

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

ОБ АМОРТИЗАЦИИ И СТОИМОСТИ АКТИВОВ

© 2009 г. А. И. Ильин

(Москва)

Проведен системный анализ амортизации активов. На основе теории оптимальной экономической амортизации получено универсальное выражение для стоимости материальных и нематериальных активов. Доказана теорема о сохранении фундаментальной экономической стоимости. Показано, что разница между фундаментальной и балансовой стоимостями компании равна сумме стоимостей предпринимательского и неотделимых нематериальных активов.

ФИЗИЧЕСКАЯ АМОРТИЗАЦИЯ

Бурное развитие экономики России постоянно ставит перед компаниями новые задачи. Если в 1990-е годы актуальными для российского бизнеса были вопросы прав собственности и развития рынков сбыта, то в настоящий момент на первый план выходят задачи снижения себестоимости продукции и повышения стоимости (оценки) компаний. Глубокое понимание роли амортизации в компании как важной составляющей себестоимости продукции и изменения фундаментальной стоимости активов, т.е. изменения приведенной стоимости будущих денежных потоков, позволит более эффективно решать поставленные задачи.

1. Физический износ. Под физической амортизацией (износом) понимается процесс ухудшения физического состояния материального актива (МА) и его производственных характеристик. С экономической точки зрения амортизация описывается динамикой списания некоторой доли D_t от первоначальной стоимости актива K_0 , соответствующей ухудшению физического состояния за период t

$$D_t \equiv -(K_t - K_{t-1}).$$

На практике обычно используется не пропорциональная первоначальной стоимости амортизация (различная для разных активов), а норма амортизации $d_t = D_t / K_0$. Для любых активов и норм амортизаций справедливо тождество

$$\sum_t d_t \equiv \sum_t (D_t / K_0) \equiv \sum_t D_t / K_0 \equiv 1.$$

В непрерывном случае данное тождество принимает вид $\int d_t dt \equiv 1$.

Различают два вида физического износа. Износ первого рода связывают с производством полезной продукции, а износ второго рода – с влиянием сил природы, несоответствующим обслуживанием, неправильной эксплуатацией и т.д. Физический износ первого рода может быть рассмотрен как функция производственных факторов, а износ второго рода связан с факторами, содержащими элемент случайности и не имеющими регулярного характера.

Если физическое состояние актива прямо пропорционально объему произведенной за период продукции Y_t , тогда норма амортизации вычисляется по формуле $d_t = Y_t / Y_T$, где Y_T – количество произведенной продукции за срок службы актива (например, за срок службы станка или машины).

Физическое состояние может зависеть не от размера продукции, а от срока эксплуатации актива. В этом случае износ определяется по линейному закону

$$d_t = 1 / T, \tag{1}$$

где T – срок службы актива.

В экономической литературе накоплено достаточно много нетривиальных эмпирических функций зависимости нормы амортизации от продолжительности использования основных фондов (например, функции Росса для износа зданий, рассмотренные Я.Б. Квашой (Кваша),

2003)). Особенностью данных исследований было выявление зависимости нормы амортизации от физического состояния актива, а не стоимости актива, которая может быть подвержена моральному износу и воздействию других рыночных факторов.

2. Моральный износ. Под моральным износом обычно понимают снижение стоимости материальных активов, связанное с технологическим прогрессом. Различают два вида морального износа: первый вид обусловлен ростом эффективности производства материальных активов того же рода и, следовательно, вызывает их удешевление; второй вид – появлением субститутів МА, способных более эффективно выполнять соответствующие функции.

Согласно Я. Кваше (Кваша, 2003), моральный износ первого рода проявляется главным образом в повышении нормы амортизации активов, что связано с постепенным ростом эффективности производства аналогичных активов. Только в редких случаях моральный износ первого рода приводит к уменьшению срока службы, а именно, когда приобретение нового актива оказывается эффективнее ремонта старого. Моральный износ второго рода в основном сокращает срок службы актива старого образца.

В настоящее время можно ввести в рассмотрение моральный износ третьего рода, когда материальные активы теряют стоимость в связи с моральным износом потенциальной продукции. В качестве примера можно привести списание оборудования на заводе Daimler Chrysler в Мичигане в 2006 г., предназначенного для производства седанов класса *D*, которое впоследствии было куплено группой ГАЗ для производства автомобилей Siber.

Поскольку технологический прогресс представляет собой неоднородный процесс, моральный износ этого рода трудно поддается количественной оценке. Обычно он учитывается методами ускоренной амортизации, согласно которым в первые периоды времени амортизируется большая часть стоимости активов. Например, согласно методу суммы чисел срока службы, норма амортизации меняется во времени по закону

$$d_t = [2(T - t + 1)] / [T(T + 1)], \quad t \in [0, T],$$

т.е. норма амортизации линейно уменьшается и обращается в ноль по истечении срока службы $t = T$. В качестве ускоренного метода амортизации может рассматриваться метод (1), если за срок службы актива взят период, меньший, чем T .

Для отражения морального износа также можно использовать метод уменьшаемого остатка $d_t = e^{-t/T} / T$, $t \in [0, \infty)$, и метод двойного уменьшаемого остатка $d_t = 2e^{-2t/T} / T$, $t \in [0, \infty)$. Если выразить метод двойного уменьшаемого остатка через остаточные стоимости в соседние периоды, тогда $K_{t+1} = 2K_t / T$, т.е. оценка остаточной стоимости в каждый период времени сокращается в $T/2$ раза.

Согласно Э. Холлу и Д. Джоргенсону (Hall, Jorgenson, 1967), в США применяются и более сложные схемы вычисления морального износа, например переход с двойного уменьшаемого остатка на линейный метод:

$$d_t = \begin{cases} 2e^{-2t/T} / T, & t \in [0, T^+]; \\ e^{-2s/T} / (T - T^+), & t \in [T^+, T], \end{cases}$$

где $T^+ < T$ – момент перехода.

Так как технологический прогресс не является регулярным и однородным процессом, он в разные годы может по-разному влиять на амортизацию материальных активов. Кроме того, может быть различным и характер влияния технологического прогресса: некоторые инновационные активы могут внедряться достаточно быстро, тогда как другие из-за низкой и/или отрицательной эффективности перехода – в течение долгого времени. Проблема морального износа должна решаться каждой компанией самостоятельно – средствами процедуры переоценки МА (например, как это предлагают Международные стандарты учета IAS 16 (IAS, 2007)). Применение на практике достаточно сложных методов, не имеющих отношения к конкретной действительности, только усложняет учет и не способствует эффективному управлению активами.

НАЛОГОВАЯ АМОРТИЗАЦИЯ

1. Влияние налоговой амортизации на инвестиции в основной капитал. Под *налоговой амортизацией* обычно понимают амортизацию, разрешенную к вычету из базы налога на прибыль. Не-

смотря на то что налоговая амортизация тесно связана с физической, тем не менее она имеет ряд особенностей. Например, согласно международному стандарту IAS 12 (IAS, 2007), ПБУ 6/01 и статье № 259 Налогового кодекса РФ, для налоговых и бухгалтерских целей могут использоваться различные методы амортизации. Если материальные активы для налоговых целей амортизируются быстрее, чем в действительности, тогда часть обязательств и соответствующие денежные расходы по уплате налога переносятся на будущие периоды. В результате возрастает приведенная стоимость инвестиционных проектов и, следовательно, эффективность инвестиций. Политика применения ускоренной амортизации для налоговых целей оказалась мощным стимулом инвестиций в основные фонды в США в 1960-е годы (Hall, Jorgenson, 1967).

Обычно влияние налоговой амортизации на инвестиционное поведение компаний рассматривают с точки зрения неоклассической теории инвестиций. Согласно данной теории, рациональные компании стремятся максимизировать свою приведенную стоимость. В непрерывном случае данная задача имеет вид

$$\int_0^{\infty} e^{-r_u t} [F(K_t) - I_t - u(F(K_t) - D_t)] dt \rightarrow \max_K \quad (2)$$

при условии $I_t = \dot{K}_t + \delta K_t$, где $F(K_t) = p_t Y(K_t) - C(K_t)$ – производственная функция компании; p_t – цена продукции; $Y(K_t)$ – количество продукции; $C(K_t)$ – издержки производства; K_t – основной капитал компании; \dot{K}_t – изменение основного капитала во времени; δ – физическая амортизация основного капитала; I_t – инвестиции в основной капитал; u – ставка налога на прибыль; D_t – налоговая амортизация основного капитала; r_u – альтернативная ставка процента при наличии налоговой системы.

Учитывая, что для инвестиций в момент времени t справедливо равенство

$$\int_{s=t}^{\infty} e^{-r_u(s-t)} D_s ds = I_t \int_{s=t}^{\infty} e^{-r_u(s-t)} d_s ds = I_t \int_{s=0}^{\infty} e^{-r_u s} d_s ds,$$

где d_s – норма налоговой амортизации в момент времени s , и определив коэффициент z_u как

$$z_u = \int_0^{\infty} e^{-r_u s} d_s ds, \quad (3)$$

задачу (2) можно переписать в виде

$$\int_0^{\infty} e^{-r_u t} (F(K_t) - I_t - u(F(K_t) - z_u I_t)) dt \rightarrow \max_K$$

при условии $I_t = \dot{K}_t + \delta K_t$.

Условие Эйлера для данной вариационной задачи дает выражение для предельной доходности компании, которая равна предельным издержкам

$$F'(K_t^*) = (r_u + \delta)(1 - uz_u) / (1 - u).$$

Заметим, что при отсутствии налоговой системы ($u = 0$) выражение для предельной доходности компании будет иметь вид

$$F'(K_t^*) = r + \delta. \quad (4)$$

Из (3) вытекает, что для ускоренной амортизации z_u больше, чем для линейной. Учитывая, что $F'(K_t^*)$ – убывающая функция, получаем, что оптимальный уровень основного капитала выше для ускоренно амортизируемых активов. Если налоговая система предполагает использование различных налоговых льгот, зависимость предельной доходности компании от параметров налоговой системы усложняется.

Для иллюстрации этого утверждения рассмотрим теорию нейтральности инвестиционных льгот, разработанную канадским экономистом Р. Бoadвеем (Boadway, 1978). Он выдвинул предположение, что рациональные компании в каждый момент времени инвестируют в активы с различными сроками службы. В начальный момент времени предельная приведенная доходность (ППД), получаемая компанией при предельных инвестициях ∂K_0^i в актив i , выражается формулой

$$PV_K = \int_0^{\infty} e^{-rt} \frac{\partial Y}{\partial K_t^i} \frac{\partial K_t^i}{\partial K_0^i} dt.$$

Если ППД различается между активами с разными сроками службы, тогда существует диспропорция между долговечными и недолговечными активами. Если же она одинаковая для всех активов, тогда размер инвестиций соответствует случаю отсутствия налоговой системы. Если производственная функция равна $Y_t = F(K_t^i)$, а основной капитал изнашивается с постоянным темпом δ , тогда при

$$PV_K = \int_0^{\infty} e^{-(r+\delta)t} F'(K^*) dt = \text{const} \quad \forall \delta,$$

инвестиционная льгота будет нейтральной относительно сроков службы. В случае отсутствия налоговой системы, используя выражение (4), получаем

$$PV_K = \int_0^{\infty} e^{-(r+\delta)t} (r + \delta) dt = 1,$$

т.е. в отсутствие налогов ППД равна единице.

Если компании вычитают из базы налога на прибыль фактическую амортизацию и все проценты на заемный капитал, т.е. применяют нейтральный налог на прибыль, тогда $PV_K = 1$, т.е. предельная доходность капитала не искажается налогом на прибыль.

Если компаниям разрешается использовать *налоговую льготу на инвестирование капитала*, т.е. снижать налогооблагаемый доход в доле θ от величины инвестиций, тогда

$$F'(K^*) = (r + \delta) \left(1 - \frac{u\theta}{T}\right), \quad PV_K = 1 - u\theta / T,$$

где $T = 1 - u$. Так как PV_K не зависит от δ (т.е. ППД не зависит от срока жизни актива), налоговая льгота на инвестирование капитала является эффективной.

Если компании применяют *начальное списание*, т.е. они могут списывать долю ϕ от валовых инвестиций, а остаток инвестиций — согласно обычной экспоненциальной схеме, тогда

$$F'(K^*) = r + \delta - r\phi / T, \quad PV_K = (r + \delta - r\phi / T) / (r + \delta).$$

Легко показать, что PV_K зависит от нормы амортизации δ и, следовательно, от срока службы актива. Поскольку производная PV_K по δ больше нуля, ППД возрастает с увеличением нормы амортизации. Это свидетельствует о том, что инвестиции в недолговечные активы с высокой нормой амортизации будут доминировать над инвестициями в долговечные активы.

Пусть в модели разрешен налоговый кредит со ставкой σ на валовые инвестиции в дополнение к нормальной амортизации, тогда

$$F'(K^*) = (r + \delta) (1 - \sigma / T), \quad PV_K = 1 - \sigma / T.$$

Налоговый кредит этой формы нейтрален, так как он идентичен налоговой льготе на инвестирование капитала, приведенной выше. Если же на фирме применяется налоговый кредит со ставкой β на чистые инвестиции \dot{K} , тогда

$$F'(K^*) = r + \delta - r\beta / T, \quad PV_K = (r + \delta - r\beta / T) / (r + \delta).$$

Производная PV_K по δ больше нуля, поэтому долговечные активы дискриминируются налоговой льготой.

Предположим, что компаниям разрешено применять *ускоренную амортизацию*, а именно, метод убывающего остатка с нормой α . В этом случае ППД:

$$F'(K^*) = r + \delta + ru(\delta - \alpha) / [T(\alpha + r)],$$

$$PV_K = 1 + ru(\delta - \alpha) / [T(\alpha + r)(\delta + r)].$$

Из формулы видно, что PV_K зависит как от обычной нормы амортизации, так и от налоговой нормы амортизации, т.е. только в частных случаях эта льгота будет нейтральной по отношению к инвестициям в основной капитал с разными сроками службы.

Если компании *субсидируют процентные выплаты*, например им разрешено покупать ценные бумаги, доходность которых в η раз ниже рыночной ставки по депозитам, тогда

$$F'(K^*) = \delta + r(1 - \eta),$$

$$PV_K = (\delta + r(1 - \eta)) / (r + \delta),$$

т.е. инвестиции в долговечные активы дискриминируются этой инвестиционной льготой.

Таким образом, Р. Боадвей показал, что налоговая льгота, налоговый кредит на валовые инвестиции и физическая амортизация являются эффективными инвестиционными льготами в том смысле, что они не искажают картину инвестиций. Согласно (Boadway, 1978), при ускоренной налоговой амортизации оптимальный уровень капитала выше, что способствует увеличению инвестиций в основной капитал.

2. Теоремы о нейтральности налогов. Рассмотрим теорему Самуэльсона.

Теорема Самуэльсона (Samuelson, 1964). *Экономическая стоимость инвариантна относительно ставки налога на прибыль тогда и только тогда, когда налоговая амортизация равна экономической.*

Доказательство. В этой теореме использована формула Фишера для приведенной стоимости потока денежных средств

$$V(t) = \int_t^n R(t)R(x)^{-1}N(x)dx, \quad (5)$$

где n — предельное время жизни экономического агента; $N(x)$ — поток денежных средств в момент времени x ; $R'(t) / R(t) = r(t)$ — альтернативная ставка процента в момент времени t . Если ставка дисконта постоянна во времени $r(t) = r$, тогда $R(t) = e^{rt}$. Фундаментальное уравнение Самуэльсона для доходности получается путем дифференцирования выражения (5) по времени и имеет вид

$$\frac{V'(t)}{V(t)} + \frac{N(t)}{V(t)} \equiv r(t), \quad V(n) = 0. \quad (6)$$

Данное тождество показывает взаимосвязь между экономической амортизацией $-V'(t)$, потоком денежных средств $N(t)$, стоимостью будущих потоков денежных средств $V(t)$ и альтернативной ставкой процента $r(t)$. Если экономический агент облагается налогом по ставке $T' = 1 - T$ и может вычитать из налоговой базы некоторую амортизацию $D(t)$, тогда выражение для приведенной стоимости потока денежных средств имеет вид

$$V(t, T) = \int_t^n R(t)^T R(x)^{-T} \{N(x) - (1 - T)[N(x) - D(x)]\} dx.$$

Дифференцируя данное выражение по времени, получаем

$$V'(t, T) = Tr(t)V(t, T) - TN(t) - (1 - T)D(t). \quad (7)$$

Найдем решение, при котором стоимость будет инвариантной относительно ставки подоходного налога, т.е. $V(t) = V(t, T)$ и $V'(t) = V'(t, T)$. Подставляя (6) в (7), получаем

$$D(t) = -V'(t). \blacksquare$$

Рассмотрим предельную эффективную налоговую ставку (*METR*, marginal effective tax rate), которая используется для комплексного анализа влияния налога на прибыль и различных льгот на доходность компании и определяется как

$$R_g = R_g^u(1 - METR), \tag{8}$$

где R_g – доходность компании в отсутствие налоговой системы; в случае неоклассической теории инвестиций она равна $R_g = r + \delta$; R_g^u – доходность компании при наличии налоговой системы $R_g^u = (r_u + \delta)(1 - uz_u) / (1 - u)$.

Заметим, что некоторые экономисты определяют *METR* как величину налогов, собираемых с предельных инвестиций $R_g(1 - METR)^1 = R_n$, или в абсолютном выражении $METR^2 = R_g - R_n$ (Boadway, Shah, 1992), где R_g – валовая доходность компании при наличии налоговой системы за вычетом амортизации δ ; R_n – чистая доходность, получаемая инвесторами при наличии налоговой системы. Поскольку R_n зависит от подоходного налога, удерживаемого с инвесторов, *METR*¹ и *METR*² не могут являться мерой стимулирующего влияния только налога на прибыль на инвестиции.

Из (8) получаем

$$METR = (R_g^u - R_g) / R_g^u,$$

а для рассмотренной выше неоклассической модели –

$$METR = 1 - \left(\frac{r + \delta}{r_u + \delta} \right) \left(\frac{1 - u}{1 - uz_u} \right). \tag{9}$$

Под *нейтральной налоговой системой* относительно инвестиций понимается система, которая не искажает инвестиционное поведение компаний. Согласно неоклассической теории инвестиций, любая налоговая система, при которой *METR*=0, будет являться нейтральной относительно инвестиций.

Теорема. Пусть проценты полностью принимаются к вычету из налоговой базы (т.е. $r_u = r(1 - u)$), тогда налоговая система будет нейтральной относительно ставки налога на прибыль в том и только в том случае, если налоговая амортизация равна физической.

Доказательство. Если амортизации равны, то

$$METR = 1 - \left(\frac{r + \delta}{r(1 - u) + \delta} \right) \frac{1 - u}{1 - u\delta / (r(1 - u) + \delta)} = 0,$$

т.е. налоговая система является нейтральной.

Пусть налоговая система является нейтральной, тогда из (9) вытекает

$$\int_0^{\infty} e^{-r(1-u)t} d, dt - \delta / (r(1 - u) + \delta) = 0.$$

Учитывая, что

$$\frac{\delta}{r(1 - u) + \delta} = \int_0^{\infty} e^{-r(1-u)t} \delta e^{-\delta t} dt,$$

получаем

$$\int_0^{\infty} e^{-r(1-u)t} d_t dt - \int_0^{\infty} e^{-r(1-u)t} \delta e^{-\delta t} dt = \int_0^{\infty} e^{-r(1-u)t} (d_t - \delta e^{-\delta t}) dt = 0.$$

Таким образом, в случае нейтральной налоговой системы налоговая амортизация должна быть равна физической. ■

Заметим, что полученная налоговая система совпадает с рассмотренным выше нейтральным налогом на прибыль Бодвея.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ АМОРТИЗАЦИЯ

1. Теория оптимальной экономической амортизации. Обычно под экономической амортизацией понимают уменьшение фундаментальной стоимости актива (Samuelson, 1964), т.е. уменьшение приведенного к текущему моменту потока денежных средств, который генерирует актив. Если в качестве актива рассмотреть компанию, производящую один вид продукции, выручка которой составляет в момент s величину $p_s Y_s$, где p_s — цена продукции; C_s — издержки производства продукции; I_s — чистые инвестиции; T_s — налоги; тогда стоимость компании определяется следующим выражением

$$V_t = \int_t^{\infty} e^{-r(s-t)} (p_s Y_s - I_s - C_s - T_s) ds,$$

а экономическая амортизация, согласно (Samuelson, 1964), принимает вид:

$$D_t = -\dot{V}_t = (p_t Y_t - I_t - C_t - T_t) - rV_t.$$

Если актив не генерирует самостоятельный денежный поток, а только в системе с другими активами, определение стоимости актива является серьезной проблемой.

Данную проблему можно решить в рамках теории оптимальной экономической амортизации В.Н. Лившица (Лившиц, 1984; Лившиц, Смоляк, 1990). Рассмотрим рациональную компанию, которая минимизирует себестоимость продукции, обусловленную активом i . Предположим, что выпуск продукции Y_s меняется со временем s , инфляция ведет к росту номинальной цены продукции p_s , а распределенные по времени доходы и затраты приводятся к начальному моменту по постоянной ставке процента r . В итоге исследуемая задача имеет вид

$$s^i(T) = \int_0^T e^{-rs} (d_s K^i + C_s^i) ds / \int_0^T e^{-rs} p_s Y_s ds \rightarrow \min,$$

где $s^i(T)$ — приведенная себестоимость продукции; Y_s — выпуск продукции активом i ; T — срок службы актива i ; d_s — норма амортизации актива в момент времени s ; K^i — первоначальная стоимость актива i ; C_s^i — расходы, связанные с активом i в момент времени t . Данная модель является развитием модели В.Н. Лившица в случае непрерывного времени и меняющейся цены продукции.

Так как в точке минимума

$$\frac{d}{dT} \left(\frac{f(T)}{g(T)} \right) = \frac{\dot{f}(T)}{g(T)} - \frac{f(T)\dot{g}(T)}{g^2(T)} = 0,$$

то при оптимальном сроке службы выполняется соотношение

$$f(T^*) / g(T^*) = \dot{f}(T^*) / \dot{g}(T^*).$$

Таким образом, выражение для минимальной реальной себестоимости имеет вид

$$s^i(T^*) = (d_{T^*}K^i + C_{T^*}^i) / (p_{T^*}Y_{T^*}).$$

Экономический смысл данного выражения заключается в том, что в точке оптимума средняя реальная себестоимость за весь период использования основного средства равна реальной себестоимости в последний период. Если для производства продукции компания применяет только один актив, тогда $S^i(T_i^*) = 1$, а условие оптимальности срока службы имеет вид

$$p_{T_i^*}Y_{T_i^*} - d_{T_i^*}K^i - C_{T_i^*}^i = 0,$$

т.е. прибыль в последний оптимальный период времени использования актива равна нулю.

Введем в рассмотрение начальную фундаментальную стоимость актива

$$V_0^i = \int_0^{T_i^*} e^{-rs} d_s K^i ds - \int_0^{T_i^*} e^{-rs} I_s^i ds + e^{-rT_i^*} K_{likv}^i, \tag{10}$$

которая равна приведенной стоимости амортизации за весь период, уменьшенной на приведенную стоимость инвестиций и увеличенной на приведенную ликвидационную стоимость. Фундаментальная стоимость актива V_t^i в момент времени t определяется из условия минимальности реальной себестоимости

$$(V_t^i + \int_t^{T^*} e^{-r(s-t)} I_s^i ds - e^{-r(T^*-t)} K_{likv}^i + \int_t^{T^*} e^{-r(s-t)} C_s^i ds) / \int_t^{T^*} e^{-r(s-t)} p_s Y_s^i ds = s^i(T^*).$$

Откуда

$$V_t^i = \int_t^{T^*} e^{-r(s-t)} [s^i p_s Y_s^i - C_s^i - I_s^i] ds + e^{-r(T^*-t)} K_{likv}^i, \tag{11}$$

а оптимальная амортизация $D_t^i = -\dot{V}_t^i$

Отметим, что для получения фундаментальной стоимости актива и оптимальной амортизации рассматривалась задача минимизации отношения приведенных издержек к приведенному выпуску продукции для данного актива. Только после решения этой задачи для каждого актива рациональная компания может максимизировать свою стоимость по формуле (2). В противном случае стоимость компании можно увеличить путем установления оптимального срока использования активов.

Заметим, что выражение (11) для остаточной стоимости не зависит от физических характеристик актива, а определяется только экономическими величинами. Следовательно, формулу (11) можно применять и в случае таких нематериальных активов (НМА), как торговая марка (ТМ), интеллектуальный и информационный капитал, и по отдельности оценить их фундаментальную экономическую стоимость.

2. Теорема о сохранении фундаментальной стоимости. Пусть компания представляет собой систему элементарных материальных и нематериальных активов с индексами $i \in \{1, L\}$. Пусть стоимость активов вычисляется по формуле

$$V_t^i = a^i \int_t^{T^i} e^{-r(s-t)} p_s Y_s^i ds - b^i \int_t^{T^i} e^{-r(s-t)} I_s^i ds - c^i \int_t^{T^i} e^{-r(s-t)} C_s^i ds + d^i e^{-r(T^i-t)} K_{likv}^i, \tag{12}$$

где a^i, b^i, c^i, d^i – некоторые коэффициенты.

Теорема. Фундаментальная стоимость рациональной компании V_t в каждый период времени равна сумме стоимостей активов V_t^i тогда и только тогда, когда стоимость активов определяется выражением (11).

Основанием для выражения стоимости активов в виде (12) является то, что фундаментальная стоимость активов должна:

1) зависеть от экономических характеристик деятельности компаний в каждый период времени $p_s Y_s$, I_s , C_s и ликвидационной стоимости активов K_{likv}^i ;

2) представлять собой сумму приведенных распределенных во времени доходов и убытков по ставке r , равной ставке дисконтирования стоимости компании.

Доказательство. Если просуммировать стоимости всех активов (11) и учесть, что $\sum_{i=1}^I s^i = 1$, получаем выражение для фундаментальной стоимости компании

$$V_t = \int_t^{\infty} e^{-r(s-t)} (p_s Y_s - C_s - I_s + K_{likv}) ds.$$

Пусть коэффициенты a^i, b^i, c^i, d^i таковы, что

$$\sum_{i=1}^I a^i p^i Y_s^i = p_s Y_s, \quad \sum_{i=1}^I b^i I_s^i = I_s, \quad \sum_{i=1}^I c^i C_s^i = C_s, \quad \sum_{i=1}^I d^i K_{likv}^i = K_{likv}$$

тогда сумма стоимостей всех активов равна фундаментальной стоимости компании. Так как активы элементарны, стоимость одного актива не может зависеть от ликвидационных стоимостей, расходов и инвестиций в другие активы, в противном случае активы не являются элементарными. Таким образом, получаем, что $b^i = 1$, $c^i = 1$, $d^i = 1$ для отдельных инвестиций I_s^i , расходов C_s^i и ликвидационных стоимостей K_{likv}^i , связанных с активом i , тогда стоимость активов должна определяться выражением

$$v_t^i = a^i \int_t^{T^i} e^{-r(s-t)} p_s Y_s ds - \int_t^{T^i} e^{-r(s-t)} I_s^i ds - \int_t^{T^i} e^{-r(s-t)} C_s^i ds + e^{-r(T^i-t)} K_{likv}^i.$$

Рациональная компания оптимизирует стоимость компании по всем переменным, в том числе по времени использования каждого актива. Следовательно, для нее должно выполняться равенство

$$V_{T_i^*}' = v_{T_i^*}^i = a^i p_{T_i^*} Y_{T_i^*} - I_{T_i^*}^i - C_{T_i^*}^i - r K_{likv}^i = 0, \quad (13)$$

т.е. поток денежных средств, связанный с активом i , в последний период должен быть равен нулю. Выражению (13) удовлетворяет единственное значение a^i , равное

$$a^i = (I_{T_i^*}^i + C_{T_i^*}^i + r K_{likv}^i) / (p_{T_i^*} Y_{T_i^*}).$$

Дифференцируя выражение (10) для начальной стоимости актива по сроку использования, получаем

$$V_0^i = d_{T_i^*}^i e^{-rT_i^*} K - e^{-rT_i^*} I_{T_i^*}^i - r e^{-rT_i^*} K_{likv}^i = 0,$$

откуда

$$a^i = (d_{T_i^*}^i K + C_{T_i^*}^i) / (p_{T_i^*} Y_{T_i^*}) = s^i(T^*).$$

Таким образом, коэффициент a^i единственный и равен оптимальной себестоимости продукции, сгенерированной активом i . Следовательно, выражение для стоимости актива также единственно и равно фундаментальной стоимости актива (11).

Отметим, что $\sum_{i=1}^I s^i = 1$ обеспечивается предпринимательским активом, который несет ответственность за разность между ценой продукции и суммой себестоимостей, обусловленных

всеми другими активами. С предпринимательским активом не связаны какие-либо инвестиции или расходы, у него также нет оптимального срока использования.

На практике для того, чтобы провести декомпозицию фундаментальной стоимости компании на стоимости отдельных активов, необходимо:

- 1) определить денежные потоки, которые формируют стоимость компании;
- 2) составить список активов, которые формируют компанию;
- 3) вычислить реальную себестоимость продукции, обусловленную каждым активом, срок полезного использования и ликвидационную стоимость;
- 4) соотнести будущие расходы и инвестиции с активами.

В результате будет получена вся информация, необходимая для расчета стоимости активов по формуле (11).

3. Фундаментальная стоимость нематериальных активов. В представленной выше теореме фундаментальная стоимость компании распределяется на все элементарные активы. На практике на балансе компаний признаются только отделимые от компании активы, даже если в результате отчуждения какого-то актива компания может прекратить свою деятельность (например, в случае лишения лицензии на месторождение полезных ископаемых). Согласно международному стандарту IAS 38 (IAS, 2007), нематериальный актив может признаваться на балансе компаний, если он отделим от компании, т.е. может быть отчужден, и существует юридически подтвержденное право на него. В противном случае, даже если НМА представляет собой существенную часть стоимости компании, он не может быть признан на балансе. Подобная практика приводит к существенным разрывам между рыночной и балансовой стоимостью компании, например, в 2001 г. рыночная стоимость компании Microsoft составляла 380 млрд. долл., а собственный капитал по бухгалтерскому балансу – 47 млрд. долл. (Козырев, Макаров, 2003). Другим объяснением данного разрыва может быть стоимость предпринимательского актива, обусловленного высокой маржей к себестоимости продукции, которая не признается на балансе компаний. В отличие от других нематериальных активов, он не требует денежных средств на реновацию и имеет прямое влияние на рыночную стоимость. Высокая маржа является одним из основных признаков наличия монопольной власти и отсутствия нормальной конкуренции. Таким образом, основываясь на представленной выше теории, серьезный разрыв между рыночной и балансовой стоимостями обусловлен предпринимательским и неотделимыми нематериальными активами, причем высокая стоимость первого может обосновываться монопольной властью.

На практике расходы на рекламу обычно признают текущими расходами компании, пренебрегая тем фактом, что они могут повысить узнаваемость торговых марок в долгосрочном периоде и, следовательно, приносить дополнительный доход. На наш взгляд, все расходы, связанные с продвижением торговой марки и имеющие долгосрочное влияние на потребителей, следует относить на увеличение стоимости ТМ, аналогично тому, как капитализируются расходы на капитальный ремонт. Полученную таким затратным способом оценку торговой марки сложно назвать объективной (Козырев, Макаров, 2003), поэтому следует дополнительно использовать другие подходы.

Если нематериальный актив самостоятельно генерирует денежный поток, т.е. он один участвует в производстве некоторой продукции, тогда оценка по оптимальному подходу (11) соответствует оценке по доходному методу, т.е. дисконтированной сумме денежных доходов.

Согласно IFRS 3 (IAS, 2007), в консолидированном бухгалтерском балансе необходимо признавать гудвилл, который представляет собой разность между инвестициями и долей в чистых активах приобретенной компании. Поскольку приобретенные чистые активы включают все материальные и отделимые нематериальные активы, получается, что гудвилл есть не что иное, как доля в сумме предпринимательского и неотделимых нематериальных активов, которые, согласно IAS 38 (IAS, 2007), не должны признаваться на балансе компании. Таким образом, согласно изложенной выше теории, международные стандарты в части гудвилла и нематериальных активов внутренне противоречивы.

На наш взгляд, бухгалтерский баланс должен складываться из стоимостей всех материальных и нематериальных активов, определенных одинаковым образом. До широкого распространения дисконтирования денежных потоков баланс представлял собой сумму активов, оцененных по затратному методу. Позднее некоторые активы (например, займы и задолженность по лизингу) стали оцениваться по дисконтированной стоимости. На данный момент можно считать, что балансовая стоимость компании равна сумме чистых активов, оцененных по разным методам и к тому же отличающихся от фундаментальной стоимости, несмотря на то, что некоторые активы,

как и фундаментальная стоимость компании, оцениваются путем дисконтирования. Авторы считают, что данный кризис в определении стоимости компании может быть устранен с помощью изложенной выше теории оптимальной амортизации и теоремы о сохранении фундаментальных стоимостей.

Теория оптимальной экономической амортизации позволяет по-новому взглянуть на фундаментальную стоимость материальных и нематериальных активов. Доказанная на ее основе теорема о сохранении фундаментальной стоимости активов позволяет устранить многие проблемы учета, оценки и управления активами. Например, с ее помощью можно объяснить разницу между фундаментальной и балансовой стоимостями компании и рассмотреть ее как сумму стоимостей предпринимательского и неотделимых нематериальных активов. Для эффективного решения стратегических задач (например, снижения себестоимости продукции или увеличения рыночной капитализации) необходимо глубокое понимание фундаментальной стоимости активов, элементарных кирпичиков стоимости компании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Кваша Я.Б.** (2003): Капитальные вложения и воспроизводство основных фондов. М.: Наука.
- Козырев А.Н., Макаров В.Л.** (2003): Оценка стоимости нематериальных активов и интеллектуальной собственности. М.: Интерреклама.
- Лившиц В.Н.** (1984): Оптимизация при перспективном планировании и проектировании. М.: Экономика.
- Лившиц В.Н., Смоляк С.А.** (1990): Модели динамики экономического износа оборудования // *Экономика и мат. методы*. Т. 26. Вып. 5.
- Boadway R.W.** (1978): Investment Incentives, Corporate Taxation, and Efficiency in the Allocation of Capital // *The Economic J.* Vol. 88. № 351.
- Boadway R., Shah A.** (1992): How Tax Incentives Affect Decisions to Invest in Developing Countries. WPS 1011. The World Bank.
- Hall E.H., Jorgenson D.W.** (1967): Tax Policy and Investment Behavior // *The American Econ. Rev.* Vol. 57. № 3.
- IAS (2007): International Accounting Standards Board. International Financial Reporting Standards 2007. London.
- Samuelson P.A.** (1964): Tax Deductibility of Economic Depreciation to Insure Invariant Valuations // *The J. of Polit. Econ.* Vol. 72. № 6.

Поступила в редакцию
04.04.2008 г.

Depreciation, Amortization and the Value of Assets

A. I. Iljin

The author gives a system analysis of depreciation and amortization of assets. He obtained the unified expression for the value of tangible and intangible assets on the basis of the theory of optimal economic amortization. He provided the conservation theorem of the fundamental economic value. It is shown, that the difference between the fundamental and balance value of company is equal to the value of the sum of entrepreneurial and inseparable intangible assets.