

МЕТОД ОПИСАНИЯ УСКОРЕННОГО ИЗНОСА ОБЪЕКТОВ ОЦЕНКИ

Ключевые слова: амортизация, машины и оборудование, обесценивание, ускоренный износ, метод фонда возмещения.

Аннотация

В рассмотренных в специальной литературе методах математического описания динамики ускоренного износа, характерного для машин и оборудования, износ объекта оценки зависит только от срока его экономической службы. В то же время для описания замедленного износа, свойственного объектам недвижимости, применяют метод фонда возмещения, позволяющий выбирать для различных классов объектов (например, для жилой, офисной, складской, производственной недвижимости) соответствующие им значения скорости износа.

В статье предложен новый метод описания ускоренного износа, по аналогии с методом фонда возмещения названный методом фонда амортизации, который позволяет более адекватно моделировать износ машин и оборудования.

Статья предназначена для практикующих оценщиков, преподавателей, студентов, а также теоретиков науки об оценке стоимости.

ВВЕДЕНИЕ

Принцип изменения стоимости любого актива во времени является одним из основных в экономической науке и активно применяется в ее прикладных областях, в частности, в оценочной деятельности при использовании затратного (собственно износ) и доходного (при расчете ставки капитализации) подходов, а также в бухгалтерском учете при начислении амортизации. Обратим внимание на традиционно сложившуюся неоднозначность терминологии при аналитическом описании этого явления в различных сферах деятельности.

Природа износа сложна (обычно различают физический, моральный и внешний износы) и

не является предметом данной статьи. В то же время проблема аналитического (математического) описания износа как феноменологического явления весьма актуальна для приложений. Она осложняется тем, что характер изменения износа во времени различен для активов различной природы. Для объектов недвижимости скорость износа обычно незначительна в начале экономической жизни и увеличивается к концу срока эксплуатации (так называемый замедленный износ). Для машин и оборудования (включая автомобили, вычислительную технику и технику связи) скорость износа обычно максимальна в первый год жизни и постепенно уменьшается с течением времени (так называемый ускоренный износ).

При математическом моделировании износа применяют различные известные методы описания [1–3]. При этом часто используют линейный метод, не отражающий истинное поведение износа в течение времени, но наиболее простой в применении благодаря предположению о равномерном изменении стоимости объекта оценки в течение экономической жизни.

Для реалистического описания износа в специальной литературе предложены различные нелинейные методы. Замедленный износ обычно рекомендуется моделировать методом фонда возмещения [3], также называемым методом погасительного фонда [1], ускоренный износ — методом суммирования до целого, также называемым методом суммы чисел лет, и методом постоянных процентов, также называемым методом уменьшающегося остатка [1, 2].

Получающаяся с помощью нелинейных методов кривая зависимости износа I_t от времени t вогнута в случае замедленного износа и выпукла в случае ускоренного износа. Кривая замедленного износа, полученная с помощью метода фонда возмещения, может иметь переменную кривизну в зависимости от используемого значения эффективной годовой процентной ставки фонда возмещения i , что позволяет адаптировать метод к описанию объектов недвижимости различного характера (назначения и степени капиталности). При использовании известных методов описания ускоренного износа такая возможность отсутствует, зависимости имеют постоянную кривизну. Целью данной статьи является разработка математического метода описания ускоренного износа, обеспечивающего возможность адаптации полученных формул к объектам оценки различного характера (возможности построения зависимости износа с переменной кривизной).

МЕТОД ФОНДА АМОРТИЗАЦИИ

Для указанной выше цели по аналогии с методом фонда возмещения автором был предложен метод фонда амортизации [4]. В этом методе предполагается, что формируется фиктивный фонд амортизации, т. е. накопительный (сберегательный) фонд, предназначенный для исчерпывания в течение срока n лет экономической жизни актива суммы, равной накопленному за этот срок износу I_n вместе с процентом фонда. Другая возможная интерпретация метода амортизации заключается в том, что владелец, приобретая актив, получает фиктивный кредит в размере его будущего износа, возвращаемый (амортизируемый) за срок экономической жизни.

Суть аналитического описания метода следующая. Пусть эффективная годовая процентная ставка фонда амортизации составляет i , а ежегодный платеж в фонд амортизации — P . Тогда в соответствии с формулами финансовой математики [2, 3] этот платеж будет равен

$$P = I_n \times r(n; i), \quad (1)$$

где $r(n; i)$ представляет собой так называемую шестую функцию сложного процента [5] — множитель амортизации

$$r(n; i) = i / [1 - (1+i)^{-n}]. \quad (2)$$

Составленное на такой основе расписание обесценивания (совпадающее с амортизационным расписанием возврата фиктивного кредита) дает величину годового износа, которая уменьшается год от года, поскольку она равна ежегодному платежу в фонд амортизации вместе с накопленным в течение этого года процентом на неисчерпанную сумму износа. Как и в случае метода фонда возмещения, полный износ I_t за t лет можно получить и непосредственно, используя для этого формулу

$$I_t = P \times a(t; i), \quad (3)$$

в которой годовой платеж в фонд амортизации P определяется выражением (1) и $a(t; i)$ представляет собой соответствующий множитель ренты [3], пятую функцию сложного процента в американской традиции, рассчитываемую по формуле

$$a(t; i) = [1 - (1+i)^{-t}] / i. \quad (4)$$

Подставляя в формулу (3) входящие в нее соотношения (1), (2) и (4), получаем аналитическое выражение для полного износа актива за t лет при сроке экономической жизни n лет ($t \leq n$) через ставку i :

$$I_t = I_n \times (1+i)^{n-t} \times [(1+i)^t - 1] / [(1+i)^n - 1]. \quad (5)$$

В конце экономической жизни (при $t = n$) формула (5), как и следует, показывает, что

$$I_t = I_n.$$

Изменяя значение параметра i , можно изменять кривизну линии, описываемой выражением (5), подбирая ее в соответствии с характером исследуемого актива: чем меньше значение i , тем меньше кривизна линии износа, что наглядно будет показано на примере ниже.

Наконец, предельный переход выражения (5) при бесконечно малом значении параметра ($i \rightarrow 0$) после необходимого раскрытия неопределенности по правилу Лопиталья дает выражение, совпадающее с результатом применения линейного метода:

$$I_t = I_n \times t/n.$$

Для иллюстрации возможностей метода рассмотрим пример решения модельной задачи.

ПРИМЕР

Пусть некоторый агрегат был куплен по цене 30 млн руб. Из технического паспорта известно, что нормативный срок его жизни, за который он полностью обесценится, — 5 лет. Составим расписание обесценивания, используя метод фонда амортизации с эффективной годовой ставкой 20 %.

Вычисления удобно проводить с помощью финансовых функций MS Excel.

Расчет ежегодного платежа в фонд амортизации в соответствии с формулой (1) дает

$$P = 30 \times r(5; 20\%) = \text{ПЛТ}(20\%; 5; -30) = 10,0314 \text{ млн руб.}$$

Используя рассчитанное значение фиктивного платежа, по формуле (3) можно рассчитать износ в конце каждого года эксплуатации. С помощью одной из финансовых функций MS Excel выражения для него можно записать как

$$I_t = \text{ПС}(20\%; t; -10,0314).$$

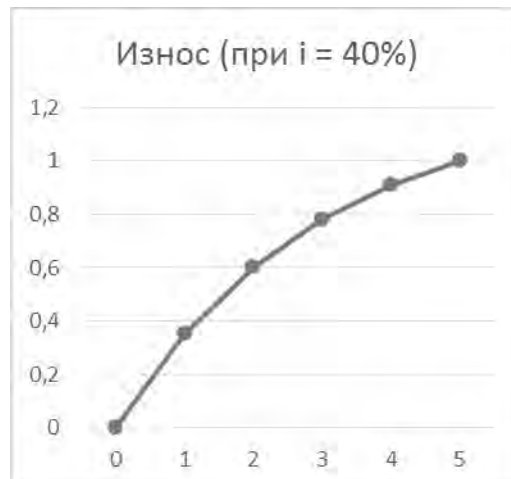
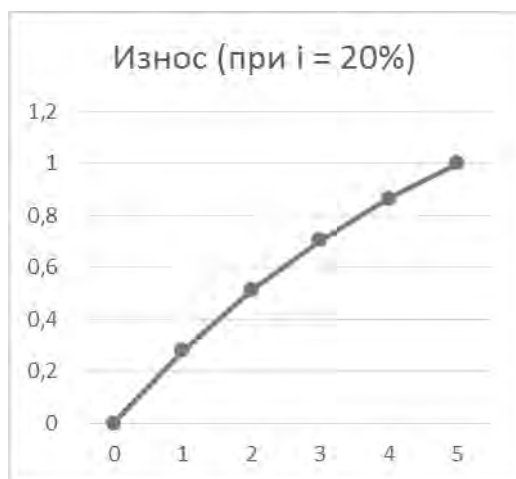
Выполнив эту операцию последовательно для каждого из пяти лет эксплуатации агрегата, получим расписание его обесценивания. Продублируем результат в денежном выражении ре-

зультатом в процентном выражении. Для наглядности укажем в дополнительном столбце остаточную стоимость агрегата в конце каждого года эксплуатации. Сведем полученные результаты в таблицу.

Конец года	Износ, млн руб.	Износ, %	Остаточная стоимость, млн руб.
0	0,0000	0	30,0000
1	8,3595	28	21,6405
2	15,3257	51	14,6743
3	21,1309	70	8,8691
4	25,9686	87	4,0314
5	30,0000	100	0,0000

Соответствующий график износа (слева) будет представлять выпуклую кривую. Повторив подобные же расчеты при значении параметра $i = 40\%$, обеспечим большую выпуклость кривой (справа).

Таким образом, выбирая значение параметра i в соответствии с экспериментальными данными по износу определенного класса активов, можно адаптировать предложенный метод к описанию износа именно этого класса активов.



Литература

1. Медведев Г.А. Начальный курс финансовой математики: Учеб. пособие. М.: ТОО «Остожье», 2000. 267 с.
2. Нагибнева Ю.О. Методы начисления амортизации основных фондов в России и за рубежом // Сибирский торгово-экономический журнал. 2009. № 9. С. 91–92.
3. Трифонов Н.Ю. Теория оценки стоимости: Учебно.-методич. пособие. Минск: БНТУ, 2012. 123 с.
4. Трифонов Н.Ю. Метод описания ускоренного износа // Наука — образованию, производству, экономике: материалы XI Междунар. науч.-технич. конф. В 4 т. Т. 3. Минск: БНТУ, 2013. С. 216.
5. Фридман Дж., Ордуэй Н. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости: Пер. с англ. М.: Дело Лтд., 1997. 480 с.

Трифонов Николай Юрьевич, e-mail: guild@unibel.by