

УДК 657.1.012.1:519 + 336.221
ББК 65.053

С.С. Ованесян
А.О. Волохов

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ
ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА СПОСОБА
НАЧИСЛЕНИЯ АМОРТИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ
В ЦЕЛЯХ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА**

Проведен анализ использования способов начисления амортизации основных средств в целях бухгалтерского учета. Предложены математические модели, позволяющие дать экономическое обоснование выбора способа начисления амортизации в целях бухгалтерского учета. Математические модели включают описание двух способов: способа уменьшаемого остатка и способа суммы чисел лет.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, амортизация, способ начисления амортизации, основные средства.

S.S. Ovanesyan
A.O. Volokhov

**MATHEMATICAL MODELS FOR ECONOMIC REASONING
OF CHOOSING METHOD OF FIXED ASSETS DEPRECIATION
FOR THE PURPOSE OF ACCOUNTING**

The authors analyze application of methods of fixed assets depreciation for the purpose of accounting, and suggest mathematical models which would help to provide economic reasoning of choosing a method of those mentioned above. Mathematical models include description two methods: declining balance method and sum-of-the-year-digit method.

Keywords: accounting, depreciation, method of depreciation, fixed assets.

Существующее нормативно-законодательное регулирование бухгалтерского учета предлагает несколько способов начисления амортизации основных средств. При этом организация самостоятельно выбирает тот или иной способ, о чем должно быть сказано в учетной политике. Однако зачастую организация не проводит должного экономического обоснования такого выбора, относясь к начислению амортизации лишь как к формальности по следующим причинам.

Во-первых, амортизация основных средств рассматривается в соответствии с Положением по бухгалтерскому учету «Учет основных средств» ПБУ 6/01 [6] лишь как финансовый процесс распределения стоимости объекта во времени путем списания его первоначальной (восстановительной) стоимости в расходы тех периодов, когда этот объект эксплуатировался. И, напротив, в числе функций амортизации не определено обеспечение последующего воспроизводства объектов основных средств. Однако еще Е.Е. Сиверс рассматривал амортизацию как один из источников обновления имущества предприятия, образуемый за счет части выручки и обеспеченный оборотными средствами [4].

В настоящее время формирование информации в части воспроизводства основных средств должно быть определено организацией самостоятельно вне рамок нормативного регулирования, то есть в управленческом

© С.С. Ованесян, А.О. Волохов, 2010

учете. В связи с этим необходимо уточнить понятие амортизационного фонда, определяемого как источник средств и выступающего в качестве инструмента аккумуляции и распределения денежной массы, равной амортизационным отчислениям, с целью возобновления основных средств [2].

В качестве второй причины формальности выбора способа начисления амортизации необходимо назвать отсутствие математических моделей, позволяющих сформулировать условия осуществления такого выбора. Несмотря на ряд работ, посвященных решению этого вопроса [1; 5], необходимо признать, что в целом предлагается описательное решение, а математический аппарат отсутствует.

Предлагаемая статья содержит математическую модель, использование которой позволяет экономически обосновать выбор способа начисления амортизации в целях бухгалтерского учета, которая является не только регулятивом переноса стоимости объектов основных средств, но и формирует источник их последующего возобновления (амортизационный фонд).

В качестве критериев, определяющих выбор способа амортизации, можно рассматривать как сумму амортизационных отчислений накопительным итогом, так и величину амортизационных отчислений для каждого периода. Второй критерий представляется актуальным при исследовании влияния определяемых амортизационных отчислений на финансовый результат в отчетном периоде. С другой стороны, величина амортизационного фонда предполагает расчет суммы амортизационных отчислений именно накопительным итогом, следовательно, необходимо использовать только первый критерий. Ключевым условием является, в таком случае, определение некоторого момента времени, по достижении которого в соответствии с одним из способов исчислена наибольшая сумма накопленных амортизационных отчислений, формирующих величину амортизационного фонда.

В том случае, если организация не имеет опыта долгосрочного планирования производства продукции, в котором задействованы приобретенные объекты основных средств, готова к завышению себестоимости продукции на начальных этапах производства, а также в состоянии обеспечить величину амортизационного фонда выручкой — ей рекомендуется применять способы ускоренной амортизации. Следовательно, необходимо вывести формулы для расчета сумм начисленной амортизации для некоторого количества лет (g), начиная с первого по данный год, соответственно для способа уменьшаемого остатка (СУО) и способа суммы чисел лет (ССЧЛ). Далее, используя полученные формулы, произвести сравнение сумм начисленной амортизации для некоторого момента времени.

Определим $\sum_{t=1}^g A_t^{СУО}$. Для этого воспользуемся результатами работы [3] и запишем значения сумм амортизационных отчислений за первые три года. Тогда для первого года использования объекта сумма начисленной амортизации составит:

$$A_1 = O_1 \beta'_{год} = P \beta'_{год}. \quad (1)$$

Для второго года:

$$A_2 = O_2 \beta'_{год} = P \beta'_{год} (1 - \beta'_{год}). \quad (2)$$

Для третьего года:

$$A_3 = O_3 \beta'_{год} = P \beta'_{год} (1 - \beta'_{год})^2, \quad (3)$$

где O_1 — остаточная стоимость объекта основных средств на начало первого года; O_2 — остаточная стоимость объекта основных средств на начало второго года; O_3 — остаточная стоимость объекта основных средств на начало третьего года; $\beta'_{год}$ — годовая норма амортизации; Π — первоначальная стоимость объекта основных средств.

Полученные значения (1), (2), (3) являются записью суммы членов убывающей геометрической прогрессии со знаменателем $(1 - \beta'_{год}) < 1$. Величину $\sum_{t=1}^g A_t^{CVO}$ можно определить по формуле суммы членов геометрической прогрессии:

$$A_g^{CVO} = \sum_{t=1}^g A_t^{CVO} = \Pi \left(1 - (1 - \beta'_{год})^g \right), \quad g = \overline{1, T-1}, \quad (4)$$

где T — срок полезного использования объекта основных средств.

Определим $\sum_{t=1}^g A_t^{CCЧЛ}$. Годовая норма амортизации для ССЧЛ в произвольном году будет определена следующим образом:

$$HA'_{год(t)} = \frac{T - (t-1)}{\sum_{t=1}^T t}, \quad g = \overline{1, T}. \quad (5)$$

Тогда с использованием формулы (5) годовая сумма амортизации будет определена по формуле:

$$A_t = HA'_{год(t)} \Pi. \quad (6)$$

С учетом формул (5) и (6) рассчитаем сумму начисленной амортизации с первого по данный год:

$$A_g^{CCЧЛ} = \sum_{t=1}^g \Pi \frac{T - (t-1)}{\sum_{t=1}^T t} = \frac{\Pi}{\sum_{t=1}^T t} \sum_{t=1}^g (T - t + 1) = \frac{\Pi}{\sum_{t=1}^T t} \left(\sum_{t=1}^g T - \sum_{t=1}^g t + \sum_{t=1}^g 1 \right). \quad (7)$$

Величину $\sum_{t=1}^g t$ можно записать, как $\frac{T(T+1)}{2}$; величину $\sum_{t=1}^g t$ можно записать как $\frac{g(g+1)}{2}$. Соответственно, перепишем (7) следующим образом:

$$A_g^{CCЧЛ} = \frac{2\Pi}{T(T+1)} \left(gT - \frac{g(g+1)}{2} + g \right) = \Pi g \frac{(2T - g + 1)}{T(T+1)}. \quad (8)$$

Произведем сравнение сумм начисленной способами CVO и ССЧЛ амортизации за число лет с первого по данный год. С этой целью выведем разницу:

$$\Delta A_g^{BY} = A_g^{CVO} - A_g^{CCЧЛ}, \quad g = \overline{1, T-1}. \quad (9)$$

В том случае, если величина ΔA_g^{BY} положительна, применение способа CVO до момента времени g является более эффективным, так как предполагает начисление большей суммы амортизационных отчислений. Подставив (4) и (8) в (9) для g , где $g = \overline{1, T-1}$ с целью сравнения способов начисления амортизации, рассмотрим неравенство:

$$\Pi \left(1 - (1 - \beta'_{год})^g \right) > \Pi g \frac{(2T - g + 1)}{T(T+1)} \quad (10)$$

или после некоторых преобразований:

$$(1 - \beta'_{год})^g < 1 - g \frac{(2T - g + 1)}{T(T+1)}. \quad (11)$$

Отметим, что исходя из неравенства (11) вывести значение g , при котором (10) будет соблюдаться аналитически, невозможно. Однако пред-

ставляется возможным определить некоторое условие, при выполнении которого использование способа СУО до заданного момента времени g является более привлекательным. После некоторых преобразований (11) получим:

$$\beta'_{\text{зод}} > 1 - \sqrt{\frac{(T-g)(T-g+1)}{T(T+1)}}. \quad (12)$$

В соответствии с неравенством (12) можно сделать следующие выводы. Большее значение нормы амортизации для способа СУО (которая может регулироваться размером коэффициента ускорения) предопределяет эффективность применения данного способа в сравнении с ССЧЛ. Кроме этого, значение правой части неравенства прямо пропорционально величине g — то есть при сравнении способов ускоренной амортизации в пределах срока полезного использования, способ ССЧЛ будет тем эффективнее, чем более долго используется объект основных средств.

Возвращаясь к неравенству (11) отметим, что при заданных величинах T и $\beta'_{\text{зод}}$ можно определить расчетным путем значение g . С этой целью достаточно воспользоваться надстройкой «поиск решения» программного продукта Microsoft Excel. В таблице приведены данные, необходимые для такого расчета.

Вспомогательная таблица с исходными данными для сравнения сумм начисленной амортизации по данным бухгалтерского учета для некоторого момента времени g

№ строки	Наименование столбца	Значение столбца
	A	B
1	Срок службы объекта основных средств	T
2	Норма амортизации (СУО)	$\beta'_{\text{зод}}$
3	Левая часть неравенства (11)	$(1 - \beta'_{\text{зод}})^g$
4	Правая часть неравенства (11)	$1 - g \frac{(2T - g + 1)}{T(T + 1)}$
5	Расчетное значение g (выполнение неравенства)	g

В качестве целевой, а также изменяемой ячейки, необходимо установить ячейку В5; в окне ограничений диалогового окна «поиск решений» указать содержание (11) — т.е. В3 ≤ В4. Целое максимальное значение целевой ячейки В5 определит предел в годах, ограничивающий применение способа СУО, а дробная часть — в случае ее наличия — дополнительное число месяцев. Так, если искомая величина равна 3,7 — это означает, что в течение трех полных лет СУО является предпочтительным. Дополнительно переведя дробную часть в двенадцатеричную систему, уточним, что в течение еще 8-ми месяцев четвертого года, данный способ по-прежнему является более эффективным.

Список использованной литературы

1. Бочаров В.А. К вопросу эффективности методов амортизации при формировании производственных ресурсов / В.А. Бочаров, О.О. Коробейникова, Д.В. Левахов // Экономический анализ: теория и практика. — 2005. — № 2. — С. 45–54.
2. Волохов А.О. Формирование учетно-аналитической информации для оптимизации учетной политики организации в части амортизации основных

средств / А.О. Волохов // Социальные и экономические аспекты развития бизнеса: междунар. науч.-практ. конф., г. Иркутск, 6 апр. 2010 г. — Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2010. — С. 73–79.

3. Ованесян С.С. Математические модели для формирования амортизационной политики организации / С.С. Ованесян, А.О. Волохов // Известия Иркутской государственной экономической академии. — 2009. — № 5. — С. 18–24.

4. Сиверс Е.Е. Учебник счетоводства / Е.Е. Сиверс. — 4-е изд. — Берлин: Книгоиздательство Знание, 1925. — 405 с.

5. Туякова З.С. Методологические проблемы учета амортизации как инструмента управления восстановительной стоимостью / З.С. Туякова // Все для бухгалтера. — 2007. — № 14.

6. Учет основных средств: положение по бухгалтерскому учету (ПБУ 6/01): утв. приказом Минфина РФ от 30 марта 2001 г. № 26н // 23 положения по бухгалтерскому учету. — М.: Эксмо, 2009. — 240 с.

Bibliography (transliterated)

1. Bocharov V.A. K voprosu effektivnosti metodov amortizatsii pri formirovanii vosproizvodstvennykh resursov / V.A. Bocharov, O.O. Korobeinikova, D.V. Levakhov // Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika. — 2005. — № 2. — С. 45–54.

2. Volokhov A.O. Formirovanie uchetho-analiticheskoi informatsii dlya optimizatsii uchethoi politiki organizatsii v chasti amortizatsii osnovnykh sredstv / A.O. Volokhov // Sotsial'nye i ekonomicheskie aspekty razvitiya biznesa: mezhdunar. nauch.-prakt. konf., g. Irkutsk, 6 apr. 2010 g. — Irkutsk: Izd-vo Irkut. gos. un-ta, 2010. — С. 73–79.

3. Ovanesyan S.S. Matematicheskie modeli dlya formirovaniya amortizatsionnoi politiki organizatsii / S.S. Ovanesyan, A.O. Volokhov // Izvestiya Irkutskoi gosudarstvennoi ekonomicheskoi akademii. — 2009. — № 5. — С. 18–24.

4. Sivers E.E. Uchebnik schetovodstva / E.E. Sivers. — 4-e izd. — Berlin: Knigoizdatel'stvo Znanie, 1925. — 405 s.

5. Tuyakova Z.S. Metodologicheskie problemy ucheta amortizatsii kak instrumenta upravleniya vosstanovitel'noi stoimost'yu / Z.S. Tuyakova // Vse dlya bukhgaltera. — 2007. — № 14.

6. Uchet osnovnykh sredstv: polozhenie po bukhgalterskomu uchetu (PBU 6/01): utv. prikazom Minfina RF ot 30 marta 2001 g. № 26n // 23 polozheniya po bukhgalterskomu uchetu. — М.: Eksmo, 2009. — 240 s.

Информация об авторах

Ованесян Сергей Суменович — доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой статистики и экономического анализа Байкальского государственного университета экономики и права, г. Иркутск, e-mail: ovanesan@isea.ru.

Волохов Алексей Олегович — старший преподаватель кафедры предпринимательства и управления в сфере услуг и рекламы факультета сервиса и рекламы Иркутского государственного университета, г. Иркутск, e-mail: volokhov_ao@inbox.ru.

Authors

Ovanesyan Sergey Surenovich — Doctor of Economics, Professor, Chairholder, Chair of Statistics and Economic Analysis, Baikal National University of Economics and Law, Irkutsk, e-mail: ovanesan@isea.ru.

Volokhov Aleksey Olegovich — Senior Instructor, Chair of Entrepreneurship and Management in Service Industry and Advertising, Department of Service and Advertising, Irkutsk State University, Irkutsk, e-mail: volokhov_ao@inbox.ru.