

МОРАЛЬНЫЙ ИЗНОС ОСНОВНЫХ ФОНДОВ: ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ПОРЯДОК ИНВЕСТИРОВАНИЯ ЗАМЕНЫ

Рассматриваются методологические основы понятия «моральный износ объектов основных фондов» (как правило, оборудования, строительных машин, механизмов, станков и т.п.). Делается вывод о необоснованности выделения форм. Предлагается методика его определения и измерения. Определяется порядок инвестирования замены существующей техники.

Ключевые слова: моральный износ, старая техника, новая техника, целесообразность использования, эффективность, срок замены, инвестирование замены.

G.V. Zaorskiy

PHYSICAL ASSETS OBSOLESCENCE: SPOTTING, ORDER OF INSTALLING REPLACEMENT

The author studies the methodological base of the notion «physical assets obsolescence» (namely, equipment, construction vehicles, mechanisms, machinery, etc.), and concludes that its forms are determined inconsistently. The article describes a new approach to defining the notion and measuring obsolescence, as well as the order of replacing the existing machinery.

Keywords: obsolescence, old machinery, new machinery, practicability, efficiency, replacement terms, replacement installation.

Моральный износ существующих объектов основных средств (как правило, техники — оборудования, машин, механизмов, транспортных средств) происходит при создании и массовом производстве новой техники и проявляется в потере целесообразности использования существующей техники до момента наступления ее физического износа. В этом случае ставится вопрос о принципиальной возможности вложения инвестиций в мероприятия по замене существующей техники при появлении новых ее аналогов.

Моральный износ как экономическая категория в классической экономической теории (отраженной, в частности, в учебниках экономики предприятия) характеризуется двумя формами, каждая из которых является следствием технического прогресса. До настоящего времени необоснованно используются такие инструктивные материалы, как, например, «Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений» [4] или «Методические рекомендации по определению экономически целесообразных сроков смены моделей машин и оборудования в производстве» [1] и подобные им. Заложенные в них принципы тиражируются и в современных изданиях, в том числе электронных публикациях [2; 3; 5–8].

Моральный износ первой формы существующей техники связывается с внедрением в производство такой новой техники, которая имеет меньшую в сравнении с существующим аналогом стоимость, но равную с ним производительность. Предполагается, что при изготовлении новой тех-

ники используются технологии, позволяющие снизить ее себестоимость, или применяются материалы, имеющие меньшую стоимость, или снижаются накладные расходы, необходимые для создания этой техники.

Предположим, что существующая техника характеризуется следующими показателями: объем производимой за единицу времени продукции (результат, эффект) составляет, например, 100 ед., а стоимость этого объекта техники (затраты) — 100 тыс. р. В этом случае моральный износ первой формы существующей техники должен проявиться в любом случае, если производительность новой техники осталась неизменной — 100 ед., а ее стоимость меньше 100 ед.: например, 50, 70 и даже 99.

Относительная величина морального износа первой формы рассчитывается по формуле

$$И_1 = (\Phi_1 - \Phi_2)100\% / \Phi_1,$$

где $И_1$ — относительная величина морального износа первой формы существующей техники, %; Φ_1 — первоначальная стоимость средств труда; Φ_2 — восстановительная стоимость средств труда.

Моральный износ второй формы существующей техники характеризуют как обесценение существующей техники в связи с появлением новой, имеющей равную стоимость, но большую производительность.

Это значит, что если существующая техника имеет приведенные выше показатели, то она подвергнется моральному износу второй формы всегда, когда стоимость новой техники (затраты) осталась неизменной, а ее производительность (результат) больше 100 ед. за единицу времени: например, 200, 150 и даже 101.

Относительная величина морального износа второй формы определяется по следующей формуле:

$$И_2 = (П_n - П_c) / П_c,$$

где $П_n$, $П_c$ — производственная мощность (производительность) нового и старого объектов техники, ед. прод./ч.

Экономисты, придерживающиеся теории двух форм морального износа, утверждают, что такое разграничение необходимо, поскольку разные его формы приводят к разным последствиям для существующей техники. В частности, заявляется, что наступление морального износа первой формы, в отличие от морального износа второй формы, не влечет за собой необходимости замены существующей техники. Понятно, что при моральном износе второй формы старая техника якобы обязательно должна быть заменена на новую.

Поскольку, как правило, более эффективная техника имеет большую стоимость, меньшая стоимость связана с меньшей производительностью, а создание новых, более дешевых материалов, в отличие от уже используемых при производстве техники, носит характер революционный, очень редкий, кроме того, скрываемый производителем материалов для извлечения большей прибыли, можно говорить о случайности появления такой техники, в характеристиках которой претерпевал бы изменения только один из параметров. Помимо этого рост стоимости как техники, так и материалов связан с инфляционными изменениями. Все это практически исключает возможность проявления форм морального износа.

Доказательство существования форм морального износа только как крайних вариантов среди многообразия всех возможных вариантов производства может быть следующим. Исходя из того что производительность труда определяется по формуле

$$П_m = O / Ч = (O / P)(P / Ч) = P_o \cdot P_v,$$

где O — объем (стоимость) продукции, производимый при данном варианте производства за рассматриваемый период; $Ч$ — численность работников, обеспечивающих способность данного варианта производить продукцию; P — стоимость применяемых производственных ресурсов (техники, материалов, работников), обеспечивающих создание продукции; P_o — ресурсоотдача производственных ресурсов данного варианта производства; P_v — ресурсовооруженность работников данного варианта, и учитывая, что P_o есть фактор интенсивный или эффективный (отношение результата производства к затратам, обусловившим его создание), а ресурсовооруженность — экстенсивный, можно сделать вывод о том, что, говоря о росте производительности труда, мы должны предполагать качественное изменение новой техники, а именно повышение эффективности ее функционирования, и стремиться к нему, а не увеличивать производительность за счет роста количества равноценных объектов техники, обслуживаемых одним работником. В таком случае практически малосущественно, каким путем достигнут рост показателя эффективности — за счет уменьшения величины применяемых производственных ресурсов (ППР) в расчете на рубль произведенной продукции, за счет увеличения «съема» продукции с рубля ППР или в результате изменения как числителя, так и знаменателя. Исходя из этого деление морального износа на две формы в максимальной степени условно. Особенно важно то, что такое разграничение из бесконечного многообразия возможных вариантов обязывает выбирать всего лишь два пограничных, крайне маловероятных, практически нереальных, оставляя за чертой все те, которые имеют место в действительности.

Из числа объектов рассмотрения существующей теорией выпали такие варианты, при которых изменяются оба показателя (т.е. как результат, так и затраты), причем как однонаправленно, так и разнонаправленно. К какой из форм отнести следующие варианты (в сравнении с ранее предложенным базовым), как, например, $150 / 120$, $90 / 70$ или $120 / 90$ (и число их бесконечно), существующая теория не только не говорит, но даже не предполагает их существования.

Помимо рассмотренного и устраненного нами недостатка, присущего методологической основе существующей теории морального износа, имеется недоработанность методического плана — ни один из ее разработчиков не отошел дальше от определения. Совершенно очевидно, что формулировки существуют сами по себе и никак не влияют на судьбу так называемой морально устаревшей техники.

Если же мы говорим о том, что проявление второй формы морального износа ведет к возможности и необходимости замены существующей техники, то, применяя любую из существующих на сегодняшний день методик, мы не получаем ответа на главный вопрос — о сроках замены устаревшей техники, т.е. об оптимальных сроках инвестирования в замену. Следует отметить, что его не дает и ни один из современных экономистов.

Разобьем этот важный вопрос методического порядка — когда можно осуществить замену — на подвопросы и систематизируем их в следующем порядке:

1. Какой должна быть эффективность новой техники, чтобы замена состоялась уже сегодня?

2. Можно ли заменять всю существующую технику вне зависимости от фактически отработанного каждым отдельно взятым объектом техники времени?

3. Когда можно заменять существующую технику, т.е. можно ли точно определить дату оптимальной замены?

4. Если любая замена существующей техники при проявлении морального износа досрочна по отношению к сроку ее физического износа, то может ли эта замена быть ранней или поздней?

5. Может ли произойти потеря продукции (недоокупаемость) в связи с необоснованным досрочным изъятием существующей техники при замене ее на новую?

6. Что может произойти при поздней (в сравнении с оптимальной) замене существующей техники?

7. Каковы объемы потерь при необоснованной досрочной (т.е. ранней или поздней) замене существующей техники?

8. Как определить степень морального износа?

Чтобы ответить на поставленные вопросы, проведем следующий анализ.

Цель создания любого объекта техники — производство в течение нормативного срока службы определенного объема продукции. Следствием производства продукции является (через продажу) воспроизводство затрат на приобретение и внедрение использованной части основных фондов (в данном случае техники), воспроизводство затрат на материалы и полуфабрикаты, воспроизводство затрат рабочей силы, других затрат, а также получение прибыли, обеспечивающей условия для расширения производства, и формирование дивидендов.

Если мы исходим из того, что моральный износ — это экономическая категория, связанная с появлением более эффективной новой техники (при сопоставимости других показателей — удобность эксплуатации, визуальные характеристики и т.п.), проявляющаяся в потере целесообразности дальнейшей эксплуатации существующей техники, следовательно, новая, более эффективная техника в момент изъятия старой должна иметь такие параметры эффективности, которые так или иначе связаны с возможностью замены старой техники.

Следовательно, замена существующей техники целесообразна лишь в том случае, когда новая техника в течение своего нормативного срока службы способна компенсировать стоимость продукции, теряемой вследствие досрочной замены существующего объекта техники. Это означает, что для замены существующего объекта техники в конкретный момент времени необходимо, чтобы объект новой техники не только «допроизвел» теряемую вследствие досрочного изъятия часть продукции, но и обеспечил социально-экономическую эффективность, не меньшую, чем у заменяемого объекта техники. Иначе говоря, в результативной части показателя эффективности нового варианта производства (числитель) необходимо учитывать как дополнительное слагаемое продукцию, «теряемую» вследствие досрочной замены существующего варианта.

Таким образом, формула, определяющая эффективность новой техники, должна учитывать такие показатели, как объем продукции, производимый объектами существующей и новой техники за сопоставимый отрезок времени (час, год), стоимость ППР, необходимых для создания продукции при старом и новом вариантах, нормативные сроки службы существующего и нового объектов техники, а также фактически отрабо-

танное существующим объектом техники время. В объеме продукции, выражаемом через его стоимость, должна быть учтена также сумма средств, которые получит предприятие от реализации заменяемого объекта техники (даже в том случае, если он идет в металлолом).

Социально-экономическая эффективность заменяемой и новой техники должна рассчитываться исходя из затрат на нее (включая затраты на другие производственные ресурсы, необходимые для создания продукции), определяемых по балансовой стоимости (как для новых объектов техники).

С учетом изложенного выше заменять существующий объект техники в данный момент времени целесообразно только в том случае, когда его эффективность меньше или равна эффективности нового объекта техники, определяемой по формуле

$$\Phi_n = \frac{C_n}{K_n} > \frac{C_c \frac{T_c - t_i}{T_n} + C_c \frac{K_n}{K_c}}{K_n} = \Phi_c \left(\frac{T_c - t_i}{T_n} \cdot \frac{K_c}{K_n} + 1 \right),$$

где Φ_n — эффективность нового объекта техники, р. прод./р. ППР); Φ_c — то же, существующего, $\Phi_c = C_c / K_c$; C_n — стоимость продукции, создаваемой при новом варианте производства, р. прод./год; C_c — то же, при заменяемом; K_c, K_n — стоимость ППР, обеспечивающих производство продукции соответственно при существующем и новом вариантах техники, р. ППР; T_c, T_n — нормативный срок службы соответственно существующего и нового объектов техники, лет; t_i — фактический срок службы существующего объекта техники, лет.

Если в настоящий момент времени правая часть неравенства больше левой (полный моральный износ еще не наступил), то увеличение t_i приводит к росту правой части неравенства вплоть до вырождения неравенства в равенство, что характеризует наступление полного морального износа существующей техники.

Превышение значения левой части неравенства свидетельствует о том, что полный моральный износ наступил некоторое время назад и замена существующего объекта техники целесообразна.

Равенство частей уравнения является свидетельством наступления полного морального износа в данный (рассматриваемый) момент времени, и замена существующего объекта техники также целесообразна.

В случае если эффективность нового объекта техники (левая часть неравенства) меньше эффективности существующего объекта техники, соответствующей правой части неравенства, то замена в данный момент времени нецелесообразна (т.е. приведет к недоокупаемости существующего объекта техники). При этом имеется возможность рассчитать период, по прошествии которого искомое равенство будет достигнуто. Другими словами, преобразование приведенной выше формулы дает возможность определить период, окончание которого будет означать наступление для существующего конкретного объекта техники полного морального износа.

Экономически целесообразный (оптимальный) срок замены существующего объекта техники (вместе с соответствующими ему другими ППР) более эффективным новым определяется по формуле

$$t_n = T_c - T_n \left(\frac{\Phi_n}{\Phi_c} - 1 \right) \frac{K_n}{K_c} - t_i,$$

где t_n — экономически целесообразный (оптимальный) срок замены эксплуатируемого (существующего) объекта техники.

Можно сделать вывод о том, что при наступлении морального износа досрочная замена существующей техники может быть ранней, оптимальной и поздней, а моральный износ для каждого конкретного объекта существующей техники одной модели и марки в зависимости от фактически отработанного каждым из них времени может быть неполным и полным.

Ранней досрочной заменой можно назвать необоснованную замену при неполном моральном износе. Досрочная замена при полном моральном износе может быть оптимальной и поздней.

Если при ранней досрочной замене происходит недоокупаемость заменяемой техники в результате невозможности потери продукции, которую не может в силу своей недостаточности для этого эффективности произвести новая техника, то при поздней досрочной замене окупаемость заменяемого объекта соответствует полной ее величине, однако происходит косвенная потеря продукции — той, которая могла бы быть дополнительно создана новым объектом техники.

При этом необходимо отметить, что действительный экономический ущерб может нанести лишь ранняя досрочная замена, при которой фонд возмещения предприятия не получит необходимого наполнения, а само предприятие — прибыли.

Лишь при оптимальной досрочной замене полностью исключена возможность потери продукции.

На основании следующей формулы можно рассчитать, какой объем продукции будет безвозвратно потерян в случае ранней досрочной замены:

$$Ц_{убыток} = Ц_c \cdot t_n,$$

где $Ц_{убыток}$ — объем (в стоимостном выражении) невозможности потерянной продукции в связи с ранней досрочной заменой техники, р.

Учет морального износа при расчете его на основе рассмотренной выше методики даст возможность исключить потери, не только обусловленные необоснованной ранней досрочной заменой существующей техники, но и связанные с эксплуатацией полностью морально устаревшей техники.

Можно определить и степень морального износа. Если в настоящее время полный моральный износ еще не наступил (замена невозможна), то степень морального износа у каждого аналогичного объекта техники будет зависеть от фактически проработанного им срока службы и будет тем больше, чем больше проработал данный объект техники и чем ближе срок его замены (срок наступления полного морального износа), и тем меньше, чем меньше проработал данный объект техники и чем дальше срок его замены (срок наступления полного морального износа).

Таким образом, можно сделать следующий вывод. Моральный износ имеет формы лишь как теоретическое проявление крайних вариантов, характеризующих новую технику. Однако моральный износ проявляется при любом превышении эффективности любого из бесконечного множества новых вариантов производства, в том числе и в случаях, соответствующих формам. Следовательно, необходимо говорить, имеет ли место моральный износ как таковой или нет, и если он есть, то необходимо определить, полный он или частичный. Возможность замены существующей

щей техники может быть обеспечена только при ее полном моральном износе.

Для наглядности рассмотрим пример. Данные по вариантам сведем в таблицу.

Показатель	Единица измерения	Варианты производства	
		старый	новый
Стоимость техники	тыс. р.	300	400
Объем производства продукции	тыс. р./год	200	320
Затраты на техническое обслуживание	тыс. р./год	5	7
Затраты на капитальный ремонт	тыс. р./год	7	9
Расходы на электроэнергию	тыс. р./год	10	15
Затраты на подготовку материалов	тыс. р./год	2	5
Заработная плата обслуживающего персонала	тыс. р./год	100	120
Нормативный срок службы	лет	7	8
Фактический срок службы	лет	2	—

Если обратиться к существующей методике, то следует однозначный вывод о необходимости замены существующей техники, поскольку эффективность новой техники больше эффективности существующей: $320 / 400 = 0,8 > 200 / 300 = 0,67$.

Применив новую методику, можно получить другие результаты. Поставим следующие вопросы:

1. Можно ли производить замену существующей техники на новую в настоящий момент времени?

2. Если такая замена сегодня нецелесообразна, то по истечении какого времени она целесообразна?

3. Если замена сегодня нецелесообразна, но ее произвести, какой объем продукции будет невосполнимо потерян?

Применив формулу, получим:

$$\frac{320}{400 / 8 + 7 + 9 + 15 + 5 + 120} > \frac{200}{300 / 7 + 5 + 7 + 10 + 2 + 100} \cdot \left(\frac{7 - 2}{8} \cdot \frac{K_c}{K_n} + 1 \right)$$

$$\frac{320}{206} > \frac{200}{166,86} \cdot \left(\frac{5}{8} \cdot \frac{166,86}{206} + 1 \right)$$

$$1,553 < 1,805.$$

Следовательно, замена сегодня нецелесообразна.

Определим период, по прошествии которого наступит полный моральный износ и замена станет необходимой:

$$t_n = 7 - 8 \left(\frac{1,553}{1,199} - 1 \right) \frac{206}{166,86} - 2,$$

$$t_n = 7 - 2,916 - 2 = 2,084 \text{ года},$$

т.е. замену существующей техники при внедрении новой в случае, если существующая проработала к настоящему моменту только два года, можно произвести лишь через 2,084 года, если же заменить ее сегодня, то невосполнимая потеря составит: $2,084 \cdot 200 = 416,8$ тыс. р.

Список использованной литературы

1. Божок Г. и др. Методические рекомендации по определению экономических целесообразных сроков смены моделей машин и оборудования в производстве / Г. Божок и др. — Киев: ВНИИживмаш, 1979. — 56 с.

2. Долговечность, моральный и физический износ зданий и сооружений и их строительных конструкций. — URL: <http://www.lidermsk.ru/articles/51>.
3. Как определить моральный износ. — URL: <http://www.buhgalteria.ru/article/n47868>.
4. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / под ред. Н.П. Федоренко. — М.: ВНИИПИ, 1982. — 41 с.
5. Моральный износ. — URL: <http://www.ecopos.ru/moralnyiy-iznos.php>.
6. Сергеев И.В. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Сергеев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2000. — URL: <http://bibliotekar.ru/economika-predpriyatiya-5/index.htm>.
7. Физический и моральный износ. Амортизация основных фондов. — URL: <http://www.stroitdelo.ru/fizicheskij-i-moralnyj-iznos-amortizaciya-osnovnyx-fondov.html>.
8. URL: <http://bse.sci-lib.com/article078086.html>.

Referenses

1. Bozhok G. i dr. Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu ekonomicheskikh tselesoobraznykh srokov smeny modelei mashin i oborudovaniya v proizvodstve / G. Bozhok i dr. — Kiev: VNIIZhivmash, 1979. — 56 s.
2. Dolgovechnost', moral'nyi i fizicheskii iznos zdaniy i sooruzheniy i ikh stroitel'nykh konstruktсий. — URL: <http://www.lidermsk.ru/articles/51>.
3. Kak opredelit' moral'nyi iznos. — URL: <http://www.buhgalteria.ru/article/n47868>.
4. Metodika (osnovnye polozheniya) opredeleniya ekonomicheskoi effektivnosti ispol'zovaniya v narodnom khozyaistve novoi tekhniki, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy / pod red. N.P. Fedorenko. — М.: VNIPI, 1982. — 41 s.
5. Moral'nyi iznos. — URL: <http://www.ecopos.ru/moralnyiy-iznos.php>.
6. Sergeev I.V. Ekonomika predpriyatiya [Elektronnyi resurs]: ucheb. posobie / I.V. Sergeev. — 2-e izd., pererab. i dop. — М.: Finansy i statistika, 2000. — URL: <http://bibliotekar.ru/economika-predpriyatiya-5/index.htm>.
7. Fizicheskii i moral'nyi iznos. Amortizatsiya osnovnykh fondov. — URL: <http://www.stroitdelo.ru/fizicheskij-i-moralnyj-iznos-amortizaciya-osnovnyx-fondov.html>.
8. URL: <http://bse.sci-lib.com/article078086.html>.

Информация об авторе

Заорский Георгий Вадимович — доктор экономических наук, директор, Сибирский институт (филиал) ФАОУ ДПО ГАСИС, г. Иркутск, e-mail: zaorsky@sigasis.ru.

Author

Zaorskiy Georgiy Vadimovich — Doctor of Economics, Director, Siberian Institute (branch) of Federal Autonomous Educational Institution of Extended Professional Training «State Academy of Specialists in Investment Sphere» (FAED EPT SASIS), Irkutsk, e-mail: zaorsky@sigasis.ru.