

Научная статья

УДК 330.142.211.4

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15405>



## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АМОРТИЗАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДИАГНОСТИКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ

А.А. Борисов  , Н.А. Кремлёва

Вологодский государственный университет,  
г. Вологда, Российская Федерация

 [borisov\\_84@mail.ru](mailto:borisov_84@mail.ru)

**Аннотация.** Реализация эффективной амортизационной политики, учитывающей реальный износ производственно-экономической системы с применением современных информационных технологий и позволяющей формировать необходимый для простого и расширенного воспроизводства амортизационный фонд предприятия, является актуальной задачей для экономики. Целью исследований является совершенствование амортизационной политики предприятий на основе организации системы учета и оценки износа производственно-экономической системы с использованием интеллектуальных систем диагностики и обслуживания технологических машин и оборудования в режиме реального времени. В качестве объекта исследования выбрана производственно-экономическая система предприятия. Предмет исследования – процесс формирования амортизационного фонда предприятия на основе учета технического износа и его оценки с применением интеллектуальных систем диагностики технического состояния и обслуживания основных средств. В данном исследовании использованы понятия, разработанные профессором А.Н. Шичковым. Получены следующие научные и практические результаты исследования: 1. Систематизированы современные публикации в области диагностики и обслуживания технологических машин и оборудования, приведена авторская позиция по возможности применения данных систем при формировании амортизационной политики предприятия. 2. Обосновано применение коэффициента технического износа, позволяющего рассчитывать амортизацию с учетом реального износа производственно-экономической системы. 3. Усовершенствована амортизационная политика предприятия на основе системы учета технического износа производственно-экономической системы с использованием интеллектуальных систем диагностики и обслуживания технологических машин и оборудования в режиме реального времени. Научная новизна – предложен подход к реализации оперативного измерения величины технического износа на основе характеристик, определяющих уровень нагрузок производственно-экономических систем, позволяющий формировать достаточный для воспроизводства амортизационный фонд предприятия. Дальнейшие исследования будут посвящены совершенствованию системы учета и оценки износа при формировании амортизационного фонда на основе диагностики и обслуживания оборудования с применением искусственного интеллекта, а также изучения возможности применения различных форм защиты прав на объекты интеллектуальной собственности. Также предполагается апробация результатов исследования на примере автотранспортных средств.

**Ключевые слова:** производственно-экономическая система, технический износ, амортизация, интеллектуальные системы диагностики, интеллектуальные системы обслуживания

**Для цитирования:** Борисов А.А., Кремлёва Н.А. Совершенствование амортизационной политики предприятия на основе интеллектуальных систем диагностики технического состояния основных средств // П-Economy. 2022. Т. 15, № 4. С. 68–81. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15405>

Research article

DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15405>

## IMPROVEMENT OF THE DEPRECIATION POLICY OF THE ENTERPRISE ON THE BASIS OF INTELLIGENT DIAGNOSING SYSTEMS FOR THE TECHNICAL CONDITION OF FIXED ASSETS

A.A. Borisov  , N.A. Kremlyova

Vologda State University,  
Vologda, Russian Federation

 [borisov\\_84@mail.ru](mailto:borisov_84@mail.ru)

**Abstract.** The implementation of an effective depreciation policy, taking into account the real depreciation of the production and economic system with the use of modern information technologies and allowing the formation of the depreciation fund of the enterprise necessary for simple and extended reproduction, is an urgent task for the economy. The purpose of the research is to improve the depreciation policy of enterprises based on the organization of a system for accounting and evaluating the depreciation of the production and economic system using intelligent systems for diagnosing and servicing technological machines and equipment in real time. The production and economic system of the enterprise was chosen as the object of the study. The subject of the study is the process of forming the enterprise's depreciation fund based on the accounting of technical wear and its assessment using intelligent systems for diagnosing the technical condition and maintenance of fixed assets. This study uses concepts developed by Professor A.N. Shichkov. The following scientific and practical results of the study were obtained: 1. Modern publications in the field of diagnostics and maintenance of technological machines and equipment are systematized, the author's position on the possibility of using these systems in the formation of the depreciation policy of the enterprise is given. 2. The application of the coefficient of technical wear is justified, which allows calculating depreciation taking into account the real wear of the production and economic system. 3. The depreciation policy of the enterprise has been improved based on the system for accounting for the technical depreciation of the production and economic system using intelligent systems for diagnosing and servicing technological machines and equipment in real time. Scientific novelty lies in the proposed approach to the implementation of the operational measurement of the value of technical wear based on the characteristics that determine the level of loads of production and economic systems. The approach makes it possible to form an enterprise's depreciation fund sufficient for reproduction. Further research will be devoted to improving the system of accounting and assessment of depreciation in the formation of the depreciation fund based on diagnostics and maintenance of equipment using artificial intelligence, as well as exploring the possibility of using various forms of intellectual property rights protection. It is also expected to test the results of the study on the example of vehicles.

**Keywords:** types of money, exchange value, purchasing power of money, retrospective analysis, theories of money, digital currencies

**Citation:** A.A. Borisov, N.A. Kremlyova, Improvement of the depreciation policy of the enterprise on the basis of intelligent diagnosing systems for the technical condition of fixed assets, *П-Economy*, 15 (4) (2022) 68–81. DOI: <https://doi.org/10.18721/JE.15405>

### Введение

#### *Актуальность исследования*

Проблема формирования чистого дохода от операционной деятельности предприятия, достаточного для простого и расширенного воспроизводства производственно-экономических систем, не перестает быть актуальной. В современных экономических условиях, с учетом существующей динамики снижения чистой прибыли большинства предприятий в России, наиболее актуальным источником инвестиций в основные средства становится формирование чистого дохода преи-

мущественно за счет амортизации от материальных и нематериальных активов, которая, в сравнении с процессом формирования нераспределенной чистой прибыли, не облагается налогом. Необходимы исследования, направленные на совершенствование существующей амортизационной политики предприятий, формирующей достаточный для восстановления реального износа основных средств амортизационный фонд.

С 1 января 2022 года стал обязательным для применения всеми коммерческими организациями России Федеральный стандарт бухгалтерского учета 6/2020 «Основные средства». Документ, адаптированный под Международные стандарты финансовой отчетности, расширил возможности предприятий по управлению амортизационным фондом. В частности, предприятия получили возможность самостоятельно определять формулу расчета величины амортизации в способе уменьшаемого остатка. В действовавшем до этого времени Положении по бухгалтерскому учету 6/01 «Учет основных средств» амортизацию можно было рассчитывать только по утвержденным формулам, большинство из которых учитывали только исчерпание срока полезного использования, что не всегда отражает реальный износ / устаревание активов. Т.е. отсутствовал учет реального состояния имущества, за исключением способа списания стоимости пропорционально объему продукции, в рамках которого существовала возможность учета физического износа основных средств (но на практике способ применялся, как правило, только в отношении автотранспортных средств с учетом их пробега).

В качестве объекта исследования выбрана производственно-экономическая система предприятия.

Предмет исследования – процесс формирования амортизационного фонда предприятия на основе учета технического износа и его оценки с применением интеллектуальных систем диагностики технического состояния и обслуживания основных средств.

### **Литературный обзор**

В качестве методологической базы исследования использованы современные публикации российских и зарубежных авторов в области:

– формирования амортизационной политики предприятий, оценке влияния на данный процесс государственной амортизационной политики (авторами Д.А. Ермилиной и М.Ю. Ремезовой [1] предложены мероприятия и изменения в нормативно-правовой базе, направленные на совершенствование государственной амортизационной политики для повышения эффективности инвестиционного процесса на предприятиях агропромышленного комплекса; авторы А.В. Родионов, О.Ю. Родионова, М.В. Филонов [2] рассматривают условия, а также процесс формирования амортизационной политики предприятия как инструмент развития инвестиционного потенциала; К.А. Алиева, Р.Б. Шахбанов [3] – описывают особенности формирования и проблемы целевого использования амортизационных ресурсов, определяют направления по совершенствованию амортизационной налоговой политики);

– особенностей формирования собственных инвестиционных ресурсов предприятия, корректности использования понятийного аппарата (в статье В.И. Мартынова [4] приводятся результаты моделирования амортизационных отчислений и чистой прибыли предприятия, направляемой на инвестиционные цели, при различных способах амортизации основных средств; автор критически оценивает используемое понятие «оптимальная амортизационная политика»);

– процесса формирования амортизационного фонда для воспроизводства основных фондов (Л.Е. Намятовой [5] приводятся результаты комплексного анализа состояния основных фондов, обосновывается авторская позиция по необходимости пересмотра норм амортизации для совершенствования процесса воспроизводства основных производственных фондов);

– выявления проблем амортизации основных фондов в условиях цифровой экономики (Р.А. Маммаев [6]);

– сопоставления российской и зарубежной практики формирования амортизационной политики (авторы Т.А. Буйвис, К.А. Ровайн [7] приводят результаты сравнительного анализа осуществления амортизационной политики и методов начисления амортизации на предприятиях в странах Европейского Союза и Российской Федерации; А.Г. Гнедько, Т.И. Волкова [8] – описание различных методов и инструментов, применяемых в российской и зарубежной амортизационной политике) и др.

В отличие от приведенных публикаций, вопросы совершенствования амортизационной политики предприятия авторами статьи рассматриваются с позиции организации системы учета и оценки износа производственно-экономической системы с применением современных информационных технологий, что требует дополнительного анализа публикаций в области оценки физического / технического износа технологических машин и оборудования, а также интеллектуальных систем диагностики и обслуживания активов.

С позиции оценки физического износа машин и оборудования выделим результаты исследований С.А. Смоляка «Влияние физического износа машин на динамику их рыночной стоимости» [9], в которых автор учитывает влияние наработки машин (суммарное время работы машины от начала эксплуатации) на процесс физического изнашивания. Автор показывает взаимозависимость наработки машины с такими технико-экономическими показателями, как производительность, интенсивность отказов, затраты на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт, характеристики использования машины по времени, а не с фактическим (или эффективным) возрастом объекта оценки.

Вопросам формирования системы виброакустической диагностики технического состояния производственного оборудования посвящены современные публикации авторов Н.В. Грунтовича, В.В. Ткаченко, О.Л. Филипена, В. Храброва [10]; диагностики технического состояния транспортных средств – А.В. Логунова, А.Л. Береснева [11], В.С. Мякишева, М.С. Тарасова [12]. Коллективом авторов А.И. Попеско, А.В. Ступин, С.А. Чесноков [13] разработана система виброакустического диагностирования на базе вычислительной техники в модульном исполнении (рис. 1).

Использование технологии виброакустической диагностики машин и оборудования позволяет получить информацию, обосновывающую принятие решения об изменении соответствующих элементов амортизации, в частности, срока полезного использования основных средств.

Значительное количество публикаций авторов в области современных систем диагностики состояния посвящено вопросам оценки износа не объекта в целом (или технологической системы), а оценке отдельных изнашивающихся его элементов. Например, в публикации коллектива авторов Ю.Г. Кабалдин, И.Л. Лаптев, Д.А. Шатагин, В.О. Зотов, С.В. Серый «Интеллектуальные системы диагностики состояния оборудования и износа инструмента» [14] приводится система оценки состояния режущего инструмента в процессе резания. По виброакустическому сигналу из зоны резания авторы предлагают проводить оценку текущего состояния инструмента и прогнозировать его износ с использованием специальных методов и подходов теории синергетики и искусственного интеллекта.

Как утверждают авторы публикации «Проблемы и перспективы использования технологий искусственного интеллекта на промышленном предприятии» Е.Н. Ветрова, М.К. Комаров, Е.П. Казарова [15] к наиболее эффективным разработкам искусственного интеллекта, применяемым современными производителями, относится техника прогнозного обслуживания. Применение интеллектуальных аналитических решений на базе анализа данных, облачных и интернет-датчиков позволяет прогнозировать сроки технического обслуживания оборудования; с применением машинного обучения – предотвращать незапланированные простои и пр.

Для оценки технологического износа активов с применением методов машинного обучения имеются разработки российских авторов по прогнозированию остаточного срока службы обо-

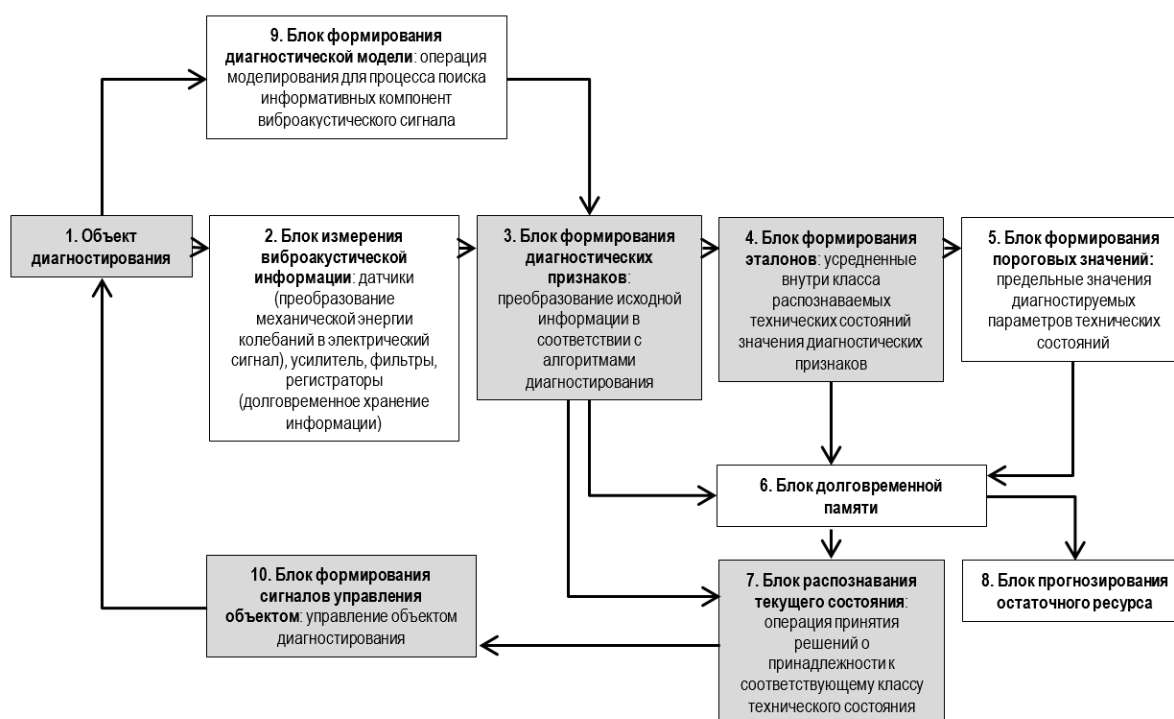


Рис. 1. Блок-схема системы виброакустического диагностирования  
 Fig. 1. Block diagram of the vibroacoustic diagnostics system

рудования (А.М. Гареев, Е.В. Шахматов, А.Б. Прокофьев, Д.М. Стадник [16]), прогнозированию показателей надежности оборудования (М.М. Султанов [17]), диагностике технологического оборудования (А.Е. Яблоков, Т.М. Жила, А.С. Генералов [18]; А.Е. Яблоков, Б.Н. Федоренко, И.Г. Благовещенский, Е.А. Ольшанова [19]).

Проведенный анализ публикаций показал, что существуют разработки в технологической и конструкторской сфере, в области современных информационных технологий (искусственного интеллекта) для оценки износа технологических машин и оборудования на основе диагностики его технического состояния, но не предложено механизма учета и управления амортизационным фондом предприятия на этой основе.

### Цель исследования

Целью исследований является совершенствование амортизационной политики предприятия на основе организации системы учета и оценки износа производственно-экономической системы с использованием интеллектуальных систем диагностики и обслуживания технологических машин и оборудования в режиме реального времени.

Задачи исследования:

1. Провести анализ современных публикаций в области диагностики и обслуживания технологических машин и оборудования.
2. Обосновать коэффициент, учитывающий реальный износ производственно-экономической системы.
3. Разработать систему учета и оценки износа производственно-экономической системы для расчета амортизации в режиме реального времени для совершенствования амортизационной политики предприятия.

### Методы и материалы

В работе использованы общенаучные методы исследования (системный подход, процессный подход); методы логики (анализ и синтез, сравнения, индукции и дедукции); методы, принадлежащие к избранной сфере исследования (подходы / методы оценки стоимости машин и оборудования, в т. ч. оценки физического износа, обесценения активов при разных условиях эксплуатации); метод графического изображения и др.

В данном исследовании использован понятийный аппарат, разработанный доктором технических наук, доктором экономических наук, профессором А.Н. Шичковым [20–23]. В частности, под производственно-экономической системой понимается минимальный комплекс амортизируемых материальных и нематериальных активов, позволяющих произвести продукцию (оказывать услуги, выполнять работы), имеющую рыночную стоимость.

Информационной базой научного исследования послужили нормативно-правовые акты Российской Федерации, данные Федеральной службы государственной статистики, материалы научных исследований, научно-практических конференций и Интернет-ресурсы по исследуемой теме.

### Результаты и обсуждение

На рис. 2 представлена динамика инвестиций в основной капитал в Российской Федерации за период 2018–2020 гг.

Как следует из рисунка, в текущих ценах происходит ежегодное увеличение объема инвестиций, а в сопоставимых ценах с учетом инфляции в 2020 году объем инвестиций имеет тенденцию к снижению.

Рассмотрим также структуру инвестиций в основной капитал в Российской Федерации (табл. 1).

**Таблица 1. Структура инвестиций в основной капитал, % [24]**  
**Table 1. The structure of investments in fixed assets, %**

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Собственные средства	53,0	55,0	55,2
Привлеченные средства, в т.ч.:	16,1	15,0	15,1
кредиты банков	11,2	9,8	10,0
в том числе кредиты иностранных банков	4,4	2,0	1,8
инвестиции из-за рубежа	0,6	0,4	0,3

Как следует из приведенных данных, в анализируемом периоде доля собственных источников в общей структуре инвестиций увеличивалась. А заемные инвестиционные ресурсы с начала распространения коронавирусной инфекции в 2019 году уменьшались.

Рассмотрим динамику амортизации основных фондов в Российской Федерации за выбранный период (рис. 3).

Как следует из приведенных данных, в кризисном 2020 году, как и в текущее время, доля собственных источников (куда входит и амортизация) растет с учетом возрастающей сложности в привлечении заемных средств. При этом доля амортизации в собственных инвестиционных ресурсах растет в соотношении с прибылью.

Но при этом на амортизацию приходится чуть более 40% всех инвестиций в основной капитал, тогда как в промышленно развитых странах на амортизационные отчисления приходится 60–70% всех инвестиций [25]. Как итог, формируемого предприятиями амортизационного фонда недостаточно для восстановления износа основных средств.

Рассмотрим статистические данные по показателям износа основных фондов в Российской Федерации (табл. 2).

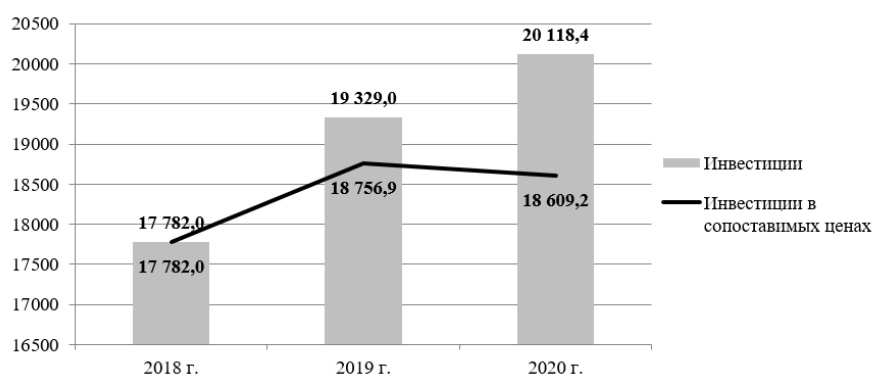


Рис. 2. Инвестиции в основные фонды, млрд. руб. [24]

Fig. 2. Investments in fixed assets, billion rubles

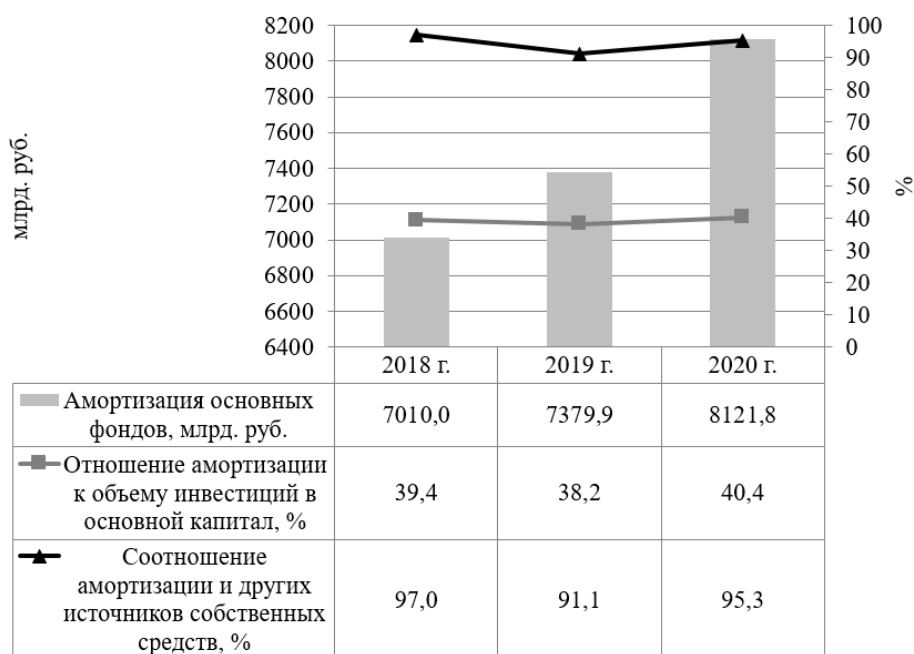


Рис. 3. Амортизация в Российской Федерации [24]

Fig. 3. Depreciation in Russia

Как видно из таблицы 2 в 2020 году, после значительного улучшения ситуации в 2019 году, произошло ухудшение всех анализируемых показателей – износа, процента полностью изношенной активной части основных средств и ввода в действие новых основных фондов.

Отдельно необходимо выделить и проблему нецелевого расходования амортизации и использования средств не на инвестиционные цели приобретения нового оборудования, а на капитальный ремонт существующего. Так коэффициент выбытия основных фондов составлял всего 0,7% в 2018 году и сократился почти в 2 раза к 2020 г.

Срок полезного использования объектов основных средств согласно ФСБУ 6/2020 может определяться исходя из ожидаемого физического износа с учетом режима эксплуатации (количества смен), системы проведения ремонтов, естественных условий, влияния агрессивной среды и

иных аналогичных факторов. Под сроком полезного использования в данном случае понимается ресурс оборудования, установленный его паспортными данными.

**Таблица 2. Износ основных фондов в Российской Федерации, % [24]**  
**Table 2. Depreciation of fixed assets in Russia, %**

Показатели	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Износ основных фондов, %	46,6	37,8	39,0
Удельный вес полностью изношенных машин и оборудования, %	27,8	28,7	30,2
Ввод в действие основных фондов, млрд. руб.	14907,9	22508,8	18521,6
Коэффициент выбытия, %	0,7	0,7	0,4

Специалистами в области оценки стоимости технологических машин и оборудования физический износ определяется как износ, приводящий к потере работоспособного или исправного технического состояния вследствие ухудшения первоначальных технико-экономических показателей, вызванного естественным изнашиванием машин и оборудования в процессе эксплуатации, длительного хранения или воздействия окружающей среды. Одним из видов физического износа является технический износ, выражающийся в отклонении фактических значений технико-экономических параметров от паспортных (или нормативных) значений [13]. В экономическом аспекте физический износ проявляется в увеличении затрат материалов, энергии, на техническое обслуживание и ремонт при производстве продукции в сравнении со средним уровнем затрат для аналогичного нового оборудования.

Применяемые сегодня на большинстве предприятий амортизационные технологии не учитывают производство на оборудовании разнородной продукции, сезонный характер производства, режим эксплуатации (количество смен), производительность. В рамках научной школы профессора Шичкова А.Н. разработан способ расчета амортизации для производственно-экономических систем с переменными параметрами [26], основанный на оценке технического износа путём прямого измерения выбранных параметров в процессе производства продукции.

Коэффициент технического износа является показателем уровня потребления производственного ресурса производственно-экономической системы и равен:

$$\eta = \frac{N_i^j}{N_0^j}, \quad (1)$$

где  $N_i^j$  – действительное потребление  $j$ -ого ресурса производства под воздействием  $i$ -ой нагрузки;  $N_0^j$  – потребление  $j$ -ого ресурса производства в условиях установленных паспортными данными оборудования (номинальное).

Под  $i$ -ой нагрузкой понимается любое изменение технического состояния оборудования: смена технологического процесса или обрабатываемого материала; изменение продолжительности работы; использование в условиях агрессивной среды и пр.

Оценка коэффициента  $\eta$  производится по расходуемым и вырабатываемым ресурсам ( $j$ ), наиболее полно отражающим состояние производственно-экономической системы (электроэнергия, вода, сжатый воздух, продолжительность работы, производительность и пр.).

При оценке величины технического износа технологических машин и оборудования в качестве параметров, характеризующих производственно-экономические системы, могут быть приняты виброакустические характеристики. Диагностика машин и оборудования по виброакустическим характеристикам является косвенным методом оценки фактического технического состояния и степени отклонения от нормы по изменению виброакустических процессов [13].



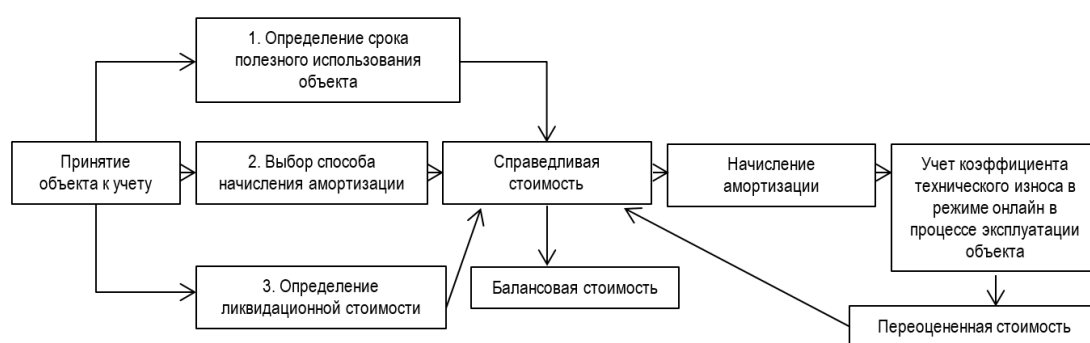


Рис. 4. Блок-схема формирования амортизационной политики предприятия

Fig. 4. Block diagram of the formation of the depreciation policy of the enterprise

Применение на практике интеллектуальных систем диагностики и прогнозного обслуживания технологических машин, оборудования и транспортных средств в сочетании с изменениями в нормативных актах, регулирующих бухгалтерский учет в Российской Федерации (переход на МСФУ) обеспечивают возможность формирования амортизационного фонда предприятия, адекватного реальному физическому (техническому) износу производственно-экономических систем.

С учетом правил ФСБУ 6/2020 предложенный коэффициент технического износа (формулы 1, 2) можно использовать при применении способа уменьшаемого остатка и способа пропорционально количеству продукции в натуральном выражении. Как следствие, у предприятия появляется возможность использовать механизм, обеспечивающий накопление амортизационного фонда адекватному износу. Если не будут проведены ремонт, реконструкция, техническое перевооружение основных фондов, величина амортизации адекватная техническому износу будет уменьшаться с каждым отчетным периодом.

Также следует учитывать, что согласно ФСБУ 6/2020 основные средства могут оцениваться по первоначальной или переоцененной стоимости. В первом случае первоначальная стоимость и сумма накопленной амортизации не подлежат изменению, что является существенной проблемой для формирования достаточного даже для простого воспроизводства амортизационного фонда в условиях инфляции. Во втором случае стоимость основных средств должна регулярно переоцениваться, чтобы она была равна их справедливой стоимости.

Итоговую блок-схему, определяющую основные этапы формирования амортизационной политики предприятия представим на рис. 4.

Переоцененная (фактическая) стоимость производственно-экономической системы, учитывающая условия производства может определяться как:

$$S_{\Pi} = S \cdot \eta \cdot K_{д}, \quad (2)$$

где  $S$  – первоначальная стоимость объекта основных средств, руб.;  $K_{д}$  – коэффициент-дефлятор, вводимый для оценки уровня изменения потребительских цен.

### Заключение

Получены следующие основные результаты исследования:

1. Систематизированы современные публикации в области диагностики и обслуживания технологических машин и оборудования, приведена авторская позиция по возможности применения данных систем при формировании амортизационной политики предприятия.

2. Обосновано применение коэффициента технического износа, позволяющего рассчитывать амортизацию с учетом реального износа производственно-экономической системы.

3. Усовершенствована амортизационная политика предприятия на основе системы учета технического износа производственно-экономической системы с использованием интеллектуальных систем диагностики и обслуживания технологических машин и оборудования в режиме реального времени.

Научная новизна – предложен подход к реализации оперативного измерения величины технического износа на основе характеристик, определяющих уровень нагрузок производственно-экономических систем, позволяющий формировать достаточный для воспроизводства амортизационный фонд предприятия.

Для оперативного определения амортизации требуются инвестиции в интеллектуальные системы диагностики и обслуживания, а также автоматизацию бизнес процессов [27], но они будут экономически эффективны. В том числе необходимо осуществлять обучение или повышение квалификации специалистов предприятий, чтобы их компетенции отвечали новым современным требованиям цифровой экономики [28].

#### **Направления дальнейших исследований**

Дальнейшие исследования будут посвящены совершенствованию системы учета износа и формирования амортизационного фонда на основе диагностики оборудования с использованием искусственного интеллекта, оценке возможности его патентования. Также предполагается апробация результатов исследования на примере автотранспортных средств.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. **Ермилина Д.А., Ремезова М.Ю.** Амортизационная политика как ключевое условие совершенствования инвестиционного процесса // Экономика и социум: современные модели развития. 2019. Т. 9. № 1 (23). С. 22–37.
2. **Родионов А.В., Родионова О.Ю., Филонов М.В.** Амортизационная политика в формировании инвестиционного потенциала предприятий: опыт и практика // Социальные и экономические системы. 2019. № 3 (9). С. 101–109.
3. **Алиева К.А., Шахбанов Р.Б.** Проблемы и пути повышения инвестиционной функции амортизации основных фондов // Вестник научной мысли. 2020. № 1. С. 11–15.
4. **Мартынов В.И.** Влияние амортизации основных средств на формирование собственных инвестиционных ресурсов предприятия // Экономический вектор. 2021. № 1 (24). С. 84–91.
5. **Намятова Л.Е.** Фонд амортизации как фундаментальный источник воспроизводства основных фондов // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2019. № 4. С. 36–48.
6. **Маммаев Р.А.** Некоторые аспекты проблемы амортизации основных фондов в условиях цифровой экономики // УЭПС: управление, экономика, политика, социология. 2019. № 1. С. 58–62.
7. **Буйвис Т.А., Ровайн К.А.** Сравнение российского и зарубежного опыта по отношению к процессу начисления амортизации // Вектор экономики. 2018. № 7 (25). С. 1.
8. **Гнедько А.Г., Волкова Т.И.** Сравнительная характеристика амортизационной политики в России и за рубежом // Вектор экономики. 2019. № 6 (36). С. 12.
9. **Смоляк С.А.** Влияние физического износа машин на динамику их рыночной стоимости // Экономика и математические методы. 2019. Т. 55. № 3. С. 124–140.
10. **Грунтович Н.В., Ткаченко В.В., Филипня О.Л., Храбров В.** Система виброакустической диагностики технического состояния производственного оборудования // Принттехнологии и медиакоммуникации. Материалы докладов 84-й научно-технической конференции, посвященной 90-летию юбилею БГТУ и Дню белорусской науки (с международным участием). Отв. за

издание И.В. Войтов. Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2020. С. 20–21.

11. **Логунов А.В., Береснев А.Л.** Виброакустическая диагностика транспортных средств // Проблемы современной системотехники: сборник научных статей. Таганрог: ИП Ступин С.А., 2020. С. 118–123.

12. **Мякишев В.С., Тарасов М.С.** Анализ известных реализаций виброакустических методов диагностики транспортных средств // Инновационные направления развития в образовании, экономике, технике и технологиях: сборник статей. Ставрополь: Издательство Ставролит, 2019. С. 234–239.

13. **Попеско А.И., Ступин А.В., Чесноков С.А.** Износ технологических машин и оборудования при оценке их рыночной стоимости. М.: ООО «Российское общество оценщиков», 2002. 241 с.

14. **Кабалдин Ю.Г., Лаптев И.Л., Шатагин Д.А., Зотов В.О., Серый С.В.** Интеллектуальные системы диагностики состояния оборудования и износа инструмента // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. 2014. Т. 2. № 2. С. 47–50.

15. **Ветрова Е.Н., Комаров М.К., Казарова Е.П.** Проблемы и перспективы использования технологий искусственного интеллекта на промышленном предприятии // Кластеризация цифровой экономики: теория и практика: монография / под ред. А.В. Бабкина. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 410–434.

16. **Гареев А.М., Шахматов Е.В., Прокофьев А.Б., Стадник Д.М.** Прогнозирование остаточного срока службы гидравлического оборудования с применением методов машинного обучения // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2022. № 3. С. 72–82.

17. **Султанов М.М.** Применение методов статистического анализа и машинного обучения при прогнозировании показателей надежности энергетического оборудования // Новое в российской электроэнергетике. 2021. № 9. С. 14–23.

18. **Яблоков А.Е., Жила Т.М., Генералов А.С.** Диагностика оборудования по спектрограммам вибросигнала методами машинного обучения // Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд. 2021. № 15. С. 288–297.

19. **Яблоков А.Е., Федоренко Б.Н., Благовещенский И.Г., Ольшанова Е.А.** Диагностика технологического оборудования по интегральным характеристикам вибрации и звука с использованием методов машинного обучения // Проблемы современной науки и образования. 2019. № 7 (140). С. 25–29.

20. **Shichkov A., Babkin I., Kremlyova N., Borisov A.** Tools to create innovation investment project based on conversion operation cycle in the context of digitalization. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, vol. 497, no. 012092, DOI: 10.1088/1757-899X/497/1/012092

21. **Shichkov A.N.** Designing Manufacturing-Technological Systems. Scientific Israel-Technological Advantages, 2016, vol. 18, no. 1, pp. 89–106.

22. **Shichkov A.N.** Innovative Enhancement of an Engineering Business: Operation Cycle Method. Scientific Israel-Technological Advantages, 2016, vol. 18, no. 4, pp. 100–111.

23. **Shichkov A.N.** Designing of Innovative Tasks for Manufacturing-Technological Systems. Fundamental and Applied Studies in the Pacific and Atlantic Oceans Countries: papers and commentaries of The 1<sup>st</sup> International Academic Congress. Japan, Tokyo, 25 October 2014. Tokyo University Press, pp. 159–165.

24. Инвестиции в России. 2021: стат. сб. / Росстат. М., 2021. 273 с.

25. **Соколов М.** Ставка на амортизацию: как помочь реальному производству. URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/09/02/2016/b9f85d9a79473e8989db9b> (дата обращения: 25.03.2022).

26. **Симаков И.Г.** Формирование собственных инвестиционных ресурсов промышленного предприятия // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 15. С. 29–34.

27. **Babkin A.V., Kuzmina S.N., Oplesnina A.V., Kozlov A.V.** Selection of Tools of Automation of Business Processes of a Manufacturing Enterprise, 2019 International Conference «Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies» (IT&QM&IS), 2019, pp. 226–229. DOI: 10.1109/ITQMIS.2019.8928302

28. **Борисов А.А., Кремлёва Н.А.** Формирование научно-образовательного кластера по подготовке кадров для цифровой экономики (на примере г. Вологда) // Цифровизация экономических систем: теория и практика: монография / под ред. А.В. Бабкина; ПОЛИТЕХ-ПРЕСС. СПб., 2020. С. 748–772.

## REFERENCES

1. **D.A. Yermilina, M.Yu. Remezova**, Amortizatsionnaya politika kak klyuchevoye usloviye sovershenstvovaniya investitsionnogo protsessa [Depreciation policy as a key condition for improving the investment process] // *Ekonomika i sotsium: sovremennyye modeli razvitiya*. 2019. T. 9. № 1 (23). S. 22–37.
2. **A.V. Rodionov, O.Yu. Rodionova, M.V. Filonov**, Amortizatsionnaya politika v formirovaniy investitsionnogo potentsiala predpriyatiy: opyt i praktika [Depreciation policy in the formation of the investment potential of enterprises: experience and practice] // *Sotsialnyye i ekonomicheskiye sistemy*. 2019. № 3 (9). S. 101–109.
3. **K.A. Aliyeva, R.B. Shakhbanov**, Problemy i puti povysheniya investitsionnoy funktsii amortizatsii osnovnykh fondov [Problems and ways to improve the investment function of depreciation of fixed assets] // *Vestnik nauchnoy mysli*. 2020. № 1. S. 11–15.
4. **V.I. Martynov**, Vliyaniye amortizatsii osnovnykh sredstv na formirovaniye sobstvennykh investitsionnykh resursov predpriyatiya [The impact of depreciation of fixed assets on the formation of the enterprise's own investment resources] // *Ekonomicheskiy vektor*. 2021. № 1 (24). S. 84–91.
5. **L.Ye. Namyatova**, Fond amortizatsii kak fundamentalnyy istochnik vosproizvodstva osnovnykh fondov [Depreciation Fund as a Fundamental Source of Reproduction of Fixed Assets] // *ETAP: ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika*. 2019. № 4. S. 36–48.
6. **R.A. Mammayev**, Nekotoryye aspekty problemy amortizatsii osnovnykh fondov v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Some aspects of the problem of depreciation of fixed assets in the digital economy] // *UEPS: upravleniye, ekonomika, politika, sotsiologiya*. 2019. № 1. S. 58–62.
7. **T.A. Buyvis, K.A. Rovayn**, Sravneniye rossiyskogo i zarubezhnogo opyta po otnosheniyu k protsessu nachisleniya amortizatsii [Comparison of Russian and foreign experience in relation to the depreciation process] // *Vektor ekonomiki*. 2018. № 7 (25). S. 1.
8. **A.G. Gnedko, T.I. Volkova**, Sravnitel'naya kharakteristika amortizatsionnoy politiki v Rossii i za rubezhom [Comparative characteristics of the depreciation policy in Russia and abroad] // *Vektor ekonomiki*. 2019. № 6 (36). S. 12.
9. **S.A. Smolyak**, Vliyaniye fizicheskogo iznosa mashin na dinamiku ikh rynochnoy stoimosti [Influence of physical wear and tear of machines on the dynamics of their market value] // *Ekonomika i matematicheskiye metody*. 2019. T. 55. № 3. S. 124–140.
10. **N.V. Gruntovich, V.V. Tkachenko, O.L. Filipenya, V. Khrabrov**, Sistema vibroakusticheskoy diagnostiki tekhnicheskogo sostoyaniya proizvodstvennogo oborudovaniya [System of vibroacoustic diagnostics of the technical condition of production equipment] // *Printtekhologii i mediakommunikatsii. Materialy dokladov 84-y nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letnemu yubileyu BGTU i Dnyu belorusskoy nauki (s mezhdunarodnym uchastiyem). Otv. za izdaniye I.V. Voytov. Minsk: Belorusskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskii universitet, 2020. S. 20–21.*
11. **A.V. Logunov, A.L. Beresnev**, Vibroakusticheskaya diagnostika transportnykh sredstv [Vibroacoustic diagnostics of vehicles] // *Problemy sovremennoy sistemotekhniki: sbornik nauchnykh statey*. Taganrog: IP Stupin S.A., 2020. S. 118–123.
12. **V.S. Myakishev, M.S. Tarasov**, Analiz izvestnykh realizatsiy vibroakusticheskikh metodov diagnostiki transportnykh sredstv [Analysis of known implementations of vibroacoustic methods for vehicle diagnostics] // *Innovatsionnyye napravleniya razvitiya v obrazovanii, ekonomike, tekhnike i tekhnologiyakh: sbornik statey*. Stavropol: Izdatelstvo Stavrolit, 2019. S. 234–239.
13. **A.I. Popesko, A.V. Stupin, S.A. Chesnokov**, Iznos tekhnologicheskikh mashin i oborudovaniya pri otsenke ikh rynochnoy stoimosti. M.: OO «Rossiyskoye obshchestvo otsenshchikov», 2002. 241 s.
14. **Yu.G. Kabaldin, I.L. Laptev, D.A. Shatagin, V.O. Zotov, S.V. Seryy**, Intellektualnyye sistemy diagnostiki sostoyaniya oborudovaniya i iznosa instrumenta [Intelligent systems for diagnosing the condition of equipment and tool wear] // *Mashinostroyeniye: setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal*. 2014. T. 2. № 2. S. 47–50.
15. **Ye.N. Vetrova, M.K. Komarov, Ye.P. Kazarova**, Problemy i perspektivy ispolzovaniya tekhnologiy iskusstvennogo intellekta na promyshlennom predpriyatii [Problems and prospects of using artificial intelligence technologies in an industrial enterprise] // *Klasterizatsiya tsifrovoy ekonomiki: teoriya i praktika: monografiya / pod red. A.V. Babkina*. SPb.: POLITEKH-PRESS, 2020. S. 410–434.
16. **A.M. Gareyev, Ye.V. Shakhmatov, A.B. Prokofyev, D.M. Stadnik**, Prognozirovaniye ostatochnogo sroka sluzhby gidravlicheskogo oborudovaniya s primeneniyem metodov mashinnogo obucheniya [Pre-

dicting the Remaining Life of Hydraulic Equipment Using Machine Learning Methods] // Problemy mashinostroyeniya i nadezhnosti mashin. 2022. № 3. S. 72–82.

17. **M.M. Sultanov**, Primeneniye metodov statisticheskogo analiza i mashinnogo obucheniya pri prognozirovaniy pokazateley nadezhnosti energeticheskogo oborudovaniya [Application of Statistical Analysis and Machine Learning Methods in Predicting Reliability Indicators of Power Equipment] // Novoye v rossiyskoy elektroenergetike. 2021. № 9. S. 14–23.

18. **A.Ye. Yablokov, T.M. Zhila, A.S. Generalov**, Diagnostika oborudovaniya po spektrogrammam vibro-signalov metodami mashinnogo obucheniya [Equipment diagnostics based on vibration signal spectrograms using machine learning methods] // Innovatsionnyye tekhnologii proizvodstva i khraneniya materialnykh tsennostey dlya gosudarstvennykh nuzhd. 2021. № 15. S. 288–297.

19. **A.Ye. Yablokov, B.N. Fedorenko, I.G. Blagoveshchenskiy, Ye.A. Olshanova**, Diagnostika tekhnologicheskogo oborudovaniya po integralnym kharakteristikam vibratsii i zvuka s ispolzovaniyem metodov mashinnogo obucheniya [Diagnostics of technological equipment by integral characteristics of vibration and sound using machine learning methods] // Problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya. 2019. № 7 (140). S. 25–29.

20. **A. Shichkov, I. Babkin, N. Kremlyova, A. Borisov**, Tools to create innovation investment project based on conversion operation cycle in the context of digitalization. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2019, vol. 497, no. 012092, DOI: 10.1088/1757-899X/497/1/012092

21. **A.N. Shichkov**, Designing Manufacturing-Technological Systems. Scientific Israel-Technological Advantages, 2016, vol. 18, no. 1, pp. 89–106.

22. **A.N. Shichkov**, Innovative Enhancement of an Engineering Business: Operation Cycle Method. Scientific Israel-Technological Advantages, 2016, vol. 18, no. 4, pp. 100–111.

23. **A.N. Shichkov**, Designing of Innovative Tasks for Manufacturing-Technological Systems. Fundamental and Applied Studies in the Pacific and Atlantic Oceans Countries: papers and commentaries of The 1<sup>st</sup> International Academic Congress. Japan, Tokyo, 25 October 2014. Tokyo University Press, pp. 159–165.

24. Investitsii v Rossii. 2021: stat. sb. / Rosstat. M., 2021. 273 s.

25. **M. Sokolov**, Stavka na amortizatsiyu: kak pomoch realnomu proizvodstvu [Depreciation rate: how to help real production]. URL: <https://www.rbc.ru/opinions/economics/09/02/2016/b9f-85d9a79473e8989db9b> (data obrashcheniya: 25.03.2022).

26. **I.G. Simakov**, Formirovaniye sobstvennykh investitsionnykh resursov promyshlennogo predpriyatiya [Formation of own investment resources of an industrial enterprise] // Regionalnaya ekonomika: teoriya i praktika. 2008. № 15. S. 29–34.

27. **A.V. Babkin, S.N. Kuzmina, A.V. Oplesnina, A.V. Kozlov**, Selection of Tools of Automation of Business Processes of a Manufacturing Enterprise, 2019 International Conference «Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies» (IT&QM&IS), 2019, pp. 226–229. DOI: 10.1109/ITQMIS.2019.8928302

28. **A.A. Borisov, N.A. Kremleva**, Formirovaniye nauchno-obrazovatel'nogo klastera po podgotovke kadrov dlya tsifrovoy ekonomiki (na primere g. Vologda) [Formation of a scientific-educational cluster for training staff for the digital economy (for example, Vologda)] // Tsifrovizatsiya ekonomicheskikh sistem: teoriya i praktika: monografiya / pod red. A.V. Babkina; POLITEKh-PRESS. SPb., 2020. S. 748–772.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

**БОРИСОВ Александр Алексеевич**

E-mail: borisov\_84@mail.ru

**Aleksandr A. BORISOV**

E-mail: borisov\_84@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8258-7102>

**КРЕМЛЁВА Наталия Анатольевна**

E-mail: kremleva-n@yandex.ru

**Natalia A. KREMLYOVA**

E-mail: kremleva-n@yandex.ru

*Поступила: 02.06.2022; Одобрена: 05.07.2022; Принята: 05.07.2022.*

*Submitted: 02.06.2022; Approved: 05.07.2022; Accepted: 05.07.2022.*