

МЕТОДЫ ПОВЫШАТЕЛЬНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ И ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ РЕНОВАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Ф. Я. Леготин, Д. Н. Григорьев

Methods of upward investment and innovation activity of renovation of technological equipment

F. Ya. Legotin, D. N. Grigor'ev

The normative useful life of the active part of primary equipment (group OC No. 4-7) is 20 years in Russia in accordance with the law "On Corporate Profits Tax", Federal Law No.110 of 5.08. 2001, chapter XXV of the Tax Code of the Russian Federation. Active systems of preventive repairs of machines and equipment provide technical condition and 100-percent passport productivity of this machinery. Competitive advantages of enterprises form due to renovation and modernization of working mechanisms of the active part of machines and equipment. The scientific and technical development of Russian heavy industry enterprises in the mass modernization of the main high-performing capital exceeding the world level automatically provides extended reproduction of new technology, which includes new construction, reconstruction, innovative technical and high-tech rearmament, expansion of existing capacities of workshops, sites, production facilities. It also includes modernization, mechanization, robotization, automation of large industrial complexes, technological systems, units and facilities, combined in time with major equipment repairs, and other methods, including financial leasing of machinery and equipment. The most important source of investment and innovation activity of scientific and technical modernization is its own net income in the form of exponential, linear, non-linear depreciation accumulators and accumulated net profit of enterprises. The exponential depreciation multiplier that the authors propose in this work is the crucial basis for the financial and economic mechanism that creates an upward investment activity of the scientific and technological development of heavy industry enterprises.

Keywords: mechanism; depreciation; renovation; accumulator; investment, innovative activity.

Нормативный срок полезного использования активной части основных средств (группы ОС № 4–7) составляет в России 20 лет согласно закону «О налоге на прибыль организаций», ФЗ №110 от 5.08. 2001 г., глава XXV НК РФ. Техническое состояние и паспортную 100-процентную производительность этой техники обеспечивают действующие системы планово-предупредительных ремонтов машин и оборудования. Конкурентные же преимущества предприятий создаются за счет реновации и модернизации рабочих механизмов активной части машин и оборудования. Научно-техническое развитие предприятий тяжелой промышленности России при массовой модернизации основного высокопроизводительного капитала, превышающего мировой уровень, автоматически обеспечивает расширенное воспроизводство новой техники, которое включает новое строительство, реконструкцию, инновационное техническое и высокотехнологическое перевооружение, расширение действующих мощностей цехов, участков, производств; модернизацию, механизацию, роботизацию, автоматизацию крупных промышленных комплексов, технологических систем, узлов и объектов, совмещаемых по срокам с капитальными ремонтами техники, и другие способы, включая финансовый лизинг машин и оборудования. Важнейшим источником инвестиционной и инновационной активности научно-технической модернизации является собственный чистый доход в виде экспоненциальных, линейных, нелинейных амортизационных накопителей и накопленной чистой прибыли предприятий. Предлагаемый в работе экспоненциальный амортизационный мультипликатор представляет собой важнейшую основу финансово-экономического механизма, создающего повышающую инвестиционную активность научно-технического развития предприятий тяжелой промышленности.

Ключевые слова: механизм; амортизация; реновация; накопитель; инвестиционная, инновационная активность.

Вопросам циклического развития экономики, причинам колебаний экономической активности уделяли внимание многие выдающиеся ученые-экономисты: К. Жульер, К. Маркс, М. Туган-Барановский, Дж. М. Кейнс, Р. Кана, П. Самуэльсон, Дж. Хикс, Ф. Хайек, Й. Шумпетер, Я. Тинберген, Э. Хансен и др. [1]. Важнейшая теория экономических циклов (длинных волн, или больших циклов 48–55 лет) принадлежит русскому экономисту Н. Д. Кондратьеву [2]. Повторяемость длинных волн он связывал с особенностями обновления основного капитала, вложенного в долгосрочные производственные фонды: здания, сооружения, коммуникации. Другие экономические циклы можно классифицировать как [3]: цикл Кузнеца – продолжительность 20 лет, импульсом являются сдвиги в воспроизводственной структуре производства; цикл Джаглера – продолжительность 7–11 лет, импульсом является взаимодействие денежно-кредит-

ных факторов; цикл Китчина – продолжительность нормального большого промышленного цикла 8–12 лет и малого цикла 3–5 лет, импульсом является истощение запасов товарно-материальных ценностей на предприятиях и массовое обновление основного капитала; частные хозяйственные циклы продолжительностью от 1 года до 12 лет, они связаны с колебанием инвестиционной активности.

Все перечисленные циклы различаются природой своего происхождения и длительностью, но вместе они организуют циклическое спиралевидное развитие экономики, связанное с реновацией основного капитала и с ограниченностью природных ресурсов. По мнению авторов, циклами нужно управлять, циклы можно устранить, рецессии можно избежать, если исключить отрицательный человеческий фактор.

Алгоритм расчета амортизационного фонда предприятий России

Амортизационный фонд – это крупнейший финансовый источник целевых средств предприятия, которые использовались до 1998 г. строго по назначению на полное воспроизводство или на реновацию основных средств как капитальные вложения на простое производственное развитие. Именно до 1998 г. амортизационные отчисления, в том числе рассчитываемые ускоренным методом, использовались строго «по целевому назначению»; в противном случае они не включались в себестоимость продукции, а направлялись в прибыль для налогообложения. Правительством РФ (ПП № 1672 от 31.12.1997 г.) были отменены соответствующие пункты Положения о составе затрат [4].

Таким образом, с 1998 г. все амортизационные отчисления, в том числе рассчитанные ускоренным методом и использованные «не по назначению», согласно установленным нормам (ПП РФ № 967 от 19.08.1994 г.) включаются в себестоимость продукции (работ и услуг). Другими словами, амортизационные отчисления – это право на налоговые вычеты, а не на обязанность осуществлять капитальные вложения на реновацию основных средств данного предприятия. Тем не менее амортизация как источник капитальных вложений должна инвестироваться и ныне в эффективных инновационных направлениях производственного развития, создавая конкурентоспособное производство согласно

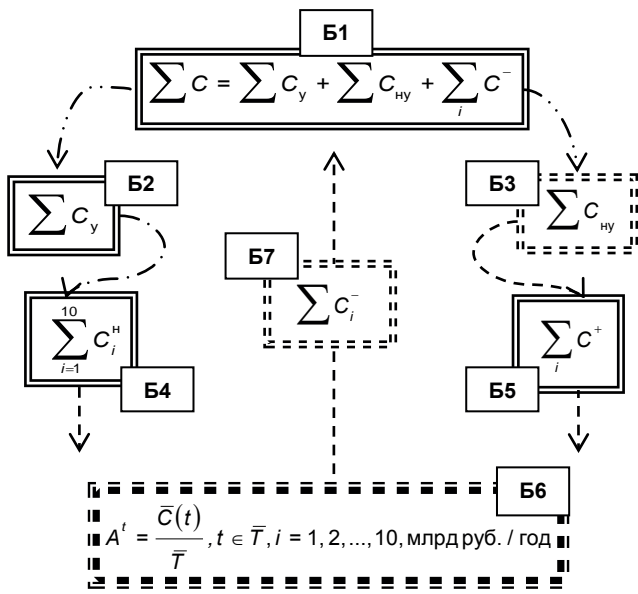


Рисунок 1. Алгоритм амортизационного фонда в динамике A^t без ускорителя $J_{A(0)} = 1,0$.

Условные обозначения на рис. 1:

Блок 1. $\sum C$ – стоимость всего наличного оборудования (основные средства) предприятия, которые условно подразделяются на три части: установленное оборудование Б2; не установленное оборудование Б3; работающее оборудование Б4, в том числе а) амортизируемое, б) работающее самортизированное Б7;

Блок 2. $\sum C_y$ – установленное оборудование – это смонтированное и сданное в эксплуатацию оборудование. Установленное оборудование в свою очередь подразделяется на работающее и неработающее. К работающему относится оборудование, проработавшее в течение суток более 15 мин. Неработающим считается оборудование, находящееся в планово-предупредительном ремонте, в модернизации, в простое и в резерве. Работающее оборудование делится в свою очередь на амортизируемое и неамортизируемое;

Блок 3. $\sum C_{ny}$ – не установленное оборудование, например, в монтаже, наладке и пр., которое не амортизируется;

Блок 4. $\sum_{i=1}^{10} C_i^H$ – работающее оборудование: сумма амортизируемых первоначальных стоимостей этих основных средств на начало года $t \in \bar{T}, t = 1, 2, \dots, \bar{T}$ в группах от $i = 1, 2, \dots, 10$ прибывает из числа установленного, т. е. из Б2 в Б6;

Блок 5. $\sum C^+$ – стоимость введенных амортизируемых ОС из Б3 (+) в группах $i = 1, 2, \dots, 10$ в плановом году t ;

Блок 6. A^t – амортизационный фонд: $A^t = \frac{\bar{C}(t)}{\bar{T}}, t \in \bar{T}, i = 1, 2, \dots, 10$;

Блок 7. $\sum C^-$ – работающее оборудование, но уже самортизированное по группам ОС, выбывающее из состава амортизируемых (-) в году t .

принятой стратегии развития технико-экономической политики предприятия. Амортизационный фонд (А) предприятия – это прежде всего инвестиционный и инновационный источник расширенного воспроизводства основных средств (ОС) и нематериальных активов (НМА) предприятия, а не простого, как это было принято ранее «Положением о составе затрат...». Докажем это утверждение.

Согласно действующему законодательству РФ [5], определяем амортизационный фонд A^t в плановом году t формулой:

$$A^t = \bar{C}(t) \bar{N}_i = \frac{\bar{C}(t)}{\bar{T}}, t \in \bar{T}, t = 1, 2, \dots, \bar{T}; i = 1, 2, \dots, 10, \quad (1)$$

где A^t – амортизационный фонд в плановом году t , млрд руб./год; $\bar{C}(t)$ – среднегодовая амортизируемая стоимость ОС в году t ; \bar{N}_i – средневзвешенная норма амортизации групп ОС; \bar{T} – средневзвешенный оборот обновления ОС, лет; $i = 1, 2, \dots, 10$ – номера групп и виды ОС согласно [6].

Среднегодовую амортизируемую стоимость основных средств в году t по первоначальной оценке определяем выражением:

$$\bar{C}(t) = \sum_{i=1}^{10} C_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^{10} C_i^+ \cdot t_i^a}{12} - \frac{\sum_{i=1}^{10} C_i^- \cdot t_i^{n.a}}{12}, t \in \bar{T}, i = 1, 2, \dots, 10,$$

а средневзвешенный оборот реновации

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^{10} \{\bar{C}_i t_i\} C_i^n}{\sum_{i=1}^{10} \bar{C}_i}, \quad (2)$$

где C_i^+ , C_i^- – стоимость ОС в i -й группе введенных (+) и выбывающих из состава амортизируемых (-) в году t соответственно;

t_i^a , $t_i^{n.a}$ – число месяцев до конца периода: соответственно амортизируемых и не амортизируемых по объекту ОС.

Преобразуем статический алгоритм амортизационного фонда в динамический и уточним его выражением согласно схеме на рис. 1:

$$A^t = \frac{\bar{C}(t)}{\bar{T}}, t \in \bar{T}, i = 1, 2, \dots, 10.$$

Некоторые нормативные показатели для оценки параметров амортизационного фонда A^t сведем в таблицу.

Экспоненциальный интегратор-ускоритель амортизационного фонда

Идея создания экспоненциального амортизационного интегратора-ускорителя, отраженная следующей формулой, основана на применении коэффициента производственной мощности (КМ) Ломана-Рухти при формировании A^t [7]:

$$KM = 2 / \left(1 + \frac{1}{T} \right). \quad (3)$$

Амортизационный интегратор-ускоритель получим после преобразования А, средневзвешенного оборота обновления ОС \bar{T} и коэффициента производственной мощности КМ (формулы (1)–(3)), который имеет вид:

$$\exp J(A) = 2 / \left(1 + \frac{1}{T} \right) = \frac{2\bar{T}}{T+1}, t \in \bar{T}; t = 1, 2, \dots, \bar{T}; i = 1, 2, \dots, 10, \dots \quad (4)$$

Амортизационный интегратор при $J_{A(0)} \geq 1,0$ можно представить в виде дифференциального уравнения с разделяющимися переменными по [8]: $\frac{\partial A}{\partial t} = tA$ при $A(0) = A$, откуда разделение переменных согласно теореме Коши дает $\frac{\partial A}{A} = t dt$. Интегри-

Среднегодовая стоимость, нормативный срок службы, коэффициент ускорения и норма нелинейного способа (НЛС) амортизации ОС предприятия.

Номер группы ОС $i = 1, 2, \dots, 10$	Коэффициент ускорения K_y по группам ОС $i = 1, 2, \dots, 10$	Среднегодовая стоимость \bar{C}_i , млрд руб.	Нормативный срок службы ОС T , лет, согласно учетной политике	$\bar{C}_i T$, $i = 1, 2, \dots, 10$	Норма амортизации за месяц НЛС, %
I	1	41	2	82	14,3
II	1	750	3	2250	8,8
III	1	1750	4	7000	5,6
IV	1; 2; 3	–	–	–	3,8
V	1; 2; 3	3500	8	28 000	2,7
VI	1; 2; 3	–	–	–	1,8
VII	1; 2; 3	500	16	8000	1,3
VIII	1	–	–	–	1,0
IX	1	1500	28	4200	0,8
X	1	1000	45	45 000	0,7

По данным таблицы: средневзвешенный оборот обновления ОС $\bar{T} = 15$ лет; амортизационный фонд в плановом году $A' = 599,5$ млрд р.

руя левую и правую части уравнения по A и по t , получим $\ln|A| = \frac{t^2}{2} + \ln A$. После потенцирования находим общий вид амортизационного интегратора $A(t) = A \exp\left(\frac{t^2}{2}\right)$. Заменим в формуле «потенциометра» Коши экспоненту $\exp\left(\frac{t^2}{2}\right)$ на экспоненциальный ускоритель множитель Ломана–Рухти. Преобразуя формулу (4), получим амортизационный индекс-ускоритель

$$A(t) = A \exp J\left(\frac{2\bar{T}}{\bar{T} + 1}\right),$$

где $\exp J(A_t) \geq 1,0$ – экспоненциальный ускоритель в обороте; $t \in \bar{T}$, или $\int_{t=1}^{\bar{T}} \frac{\partial A}{\partial t}$ – финансово-экономический интегратор, млрд руб./год;

$$\int_{t=1}^{\bar{T}} \frac{\partial A}{\partial t} = A \exp J(A_t) = A \exp J\left\{\frac{2\bar{T}}{\bar{T} + 1}\right\}, \quad (5)$$

На рис. 2 приведен экспоненциальный финансово-экономический амортизационный накопитель в обороте при амортизационном фонде от 100 млрд руб., рассчитываемый по формуле (5).

Амортизационный накопитель – это новый гомеостатический уровень инвестиционной активности, основанный на приме-

нении экспоненциального индекса-ускорителя амортизационного капитала. Амортизационный интегратор, основанный на применении экспоненциального индекса-ускорителя, обеспечивает положительную обратную связь в кибернетической системе управления модернизации техники и способен вывести ее на совершенно новую орбиту экономического развития и не допустить ожидаемой рецессии промышленного предприятия [9].

Методический подход повышательной активности реновации компьютерных технологических комплексов

На рис. 3 показаны накопитель и ускоритель оборачиваемости амортизационного капитала на примере технологических комплексов на базе персональных компьютеров ПК при условиях (цифры условные): предприниматель приобрел на собственные средства всего 2 комплекса ПК (ПК № 1 в конце 2017 и ПК № 2 в конце 2018 г. за 90 млн р. каждый, срок полезного использования $T = 3$ года).

Решение. Компьютерные технологические комплексы № 3, 4, 5 предприниматель приобрел на амортизационные отчисления, начисленные линейным способом. Таким образом, через 2 года эксплуатации двух ПК в 2018 и 2019 гг. у предпринимателя появится 3-й технологический комплекс ПК в эксплуатации: № 1, 2, 3 в 2020 г.; № 2, 3, 4 в 2021 г. и № 3, 4, 5 в 2022 г. и т. д., откуда линейный индекс – интегратор амортизационного капитала ПК

$$\text{составит: } J(A_{t \in T}) = \left\{2 / \left(1 + \frac{1}{T}\right)\right\} = 2 / \left(1 + \frac{1}{3}\right) \approx 1,5.$$

Он и интерпретируется как индекс роста производственной мощности предприятия в 1,5 раза с 2020 г. Траектория поступательного расширенного экономического развития заложена не только в чистой прибыли, но и в составе и структуре основного капитала, т. е. в амортизационной и научно-технической политике предприятия.

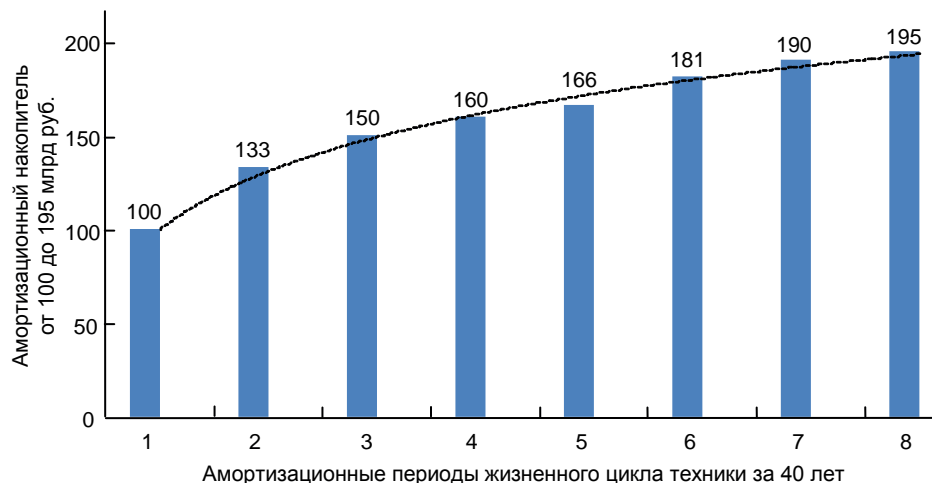


Рисунок 2. Экспоненциальный финансово-амортизационный накопитель.



Рисунок 3. Амортизационные линейные накопители повышательной активности с 30 до 90 млн руб.

Нелинейные амортизационные накопители повышательной инвестиционной и инновационной активности

На рис. 4 показаны нелинейные амортизационные накопители по объекту VI группы ОС со сроком полезного использования $T = 10$ лет, первоначальной стоимостью $C = 50\ 000$ тыс. руб. при значениях коэффициентов ускорения $K_y = 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, где им соответствуют накопленная амортизация, ряды в таблице к рис. 4 (1; 2; 3 и их остаточные стоимости – ряды 4; 5 и 6).

Выбор амортизационной политики согласно рис. 4 включает три состояния.

Инвестиционная активность с применением нелинейных накопителей повышается при ускоренной амортизации по сравнению с линейными накопителями:

- 1) в 1,4 раза (при амортизационном периоде 10 лет при $K_y = 1$);
- 2) в 2,5 раза (амортизационный период снижается с 10 до 7 лет при $K_y = 2$);

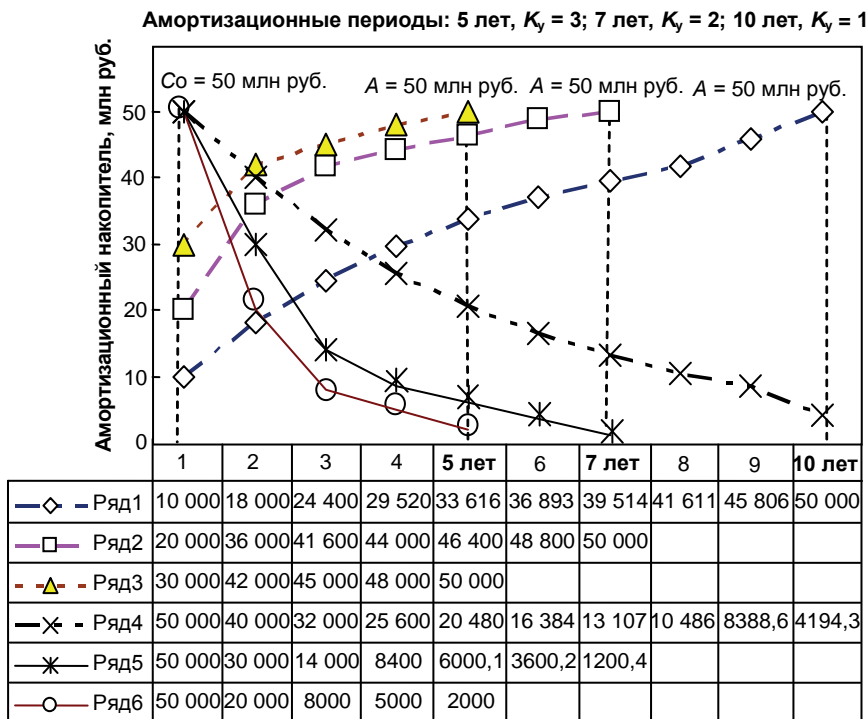


Рисунок 4. Нелинейные амортизационные накопители от 10 до 50 млн руб. повышательной инвестиционной и инновационной активности.

3) в 3,6 раза (амортизационный период сокращается в 2 раза при $K_y = 3$).

Таким образом, нелинейные амортизационные накопители представляют собой важнейшую теоретическую и практическую ценность как основу финансово-экономического механизма альтернативной амортизационной политики, создающего повышательную инвестиционную и инновационную активность предприятий тяжелой промышленности России за счет ускоренной амортизации:

- при инновационном техническом и технологическом перевооружениях;

- при массовом обновлении основного производственного капитала промышленных организаций, предприятий и комплексов.

Впервые амортизационные экспоненциальные, линейные и нелинейные накопители повышательной инвестиционной и инновационной активности применены при реновациях технологического оборудования медеплавильного цеха АО «Уралэлектромедь» УГМК [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Курс экономической теории / под ред. М. Н. Чепурина, Е. А. Киселевой. Киров: АСА, 2003. 830 с.

2. Кондратьев Н. Д. Рынок хлебов и его регулирование во время войны и революции. М.: Наука, 1991. 87 с.
3. Бердюгина Л. А., Леготин Ф. Я. Развитие механизмов принятия управленческих решений при антикризисном управлении предприятием. Екатеринбург: Изд-во ЕАИУиП, 2008. 224 с.
4. О мерах по совершенствованию порядка и методов определения амортизационных отчислений: Постановление Правительства РФ от 31 декабря 1997 г. № 1672. URL: <http://www.consultant.ru/>
5. Касьянова Г. Ю. Налог на прибыль: просто о сложном. 2-е изд. М.: АБАК, 2017. 592 с.
6. О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы: Постановление Правительства РФ № 1 от 01.01.2002 г. № 1 // Собрание законодательства Рос. Федерации. 2002. № 1 (ч. 2), ст. 52.
7. Ширенбек Х. Экономика предприятия / пер. с нем. под ред. И. П. Бойко, С. В. Валдайцева, К. Рихтера. СПб.: Питер, 2007. 760 с.
8. Лагоша Б. А. Оптимальное управление в экономике. М.: Финансы и статистика, 2003. 289 с.
9. Леготин Ф. Я. Арендная плата и амортизация на реновацию // Цветные металлы. 1990. № 10. С. 76–82.
10. АО «Уралэлектромедь» – головное предприятие цветной металлургии в составе ОАО «Уральская горно-металлургическая компания» УГМК: Ru. Wikipedia.Org/wiki
3. Berdyugina L. A., Legotin F. Ya. 2008, *Razvitie mekhanizmov prinyatiya upravlencheskikh resheniy pri antikrizisnom upravlenii predpriyatiem* [Development of mechanisms for making managerial decisions in case of crisis management of an enterprise], Ekaterinburg, 224 p.
4. *O merakh po sovershenstvovaniyu poryadka i metodov opredeleniya amortizatsionnykh otchisleniy: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 31 dekabrya 1997 g. № 1672* [On measures to improve the procedure and methods for determining depreciation charges: Resolution of the Government of the Russian Federation of December 31, 1997 No. 1672].
5. *O naloge na pribyl' organizatsiy: FZ № 110 ot 5.08. 2001 g., gl. XXV NK RF / v red. 2016–2017 gg.* [On the profit tax of organizations: Federal Law No. 110 of 5.08. 2001, Ch. XXV of the Tax Code of the Russian Federation / in red. 2016–2017].
6. *O klassifikatsii osnovnykh sredstv, vkluychaemykh v amortizatsionnye grupy: Postanovlenie Pravitel'stva RF № 1 ot 01.01.2002 g. № 1* [On the classification of fixed assets included in depreciation groups: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 1 of 01/01/2002 No. 1].
7. Shirenbek Kh. 2007, *Ekonomika predpriyatiya* [Enterprise economy], St. Petersburg, 760 p.
8. Lagosha B. A. 2003, *Optimal'noe upravlenie v ekonomike* [Optimal management in the economy], Moscow, 289 p.
9. Legotin F. Ya. 1990, *Arendnaya plata i amortizatsiya na renovatsiyu* [Rent and depreciation for renovation]. *Tsvetnye metally* [Non-ferrous metals], no. 10.
10. *AO «Uralektromed'» – glavnoe predpriyatie tsvetnoy metallurgii v sostave OAO «Ural'skaya gorno-metallurgicheskaya kompaniya» UGMK* [JSC "Uralelectromed" – the parent enterprise of non-ferrous metallurgy, part of OJSC "Ural Mining and Metallurgical Company" UMMC].

REFERENCES

1. Chepurin M. N., Kiseleva E. A. 2003, *Kurs ekonomicheskoy teorii* [Course of economic theory], Kirov, 830 p.
2. Kondrat'ev N. D. 1991, *Rynok khlebov i ego regulirovanie vo vremya voyny i revolyutsii* [The market of bread and its regulation during the war and revolution], Moscow, 87 p.

Федор Яковлевич Леготин,
Legotin@usue.ru

Дмитрий Николаевич Григорьев,
ddimcha@mail.ru

Уральский государственный экономический университет
Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной воли, 62/45

Fedor Yakovlevich Legotin,
Legotin@usue.ru

Dmitriy Nikolaevich Grigor'ev,
ddimcha@mail.ru

Ural State University of Economics
Ekaterinburg, Russia