

УДК 004.942

DOI: 10.26102/2310-6018/2019.25.2.031

А.А. Бойко<sup>1,2</sup>, В.В. Кукарцев<sup>1,2</sup>

## МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ЛИЗИНГОВЫХ ПЛАТЕЖЕЙ АРЕНДУЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, Красноярск

<sup>2</sup>Сибирский федеральный университет, Красноярск

*В этой статье представлена имитационно-динамическая модель расчета лизинговых платежей арендуемого оборудования. Модель разработана на основе метода системной динамики, инструментальными средствами Powersim Studio. В показанной модели расчеты проводились для финансового лизинга, регрессивного графика платежей и метод – минимальных отчислений. Модель использовалась в качестве инструмента для исследования вариантов лизинговых платежей с линейным и нелинейным методами амортизации, с повышающим коэффициентом – ускоренная амортизация. Графически изобразили потоки и уровни расчета платежей по финансовому лизингу. Представили Таблицу использованных переменных в диаграмме потоков и уровней расчета платежей по финансовому лизингу. Изобразили разработанную программную панель управления моделью расчета платежей по финансовому лизингу. Также представлены графические результаты расчета платежей по финансовому лизингу при линейном и не линейном методах амортизации. В результате экспериментов с вариантами были получены различные суммы лизинговых платежей (амортизационных отчислений, платежей по кредиту (займу), комиссионного вознаграждения, общей суммы лизинговых выплат и др.). Проведенное исследование позволяет сделать вывод, что построенная имитационно-динамическая модель является достаточно универсальной и на ее основе можно проводить разнообразные исследования, касающиеся различных сторон лизинга оборудования.*

**Ключевые слова:** лизинг, оборудование, амортизация, универсальность, экономико-математическое моделирование.

### Введение

Производство машин и оборудования – ведущий сектор мировой индустрии, состояние которого определяет экономическое развитие страны. На сегодняшний день производство машин и оборудования в России столкнулась с рядом проблем. Основными проблемами являются: неудовлетворительное состояние основных фондов, увеличение стоимости выпускаемой продукции, падение ее качества и рентабельности. Все перечисленные проблемы приводят к ухудшению общего финансового состояния предприятий [1].

Основной проблемой неконкурентоспособности производства машин и оборудования России являются устаревшие основные фонды с высоким как моральным, так и физическим износом.

Такое положение с основными фондами не позволяет осваивать наукоемкую и высокотехнологичную продукцию, не дает повысить ее качество.

Одной из главных причин этой проблемы, по мнению большинства экспертов, является недостаток инвестиционных ресурсов как в промышленности в целом, так и в производстве машин и оборудования [2, 3]. Решить эту проблему, как считают эксперты, можно используя специфическую форму кредитования (долгосрочной аренды) для приобретения оборудования предприятиями – лизинг [4]. Лизинг оборудования – один из выгодных способов финансирования, позволяющий предприятию без больших затрат увеличить производство, построить новые цехи, обновить технологии за счет покупки технических новинок, что приведет к увеличению прибыли [5].

Сегодня инвестиционные менеджеры промышленных предприятий сталкиваются с необходимостью определения вида лизинга, графика и метода начисления лизинговых платежей, метода начисления амортизации, прежде чем будет принято решение о приемлемости одного из них или их комбинации при расчете лизинговых платежей.

Необходимость учета влияния этих факторов, предопределяет использование инструментальных методов менеджмента, таких как экономико-математическое моделирование (ЭММ), обеспечивающих повышение эффективности принимаемых решений по лизингу оборудования. Одним из таких современных и широко используемых подходов сегодня является имитационно-динамическое моделирование, метод системной динамики [1].

#### **Модель расчета платежей по финансовому лизингу**

Модель расчет общей суммы лизинговых платежей представлена на Рисунке 1. Она включает в себя семь уровней (накопителей):

1. Leasing volume;
2. Sum of depreciation charges;
3. loan payment amount;
4. amount of commission;
5. amount of additional services;
6. VAT amount;
7. total payments.

Также на диаграмме представлены шесть потоков:

1. Depreciation charge;
2. loan payments;

3. commission payments;
4. payment for additional services;
5. VAT accrual;
6. general payments.

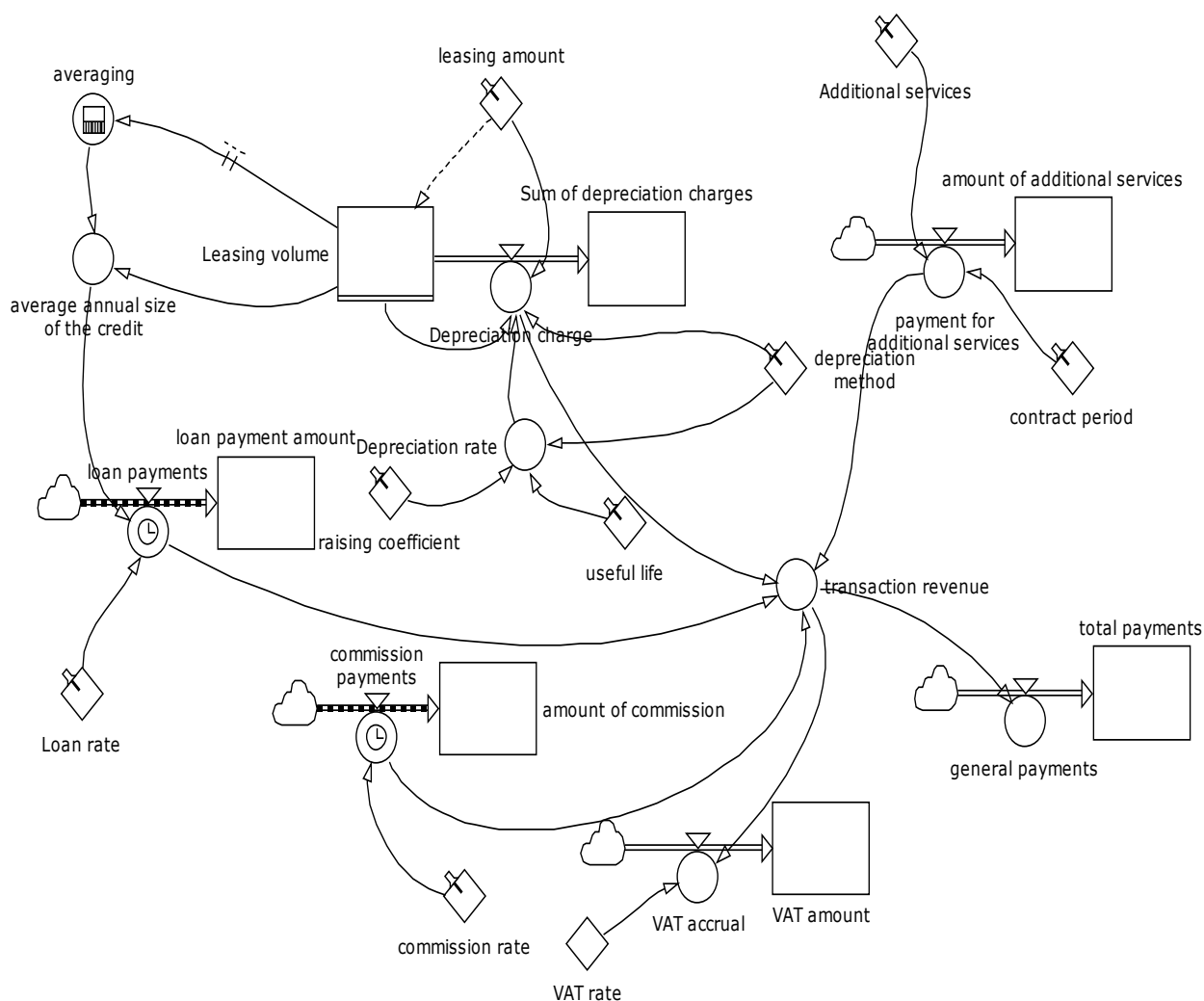


Рисунок 1 - Диаграмма потоков и уровней расчета платежей по финансовому лизингу

Помимо перечисленных потоков и уровней на схеме присутствуют вспомогательные переменные. Расшифровка переменных, показанных на диаграмме представлена в Таблице 1.

Таблица 1 - Используемые переменные в диаграмме потоков и уровней расчета платежей по финансовому лизингу

<b>Name</b>	<b>Documentation</b>
useful life	срок полезного использования
depreciation method	метод амортизации
raising coefficient	Повышающий коэффициент
average annual size of the credit	среднегодовой размер кредита
averaging	среднее значение
general payments	общие платежи
total payments	общая величина платежей
transaction revenue	величина выручки по сделке
VAT rate	Ставка НДС
VAT accrual	Начисление НДС
VAT amount	Сумма НДС
contract period	период действия договора
Additional services	дополнительные услуги
payment for additional services	оплата дополнительных услуг
amount of additional services	сумма дополнительных услуг
commission rate	ставка комиссионного вознаграждения
commission payments	комиссионные платежи
amount of commission	сумма комиссионного вознаграждения
Loan rate	ставка по займу
loan payments	платежи по займу
loan payment amount	сумма платежей по займу
Depreciation rate	Норма амортизации
Depreciation charge	норма амортизации
Sum of depreciation charges	Сумма амортизационных отчислений
leasing amount	сумма лизинга
Leasing volume	Объем лизинга

Рассмотрим алгоритм расчета лизинговых платежей по каждой из составляющих. В модели используется вид лизинга финансовый. Срок договора по лизингу аналогичен периоду полезного использования оборудования. Обычно при окончании действия соглашения остаточная стоимость оборудования приближается к нулю. Объект в таком случае может перейти в собственность получателя без дополнительной платы. Финансовая аренда считается одним из способов наиболее распространенным способом привлечения целевых средств.

Вид графика платежей выбран регрессивный. По этому графику предусматривается, что ежемесячная сумма уменьшается в течение срока аренды.

При расчете сумм лизинговых платежей учитываются:

- Амортизация объекта за весь период действия соглашения.
- Компенсация оплаты лизингодателя за использованные им кредитные средства.
- Суммы, перечисленные за предоставление дополнительных услуг лизингодателем, установленные в договоре.
- Комиссионное вознаграждение.
- Стоимость выкупаемого объекта, если в соглашении предусмотрена соответствующая процедура и порядок выплаты этой цены частями в составе лизинговых платежей.

В качестве метода расчета лизинговых платежей выбран метод – минимальных отчислений. В этом случае в общую сумму включается величина амортизации имущества за весь период договора, оплата использования заемных средств, комиссионное вознаграждение, а также оплата дополнительных услуг, оговоренных участниками договора, и стоимости выкупаемого имущества (если это установлено участниками сделки).

В модели реализовано начисление амортизации двумя методами: линейным и нелинейным. Согласно пункту 4 статьи 259 НК РФ при применении линейного метода сумма начисленной за один период амортизации в отношении объекта амортизируемого имущества определяется как произведение его первоначальной (восстановительной) стоимости и нормы амортизации, определенной для данного объекта. При применении данного метода норма амортизации по каждому объекту амортизируемого имущества определяется в зависимости от срока

полезного использования оборудования. При нелинейном методе амортизации сумма начисленной амортизации в течение каждого расчетного периода соотносится со среднегодовой остаточной ценой оборудования. Норма амортизации определяется в соответствии со статьей 259.2 НК РФ. Также предусмотрена возможность начисления амортизации по ускоренной схеме, с применением повышающего коэффициента [6].

Плата за используемые лизингодателем кредитные ресурсы на приобретение предмета лизинга рассчитывается от величины среднегодовой остаточной стоимостью оборудования.

Вознаграждение лизингодателя определяется в процентах от среднегодовой остаточной стоимости имущества. Отметим, что в этом случае вознаграждение рассчитывается за каждый год действия договора лизинга, а затем суммируется.

Общая величина платы за дополнительные услуги лизингодателя, входящая в состав лизинговых платежей, определяется суммированием расходов лизинговой компании по всем дополнительным услугам, оказанным лизингополучателю.

### **Интерфейс управления моделью расчета платежей по финансовому лизингу**

На Рисунке 2 представлен интерфейс управления моделью расчета платежей по финансовому лизингу. Структура интерфейса состоит из двух частей: ввод входных данных и мониторинг результатов расчета. Перед началом расчета вводятся следующие данные: объем лизинга (160000000 руб.); метод амортизации и коэффициент повышения амортизационных отчислений (метод – линейный или не линейный; коэффициент – от 1 до 3); далее устанавливается срок полезного использования оборудования и срок договора лизинга; в зависимости от метода амортизации, величины коэффициента, срока полезного использования и срока договора рассчитывается норма амортизации; также устанавливается ставка по займу, определяется стоимость дополнительных услуг и ставка комиссионных платежей. На второй части интерфейса в графической форме отображаются результаты расчета: амортизационные отчисления, отчисления по займу, НДС, комиссионные платежи и регрессивное изменение объема лизинга.

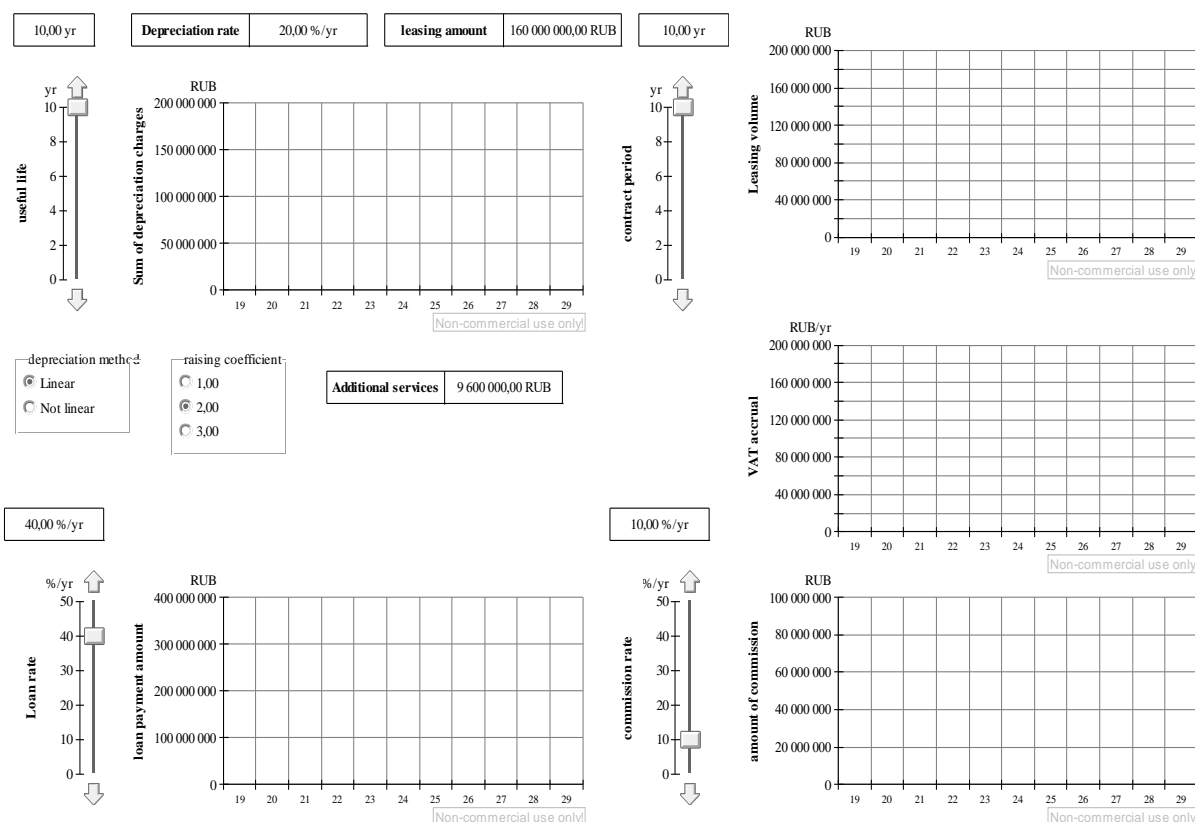


Рисунок 2 - Панель управления моделью расчета платежей по финансовому лизингу

### Результаты и обсуждение

В ходе эксперимента были произведены расчеты платежей по финансовому лизингу по следующим исходным данным:

- Цена объекта – 160 млн. руб.
- Соглашение оформлено на 10 лет.
- Метод амортизации линейный и не линейный.
- Ставка по кредиту – 40 % в год.
- Комиссионное вознаграждение – 10 % годовых.
- Дополнительные услуги – 9.6 млн. руб.
- НДС – 20 %.
- Срок полезного использования оборудования – 10 лет.

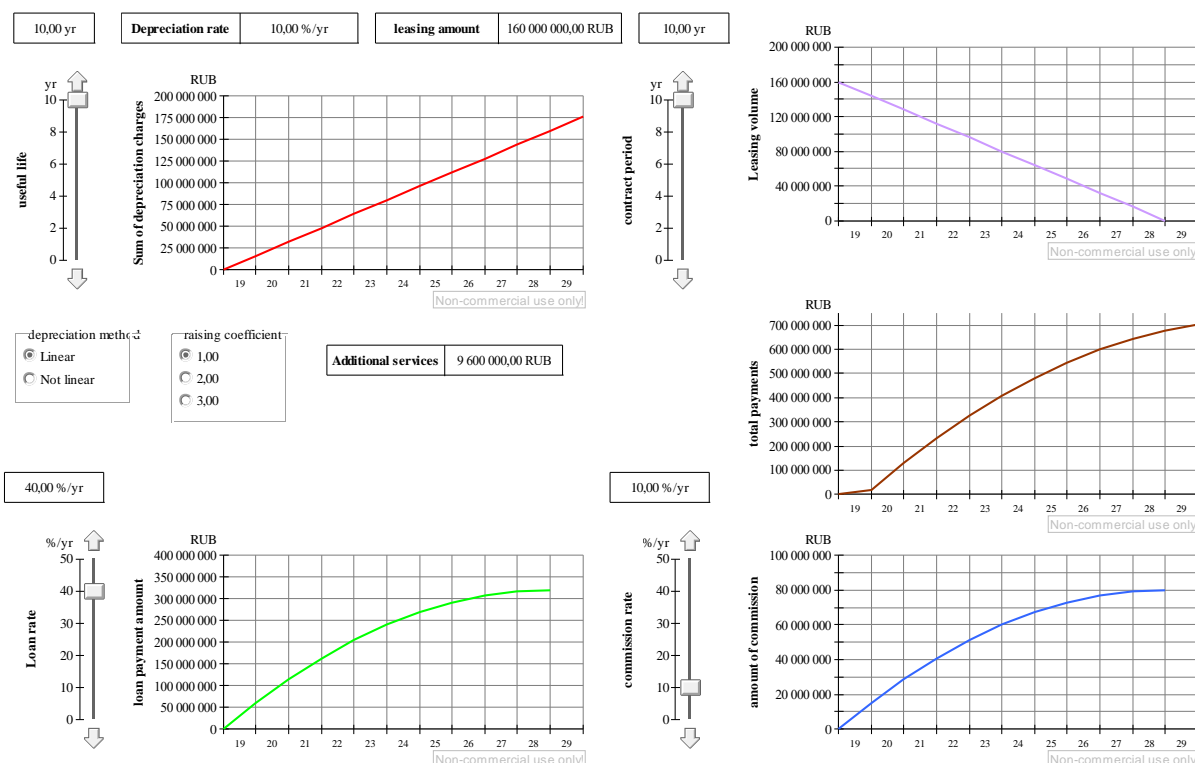


Рисунок 3 - Результаты расчета платежей по финансовому лизингу при линейном методе амортизации

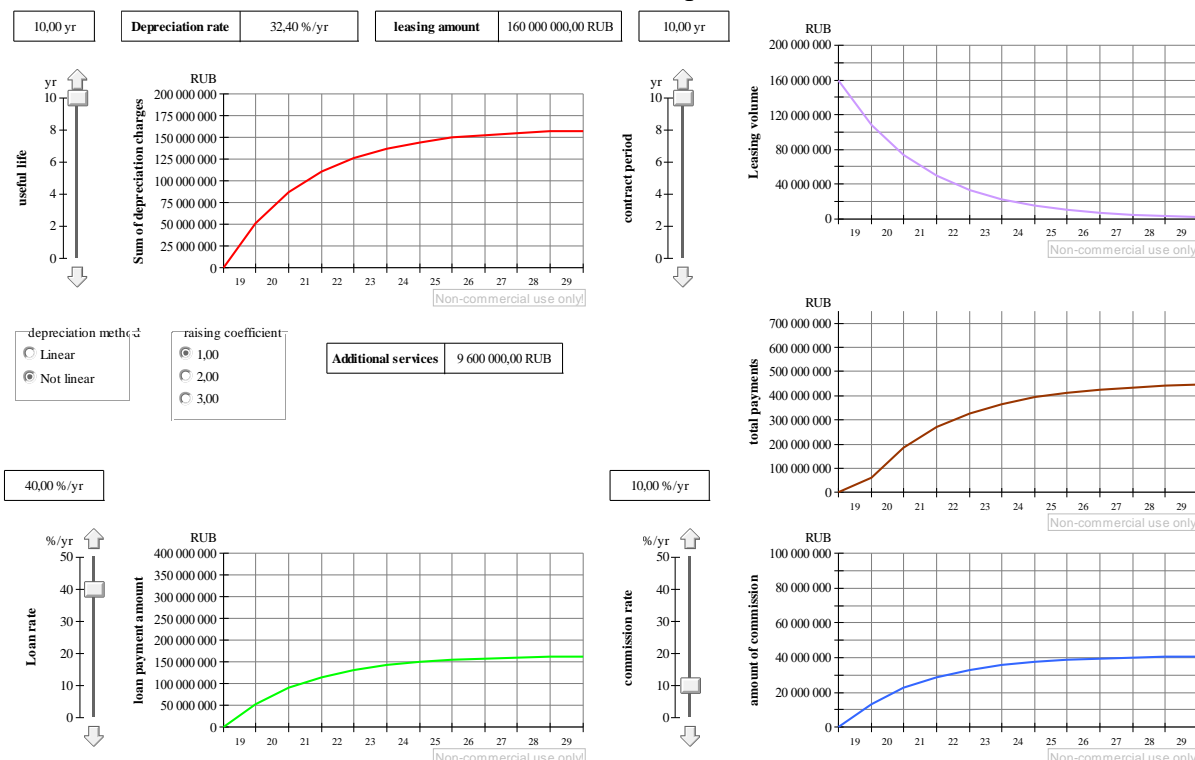


Рисунок 4 - Результаты расчета платежей по финансовому лизингу при не линейном методе амортизации

Из графиков (Рисунок 3) видно, что при линейном методе амортизации и регрессионном графике платежей уменьшение суммы



задолженности по лизингу то же происходит по линейной зависимости. Платежи по кредиту (займу) и комиссионное вознаграждение осуществляется по логарифмической зависимости, т.к. рассчитываются от средней остаточной стоимости оборудования. Соответственно общие платежи по лизингу также представляют собой логарифмическую зависимость. Как видно из следующих графиков (Рисунок 4) при нелинейном методе амортизации график амортизационных отчислений представляет собой логарифмическую функцию, т.к. расчет амортизации осуществляется по методу уменьшающегося остатка, величина амортизационных отчислений максимальна в первые годы аренды, а затем значительно снижается. Поэтому сумма платежей по кредиту (займу), комиссионному вознаграждению и общих платежей по лизингу получается вдвое меньше, чем при использовании линейного метода амортизации. Уменьшение суммы задолженности по лизингу происходит по экспоненциальной зависимости, обратной логарифмической.

### **Заключение**

В результате основываясь на проведенных расчетах можно сделать вывод, что лучшим вариантом финансового лизинга оборудования является вариант, в котором используется метод нелинейной амортизации. Так как размер лизинговых платежей: по кредиту (займу), комиссионному вознаграждению и общей сумме вдвое ниже, чем при линейном методе амортизации.

Также необходимо отметить, что построенная имитационная модель финансового лизинга оборудования может использоваться для расчета лизинга недвижимости и автотранспорта, в связи с этим ее можно считать универсальной.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Boyko, A. A. Strategic planning toolset for reproduction of machinebuilding engines and equipment/ A. A. Boyko, V. V. Kukartsev, K. Y. Lobkov, A. A. Stupina// In Journal of Physics: Conference Series IOP Publishing . – 2018. – Vol. 1015. - No. 4. - p. 042006
2. Boyko, A. A. Algorithm for managing investment resources for enterprises' fixed assets reproduction/ A. A. Boyko, V. V. Kukartsev, V. S. Tynchenko, E. A. Chzhan, , A. A. Stupina// In International conference" Economy in the modern world"(ICEMW 2018). Atlantis Press.
3. Инвестиции в России. - 2017: Стат.сб./ Росстат. - М., 2017. – 188 с.
4. Bayev, I., Evplova, E., Gnatyshina, E., Gordeeva, D., Ivanova, O., Korneev, D., Ryabchuk, P./ Import Substitution through Leasing Operations in

Emerging Markets: changing development paradigm// Revista ESPACIOS, 2018, 39, 11-30.

5. Ulibina, L.K. The transformation of the system of leasing relations in the real economy sector/, L.K. Ulibina, O.A. Okorokova, V.S. Lukashov, M.G. Rusetskiy, L.V. Blizno//. International Journal of Engineering and Technology (UAE), 7, 439-444.
6. Налоговый кодекс Российской Федерации от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 25.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.01.2019)

A.A. Boyko<sup>1,2</sup>, V.V. Kukartsev<sup>1,2</sup>

### CALCULATION MODEL OF LEASING PAYMENTS OF THE RENTAL EQUIPMENT

<sup>1</sup>Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk

<sup>2</sup>Siberian Federal University, Krasnoyarsk

*This article presents a simulation-dynamic model for calculating leasing payments for leased equipment. The model was developed based on the system dynamics method using Powersim Studio tools. In the model shown, the calculations were carried out for financial leasing, regressive payment schedule and the method of minimum deductions. This article presents a simulation-dynamic model for calculating leasing payments for leased equipment. The model was developed based on the system dynamics method using Powersim Studio tools. In the model shown, the calculations were carried out for financial leasing, regressive payment schedule and the method of minimum deductions. As a result of experiments with options, various amounts of leasing payments (depreciation, credit (loan) payments, commissions, total leasing payments, etc.) were obtained. The study conducted allows us to conclude that the simulated-dynamic model constructed is quite universal and on its basis it is possible to conduct a variety of studies concerning various aspects of equipment leasing.*

**Keywords:** leasing, equipment, depreciation, universality, economic and mathematical modeling.

### REFERENCES

1. Boyko, A. A. Strategic planning toolset for reproduction of machinebuilding engines and equipment/ A. A. Boyko, V. V. Kukartsev, K. Y. Lobkov, A. A. Stupina// In Journal of Physics: Conference Series IOP Publishing . – 2018. – Vol. 1015. - No. 4. - p. 042006
2. Boyko, A. A. Algorithm for managing investment resources for enterprises' fixed assets reproduction/ A. A. Boyko, V. V. Kukartsev, V. S. Tynchenko, E. A. Chzhan, , A. A. Stupina// In International conference" Economy in the modern world"(ICEMW 2018). Atlantis Press.

3. Investments in Russia. - 2017: Стат.сб./ Росстат. - М., 2017. – 188 с.
4. Bayev, I., Evplova, E., Gnatyshina, E., Gordeeva, D., Ivanova, O., Korneev, D., Ryabchuk, P./ Import Substitution through Leasing Operations in Emerging Markets: changing development paradigm// Revista ESPACIOS, 2018, 39, 11-30.
5. Ulibina, L.K. The transformation of the system of leasing relations in the real economy sector/, L.K. Ulibina, O.A. Okorokova, V.S. Lukashov, M.G. Rusetskiy, L.V. Blizno//. International Journal of Engineering and Technology (UAE), 7, 439-444.
6. The Tax Code of the Russian Federation from 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 25.12.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 25.01.2019)