

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

**КАЛЬКУЛЯЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЦЕЛЕВЫХ ФИНАНСОВЫХ СХЕМ
КРЕДИТОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОНОТОННОЙ РЕНТЫ
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Студентки 4 курса 451 группы

направления 38.03.05 - Бизнес-информатика

механико-математического факультета

Андреевой Екатерины Михайловны

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н., доцент

Заведующий кафедрой

зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

И.Ю.Выгодчикова

С.И.Дудов

Саратов 2021

Введение. Эффективное функционирование предприятия, его экономическая и финансовая стабильность, являются одной из наиболее обсуждаемых проблем в сфере бизнеса. Поскольку в экономике происходит трансформация традиционных финансовых отношений, современные финансовые рынки характеризуются высокой степенью развития финансовых инструментов.

Когда у предприятия появляется потребность в приобретении дорогостоящего оборудования или техники, но возможность извлечения из оборота крупной суммы денежных средств отсутствует, руководство начинает рассматривать альтернативные варианты. Одним из таких вариантов решения данного вопроса является оформление кредита или заключение договора финансового лизинга. Решение о выборе в пользу кредита или лизинга как инструмента финансирования принимается, исходя из конкретной ситуации с учетом всех особенностей предприятия (например, состояние финансовых показателей, характер необходимого оборудования, цели его использования и другие факторы).

Предприятия, которые уделяют значительное внимание финансовым инструментам и формированию эффективной финансовой стратегии являются более конкурентоспособными и экономически стабильными.

Актуальность данной темы заключается в стремительном развитии кредитных отношений в современных условиях. В современном мире наблюдается расширение субъектов кредитных отношений, а также рост многообразия самих операций.

Объектом исследования являются различные схемы погашения кредитного долга.

Предмет исследования — применение информационных технологий и программных средств для вычисления и оценки кредитных платежей.

Целью дипломной работы является применение программных средств (в частности, язык программирования Python), функциональных возможностей

MS Excel и математического алгоритма для анализа погасительных платежей кредита, в том числе режима монотонной ренты.

Данная цель достигается путем решения следующих задач:

- изучение теоретических основ кредитования;
- обзор различных схем погашения кредита;
- применение возможностей MS Excel для оценки параметров финансовой ренты;
- реализация полученного алгоритма вычисления погасительных платежей на языке Python;
- анализ результатов, полученных в результате вычислений погасительных платежей.

Бакалаврская работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

В первой главе отражаются основные понятия и методы расчета кредита, рассматриваются особенности целевого кредитования.

Во второй главе исследуются финансовые потоки, а также схемы погашения финансового инструмента.

В третьей главе анализируется кредитование на основе схемы монотонной ренты, разрабатываются и применяются программные средства для анализа и количественной оценки параметров финансовой ренты.

Основное содержание работы. Кредит представляет собой форму движения ссудного капитала (ссуженной стоимости), т. е. капитала, предоставляемого в ссуду. Кредит обеспечивает трансформацию денежного капитала в ссудный и отражает отношения, формирующиеся между кредитором и заемщиком.

Кредитные отношения в экономике функционируют в соответствии с основными принципами, среди которых возвратность, срочность и платность.

По целевому назначению различают ссуды общего характера и целевые ссуды.

Ссуды общего характера используются заёмщиком по своему усмотрению для удовлетворения любых потребностей в финансовых ресурсах.

Целевые ссуды предполагают, что заемщик будет использовать выделенные банком ресурсы исключительно для удовлетворения, потребностей, определенных условиями кредитного договора. Классическими примером целевого кредитования является финансовый лизинг.

В настоящее время лизинг считается максимально эффективным финансовым инструментом для приобретения и обновления основных средств предприятия.

Финансовый лизинг — это целевое приобретение имущества в собственность для последующей сдачи его во временное владение на производственные нужды для эффективного использования на срок, близкий (но не превышающий) к сроку эксплуатации и амортизации стоимости имущества. По договору лизинга лизингодатель (часто банк) за счёт лизинговых платежей полностью возвращает себе стоимость переданного в лизинг имущества и получает прибыль от финансовой сделки.

В большинстве случаев финансовые операции предусматривают не отдельные платежи, а множество распределенных во времени операций и платежей. Под потоками платежей понимают последовательность величин самих платежей (со знаками) и моментов времени, когда они осуществлены. Рентой называется поток положительных платежей с постоянными промежутками времени между ними.

Рента с одинаковыми платежами в каждый период времени носит название аннуитет. По времени выплаты аннуитетного платежа выделяют пренумерандо (или авансовый) и постнумерандо (или обыкновенный). В первом случае финансовые выплаты осуществляются в начале определенного периода, во втором — в конце периода.

Метод аннуитета не всегда выгоден для клиента. К недостаткам аннуитетного способа погашения кредита можно отнести большую сумму переплаты по процентам. Также стоит отметить и нецелесообразность в

погашении кредита раньше времени, так как в первую очередь выплачивались проценты, а не сам долг. И банк не предоставляет перерасчет выплаченных процентов из-за сокращения срока кредитования.

Поэтому на практике часто используются ренты с переменными платежами, называемые монотонными рентами. Монотонной (или линейной) рентой считается рента, платежи которой растут со временем по линейному закону.

Рассмотрим кредитную схему для возврата задолженности D в режиме монотонной ренты.

Выполним расчёт размера выплаты по кредиту в режиме постнумерандо (денежные суммы относятся к концу каждого периода). Пусть период составляет n лет, проценты начисляются m раз в год, в том же режиме происходит возврат кредита (m раз в год, суммы возврата меняются). Годовая процентная ставка составляет r .

Размер первой выплаты по кредиту обозначим через PP , величину её изменения за каждый период обозначим γ (i -ая выплата по кредиту составляет $PP+(i-1)\gamma$, $i=1, \dots, nm$).

Для отыскания размеров выплат по кредиту PP , $PP+\gamma, \dots$, $PP+(nm-1)\gamma$ запишем уравнение эквивалентности современной стоимости кредита и дисконтированных будущих выплат:

$$D = \frac{PP \cdot ((1 + r/m)^{nm} - 1)}{(r/m) \cdot (1 + r/m)^{nm}} + \frac{\gamma \cdot ((1 + r/m)^{nm-1} - 1)}{(r/m)^2 \cdot (1 + r/m)^{nm}} + \frac{\gamma \cdot ((1 + r/m)^{nm-1} - nm)}{(r/m) \cdot (1 + r/m)^{nm}}$$

Из данного уравнения получаем размер первого платежа по кредиту:

$$PP = \frac{D \cdot (r/m) \cdot (1 + r/m)^{nm}}{(1 + r/m)^{nm} - 1} - \frac{\gamma \cdot ((1 + r/m)^{nm-1} - 1)}{(r/m) \cdot ((1 + r/m)^{nm} - 1)} - \frac{\gamma \cdot ((1 + r/m)^{nm-1} - nm)}{(1 + r/m)^{nm} - 1}. \quad (1)$$

Теперь рассмотрим методику расчёта лизинговых платежей для развития инновационного бизнеса с использованием монотонной ренты.

При количественном анализе параметров и результатов взаимодействия сторон лизингового контракта возникают определённые сложности, связанные, в первую очередь, с оценкой лизинговых платежей. Большинство методов принятия решений в сфере финансового лизинга используют аннуитетные платежи. Однако лизингополучатель, особенно крупная компания, может быть не готов нести сразу после получения оборудования столь крупные расходы, так как ему нужно время, чтобы получить прибыль от использования оборудования. Поэтому целесообразно провести анализ данных и аппроксимацию прибыли, получить коэффициент роста, на основании которого выполнить калькуляции лизинговых платежей. Ниже приводится методика расчёта лизинговых платежей на основе монотонной ренты.

Пусть S — современная стоимость оборудования, сдаваемого в лизинг. R — размер лизинговых платежей, выплачиваемых в течение n периодов при ставке за каждый период r , вычисляется по формуле $R = S/a_{n,r}$ с коэффициентом приведения ренты, вычисленным по формуле

$$a_{n,r} = \frac{((1+r)^n - 1)}{r(1+r)^n}.$$

Пусть размер первой выплаты по лизингу составляет величину PP_L , размер её изменение за каждый период обозначим γ . Поэтому i -ая выплата составляет величину, вычисляемую по формуле монотонной ренты. Имеем $PP_L + (i-1)\gamma$, $i = \overline{1, n}$. Согласно требованиям оценивания монотонной ренты, размер первого платежа по лизингу составит величину, вычисляемую по формуле:

$$PP_L = \frac{S}{a_{n,r}} - \frac{\gamma/r}{((1+r)^{n-1} - 1)} - \frac{\gamma((1+r)^{n-1} - n)}{((1+r)^n - 1)}. \quad (2)$$

В бакалаврской работе рассмотрено два подхода к анализу финансовых схем кредитования: с помощью электронных таблиц Microsoft Office Excel и языка программирования Python.

Так как в Excel не предусмотрена встроенная функция для расчета монотонно выплачиваемых кредитов, для удобства вычисления размера первого платежа можно создать пользовательскую функцию. Для этого необходимо в окне редактора Visual Basic написать код, начинающийся с оператора Function и заканчивающийся оператором End Function, тело функции соответствует формулам (1) и (2).

Другой способ проанализировать финансовые схемы кредитования — программное приложение на Python с удобным для пользователя интерфейсом.

При запуске программы перед пользователем открывается диалоговое окно, где требуется ввести все параметры кредитования (лизинга). На рисунках 1 и 2 представлен графический интерфейс программы, написанный на языке Python с использованием модуля PyQt5.

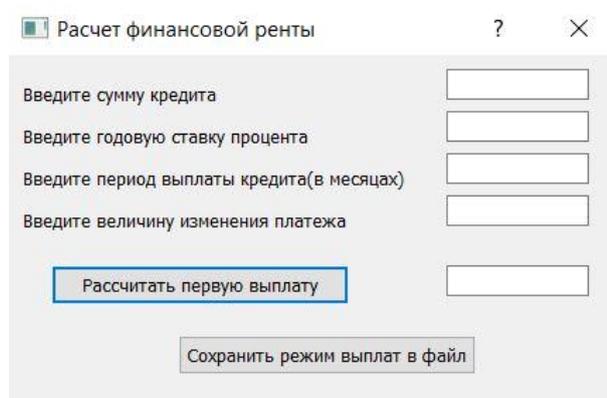


Рисунок 1 — Диалоговое окно "Расчет финансовой ренты"

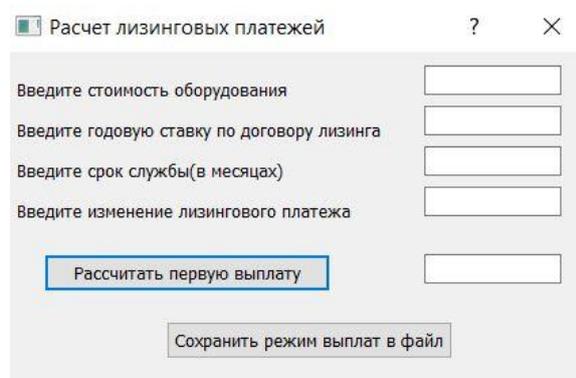


Рисунок 2 — Диалоговое окно "Расчет лизинговых платежей"

При нажатии на кнопку "Рассчитать первую выплату" клиент получает сумму первой выплаты. Далее клиент может нажать на кнопку "Сохранить режим выплат в файл", после чего в директории появится текстовый файл, который будет содержать информацию о параметрах кредитования (лизинга), а также список выплат, которые должны поступить кредитору (лизингодателю) в рассматриваемый период.

В качестве примера возврата задолженности в режиме монотонной ренты будет рассмотрен кредит сроком на 1 год, сумма которого составляет 200 000 рублей. Кредит погашается в режиме монотонной ренты, ежемесячно. Ставка процента составляет 16% годовых. С помощью MS Excel необходимо сформировать график погасительных платежей по монотонно выплачиваемому кредиту при γ , равной 0,05%, 0% и -0,05% от первоначальной суммы кредита.

Применив к данным исходной задачи программные средства, получаем результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 - Графики погашения монотонно выплачиваемого кредита

<i>Период</i>	<i>Ежемесячная выплата при $\gamma = 0\%$, в рублях</i>	<i>Ежемесячная выплата при $\gamma = 0,05\%$, в рублях</i>	<i>Ежемесячная выплата при $\gamma = -0,05\%$, в рублях</i>
1	18 146,17	18 097,83	18 194,77
2	18 146,17	18 106,88	18 185,67
3	18 146,17	18 124,98	18 167,48
4	18 146,17	18 152,12	18 140,19
5	18 146,17	18 188,32	18 103,80
6	18 146,17	18 233,56	18 058,31
7	18 146,17	18 287,86	18 003,73
8	18 146,17	18 351,20	17 940,05
9	18 146,17	18 423,59	17 867,27
10	18 146,17	18 505,03	17 785,39
11	18 146,17	18 595,52	17 694,42
12	18 146,17	18 695,06	17 594,34
	217 754,06	219 761,95	215 735,41

Проанализировав полученные данные, можно сделать вывод, что при монотонно выплачиваемом кредите величина платежей будет зависеть от обозначенной величины изменения γ . В ситуации, когда $\gamma=0\%$, схема погасительных платежей приобретает характер аннуитета. В случае положительной γ размер платежей увеличивается к концу срока выплат, а при отрицательной γ происходит обратная ситуация — размер платежей уменьшается по мере выплаты кредита.

В качестве примера расчета платежей финансового лизинга возьмем оценку контракта по лизингу на транспортном рынке (железнодорожные перевозки), поскольку финансовый лизинг на рынке крупногабаритного, в том числе, железнодорожного транспорта, является наиболее востребованным.

Стоимость сдаваемого в лизинг оборудования составляет 1 000 000 рублей. Срок службы оборудования — 60 месяцев. Годовая ставка по договору лизинга составляет 11,74%. Рассчитаем лизинговые платежи в режиме аннуитета и в режиме монотонной ренты. В режиме аннуитета изменение размера лизингового платежа равно 0%, в режиме монотонной ренты — 0,01%.

Применив к данным исходной задачи программные средства, получаем ежемесячный лизинговый платёж в режиме аннуитета, равный 22 113,28 рублей, а также первый лизинговый платёж в режиме монотонной ренты (по первому месяцу) в размере 19 453,63 рублей и последний лизинговый платёж в режиме монотонной ренты (по последнему месяцу) в размере 25 353,63 рублей.

Заключение. Информационные технологии в финансовой сфере способствуют развитию бизнеса за счет кредитования. Действительно, "кредит на развитие" позволяет одним заемщикам открыть дело и наладить его работу, а другим расширить и улучшить уже действующий бизнес. Грамотная оценка финансовой кредитной сделки позволит принять верное решение для развития бизнеса и станет залог успеха компании в будущем.

Информационные процессы на современном кредитном рынке должны способствовать повышению финансовой грамотности клиента. Ведь именно это гарантирует стабильную прибыль кредитору. В свою очередь банки, как

наиболее надежные кредитные организации, должны формировать положительную репутацию в сфере кредитования, поскольку клиент придёт снова и будет развивать бизнес, а банк получит свою часть прибыли.

Тем не менее риски осуществления подобных операций довольно высокие. Поэтому именно кредиторы должны решать такие вопросы, как комфортный режим и график получения ресурсов и возврата задолженности. Однако, клиент также должен обладать достаточным уровнем финансовой грамотности, чтобы выполнять расчёт реальной цены своего кредита.

Таким образом, залогом успеха финансовой операции является своевременно принятое и математически обоснованное решение.

Предложенный в бакалаврской работе подход позволит модернизировать технологию взаимоотношений между кредитором и заемщиком, лизингодателем и лизингополучателем.

В бакалаврской работе были рассмотрены аспекты математической составляющей кредитования, финансовой ренты, финансового лизинга; проведено моделирование рентных схем и оценка параметров процесса с использованием программных средств.

При исследовании финансовых операций были применены финансово-математические расчёты и информационные технологии на основе табличного процессора MS Excel и приложения, написанного на языке программирования Python.

Таким образом, выполненные задачи позволили достичь основной цели бакалаврской работы, а именно, применить комплекс программных средств и математического алгоритма для повышения качества финансовой аналитики в сфере кредитования с учётом рентных режимов возврата платежей.