

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО”

Кафедра математической экономики

**ПРИКЛАДНЫЕ СРЕДСТВА АНАЛИЗА РЕГУЛЯРНЫХ ПЛАТЕЖЕЙ
ПО КРЕДИТУ, ВОЗВРАЩАЕМЫХ В РЕЖИМЕ АННУИТЕТА И
МОНОТОННОЙ РЕНТЫ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 451 группы
на направлению 38.03.05 – Бизнес-информатика
механико-математического факультета

Конюшко Марии Андреевны

Научный руководитель:

доцент, к. ф.-м.н., доцент

_____ **И.Ю. Выгодчикова**

Зав. кафедрой:

д. ф.-м.н., профессор

_____ **С.И. Дудов**

Саратов 2020

Введение. Актуальность темы бакалаврской работы «Прикладные средства анализа регулярных платежей по кредиту, возвращаемых в режиме аннуитета и монотонной ренты», обусловлена рядом причин, лежащих в основе кредитных сервисов, которые совершенствуются вместе с бурным развитием информационных и телекоммуникационных технологий. Расширение сферы применения он-лайн кредитования, являющегося принципиальным новшеством в сфере фундаментальной практики кредита, основано на усовершенствовании и модернизации бизнеса, нуждающегося в кредитовании инноваций, услугах лизинга, льготах и отсрочках для ряда проектов. Именно высокотехнологичные проекты в сфере кредитования бизнеса и инноваций будут способствовать росту прибыли кредитора и росту удовлетворённости от кредитной сделки со стороны заёмщика. Кредит должен не раздувать рынок капитала до небывалых высот, а способствовать усовершенствованию технологий инновационной сферы бизнеса, приводить к расширению зоны поставок отечественной продукции, как в России, так и за рубежом. Важной сферой такого кредитования является финансовый лизинг.

Ни для кого не секрет, что услуги, связанные с кредитованием клиентов, приносят кредитной организации весьма высокий доход. В то же время риск осуществления кредитных услуг достаточно велик, поэтому при разработке графика возврата задолженности целесообразно чтобы кредитор и заёмщик выступали как компаньоны, а не как конкуренты или даже противники. Такой подход позволяет выработать схему кредитования, комфортную для каждой из сторон кредитного договора.

Следует, однако, иметь в виду, что риски осуществления подобных операций могут превысить допустимый уровень, поскольку клиенты (получатели кредита) не могут заплатить высокие проценты в ближайшее время. При этом кредиторы не намерены решать такие вопросы, как комфортный график возврата задолженности заёмщиком, учёт динамики

доходов заёмщика, специфика бизнеса, для которой вычисляется адекватная процентная ставка по кредиту и другие важные условия предоставления денег во временное пользование.

Именно банки, как наиболее яркие представители кредитных организаций, должны создавать всё более комфортные условия для привлечения клиентов, желающих не только копить деньги под процент, но и брать кредит, рискуя собственным капиталом.

Целью бакалаврской работы является разработка инструментария и применение программных средств для повышения качества финансовой аналитики в сфере кредитования с учётом рентных режимов возврата платежей.

Задачи бакалаврской работы:

- определение видов финансовых потоков в кредитовании,
- разработка математического аппарата для анализа и оценки различных режимов погасительных платежей кредита, в том числе режима монотонной ренты,
- сбор данных, составление аналитических таблиц в MSExcel,
- применение функциональных возможностей табличного процессора MSExcel для оценки процессов, протекающих в режиме ренты,
- составление погасительных схем в сфере инвестиционного кредитования и лизинга,
- выполнение калькуляций, демонстрация полученных рекомендаций бизнесу.

Объектом исследования по бакалаврской работе являются рентные процессы в сфере кредитования.

Предметом исследования по бакалаврской работе являются информационно-коммуникационные технологии и программных средства для вычисления и оценки кредитных платежей.

Гипотеза исследования по бакалаврской работе: грамотная схема предоставления кредита позволит снизить риск не выполнения заёмщиком своих обязательств.

Основная часть. В работе рассмотрены кредитные процессы и выполнены вычислительные эксперименты для аннуитетных схемы и монотонных схем погашения задолженности.

Информационные процессы на современном рынке кредитных ресурсов (электронном кредитном рынке) должны быть направлены на повышение финансовой грамотности клиента. Действительно, именно таким способом достигается получение стабильной прибыли кредитора (организации или лица, вкладывающего деньги либо для получения прибыли, либо в ожидании реализации заёмщиком запланированных целевых программ). Однако банкам, как наиболее солидным кредитным организациям, важно создать имидж «бережной практики кредитования бизнеса», поскольку клиент придёт снова и будет развивать бизнес, а банк получит свою часть прибыли.

Финансовый поток платежей – это последовательность *величин* самих *платежей* (со знаками) и моментов времени, когда они осуществлены [19].

Финансовые потоки могут задаваться моментальными или интервальными величинами. Будем считать, что суммы потока относятся к заданному моменту времени. Такой поток платежей можно представить как последовательность $\{(R_k, t_k)\}$ платежей R_k и моментов времени t_k , к которым они относятся.

Рассмотрим конечный поток платежей $\{(R_k, t_k)\}_{k=1, \overline{n}}$. Пусть, r_k , $k = \overline{1, n}$ – годовая ставка по сложным процентам для периода $[t_{k-1}; t_k]$ данного потока платежей.

Величиной потока в момент времени t_k называется сумма платежей потока, дисконтированных или наращенных к этому моменту времени.

Если поток конечный и R_n – последний платеж, то величина потока подсчитывается по формуле:

$$S(t_k) = \sum_{i=0}^n R_i (1+r)^{t_k - t_i}.$$

Величина $S(t_0)$ называется *современной (начальной) величиной финансового потока*, $S(t_n)$ — *конечной (наращенной) величиной потока*.

Финансовый поток положительных¹ платежей с постоянными промежутками времени между соседними платежами называется ***финансовой рентой***.

Финансовая рента с одинаковыми платежами в каждый период времени носит название «*аннуитет*». Аннуитетные платежи поступают в режиме *постнумерандо* или *пренумерандо*, в зависимости от срока поступления платежей (для аннуитета *постнумерандо* платежи поступают в конце очередного промежутка, а для аннуитета *пренумерандо* – в начала очередного промежутка).

Линейной (монотонной) рентой считается рента, платежи которой растут со временем по линейному закону.

Вечной рентой назовем ренту, платежи которой поступают бесконечно долго.

Рассмотрим кредитную схему для возврата задолженности D в режиме монотонной ренты. Выполним расчёт размера выплаты по

¹ Важно что платежи одного знака (направления), в любой сделке две стороны, поэтому считаем положительными (с точки зрения одной из сторон контракта).

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 изменение за каждый период обозначим γ (i -ая выплата по кредиту составляет $PP + (i - 1)\gamma$, $i = \overline{1, nm}$). Для отыскания размеров выплат по кредиту $PP, PP + \gamma, \dots, PP + (nm - 1)\gamma$, запишем уравнение эквивалентности современной стоимости кредита и дисконтированных будущих выплат:

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

Из (1) вытекает размер первого платежа по кредиту:

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

Номинальная годовая процентная ставка r лишь частично отражает реальную стоимость кредита, для сопоставления финансовых операций целесообразно использовать «эффективную ставку» (то есть годовую ставку по сложным процентам, начисляемым ежегодно). Эффективная ставка получается в результате решения уравнения эквивалентности доходов и расходов, наращенных или дисконтированных к одному моменту времени с использованием сложных процентов, начисляемых раз в год по эффективной ставке. Для платежей, протекающих равномерно, вычисление эффективной ставки упрощается, как и для схемы начисления сложных процентов m раз в год.

В качестве примера рассматривается кредит сроком на 1 год в размере 200000 рублей. Кредит погашается в режиме рентных платежей, ежемесячно. Ставка процента составляет 16% в год.

Для расчета параметров аннуитетного процесса погашения кредита в Excel применяются две встроенные функции:

- функция **ОСПЛТ()** для расчета тела кредита, вносимого за каждый период (рисунок 1):

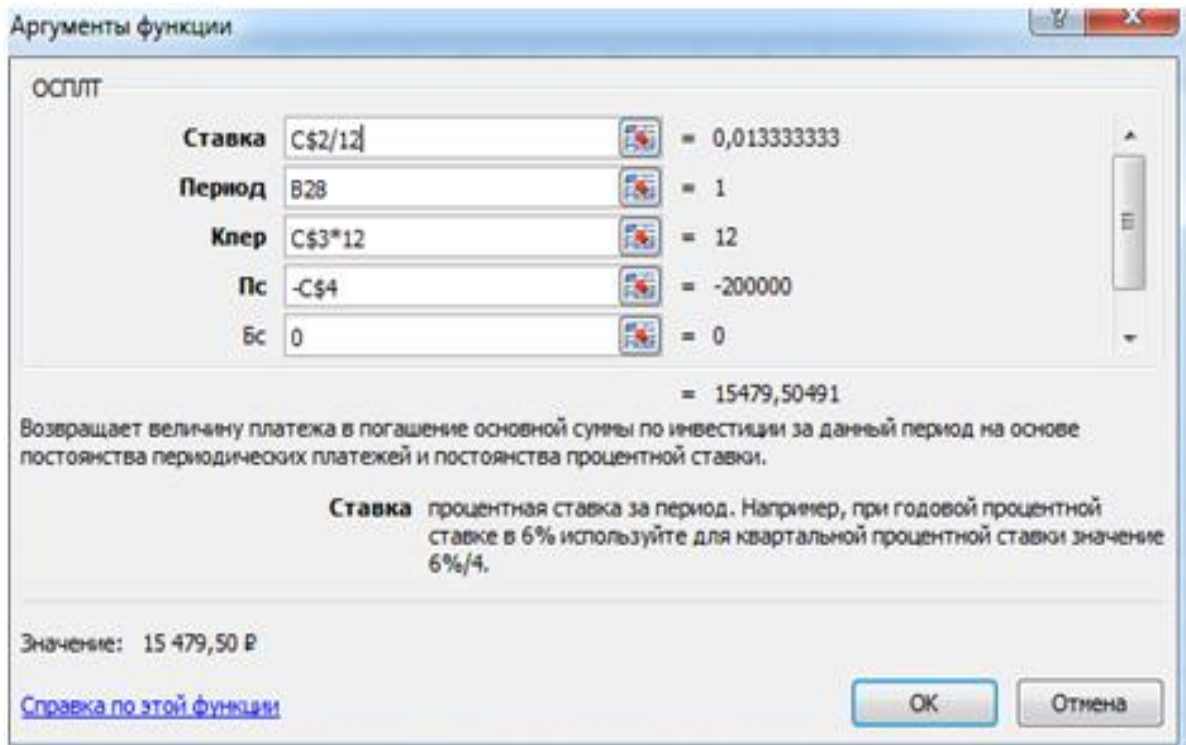


Рисунок 1 – Аргументы функции **ОСПЛТ()**

- функция **ПРПЛТ()** для расчета начисленных процентов за каждый период (рисунок 2):

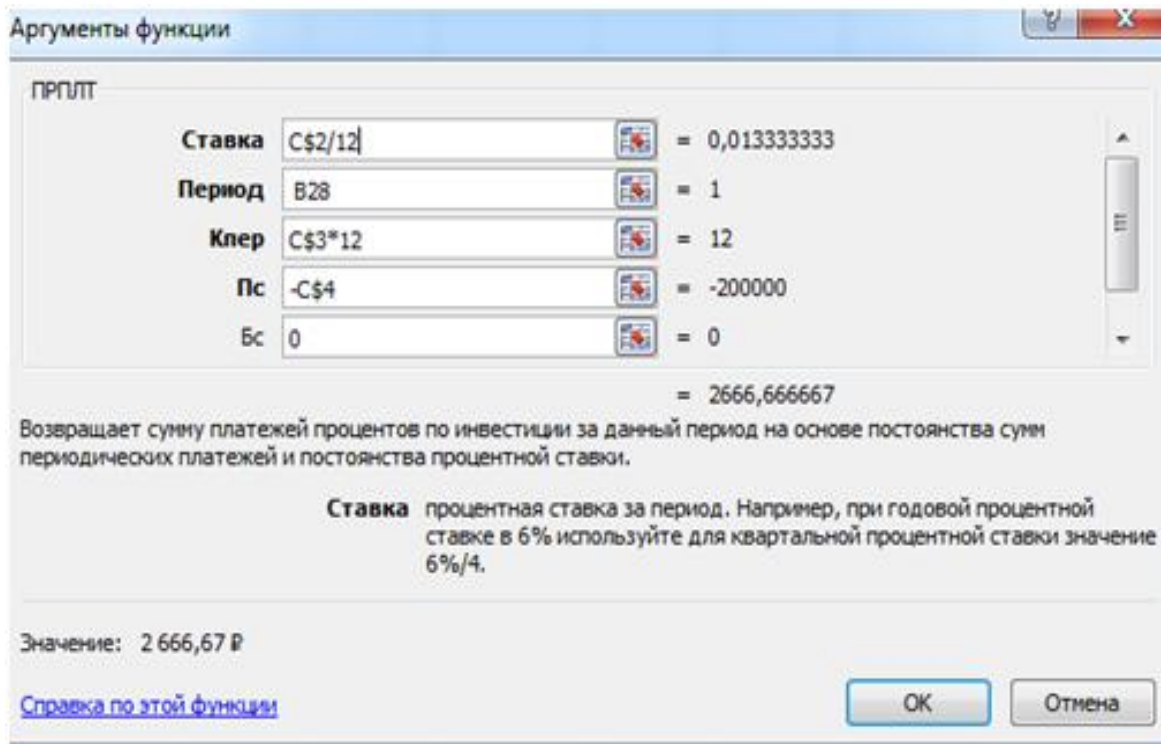


Рисунок 2 – Аргументы функции ПРПЛТ()

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – График погашение кредита аннуитетными платежами

Период	Погашение тела кредита (функция ОСПЛТ)	Погашение начисленных процентов (функция ПРПЛТ)	Суммарный платеж	Остаток основной суммы в конце периода
0				200 000,00 ₴
1	15479,50	2666,67	18146,17	184520,50
2	15685,90	2460,27	18146,17	168834,60
3	15895,04	2251,13	18146,17	152939,55
4	16106,98	2039,19	18146,17	136832,58
5	16321,74	1824,43	18146,17	120510,84
6	16539,36	1606,81	18146,17	103971,48
7	16759,89	1386,29	18146,17	87211,59
8	16983,35	1162,82	18146,17	70228,24
9	17209,80	936,38	18146,17	53018,45
10	17439,26	706,91	18146,17	35579,19
11	17671,78	474,39	18146,17	17907,41
12	17907,41	238,77	18146,17	0,00

Ежемесячный платеж при аннуитетной схеме возврата кредита составляет 18 146,17 рублей. Этот же результат можно получить не путем складывания тела кредита и начисленных процентов, а с помощью встроенной функции ПЛТ(). Переплата по кредиту составит 17754 рублей.

Для монотонно выплачиваемого кредита при γ , равной 0,05% от первоначальной суммы кредита результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – График погашение кредита в режиме простого аннуитета (гамма = 0%) и монотонной ренты (гамма = 0,05%)

Период	Ежемесячная выплата при гамма=0%	Ежемесячная выплата при гамма=0,05%
1	18 146,17	18 097,83
2	18 146,17	18 106,88
3	18 146,17	18 124,98
4	18 146,17	18 152,12
5	18 146,17	18 188,32
6	18 146,17	18 233,56
7	18 146,17	18 287,86
8	18 146,17	18 351,20
9	18 146,17	18 423,59
10	18 146,17	18 505,03
11	18 146,17	18 595,52
12	18 146,17	18 695,06

При $\gamma=0\%$ ежемесячная выплата по монотонно выплачиваемому кредиту равна ежемесячной выплате по аннуитетной схеме погашения.

В итоге стоит отметить, что при дифференцированной схеме погашения долга размер ежемесячного платежа уменьшается к концу срока. Такая схема погашения будет удобна заемщикам, доход которых не стабилен. При аннуитете размер ежемесячных платежей будет неизменным на протяжении всего срока. Такая схема станет оптимальна

для заемщиков, имеющих регулярный фиксированный доход. Должнику не нужно будет постоянно оценивать свои доходы, чтобы создавать плавающий резерв средств для выполнения обязательств, поскольку сумма оплаты по кредиту фиксирована в течение всего срока. При монотонно выплачиваемом кредите величина платежей будет зависеть от скорости изменения вносимого по кредиту платежа. Такая схема станет оптимальна для заемщиков, имеющих чёткую динамику доходов.

Заключение. В настоящее время финансовая грамотность важна не только для банковских работников, но и для клиентов, поскольку современные информационные технологии в финансовой сфере позволяют развивать бизнес за счёт кредитования, а не продвигать услуги кредитования на потребительском рынке. Действительно, «кредит до зарплаты» обычно сопровождается высокой переплатой, а «кредит на развитие» позволяет заложить фундамент успеха компании в будущем. Верная оценка финансовой сделки кредитования для бизнеса это залог успеха.

Несмотря на то, что услуги, связанные с кредитованием клиентов, приносят кредитной организации наиболее высокий доход, существует риск невозврата кредита, обусловленный либо неплатёжеспособностью заёмщика, либо его нежеланием возвращать деньги в указанные сроки ввиду неудобного для него режима возврата задолженности.

Исследование посвящено калькуляциям в финансовой сфере и применению математического аппарата для оценки финансовой ренты. В работе раскрыты вопросы по темам математической составляющей финансовой ренты, а именно моделирование рентных схем и оценка параметров процесса. Были исследованы финансовые процессы, протекающие в режиме ренты. При исследовании финансовых операций были применены финансово-математические расчёты и информационные технологии на основе табличного процессора MS Excel.

Были определены: понятия и виды финансовых потоков и рент, оценка параметров простых и сложных аннуитетов, анализ математического аппарата, используемого для оценки финансовой ренты, финансовых процессов, использование встроенных функций MS Excel для оценки процессов, протекающих в режиме ренты, и калькуляции в сферах кредитования и инвестирования. В вычислительных экспериментах задействованы функциональные возможности табличного процессора и построенные в процессе работы аналитические связи вычислительных операций с использованием встроенного языка команд и элементов VBA-программирования (Visual Basic for Application для MS Excel).

Обоснована гипотеза бакалаврской работы, в которой указано, что грамотная схема предоставления кредита позволит снизить риск невыполнения заёмщиком своих обязательств, на практике выполнены экспериментальные подтверждения для кредита, возвращаемого в режиме монотонной ренты, и финансового лизинга. Точный расчёт позволяет избежать конфликта между кредитором и заёмщиком и выбрать удобную для каждой из сторон схему возврата долга.

Выполненные задачи позволили достичь основной цели бакалаврской работы, а именно, разработать комплекс математических и информационных процедур для повышения качества финансовой аналитики в сфере кредитования с учётом рентных режимов возврата платежей.