

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра дифференциальных уравнений и математической экономики

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ
ЦЕЛЕВЫХ ФИНАНСОВЫХ СХЕМ КРЕДИТОВАНИЯ**
АВТОРЕФЕРАТ

студентки 2 курса 247 группы

направления 09.04.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

Андреевой Екатерины Михайловны

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н., доцент

И.Ю.Выгодчикова

Заведующий кафедрой

зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

С.И.Дудов

Саратов 2023

Введение. В структуре активов кредитных организаций преобладают кредитные операции. 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.

В настоящее время кредит имеет огромное значение. Он решает проблемы, стоящие перед всей экономической системой. В современном мире наблюдается расширение субъектов кредитных отношений, а также рост многообразия самих операций. Одним из важнейших условий обеспечения эффективного функционирования кредитного конвейера является наличие информационной системы.

Объектом магистерской работы является целевое кредитование.

Предмет — применение информационных технологий для хранения информации о кредитных операциях и вычисления кредитных платежей.

Цель магистерской работы — разработать информационную систему для хранения и получения статистической информации о кредитных операциях.

Для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть следующие задачи:

1. Изучить теоретические основы кредитования, в частности целевое кредитование;
2. Рассмотреть погасительные платежи в режиме монотонной ренты;
3. Создать базу данных для хранения информации о клиентах банка и параметрах кредитования;
4. Реализовать алгоритм расчета кредитных платежей на основе модели монотонной ренты на языке программирования Python;
5. Сформировать запросы к базе данных, на основании которых можно провести анализ;

б. Реализовать интерфейс для заполнения базы данных и получения необходимых для анализа результатов.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

В первой главе вводится понятие, основные принципы и классификация кредита, рассматриваются особенности целевого кредитования, в частности финансовый лизинг.

Во второй главе исследуются финансовые потоки, а также схемы погашения финансового инструмента, анализируется кредитование на основе схемы монотонной ренты.

В третьей главе вводятся понятия базы данных, системы управления базами данных, приводятся классификации и особенности.

В четвертой главе описывается реализация и тестирование информационной системы для расчета параметров кредита, хранения информации и оценки целевых финансовых схем кредитования.

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 заемщиком 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. Классическим 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 выплачиваются 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 $PP+(i-1)\gamma$, $i=1, \dots, nm$).

Размер первого платежа по кредиту будет рассчитываться по формуле:

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

Для разработки информационной системы для расчета параметров кредита, хранения информации и оценки целевых финансовых схем кредитования был выбран язык программирования Python и система управления базами данных SQLite.

После запуска программы появляется диалоговое окно «Мастер создания заявки» с четырьмя вкладками «Заявка на кредитование», «Добавить клиента», «Добавить условие» и «Аналитика».

На вкладке «Заявка на кредитование» пользователю предлагается заполнить такие поля с параметрами, как

— «Выберите клиента» — пользователь выбирает клиента из выпадающего списка. В выпадающем списке данные о клиентах представлены в формате «Фамилия Имя Отчество, ИНН клиента». Выпадающий список обновляется, когда пользователь добавляет данные о новом клиенте во вкладке «Добавить клиента» и нажимает на кнопку «Добавить», после чего создается новая запись в базе данных в соответствующей таблице.

Заявка на кредитование	Добавить клиента	Добавить условия	Аналитика
Фамилия	Андреева		
Имя	Екатерина		
Отчество	Михайловна		
ИНН	644414388565		
Дата рождения	28.06.1999		
Паспорт	6312875587		
Номер счета	4089781076878788		
Контактный телефон	89873742877		
Эл. почта	andreevaem@yandex.ru		
<input type="button" value="Добавить"/>			

Рисунок 1 - Добавление нового клиента в базу данных

— «Выберите цель» — пользователь выбирает цель из выпадающего списка. Выпадающий список обновляется, когда пользователь добавляет новую цель в поле «Укажите цель кредитования» во вкладке «Добавить условия» и нажимает на кнопку «Добавить», после чего создается новая запись в базе данных в соответствующей таблице.

— «Выберите ставку» — пользователь выбирает размер процентной ставки из выпадающего списка. Выпадающий список обновляется, когда пользователь добавляет новую величину в поле «Укажите ставку, % годовых» во вкладке «Добавить условия» и нажимает на кнопку «Добавить», после чего создается новая запись в базе данных в соответствующей таблице.

— «Выберите величину изменения платежа» — пользователь выбирает величину изменения платежа из выпадающего списка. Выпадающий список обновляется, когда пользователь добавляет новую величину (величина изменения указывается в рублях) в поле «Укажите величину изменения платежа» во вкладке «Добавить условия» и нажимает на кнопку «Добавить».

Мастер создания заявки

Заявка на кредитование | Добавить клиента | Добавить условия | Аналитика

Укажите ставку, % годовых:

Укажите величину изменения платежа:

Укажите цель кредитования:

Рисунок 2 - Добавление новой информации об условиях кредитования в базу данных — «Введите сумму» — пользователь вводит сумму кредитования (сумма указывается в рублях).

— «Срок, в месяцах» — пользователь вводит срок, на который необходимо предоставление кредита (срок указывается в месяцах).

— «Дата выдачи кредитных средств» — пользователь выбирает дату предоставления кредитных средств.

Мастер создания заявки

Заявка на кредитование | Добавить клиента | Добавить условия | Аналитика

Выберите клиента:

Выберите цель:

Введите сумму:

Выберите ставку:

Выберите величину изменения платежа:

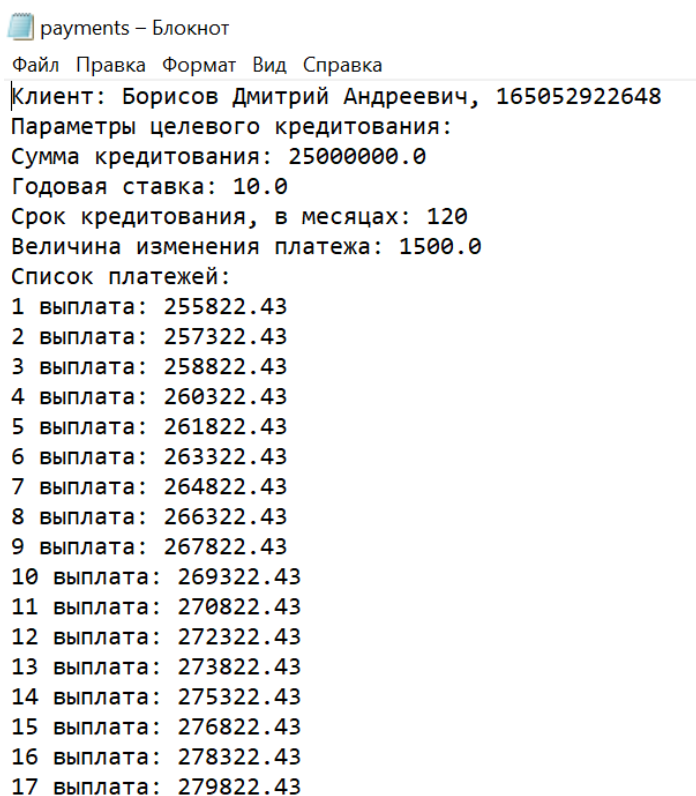
Срок, в месяцах:

Дата выдачи кредитных средств:

Рисунок 3 - Функционал вкладки «Заявка на кредитование»
Также на вкладке «Заявка на кредитование» расположено 3 кнопки:

— «Рассчитать первую выплату» — при нажатии на кнопку в поле, расположенном рядом, отобразится величина первой выплаты по кредиту согласно заполненным на вкладке параметрам.

— «Сформировать график платежей» — при нажатии на кнопку в текущей директории сформируется файл «Payments.txt» с указанием параметров кредитной заявки и графиком всех плановых выплат.



```
payments – Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
Клиент: Борисов Дмитрий Андреевич, 165052922648
Параметры целевого кредитования:
Сумма кредитования: 25000000.0
Годовая ставка: 10.0
Срок кредитования, в месяцах: 120
Величина изменения платежа: 1500.0
Список платежей:
1 выплата: 255822.43
2 выплата: 257322.43
3 выплата: 258822.43
4 выплата: 260322.43
5 выплата: 261822.43
6 выплата: 263322.43
7 выплата: 264822.43
8 выплата: 266322.43
9 выплата: 267822.43
10 выплата: 269322.43
11 выплата: 270822.43
12 выплата: 272322.43
13 выплата: 273822.43
14 выплата: 275322.43
15 выплата: 276822.43
16 выплата: 278322.43
17 выплата: 279822.43
```

Рисунок 4 - График платежей, сохраненный в файл

— «Отправить заявку в Банк» — при нажатии на кнопку в созданной базе данных появится запись о кредитной заявке с указанными параметрами.

Стоит отметить, 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 и клиент выплачивает кредит равными платежами. 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 таблице 1 приведена динамика изменения платежей для кредита суммой 1000000 рублей под 13% годовых на 12 месяцев с разной величиной изменения γ .

Таблица 1 - График платежей при различных значениях γ

Номер выплаты	Ежемесячная выплата при $\gamma=0$ рублей, в рублях	Ежемесячная выплата при $\gamma=5000$ рублей, в рублях	Ежемесячная выплата при $\gamma=-5000$ рублей, в рублях
1	89317.28	62459.11	116175.44
2	89317.28	67459.11	111175.44
3	89317.28	72459.11	106175.44
4	89317.28	77459.11	101175.44
5	89317.28	82459.11	96175.44
6	89317.28	87459.11	91175.44
7	89317.28	92459.11	86175.44
8	89317.28	97459.11	81175.44
9	89317.28	102459.11	76175.44
10	89317.28	107459.11	71175.44
11	89317.28	112459.11	66175.44
12	89317.28	117459.11	61175.44
	1071807.31	1079509.33	1064105.29

Вкладка «Аналитика» может быть полезна для оценки работы банка, в результате анализа могут быть выявлены точки роста для привлечения новых клиентов или повышения лояльности у повторных клиентов банка. На вкладке «Аналитика» пользователь может получить статистические данные по ранее отправленным заявкам для дальнейшего анализа.

Например, пользователь системы может получить информацию о наиболее популярных целях кредитования и сделать вывод, что на данный момент лизинг, ипотека и кредитование на пополнение оборотных средств

предприятия являются наиболее востребованными. Кредиты на медицину и образование не пользуются спросом среди клиентов банка. Возможно необходимо запустить акцию для привлечения клиентов с более выгодными условиями для данных видов кредитования, что повысит спрос на такие типы кредитов.

Наименование цели	Количество оформленных кредитов
Лизинг	5
Ипотека	4
Пополнение оборотных средств	4
Автокредитование	3
Исполнение коммерческого контракта	3
Исполнение государственного контракта	2
Медицина	0
Образование	0

Рисунок 5 – Сгруппированное по целям количество кредитных заявок

Получив информацию о количестве кредитных заявок для клиентов, которые внесены в базу данных, можно выявить клиентов, которые не оформили заявку на кредитование и дополнительно связаться с ними, что позволит не потерять потенциальных клиентов.

ФИО клиента	Количество оформленных кредитов
Петров Андрей Владимирович	4
Акимов Андрей Игоревич	3
Ромашина Ирина Игоревна	3
Толстова Татьяна Александровна	3
Мокроусов Василий Владимирович	2
Пушкин Илья Анатольевич	2
Андреева Юлия Валерьевна	1
Борисов Дмитрий Андреевич	1
Иванова Надежда Ивановна	1
Солнцев Борис Сергеевич	1
Романов Максим Романович	0

Рисунок 6 - Клиенты Банка с указанием количества кредитных заявок

Получив информацию о крупных клиентах банка, можно предложить им индивидуальные условия сотрудничества, например, со сниженными процентными ставками. На рисунке 7 можно увидеть ФИО клиентов и общую сумму сделок, которые превышают 50 млн рублей.

Клиент	Сумма сделок
Акимов Андрей Игоревич	250000000 рублей
Мокроусов Василий Владимирович	100000000 рублей
Петров Андрей Владимирович	151000000 рублей

Рисунок 7 – Сумма кредитных заявок, превышающих 50 млн рублей

Нажав на кнопку «Средняя сумма кредита по целям», можно получить информацию о средней величине кредитных заявок, сгруппированных по целям кредитования. Например, согласно данным, хранящимся в базе данных, наибольшая средняя величина среди кредитных заявок у кредитования на исполнение государственного контракта (68 000 000 рублей), а наименьшая — у автокредитования (1 900 000 рублей).

Средняя сумма кредита по целям	Наименование цели: средняя сумма кредита Автокредитование: 1900000.0 Ипотека: 28250000.0 Исполнение государственного контракта: 68000000.0 Исполнение коммерческого контракта: 35833333.3333333 Лизинг: 13300000.0 Пополнение оборотных средств: 65250000.0
--------------------------------	--

Рисунок 8 – Средняя сумма кредитных заявок, сгруппированных по целям

Заключение. В магистерской работе рассмотрены аспекты математической составляющей кредитования, финансовой ренты, финансового лизинга; рассмотрены теоретические основы проектирования бизнес-процесса; спроектирована и разработана информационная система для моделирования рентных схем, хранения информации о кредитных заявках и получения статистической информации о кредитных операциях. При исследовании кредитных операций были применены финансово-математические расчёты и информационные технологии.

Таким образом, выполненные задачи позволили достичь основной цели магистерской работы — разработать информационную систему для хранения и получения статистической информации о кредитных операциях.

Полученная информационная система может быть использована сотрудниками банка для хранения и получения статистических данных о кредитных сделках для дальнейшего формирования выводов и выявления точек роста и развития.