Калькулятор погашения кредита

Полная документация по финансовой математике погашения кредита

Русский

Вольфганг Бёме
wolfgang.boehme@economic-modeling.de
www.economic-modeling.de

25 октября 2026 г.

Документация на этом сайте разработана при поддержке ИИ Claude (Anthropic).

Содержание

1 Введение **5**
1.1 Основные понятия 5

2 Вкладка 1: Погашение равными долями (базовый) **6**
2.1 Основной принцип 6
2.2 Математические формулы 6
2.2.1 Постоянное погашение за период 6
2.2.2 Постнумерандо 6
2.2.3 Пренумерандо 6
2.2.4 Общий срок 6
2.2.5 Общая сумма процентов 6
2.3 Пример расчёта 7

3 Вкладка 2: Погашение равными долями с изменениями **8**
3.1 Сценарий 1: Внеплановые погашения 8
3.1.1 Формула 8
3.1.2 Эффект 8
3.2 Сценарий 2: Льготный период (без погашения) 8
3.2.1 Формула 8
3.3 Сценарий 3: Платёжная пауза 8
3.3.1 Формула 9
3.3.2 Важно 9
3.4 Сценарий 4: Изменение процентной ставки 9
3.4.1 Формула 9
3.5 Сценарий 5: Изменение суммы погашения 9
3.5.1 Формула 9
3.6 Сценарий 6: Ажио 9
3.6.1 Формула 9
3.6.2 Эффект 10

4 Вкладка 3: Аннуитетное погашение (базовый) **11**
4.1 Основной принцип 11
4.2 Математические формулы 11
4.2.1 Постоянный аннуитет 11
4.2.2 Постнумерандо 11
4.2.3 Пренумерандо 11
4.2.4 Формула аннуитета 11
4.2.5 Формула срока 11
4.3 Два режима расчёта 12
4.3.1 Режим 1: Аннуитет → Срок 12
4.3.2 Режим 2: Срок → Аннуитет 12
4.4 Пример расчёта 12

5 Вкладка 4: Аннуитетное погашение с изменениями **13**
5.1 Сценарии 13
5.1.1 1. Внеплановые погашения 13
5.1.2 2. Льготный период (без погашения) 13

5.1.3 3. Платёжная пауза 13
5.1.4 4. Изменение процентной ставки 13
5.1.5 5. Изменение аннуитета 13
5.1.6 6. Ажио 13

6 Вкладка 5: Сравнение кредитов 14
6.1 Принцип работы 14
6.2 Конфигурация каждого кредита 14
6.3 Рассчитываемые показатели сравнения 14
6.4 Определение лучшего варианта 14
6.5 Сравнительная таблица 15
6.6 Пример сравнения 15

7 Графическая визуализация 16
7.1 График 1: Динамика остатка долга 16
7.2 График 2: Проценты против погашения 16
7.3 График на вкладке 5: Сравнение затрат 17

8 Дисажио и ажио подробно 18
8.1 Дисажио (скидка) 18
8.1.1 Определение 18
8.1.2 Пример 18
8.1.3 Эффекты 18
8.2 Ажио (надбавка) 18
8.2.1 Определение 18
8.2.2 Пример 18
8.2.3 Эффекты 19
8.3 Сравнение 19

9 Периодичность платежей 20
9.1 Обзор 20
9.2 Влияние на процентную нагрузку 20
9.3 Пример сравнения 20

10 Способы оплаты 21
10.1 Постнумерандо (стандарт) 21
10.1.1 Принцип работы 21
10.1.2 Формула 21
10.2 Пренумерандо 21
10.2.1 Принцип работы 21
10.2.2 Формула 21
10.3 Сравнение 22
10.4 Пример 22

11 Работа с калькулятором 23
11.1 Общая навигация 23
11.2 Вкладки 1 и 3: Базовые расчёты 23
11.2.1 Поля ввода 23
11.2.2 Отображение результатов 23

11.3 Вкладки 2 и 4: Изменения 23
11.3.1 Выбор сценария 23
11.3.2 Добавление внеплановых погашений 24
11.3.3 Сравнение с базовым вариантом 24
11.4 Вкладка 5: Сравнение кредитов 24
11.4.1 Добавление кредитов 24
11.4.2 Удаление кредитов 24
11.4.3 Проведение сравнения 25
11.5 Функции экспорта 25
11.5.1 CSV-экспорт 25
11.5.2 Структура CSV 25

12 Практические сценарии применения **26**
12.1 Случай 1: Сравнение вариантов ипотеки 26
12.1.1 Ситуация 26
12.1.2 Порядок действий 26
12.1.3 Ожидаемый результат 26
12.2 Случай 2: Оптимизация внепланового погашения 26
12.2.1 Ситуация 26
12.2.2 Порядок действий 26
12.2.3 Интерпретация 27
12.3 Случай 3: Моделирование изменения ставки 27
12.3.1 Ситуация 27
12.3.2 Порядок действий 27
12.3.3 Интерпретация 27
12.4 Случай 4: Платёжная пауза во время декретного отпуска . 27
12.4.1 Ситуация 27
12.4.2 Порядок действий 27
12.4.3 Интерпретация 28

13 Технические сведения **29**
13.1 Совместимость с браузерами 29
13.2 Используемые технологии 29
13.3 Защита данных 29
13.4 Производительность 29
13.5 Офлайн-режим 30

14 Математическое углубление **31**
14.1 Эффективная годовая ставка при дисажио 31
14.1.1 Проблема 31
14.1.2 Формула 31
14.1.3 Пример 31
14.2 Аннуитетное погашение: вывод формулы 31
14.2.1 Исходный пункт 31
14.2.2 Геометрическая прогрессия 31
14.2.3 Преобразование 32
14.2.4 Итоговая формула 32
14.3 Остаток долга после t периодов 32
14.3.1 Погашение равными долями 32

14.3.2 Аннуитетное погашение 32

15 Часто задаваемые вопросы (FAQ) 33
15.1 Общие вопросы 33
15.1.1 Зачем нужны разные способы оплаты? 33
15.1.2 Что лучше: погашение равными долями или аннуитетное? 33
15.1.3 Выгодно ли дисажио? 33
15.2 Вопросы о расчётах 33
15.2.1 Почему общие проценты такие высокие? 33
15.2.2 Насколько внеплановое погашение снижает проценты? 34
15.2.3 Почему остаток долга растёт при платёжной паузе? . 34
15.3 Технические вопросы 34
15.3.1 Сохраняются ли мои данные? 34
15.3.2 Можно ли работать офлайн? 34
15.3.3 Почему расчёт занимает больше времени при большом количестве периодов? 34
15.3.4 Можно ли сохранить несколько расчётов? 34

16 Глоссарий 35

17 Итоги 36
17.1 5 режимов расчёта 36
17.2 Основные функции 36
17.3 Области применения 36
17.4 Технические характеристики 37

1. Введение

Калькулятор погашения кредита — это комплексный веб-инструмент для расчёта и анализа различных моделей погашения кредитов. Инструмент предоставляет:

- 5 различных режимов расчёта (вкладок)
- Графическую визуализацию всех расчётов
- Функции сравнения нескольких кредитов
- Функции экспорта (CSV)
- Учёт дисажио и ажио
- Гибкие периодичность и способ платежей

1.1. Основные понятия

Сумма кредита (S_0)
: Номинальная сумма кредита

Дисажио (α)
: Скидка от суммы выплаты (0–20%)

Ажио
: Надбавка к сумме выплаты (противоположность дисажио)

Выплата
: Фактически выплаченная сумма: $AZ_0 = S_0 \cdot (1 - \alpha)$

Процентная ставка (i)
: Периодическая процентная ставка

Остаток долга (S_t)
: Оставшийся долг после периода t

Погашение (T_t)
: Выплата основного долга в периоде t

Проценты (Z_t)
: Процентный платёж в периоде t

Аннуитет (A_t)
: Общий платёж в периоде t: $A_t = T_t + Z_t$

2. Вкладка 1: Погашение равными долями (базовый)

2.1. Основной принцип

При погашении равными долями **сумма погашения остаётся постоянной**, тогда как проценты уменьшаются по мере снижения остатка долга. Общий платёж (аннуитет) со временем снижается.

2.2. Математические формулы

2.2.1. Постоянное погашение за период

$$T_t = \frac{T_{\text{год}}}{m} = \text{const} \tag{1}$$

где m — периодичность платежей (1 = ежегодно, 12 = ежемесячно).

2.2.2. Постнумерандо

Проценты начисляются на остаток долга на **начало** периода:

$$Z_t = S_{t-1} \cdot i \tag{2}$$
$$A_t = T_t + Z_t \tag{3}$$
$$S_t = S_{t-1} - T_t \tag{4}$$

2.2.3. Пренумерандо

Погашение производится **в начале** периода, проценты — на уменьшенный долг:

$$S^*_{t-1} = S_{t-1} - T_t \tag{5}$$
$$Z_t = S^*_{t-1} \cdot i \tag{6}$$
$$A_t = T_t + Z_t \tag{7}$$
$$S_t = S^*_{t-1} \tag{8}$$

2.2.4. Общий срок

$$n = \left\lceil \frac{S_0}{T_t} \right\rceil \tag{9}$$

2.2.5. Общая сумма процентов

$$Z_{\text{итого}} = \sum_{t=1}^{n} Z_t \tag{10}$$

2.3. Пример расчёта

Параметр	Значение
Сумма кредита	200 000 €
Дисажио	0%
Процентная ставка год.	3,5%
Сумма погашения (ежегодно)	10 000 €
Периодичность	Ежегодно
Способ оплаты	Постнумерандо

Результат:

- Срок: 20 лет
- Общая сумма процентов: 36 750 €
- Общая нагрузка: 236 750 €

3. Вкладка 2: Погашение равными долями с изменениями

Эта вкладка позволяет моделировать различные сценарии в течение срока кредита.

3.1. Сценарий 1: Внеплановые погашения

Дополнительные единовременные или повторные платежи помимо регулярной суммы погашения.

3.1.1. Формула

В периоде t с внеплановым погашением ST_t:

$$S_t = S_{t-1} - T_t - ST_t \tag{11}$$

3.1.2. Эффект

- Сокращает срок кредита
- Снижает общую сумму процентов
- Чем раньше, тем больше эффект

3.2. Сценарий 2: Льготный период (без погашения)

В первые $n_{\text{льгот}}$ лет выплачиваются только проценты, погашение не производится.

3.2.1. Формула

При $t \leq n_{\text{льгот}}$:

$$T_t = 0 \tag{12}$$
$$Z_t = S_0 \cdot i \tag{13}$$
$$A_t = Z_t \tag{14}$$
$$S_t = S_0 \quad \text{(постоянно)} \tag{15}$$

При $t > n_{\text{льгот}}$: обычное погашение равными долями.

3.3. Сценарий 3: Платёжная пауза

Полная остановка платежей на срок d начиная с года $t_{\text{нач}}$.

3.3.1. Формула

При $t_{\text{нач}} \leq t < t_{\text{нач}} + d$:

$$T_t = 0 \tag{16}$$
$$A_t = 0 \tag{17}$$
$$Z_t = S_{t-1} \cdot i \tag{18}$$
$$S_t = S_{t-1} + Z_t \quad \text{(проценты капитализируются!)} \tag{19}$$

3.3.2. Важно

Остаток долга **растёт** во время платёжной паузы, так как проценты переносятся на будущее!

3.4. Сценарий 4: Изменение процентной ставки

Процентная ставка меняется после года $t_{\text{изм}}$ на $i_{\text{нов}}$.

3.4.1. Формула

$$i_t = \begin{cases} i_{\text{стар}} & \text{при } t \leq t_{\text{изм}} \\ i_{\text{нов}} & \text{при } t > t_{\text{изм}} \end{cases} \tag{20}$$

3.5. Сценарий 5: Изменение суммы погашения

Сумма погашения меняется после года $t_{\text{изм}}$ на $T_{\text{нов}}$.

3.5.1. Формула

$$T_t = \begin{cases} T_{\text{стар}} & \text{при } t \leq t_{\text{изм}} \\ T_{\text{нов}} & \text{при } t > t_{\text{изм}} \end{cases} \tag{21}$$

3.6. Сценарий 6: Ажио

Надбавка при выплате: заёмщик получает больше суммы кредита.

3.6.1. Формула

При ажио β:

$$AZ_0 = S_0 \cdot (1 + \beta) \tag{22}$$

3.6.2. Эффект

- Выплата выше суммы кредита
- Меньшая эффективная процентная нагрузка
- Противоположность дисажио

4. Вкладка 3: Аннуитетное погашение (базовый)

4.1. Основной принцип

При аннуитетном погашении **общий платёж (аннуитет) остаётся постоянным**. Доля погашения растёт, тогда как доля процентов снижается.

4.2. Математические формулы

4.2.1. Постоянный аннуитет

$$A_t = A = \text{const} \tag{23}$$

4.2.2. Постнумерандо

$$Z_t = S_{t-1} \cdot i \tag{24}$$
$$T_t = A - Z_t \tag{25}$$
$$S_t = S_{t-1} - T_t \tag{26}$$

4.2.3. Пренумерандо

$$T_t = A - S_{t-1} \cdot i \tag{27}$$
$$S_t = S_{t-1} - T_t \tag{28}$$
$$Z_t = S_t \cdot i \tag{29}$$
$$A_t = T_t + Z_t \tag{30}$$

4.2.4. Формула аннуитета

Расчёт аннуитета по заданному сроку n:

$$A = S_0 \cdot \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1} \tag{31}$$

где $q = 1 + i$.

4.2.5. Формула срока

Расчёт срока по заданному аннуитету A:

$$n = \frac{\ln\left(\frac{A}{A - S_0 \cdot i}\right)}{\ln(q)} \tag{32}$$

4.3. Два режима расчёта

4.3.1. Режим 1: Аннуитет → Срок

Дано: Аннуитет
Найти: Срок
Итеративный расчёт до $S_t \leq 0{,}01$

4.3.2. Режим 2: Срок → Аннуитет

Дано: Срок
Найти: Аннуитет
Использование формулы аннуитета (см. выше)

4.4. Пример расчёта

Параметр	Значение
Сумма кредита	200 000 €
Дисажио	0%
Процентная ставка год.	3,5%
Аннуитет (ежегодно)	12 000 €
Периодичность	Ежемесячно
Способ оплаты	Постнумерандо

Результат:

- Срок: ок. 23,5 лет
- Общая сумма процентов: ок. 82 000 €
- Доля погашения растёт с начальных 583 € до 993 € (ежемесячно)

5. Вкладка 4: Аннуитетное погашение с изменениями

Аналогично вкладке 2, но с постоянным аннуитетом вместо постоянной суммы погашения.

5.1. Сценарии

5.1.1. 1. Внеплановые погашения

Работает идентично вкладке 2, но уменьшает **срок** (а не аннуитет).

5.1.2. 2. Льготный период (без погашения)

При $t \leq n_{\text{льгот}}$:

$$T_t = 0 \tag{33}$$

$$A_t = Z_t = S_0 \cdot i \tag{34}$$

5.1.3. 3. Платёжная пауза

Идентично вкладке 2: проценты капитализируются.

5.1.4. 4. Изменение процентной ставки

После изменения ставки аннуитет остаётся постоянным, но изменяется соотношение между процентами и погашением:

$$T_t = A - S_{t-1} \cdot i_{\text{нов}} \tag{35}$$

5.1.5. 5. Изменение аннуитета

Сам аннуитет меняется:

$$A_t = \begin{cases} A_{\text{стар}} & \text{при } t \leq t_{\text{изм}} \\ A_{\text{нов}} & \text{при } t > t_{\text{изм}} \end{cases} \tag{36}$$

Эффект: Более высокий аннуитет → более короткий срок, меньшая процентная нагрузка

5.1.6. 6. Ажио

Идентично вкладке 2.

6. Вкладка 5: Сравнение кредитов

6.1. Принцип работы

Сравнение до 4 различных кредитов с разными условиями.

6.2. Конфигурация каждого кредита

Каждый кредит можно настроить индивидуально:

- Название (произвольное)
- Тип кредита (аннуитетное или погашение равными долями)
- Сумма кредита
- Дисажио
- Процентная ставка
- Аннуитет / сумма погашения
- Максимальный срок
- Периодичность платежей

6.3. Рассчитываемые показатели сравнения

Для каждого кредита рассчитываются:

- Сумма выплаты
- Общая сумма процентов
- Фактический срок
- Общая нагрузка (включая дисажио)

6.4. Определение лучшего варианта

Система автоматически определяет наиболее выгодный вариант по критерию:

$$\text{Общая нагрузка} = \text{Сумма кредита} + \text{Общие проценты} + (\text{Сумма кредита} - \text{Выплата}) \tag{37}$$

Лучший вариант выделяется визуально (зелёная рамка, значок звезды).

6.5. Сравнительная таблица

Показывает все кредиты рядом с:

- Тип (аннуитетный / равными долями)
- Сумма кредита
- Процентная ставка
- Общая сумма процентов
- Срок
- Общая нагрузка

Плюс: дополнительные расходы других вариантов по сравнению с лучшим (абсолютно и в процентах).

6.6. Пример сравнения

Кредит	Тип	Сумма	Ставка	Проценты	Срок	Итого
Основной банк	Аннуит.	200 000 €	3,5%	82 000 €	23 л	282 000 €
Онлайн-банк	Аннуит.	200 000 €	3,2%	71 500 €	22 л	271 500 €
KfW	Аннуит.	200 000 €	2,8%	58 000 €	21 л	**258 000 €**
Стройсберкасса	Равные	200 000 €	3,8%	95 000 €	20 л	295 000 €

Таблица 1: Пример сравнения: KfW — лучший вариант

Интерпретация:

- KfW экономит 13 500 € по сравнению с онлайн-банком (5,0%)
- KfW экономит 24 000 € по сравнению с основным банком (8,5%)
- KfW экономит 37 000 € по сравнению со стройсберкассой (14,3%)

7. Графическая визуализация

Все вкладки 1–4 показывают после расчёта два графика:

7.1. График 1: Динамика остатка долга

- Линейная диаграмма
- Ось X: Время в годах
- Ось Y: Остаток долга в €
- Показывает снижение задолженности со временем

Интерпретация:

- Крутая кривая = быстрое погашение
- Пологая кривая = медленное погашение
- При погашении равными долями: линейно убывает
- При аннуитетном погашении: убывает экспоненциально

7.2. График 2: Проценты против погашения

- Накопленная столбчатая диаграмма
- Ось X: Время в годах
- Ось Y: Сумма в €
- Красный = проценты, зелёный = погашение

Интерпретация:

- Показывает структуру платежей
- При погашении равными долями: общая высота снижается (постоянное погашение)
- При аннуитетном погашении: общая высота постоянна (проценты падают, погашение растёт)

7.3. График на вкладке 5: Сравнение затрат

- Накопленная столбчатая диаграмма
- Ось X: Названия кредитов
- Ось Y: Сумма в €
- Фиолетовый = сумма кредита, красный = общие проценты, жёлтый = дисажио

Легенда цветов:

- Фиолетовый: Сумма кредита
- Красный: Общие проценты
- Жёлтый: Дисажио

8. Дисажио и ажио подробно

8.1. Дисажио (скидка)

8.1.1. Определение

Дисажио (α) — процентная скидка от суммы выплаты.

$$AZ_0 = S_0 \cdot (1 - \alpha) \tag{38}$$

8.1.2. Пример

- Сумма кредита: 100 000 €
- Дисажио: 6%
- Выплата: 100 000 € × 0,94 = 94 000 €

8.1.3. Эффекты

1. **Более высокая эффективная нагрузка:**

$$\text{Эффективная нагрузка} = \text{Общие проценты} + (S_0 - AZ_0) \tag{39}$$

2. **Налоговый вычет:** Дисажио может списываться равномерно на протяжении срока кредита
3. **Меньшая нагрузка на ликвидность в начале:** Требуется меньше собственного капитала

8.2. Ажио (надбавка)

8.2.1. Определение

Ажио (β) — процентная надбавка к сумме выплаты.

$$AZ_0 = S_0 \cdot (1 + \beta) \tag{40}$$

8.2.2. Пример

- Сумма кредита: 100 000 €
- Ажио: 2%
- Выплата: 100 000 € × 1,02 = 102 000 €

8.2.3. Эффекты

1. **Меньшая эффективная нагрузка:**

$$\text{Эффективная нагрузка} = \text{Общие проценты} - (AZ_0 - S_0) \tag{41}$$

2. **Редко на практике:** В основном при специальных схемах финансирования

3. **Более высокая ликвидность в начале:** Больше доступного капитала

8.3. Сравнение

Характеристика	Дисажио	Ажио
Выплата	< Суммы кредита	> Суммы кредита
Эффективная нагрузка	Выше	Ниже
Частота применения	Очень часто	Редко
Ставка (номинальная)	Ниже	Выше
Ставка (эффективная)	Выше	Ниже

Таблица 2: Сравнение дисажио и ажио

9. Периодичность платежей

Калькулятор поддерживает четыре варианта периодичности:

9.1. Обзор

Периодичность	Периодов/год (m)	Период. ставка	Пример
Ежегодно	1	$i = \frac{i_{\text{год.}}}{1}$	3,5% → 3,5%
Раз в полгода	2	$i = \frac{i_{\text{год.}}}{2}$	3,5% → 1,75%
Ежеквартально	4	$i = \frac{i_{\text{год.}}}{4}$	3,5% → 0,875%
Ежемесячно	12	$i = \frac{i_{\text{год.}}}{12}$	3,5% → 0,2917%

Таблица 3: Периодичность платежей и периодические ставки

9.2. Влияние на процентную нагрузку

Более частые платежи приводят к:

- **Незначительно меньшим общим процентам** (из-за более быстрого погашения)
- **Более короткому сроку** при постоянной ставке
- **Лучшей предсказуемости** благодаря регулярным небольшим суммам

9.3. Пример сравнения

Кредит: 200 000 €, ставка: 3,5% год., погашение: 10 000 € год.

Периодичность	Срок	Общие проценты	Разница
Ежегодно	20,0 лет	36 750 €	Базис
Раз в полгода	20,0 лет	36 312 €	−438 €
Ежеквартально	20,0 лет	36 089 €	−661 €
Ежемесячно	20,0 лет	35 975 €	−775 €

Таблица 4: Влияние периодичности платежей

10. Способы оплаты

10.1. Постнумерандо (стандарт)

10.1.1. Принцип работы

Платёж производится в **конце** периода:

1. Период начинается с остатком долга S_{t-1}
2. Проценты начисляются на весь остаток долга
3. Платёж (аннуитет) в конце периода
4. Остаток долга уменьшается

10.1.2. Формула

$$Z_t = S_{t-1} \cdot i \tag{42}$$
$$T_t = A - Z_t \tag{43}$$
$$S_t = S_{t-1} - T_t \tag{44}$$

10.2. Пренумерандо

10.2.1. Принцип работы

Платёж производится в **начале** периода:

1. Платёж (погашение) в начале периода
2. Остаток долга сразу уменьшается
3. Проценты на уменьшенный остаток долга

10.2.2. Формула

$$S'_t = S_{t-1} - T_t \tag{45}$$
$$Z_t = S'_t \cdot i \tag{46}$$
$$S_t = S'_t \tag{47}$$

Характеристика	Постнумерандо	Пренумерандо
Платёж	В конце периода	В начале периода
Проценты на	Полный остаток	Уменьшенный остаток
Общие проценты	Выше	Ниже
Применяется	Большинство кредитов	Редко
Преимущество	Стандарт	Экономия на процентах

Таблица 5: Сравнение способов оплаты

10.3. Сравнение

10.4. Пример

Остаток долга: 100 000 €, ставка: 3,5%, погашение: 10 000 €
Постнумерандо:

- Проценты: 100 000 € × 3,5% = 3 500 €
- Погашение: 10 000 €
- Аннуитет: 13 500 €
- Новый остаток долга: 90 000 €

Пренумерандо:

- Погашение: 10 000 € (сразу)
- Новый остаток долга: 90 000 €
- Проценты: 90 000 € × 3,5% = 3 150 €
- Аннуитет: 13 150 €

Экономия: 350 € за период (в данном примере)

11. Работа с калькулятором

11.1. Общая навигация

1. **Выбрать вкладку:** Нажать на нужную вкладку (1–5)
2. **Ввести параметры:** Заполнить все соответствующие поля
3. **Рассчитать:** Нажать кнопку «Рассчитать»
4. **Просмотреть результаты:** Автоматически после расчёта
5. **Экспорт:** Кнопка экспорта CSV появляется после расчёта

11.2. Вкладки 1 и 3: Базовые расчёты

11.2.1. Поля ввода

- Начальный долг (€)
- Дисажио (%)
- Процентная ставка год. (%)
- Сумма погашения / Аннуитет (€/год)
- Максимальный срок (лет)
- Периодичность (выпадающий список)
- Способ оплаты (переключатели)

11.2.2. Отображение результатов

- Параметры расчёта (информационный блок)
- Карточки результатов (сумма кредита, выплата, общие проценты, срок)
- 2 графика (остаток долга, проценты/погашение)
- Детальный план погашения (таблица)
- Интерпретация (информационный блок)

11.3. Вкладки 2 и 4: Изменения

11.3.1. Выбор сценария

1. Открыть выпадающее меню
2. Выбрать нужный сценарий
3. Появятся поля для данного сценария

4. Ввести параметры
5. Рассчитать

11.3.2. Добавление внеплановых погашений

1. Выбрать сценарий «Внеплановые погашения»
2. Ввести период и сумму
3. Кнопка «+ Добавить погашение» для дополнительных платежей
4. Можно добавить любое количество внеплановых погашений

11.3.3. Сравнение с базовым вариантом

После расчёта появляется зелёный блок с:

- Экономия на процентах (абсолютная, €)
- Экономия на процентах (относительная, %)
- Сокращение срока (лет)
- Базовые общие проценты vs. с изменениями

11.4. Вкладка 5: Сравнение кредитов

11.4.1. Добавление кредитов

1. Нажать кнопку «□ Добавить кредит»
2. Появится карточка кредита
3. Ввести название (текстовое поле в заголовке)
4. Настроить все параметры
5. Добавить до 4 кредитов

11.4.2. Удаление кредитов

- По одному: кнопка «□» в заголовке карточки
- Все сразу: кнопка «□ Удалить все»

11.4.3. Проведение сравнения

1. Настроить минимум 2 кредита
2. Нажать кнопку «🔄 Рассчитать все»
3. Результаты по каждому кредиту появятся в карточках
4. Лучший вариант выделяется зелёным (🏆 ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ)
5. Сравнительная таблица появляется внизу
6. Сравнительный график показывает структуру затрат

11.5. Функции экспорта

11.5.1. CSV-экспорт

После каждого расчёта (вкладки 1–4):

1. Появляется кнопка «📥 CSV Export»
2. Нажать на кнопку
3. Файл загружается
4. Содержит полный план погашения
5. Открыть в Excel, LibreOffice и др.

11.5.2. Структура CSV

Столбцы:

- Год / Период
- Остаток долга (начало)
- Проценты
- Погашение
- Внеплановое погашение (если есть)
- Аннуитет
- Остаток долга (конец)

12. Практические сценарии применения

12.1. Случай 1: Сравнение вариантов ипотеки

12.1.1. Ситуация

Вы хотите купить недвижимость за 300 000 € и получили предложения от 3 банков:

- **Банк А:** 3,5% ставка, 2% дисажио, аннуитет 15 000 €/год
- **Банк Б:** 3,2% ставка, 0% дисажио, аннуитет 15 000 €/год
- **KfW:** 2,8% ставка, 3 льготных года, затем аннуитет 15 000 €/год

12.1.2. Порядок действий

1. Открыть вкладку 5 (Сравнение кредитов)
2. Создать 3 кредита с соответствующими параметрами
3. Рассчитать все
4. Лучший вариант отмечается автоматически
5. Считать дополнительные расходы других вариантов

12.1.3. Ожидаемый результат

Вариант KfW, вероятно, самый выгодный несмотря на льготные годы, поскольку имеет самую низкую ставку.

12.2. Случай 2: Оптимизация внепланового погашения

12.2.1. Ситуация

У вас кредит на 200 000 € под 3,5% и ожидается наследство в 50 000 € через 5 лет.

12.2.2. Порядок действий

1. Открыть вкладку 2 (Погашение равными долями с изменениями)
2. Ввести базовые параметры
3. Выбрать сценарий «Внеплановое погашение»
4. Внеплановое погашение: год 5, сумма 50 000 €
5. Рассчитать
6. Просмотреть сравнение с базовым вариантом

12.2.3. Интерпретация

- Экономия на процентах: ок. 15 000–20 000 €
- Сокращение срока: ок. 5–7 лет
- Чем раньше внеплановое погашение, тем больше эффект

12.3. Случай 3: Моделирование изменения ставки

12.3.1. Ситуация

Фиксированная ставка истекает через 10 лет. Сейчас 3,0%, ожидается 4,5%.

12.3.2. Порядок действий

1. Открыть вкладку 4 (Аннуитетное погашение с изменениями)
2. Ввести базовые параметры с 3,0%
3. Выбрать сценарий «Изменение ставки»
4. Изменение через 10 лет до 4,5%
5. Рассчитать

12.3.3. Интерпретация

- Видны дополнительные расходы из-за повышения ставки
- Заметно продление срока
- Помогает принять решение: рефинансировать или нет?

12.4. Случай 4: Платёжная пауза во время декретного отпуска

12.4.1. Ситуация

Декретный отпуск запланирован через 3 года на 2 года. Хотите использовать платёжную паузу.

12.4.2. Порядок действий

1. Открыть вкладку 2 или 4
2. Выбрать сценарий «Платёжная пауза»
3. Начало: год 3, продолжительность: 2 года
4. Рассчитать

12.4.3. Интерпретация

- Остаток долга **растёт** во время паузы!
- Видны капитализированные проценты
- Дополнительные расходы по сравнению с непрерывными выплатами
- Помогает решить: стоит ли брать платёжную паузу?

13. Технические сведения

13.1. Совместимость с браузерами

Калькулятор работает во всех современных браузерах:

- Google Chrome (с версии 90)
- Mozilla Firefox (с версии 88)
- Microsoft Edge (с версии 90)
- Safari (с версии 14)
- Opera (с версии 76)

13.2. Используемые технологии

HTML5 Структура страницы

CSS3 Стили и разметка

JavaScript (ES6+) Логика расчётов

Chart.js 4.4.0 Графики и визуализация

13.3. Защита данных

- Все расчёты выполняются **локально в браузере**
- Никакой передачи данных на сервер
- Без файлов cookie
- Без отслеживания пользователей
- Введённые данные не сохраняются (кроме экспорта)

13.4. Производительность

- Расчёты выполняются за миллисекунды
- Поддерживает до 600 периодов (50 лет ежемесячно)
- Графики загружаются асинхронно (setTimeout)
- Оптимизирован для мобильных устройств

13.5. Офлайн-режим

Для работы калькулятора нужно интернет-соединение только для загрузки Chart.js (CDN). Для офлайн-использования:

1. Подключить Chart.js локально
2. Сохранить HTML-файл
3. Открыть в браузере

14. Математическое углубление

14.1. Эффективная годовая ставка при дисажио

14.1.1. Проблема

Номинальная ставка не учитывает дисажио. Эффективная ставка выше.

14.1.2. Формула

Для дисажио α и номинальной ставки $i_{\text{ном}}$:

$$i_{\text{эфф}} \approx i_{\text{ном}} + \frac{\alpha}{n} \tag{48}$$

где n — срок в годах.

14.1.3. Пример

- Номинальная ставка: 3,5%
- Дисажио: 6%
- Срок: 20 лет

$$i_{\text{эфф}} \approx 3{,}5\% + \frac{6\%}{20} = 3{,}5\% + 0{,}3\% = 3{,}8\% \tag{49}$$

14.2. Аннуитетное погашение: вывод формулы

14.2.1. Исходный пункт

Постоянный аннуитет A за n периодов:

$$S_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{A}{q^t} \tag{50}$$

14.2.2. Геометрическая прогрессия

$$S_0 = A \cdot \sum_{t=1}^{n} \frac{1}{q^t} = A \cdot \frac{1/q \cdot (1 - (1/q)^n)}{1 - 1/q} \tag{51}$$

14.2.3. Преобразование

$$S_0 = A \cdot \frac{1 - (1/q)^n}{q - 1} \tag{52}$$

$$= A \cdot \frac{q^n - 1}{q^{n+1} - q^n} \tag{53}$$

$$= A \cdot \frac{q^n - 1}{q^n \cdot (q - 1)} \tag{54}$$

$$= A \cdot \frac{q^n - 1}{q^n \cdot i} \tag{55}$$

14.2.4. Итоговая формула

$$A = S_0 \cdot \frac{i \cdot q^n}{q^n - 1} \tag{56}$$

14.3. Остаток долга после t периодов

14.3.1. Погашение равными долями

$$S_t = S_0 - t \cdot T \tag{57}$$

Убывает линейно.

14.3.2. Аннуитетное погашение

$$S_t = S_0 \cdot q^t - A \cdot \frac{q^t - 1}{i} \tag{58}$$

Убывает экспоненциально.

15. Часто задаваемые вопросы (FAQ)

15.1. Общие вопросы

15.1.1. Зачем нужны разные способы оплаты?

Постнумерандо является стандартом, однако пренумерандо позволяет сэкономить на процентах и иногда предлагается банками.

15.1.2. Что лучше: погашение равными долями или аннуитетное?

Погашение равными долями:

- Плюс: Более быстрое погашение долга, меньшие общие проценты
- Минус: Более высокая начальная нагрузка

Аннуитетное погашение:

- Плюс: Постоянная нагрузка, лучше планируемо
- Минус: Более высокие общие проценты, медленное начальное погашение

15.1.3. Выгодно ли дисажио?

Только если:

- Налоговый вычет (коммерческий кредит)
- Номинальная ставка значительно ниже
- Планируется длительная фиксация ставки

Всегда сравнивайте эффективную ставку!

15.2. Вопросы о расчётах

15.2.1. Почему общие проценты такие высокие?

Общие проценты растут при:

- Более высокой ставке
- Более длительном сроке
- Меньшей сумме погашения
- Наличии дисажио

15.2.2. Насколько внеплановое погашение снижает проценты?

Ориентировочные правила:

- Внеплановое погашение через 5 лет: ок. 60–70% экономии на погашаемую сумму
- Через 10 лет: ок. 40–50% экономии
- Через 15 лет: ок. 20–30% экономии

Чем раньше, тем лучше!

15.2.3. Почему остаток долга растёт при платёжной паузе?

Проценты не выплачиваются, а **капитализируются**, т.е. прибавляются к остатку долга. В следующем периоде проценты начисляются на увеличенный остаток (сложные проценты).

15.3. Технические вопросы

15.3.1. Сохраняются ли мои данные?

Нет. Все расчёты выполняются локально в браузере. Данные не передаются.

15.3.2. Можно ли работать офлайн?

Да, но Chart.js должен быть подключён локально (сейчас используется CDN).

15.3.3. Почему расчёт занимает больше времени при большом количестве периодов?

JavaScript рассчитывает каждый период отдельно. При 600 периодах (50 лет ежемесячно) это занимает ок. 100–200 мс.

15.3.4. Можно ли сохранить несколько расчётов?

В самом инструменте пока нет. Используйте CSV-экспорт и сохраняйте файлы локально.

16. Глоссарий

Ажио Надбавка к сумме выплаты

Аннуитет Сумма процентов и погашения за один период

Аннуитетное погашение
Форма погашения с постоянным аннуитетом

Дисажио Скидка от суммы выплаты

Эффективная ставка
Фактическая ставка с учётом всех затрат

Капитализация
Прибавление невыплаченных процентов к остатку долга

Постнумерандо
Платёж в конце периода

Номинальная ставка
Договорная ставка без дополнительных расходов

Погашение равными долями
Форма погашения с постоянной суммой погашения

Платёжная пауза
Полная остановка платежей с капитализацией процентов

Остаток долга Оставшаяся сумма кредита к погашению

Внеплановое погашение
Дополнительный единовременный платёж

Погашение Возврат суммы кредита

Льготный период
Только процентные выплаты без погашения основного долга

Пренумерандо Платёж в начале периода

Периодичность
Частота платежей (год, месяц и др.)

Изменение ставки
Изменение процентной ставки в течение срока кредита

Фиксация ставки
Период с фиксированной процентной ставкой

17. Итоги

Калькулятор погашения кредита — комплексный инструмент анализа кредитов со следующими ключевыми функциями:

17.1. 5 режимов расчёта

1. **Погашение равными долями:** Постоянная сумма погашения
2. **Погашение равными долями с изменениями:** 6 сценариев
3. **Аннуитетное погашение:** Постоянный аннуитет, 2 режима
4. **Аннуитетное погашение с изменениями:** 6 сценариев
5. **Сравнение кредитов:** До 4 кредитов параллельно

17.2. Основные функции

- Детальные планы погашения
- Графическая визуализация (Chart.js)
- Функции сравнения
- Определение лучшего варианта
- CSV-экспорт
- Учёт дисажио/ажио
- Гибкая периодичность платежей
- Постнумерандо / Пренумерандо

17.3. Области применения

- Ипотечное финансирование
- Корпоративные кредиты
- Потребительские кредиты
- Рефинансирование
- Сравнение условий финансирования
- Оптимизация внеплановых погашений

17.4. Технические характеристики

- Веб-интерфейс (без установки)
- Локальные расчёты (защита данных)
- Адаптивный дизайн
- Все современные браузеры
- Высокая производительность

Удачного финансового планирования!