



**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
УПРАВЛЕНИЯ**

ФИНАНСОВАЯ МАТЕМАТИКА

Часть 2

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

КИЕВ-2010

Укладачі:
Лопатін Олексій Костянтинович
професор, доктор фізико-математичних наук,
Черненко Ольга Борисівна,
старший викладач

ФІНАНСОВА МАТЕМАТИКА-2

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Содержание

<u>Тема 1-2. Расчет наращенных сумм в условиях инфляции...</u>	3
<u>Тема 3. Инвестиционные проекты</u>	5
<u>Тема 4. Принцип отсутствия арбитражных возможностей</u>	7
<u>Тема 5. Барьерные показатели в финансовом анализе</u>	8
<u>Контрольная работа.....</u>	10

Список рекомендованої літератури

1. Н.В. Радионов, С.П. Радионов, Основы финансового анализа,
Альфа, Санкт-Петербург, 1999.
2. Я.С. Мелкумов, Теоретическое и практическое
пособие по финансовым вычислениям, Инфра-М,
Москва, 1996.
3. Е.М. Четыркин, Финансовый анализ
производственных инвестиций,
Дело, Москва, 1998.
4. В.В. Ковалев, В.А. Уланов, Курс финансовых
вычислений,
Финансы и статистика, Москва, 1999.
5. Л.Г. Батракова, Финансовые расчеты в коммерческих
сделках,
Логос, Москва, 1998.
6. И.Я. Лукасевич, Анализ финансовых операций,
Финансы, Москва,

1998.

7. В.И. Малыхин, Финансовая математика, ЮНИТИ, Москва, 1999.

8. О.С. Стрельченко, Г. Стрельченко, Фінансова математика, Педагогічна преса, Київ, 1999.

Тема 1-2. Расчет наращенных сумм в условиях инфляции

Инфляционные процессы, характерные для экономики многих стран, требуют, чтобы они учитывались в финансовых расчетах. Особенно необходимо учитывать воздействие инфляции при вычислении наращенных сумм и определении действительной ставки процентов.

Внешними признаками инфляции являются прежде всего рост цен и, как следствие, снижение покупательной способности денег.

Если индекс цен мы обозначим J_p а покупательную способность денег через J_D , то $J_D = \frac{1}{J_p}$.

Действительно, представим, что сегодня 1 кг какого-либо продукта стоит 1000 грн., а завтра его цена составит 1250 грн. В этом случае индивидуальный индекс цены на этот продукт будет равен

$$J_p = \frac{1250}{1000} = 1,25,$$

т.е. цена возросла на 25%. Следовательно, по новой цене можно

приобрести $J_D = \frac{1}{1,25} = 0,8$ этого того же продукта.

Нетрудно связать индекс цен и темп инфляции. Под *темпом инфляции* α понимается *относительный прирост цен за период*; он определяется как

$$\alpha = (J_p - 1)$$

или в процентах $\alpha = (J_p - 1) * 100$

Например, если темп инфляции за период равен 30%, то это означает, что цены выросли в 1,3 раза.

Инфляция является цепным процессом. Следовательно, индекс цен за несколько периодов равен *произведению* цепных индексов цен:

$$J_p = \prod_1^n (1 + \alpha_i), \quad (1)$$

где α_i - темп инфляции в периоде t .

Если α – постоянный ожидаемый (или прогнозируемый) темп инфляции за один период, то за n таких периодов получим

$$J_p = (1 + \alpha)^n. \quad (2)$$

Грубейшей ошибкой, которая, к сожалению, встречается в практике, является суммирование (!) темпов инфляции отдельных периодов для получения обобщающего показателя инфляции за весь срок. Что, заметим, существенно занижает величину получаемого показателя.

Пример 1. Постоянный темп инфляции на уровне 5% в месяц приводит к росту цен за год в размере

$$J_p = 1,05^{12} = 1,796.$$

Таким образом, действительный годовой темп инфляции равен 79,6%, а не 60% как при суммировании.

Пример 2. Пусть приросты цен по месяцам составили: 1,5; 1,2 и 0,5%. Найти индекс цен за три месяца.

Решение. Индекс цен за три месяца согласно (1) равен

$$J_p = 1,05 * 1,012 * 1,05 = 1,0323.$$

Пример 3. Индекс цен за три года сота вил 1,56. Темп инфляции для каждого года один и тот же. Определить темп инфляции.

Решение. По формуле (2) находим

$$\alpha = \sqrt[3]{J_p} - 1 = \sqrt[3]{1,56} - 1 = 0,16 = 16\%.$$

Владельцы денег, разумеется, не могут смириться с их инфляционным обесценением и предпринимают различные попытки компенсации потерь. Наиболее распространенной является корректировка ставки процента, по которой производится наращение, т.е. увеличение ставки на величину так называемой инфляционной премии. Итоговую величину можно назвать брутто-ставкой.

Определим брутто-ставку (обозначим ее как r). При наращении по сложной процентной ставке находим брутто-ставку из равенства

$$r = i + \alpha + i\alpha. \quad (3)$$

Здесь i - эффективная процентная ставка, α - темп инфляции.

При наращении по простой ставке находим брутто-ставку из равенства, явно зависящего от времени

$$r = \frac{(1 + in)J_p - 1}{n}. \quad (4)$$

Пример 4. Банк выдал на 6 месяцев кредит - 0,5 млн грн. Ожидаемый месячный уровень инфляции - 2,0%. Требуемая реальная доходность операции равна 10% годовых (простых). Определить ставку процентов по кредиту с учетом инфляции (брутто-ставку).

Решение. Найдем индекс цен за шесть месяцев

$$J_p = 1,02^6 = 1,1262.$$

Далее используем формулу (4)

$$r = \frac{(1 + 0,1 * 0,5)1,1262 - 1}{0,5} = 0,3659 (36,6\%).$$

Пример 5. Кредит в 1.5 млн. грн. выдан на 2 года. Реальная доходность должна составлять 11% годовых (сложных). Расчетный уровень инфляции 16% год. Определить ставку процентов при выдаче кредита.

Решение. Брутто ставка находится по формуле (3)

$$r = 0,11 + 0,16 + 0,11 \cdot 0,16 = 0,2876 (28,8\%).$$

Тема 3. Инвестиционные проекты

Инвестиционный проект - это долгосрочный календарный план вложения средств фирмы в такие активы, как оборудование, здания, земля, технологии и т. п., и получения доходов от этих вложений.

3. Метод чистой современной ценности

3.1 NPV (Чистая современная стоимость)

Инвестиционный проект ассоциируется с потоком платежей $C_0, C_1, C_2, \dots, C_n$ в годы $t=0, 1, 2, 3, \dots, n$. доходом от производства, связанного с этим проектом.

Каждый член потока платежей, порожденного инвестиционным проектом, имеет свою современную ценность в момент 0. Учитывая взаимосвязь этих платежей, важной характеристикой проекта является сумма современных ценностей в момент 0 всех членов денежного потока, начиная с C_1 , которую называют *современной ценностью инвестиционного проекта*:

$$PV = \sum_{i=1}^n C_i \frac{1}{(1+r)^i}, \quad (1)$$

где r - ставка дисконтирования.

В том случае, когда учитывают и вложения C_0 в момент 0, говорят о *чистой современной ценности инвестиционного проекта*:

$$NPV = \sum_{i=0}^n C_i \frac{1}{(1+r)^i}. \quad (2)$$

Чистую современную ценность принято обозначать аббревиатурой NPV (от английского *Net Present Value*).

В качестве ставки дисконтирования r может быть принята безрисковая ставка процента или ставка прибыли для проектов той же степени риска, или средняя отраслевая норма доходности. Иногда за ставку дисконтирования принимается необходимая с точки зрения фирмы норма прибыли.

Если NPV проекта отрицательна, то принимать такой проект не имеет смысла. Из нескольких альтернативных проектов следует принять тот, который имеет, более высокую NPV при одной и той же ставке дисконтирования.

Пример 1. Фирма выясняет возможность производства новой продукции. Чтобы запустить проект, понадобится потратить в начальный мот 100 тыс. грн. на организацию производства и на рекламную компанию через год еще 100 тыс. грн. Во второй, третий, четвертый и пятый годы реализация новой продукции принесет доход в размерах, соответственно, 70 тыс. грн., 180 тыс. грн., 90 тыс. грн. и 10 тыс. грн. Дальнейший выпуск этой продукции не предполагается.

Данные приведены в следующей таблице:

Период	0	1	2	3	4	5
Сумма	-100	-100	70	180	90	10

Требуется вычислить NPV этого проекта, если ставка дисконтирования $r=10\%$.

Решение. По формуле (2) находим

$$NPV = -100 - \frac{100}{(1+0,1)} + \frac{70}{(1+0,1)^2} + \frac{180}{(1+0,1)^3} + \frac{90}{(1+0,1)^4} + \frac{10}{(1+0,1)^5} = 69,86$$

тис. грн.

3.2. Средняя норма прибыли на инвестиции

Средней нормой прибыли на инвестиции называется отношение среднегодовой прибыли к величине инвестиций в проект, выраженное в процентах.

Пример 2. Рассчитаем среднюю норму прибыли на инвестиции в проекте, описанном в примере 1.

Решение. Среднегодовая балансовая прибыль за пятилетие равна:

$$\frac{70+180+90+10}{5} = 70 \text{ тыс. грн.}$$

Инвестиции в данный проект составляют $100 + 100 = 200$ тыс.грн. Средняя норма прибыли на инвестиции равна:

$$\frac{70}{200} * 100 = 35\%$$

При оценке проекта средняя норма прибыли на инвестиции сравнивается со средней нормой прибыли аналогичных проектов, осуществленных в последнее время. Если первая не меньше последних, то проект оценивается положительно.

Недостаток этого метода состоит в том, что он не учитывает времени притока и оттока средств, и доходы за более дальние года реализации проекта учитываются наравне с доходами, полученными раньше.

3.3. Период окупаемости

Метод окупаемости инвестиций заключается в вычислении периода, в течение которого доходы покрывают вложения.

Период окупаемости инвестиционного проекта - это число лет, необходимых для возмещения инвестиционных расходов.

Если годовой приток денежных средств (доходы) одинаков и равен Q , исходные инвестиции равны P , то период окупаемости равен P / Q .

Например, если инвестируется 18000 грн., а ежегодный доход равен 5700 грн., период окупаемости равен:

$$\frac{18000}{5700} = 3,16 \text{ лет.}$$

Если годовые доходы не одинаковы, то период окупаемости рассчитать сложнее.

Пример 3. Вычислим период окупаемости проекта из примера 1.

Решение.

Инвестиции в проект равны 200 тыс. грн. К концу второго года окупится 70 тыс. грн. и останется 130 тыс. грн., которые окупятся за часть третьего года, равную $130/180 = 0.72$ года. Период окупаемости инвестиционного проекта равен $2 + 0.72 = 2.72$ года.

Тема 4. Принцип отсутствия арбитражных возможностей

Финансовым *арбитражем* называется особый вид финансовой деятельности, направленный на получение прибыли из разницы цен одинаковых (или родственных) биржевых активов при нарушении между ними паритетных соотношений.

Пример 1. Предположим, что в США годовая ставка процента по безрисковым ценным бумагам равна 8%, а в Германии - 6%. Обменный курс равен 1.8 немецких марок за доллар и предполагается, что к концу года этот курс составит 1.5 марки за доллар. Проанализируйте арбитражные возможности.

Решение. Если купить безрисковые ценные бумаги в Германии, то вложив 1 марку в начале года, мы получим 1.06 марки в конце года. Если перевести 1 марку в доллары, то мы получим $1/1.8 = 0.56$ доллара, вложив которые в американские ценные бумаги, мы получим $0,56 \times (1 + 0.08) = 0.60$ долл.

Переводя эту сумму в марки в конце года, мы получаем $0.60 \times 1.5 = 0.9$ марки, что не только менее выгодно, но и приносит прямой убыток. Это связано с тем, что более высокая ставка в США была перевешена ожидаемым спадом обменного курса доллара. В данном случае арбитражеры будут покупать немецкие ценные бумаги. Легко видеть, что паритету, после которого арбитражеры начнут переводить марки в американскую валюту и вкладывать в ценные бумаги с более высокой ставкой доходности, соответствует обменный курс e марок за доллар, удовлетворяющий уравнению:

$$0,60xe=1,06 \text{ откуда } e=1,77.$$

Следовательно, арбитражеры начнут переводить марки в американскую валюту и покупать ценные бумаги в США, если обменный курс будет не менее 1.77 немецких марок за доллар. Важно отметить, что арбитражные возможности рассмотренных типов не могут быть долговременными. Цены одинаковых объектов на разных биржах в результате арбитражных операций выравниваются, поэтому цены активов в будущем рассчитываются так, чтобы арбитражная операция была невозможна. Модели финансовых операций с ценными бумагами и другими инструментами строятся на принципе отсутствия арбитража. Более того, *принцип отсутствия арбитража* является основным принципом ценообразования на финансовые активы.

Пример 1 относился к простейшему виду арбитража - пространственному арбитражу. Здесь присутствовали неопределенность и время. Следующий пример развивает тему межвременного арбитража. Напомним, что один и тот же актив, рассматриваемый в разные моменты времени, является родственным себе, но не идентичным себе активом - его ценность и цена могут измениться.

Пример 2. Субъекты А и Б заключили договор, по которому А обязан продать Б через два месяца 1 акцию за 41 грн. Цена такой акции в момент заключения договора равна 40 грн. Безрисковый процент помещения капитала равен 10%. Опишем арбитражную операцию, которую может осуществить субъект А.

Решение. Субъект А занимает 40 грн. под 10% на два месяца и покупает акцию за 40 грн. Через два месяца он продает эту акцию Б за 41 грн. и отдает долг, равный $40(1 + 0.1)^{1/6} = 40.64$ грн. При этом А получает доход, равный $41 - 40.64 = 0.36$ грн.

Тема 5. Барьерные показатели в финансовом анализе

Сравнение денежных сумм. Начнем с решения простой задачи, иллюстрирующей возможности метода при решении некоторых проблем финансов и кредита. Допустим, необходимо выбрать один из двух вариантов поступлений денежных средств, различающихся суммами и сроками: S_1, S_2 со сроками n_1, n_2 , причем $S_2 > S_1, n_2 > n_1$ (иначе задача не имеет экономического смысла). Логически оправданно выбор обосновать на сравнении современных стоимостей поступлений. Таким образом, результат выбора зависит от ожидаемого рыночного уровня процентной ставки. Барьерной в рассматриваемой задаче является ставка, при которой оба варианта оказываются эквивалентными.

Рассмотрим метод решения для двух вариантов расчета современных стоимостей: по простой и сложной процентным ставкам. для простой ставки имеем следующее равенство современных стоимостей:

$$\frac{S_1}{1 + n_1 i_k} = \frac{S_2}{1 + n_2 i_k}, \quad (1)$$

а для сложной процентной ставки

$$\frac{S_1}{(1+i_k)^{n_1}} = \frac{S_2}{(1+i_k)^{n_2}}. \quad (2)$$

В обоих равенствах i_k означает величину барьерной ставки. Решив уравнение (1) относительно искомой ставки, получим

$$i_k = \frac{S_2 - S_1}{S_1 n_2 - S_2 n_1}. \quad (3)$$

Из последнего выражения следует необходимое условие для существования барьерной ставки $S_1 n_2 > S_2 n_1$.

Как видно из рисунка, если ожидаемый уровень ставки меньше барьерного, то для получателя денег предпочтителен вариант S_2 , если же рыночная ставка больше барьерной, то следует остановиться на альтернативном варианте.

Пример 1. Сравним два варианта платежей с параметрами: $S_1 = 1; S_2 = 1,15; n_1 = 7; n_2 = 12$ (сроки платежей указаны в месяцах). Сначала проверим: если

$$S_1 > 1,15 * \frac{7}{12},$$

следовательно, решение существует. Далее получим

$$i_k = \frac{1,15 - 1}{1 * \frac{12}{12} - 1,15 * \frac{7}{12}} = 0,4557 (45,6\%).$$

Таким образом, при рыночной ставке, которая меньше чем 45,6%, для получателя денег предпочтительней более отдаленная выплата при всех прочих равных условиях.

Решив уравнение (2) относительно искомой ставки, получим барьерное значение сложной ставки

$$i_k = \sqrt[n_2 - n_1]{\frac{S_2}{S_1}} - 1. \quad (4)$$

Пример 2. . Возможны два варианта оплаты товара при его поставке. Стоимость и сроки поставки: $S_1 = 1; S_2 = 1,4; n_1 = 1; n_2 = 2,5$ (сроки измерены в годах). Покупателю необходимо выбрать вариант покупки при условии, что срок не имеет решающего значения, иными словами, он должен ориентироваться только на величину выплат.

Находим величину барьерной ставки, при которой дисконтированные размеры затрат окажутся одинаковыми:

$$i_k = \sqrt[1,5]{1,4} - 1 = 0,2515 (25,15\%)$$

Итак, если рыночная ставка будет меньше 25,15%, то для покупателя окажется предпочтительней второй вариант.

Инфляция. Задание 1

Пусть приросты цен по месяцам составили данные, приведенные в таблице

Месяц	1	2	3	4
Вариант	Темп инфляции %			
1	4,5	2,0	2,8	2,5
2	0,8	1,0	4,3	2,9
3	2,6	3,1	0,3	3,0
4	0,7	1,2	0,9	4,4
5	2,5	1,4	1,1	3,4
6	3,8	2,6	4,1	4,2
7	1,2	4,8	2,7	1,1
8	3,5	3,6	0,0	3,0

Найти индекс цен за четыре месяца.

Постоянный темп инфляции на уровне α в год за период T приведены в таблице

Вариант	Темп инфляции %	период(лет)
9	2,8	5
10	4,3	6
11	0,3	4
12	0,9	4
13	1,1	3
14	4,1	5
15	2,7	6
16	0,2	4

Найти индекс цен за соответствующий период

Индекс цен за период T приведен в таблице. Темп инфляции для каждого года один и тот же.

Вариант	период(лет)	Индекс цен
17	5	3,98
18	6	3,87
19	4	2,46
20	4	2,38
21	3	3,22
22	5	3,00
23	6	3,55
24	4	2,81

Определить темп инфляции.

Инфляция. Задание 2

Банк выдал кредит. Ожидаемый уровень инфляции (или индекс инфляции), размер кредита и сроки погашения, требуемая реальная доходность операции приведены в таблице (проценты простые).

Простые проценты						
	вариант	темп инфляции %	Индекс цен	Срок (месяцы)	Кредит (млн. грн)	Реальная доходность %
	1	1,4		4	5,0	13,2
	2	1,3		4	3,5	13,1
	3	0,3		3	4,7	11,5
	4	0,9		5	5,1	12,1
	5	1,1		6	4,1	15,6
	6	1,2		4	4,3	13,0
	7		3,87	5	5,0	13,2
	8		2,46	6	3,3	14,3
	9		2,38	4	3,3	12,0
	10		3,22	4	4,1	14,1
	11		3,00	3	5,6	14,2
	12		3,55	5	4,0	12,1

Определить ставку процентов по кредиту с учетом инфляции (брутто-ставку), а также наращенную сумму и величину процентного платежа.

Банк выдал кредит. Ожидаемый уровень инфляции (или индекс инфляции), размер кредита и сроки погашения, требуемая реальная доходность операции приведены в таблице (проценты сложные).

Сложные проценты						
	вариант	темп инфляции %	Индекс цен	Срок (годы)	Кредит (млн. грн)	Реальная доходность %
	13	1,4		4	5,0	13,2
	14	1,3		4	3,5	13,1
	15	0,3		3	4,7	11,5
	16	0,9		5	5,1	12,1
	17	1,1		6	4,1	15,6
	18	1,2		4	4,3	13,0
	19		3,87	5	5,0	13,2
	20		2,46	6	3,3	14,3
	21		2,38	4	3,3	12,0
	22		3,22	4	4,1	14,1
	23		3,00	5	5,6	14,2
	24		3,55	5	4,0	12,1

Определить ставку процентов по кредиту с учетом инфляции (брутто-ставку), а также наращенную сумму и величину процентного платежа.

Метод чистой современной ценности. Задание 3

Фирма выясняет возможность производства новой продукции. Чтобы запустить проект, понадобится потратить в начальный момент некоторую сумму на организацию производства и на рекламную компанию. Во второй, третий, четвертый и пятый годы реализация новой продукции принесет доходы. Дальнейший выпуск этой продукции не предполагается. Данные приведены в следующей таблице:

Годы	1	2	3	4	5	
	Инвестиции					Ставка дисконтирования
Вариант	(тыс. грн)	Поступления (тыс. гривен)				
1	-100	93	11	58	82	15
2	-100	53	69	98	50	12
3	-100	34	97	25	90	13
4	-100	77	67	55	20	11
5	-100	99	75	38	81	12
6	-100	27	42	69	34	11
7	-100	52	49	55	12	12
8	-100	92	65	67	91	13
9	-100	57	65	32	81	10
10	-100	99	12	28	73	15
11	-100	60	87	80	23	14
12	-100	23	81	60	81	14
13	-120	100	64	76	23	14
14	-120	26	90	74	80	13
15	-120	28	60	26	80	14
16	-120	98	36	57	10	11
17	-120	63	47	73	61	14
18	-120	19	69	43	93	11
19	-120	23	69	74	84	16
20	-120	15	92	50	86	12
21	-120	38	31	81	73	16
22	-120	27	87	65	95	11
23	-120	25	38	51	85	15
24	-120	27	38	88	35	11

Требуется вычислить NPV этого проекта, при заданной ставке дисконтирования r , среднюю норму прибыли на инвестиции в проекте, период окупаемости проекта.

Принцип отсутствия арбитражных возможностей.

Задание 4

Известны годовые ставки процента по безрисковым ценным бумагам в Украине и России. Известны обменные курсы рублей за гривню в начале и конце года. Все данные приведены в таблице.

Арбитраж во времени					
Вариант	Ставка по ценным бумагам в России %	Ставка по ценным бумагам в Украине %	Курс Грн/Руб в начале года	Курс Грн/Руб в конце года	
1	6	5	5,19	5,70	
2	7	5	4,89	5,02	
3	6	5	4,93	5,47	
4	8	5	5,15	5,67	
5	5	3	5,12	5,23	
6	5	3	4,95	5,52	
7	5	3	5,10	5,44	
8	6	3	5,14	5,28	
9	8	6	5,16	5,57	
10	7	4	4,87	5,11	
11	8	6	5,16	5,49	
12	6	4	4,81	4,95	

Проанализируйте арбитражные возможности по этим ценным бумагам.

Субъекты А и Б заключили договор, по которому А обязан продать Б через определенный срок акцию за определенную цену. Цена такой акции в момент заключения договора известна. Известен безрисковый процент помещения капитала. Все данные приведены в таблице.

Арбитраж в пространстве					
Вариант	Цена акции в начале срока	Цена акции в конце срока	Безриско вая ставка депозита %	Срок (годы)	
13	92	96	14	1,2	
14	48	50	13	1,1	
15	82	84	12	1,4	
16	99	103	13	1,5	
17	75	77	10	1,4	
18	87	91	16	0,9	
19	60	63	14	0,8	
20	65	69	12	1,4	
21	52	55	12	1,4	
22	61	64	14	1,2	
23	92	97	14	0,8	
24	67	70	15	0,9	

Опишите арбитражную операцию, которую может осуществить субъект А.

Барьерные показатели в финансовом анализе. Задание 5

Возможны два варианта оплаты товара при его поставке. Стоимость и сроки поставки указаны в таблицах. Покупателю необходимо выбрать вариант покупки при условии, что срок не имеет решающего значения, иными словами, он должен ориентироваться только на величину выплат.

Простые проценты					
	вариант	Сумма S1 (млн. грн)	Сумма S2 (млн. грн)	срок n1 (месяцы)	срок n2 (месяцы)
	1	2,5	2,9	6	8
	2	2,3	3,3	6	11
	3	1,7	3,2	3	6
	4	2,9	3,3	3	5
	5	3,0	3,6	5	8
	6	1,3	3,0	6	9
	7	1,7	1,9	4	7
	8	1,5	3,2	6	11
	9	1,2	2,0	6	11
	10	2,8	3,7	3	9
	11	2,8	4,7	4	6
	12	1,6	2,5	6	9

Сложные проценты					
		Сумма S1 (млн. грн)	Сумма S2 (млн. грн)	срок n1 (годы)	срок n2 (годы)
	13	1,9	3,1	4	6
	14	2,0	2,5	2	3
	15	2,2	3,8	2	5
	16	2,2	3,6	2	5
	17	1,4	2,6	2	5
	18	1,6	3,3	2	5
	19	2,6	4,4	1	2
	20	1,8	2,3	2	5
	21	1,5	3,4	2	4
	22	1,8	2,1	1	4
	23	2,1	2,4	4	7
	24	2,8	3,6	3	5

Найти величину барьерной ставки, при которой дисконтированные размеры затрат окажутся одинаковыми и сделать выводы.