



## Самостоятельная работа:

Представьте себе, что у вас в кармане 1000 рублей и больше никаких денег нет. На улице идет дождь и вам надо проехать всего пару остановок на автобусе или пройти их пешком. Проездной на автобус вы покупать не хотите. Таким образом, вы выбираете между вариантами: проехать зайцем или пройти пешком. В случае, если вы едете зайцем, в автобусе может появиться контролер (появляющийся в 488 случаях из 1000) и оштрафовать вас на 1000 рублей. Ваша функция полезности от имеющихся в кармане денег:

$$U(C) = C^{1/3}$$

а) как можно охарактеризовать индивида с такой функцией полезности?

Приведите графическое представление задачи.

б) какая ожидаемая полезность от поездки в автобусе?

в) теперь представьте, что поход под дождем вам настолько неприятен, что эквивалентен потере 657 рублей. Что бы вы в этом случае предпочли, опираясь на функцию полезности: поездку на автобусе зайцем или все-таки поход пешком?

Напомним, что

Ожидаемый доход лотереи – это  $E(c)$

Ожидаемая полезность лотереи - это  $E(v(c))$

Безрисковый эквивалент ( $C_e$ ) – это тот уровень дохода, на который согласен индивид, чтобы избежать риска –  $v(C_e) = E(v(c))$

Премия за риск  $R$  – это сумма денег, которую индивид готов обменять на определенную

In VITro vs in vivo

15.11.2011

**Дисконтирование.  
Межвременной выбор.**

# Что выбрать?

- Если я предложу Вам 100 рублей сегодня или 100 рублей завтра, то что Вы выберете?
- А почему?
- Вот об этом мы и будем сегодня говорить)
- Если Вы будете молодцами, то в конце будет бонус!

# Не только два товара, но и два времени!

Предположим, мама выдала Саше 100 рублей на два дня на карманные расходы. Пусть функция полезности Саши выглядит как  $U = C_1 \times C_2$ , где  $C_1$  - затраты в первый день,  $C_2$  - затраты во второй день. Как распределит свои деньги Саша?

# Решение

$$C_1 + C_2 = 100$$

$$U = C_1 \times C_2 = C_1 \times (100 - C_1) = 100 C_1 - C_1 \times C_1 \Rightarrow \max$$

Ответ: 50 в первый день и 50 во второй.

Что для Саши лучше – когда ей мама выдает 100 рублей на 2 дня или же по 50 каждый день?

# Усложним ситуацию!

Предположим, что у Саши есть друг Дима, которому сегодня очень нужны деньги. Если ему одолжат сегодня  $n$  рублей, то завтра он вернет  $1.1n$  рублей. Изменятся ли расходы Саши?

# Решение

$$C_1 + C_2 = 100$$

Но теперь у Саши на второй день денег будет не  $C_2$ , так как она не просто отложит эти деньги, а отдаст Диме под 10%.

$$U = C_1 \times 1.1 C_2 = C_1 \times 1.1 (100 - C_1) = 110 C_1 - 1.1 C_1 \times C_1 \Rightarrow \max$$

Ответ: 50 в первый день и 55 во второй.

Есть ли теперь для Саши разница, как именно мама выдает ей деньги?



# Задача

Пусть функция полезности Чебурашки имеет вид  $U(C_1, C_2) = (C_1 + 10) \times (C_2 + 20)$ , где  $C_1$  и  $C_2$  - количество апельсинов, которое съест Чебурашка в соответствующий день. Сколько апельсинов съест Чебурашка в каждый из дней, если:



- 1) Крокодил Гена выдает ему 100 апельсинов на 2 дня?
- 2) Крокодил Гена выдает ему по 50 апельсинов каждый день, и они не портятся?
- 3) В пункте 2 Чебурашка может одолжить старухе Шапокляк апельсины на день, а она вернет их ему в пятикратном размере?
- 4) А в пункте 1?

Один из основных принципов экономики – «Деньги сегодня и деньги завтра – это разные вещи».

Обычно у хранения денег под подушкой есть *альтернативная стоимость* – их можно было бы положить в банк или кому-нибудь одолжить, и получить процентный доход.

Для того, чтобы сравнить некоторую сумму «денег сегодня» и «денег завтра», используется *дисконтирование*.

PV=текущая стоимость суммы денег в будущем, сколько это в «деньгах сегодня»

NPV=какую прибыль в сегодняшних деньгах принесет проект или решение.

# Пример

У Саши есть 100 рублей, а Дима предлагает ей вернуть через 3 месяца 250 рублей. Банковская месячная ставка процента равна 40%. Стоит ли давать в долг?

# Сравним!

100 рублей сегодня и 250 через 3 месяца

$$PV=250/(1.4^3)=91.1079<100$$

Не стоит одалживать Диме.

ИЛИ

$NPV=-100+250/(1.4^3)=-8.8921<0$ , то есть невыгодно одалживать Диме (доходность меньше нуля).

## В общем виде:

$$PV = \frac{CF_1}{(1+r)} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

$$NPV = -CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

$CF_n$  = сколько денег мы получим (отдадим) в n-ный момент времени.

r = ставка дисконтирования, процент, под который мы можем вложить деньги на один период (обычно в банк).

# Зачем?

Чем больше NPV, тем проект лучше для нас. Если нам необходимо выбрать между двумя проектами, то вы выберем тот, у которого NPV больше.

Но если NPV меньше нуля, то мы не будем вкладываться ни в один из проектов!

# А как там с бесконечностью?

Пусть у нас есть проект, который стоит 200 рублей сегодня, но будет вечно приносить по 25 рублей ежегодно. Ставка дисконтирования равна 10%. Какова итоговая прибыль от проекта?



$$NPV = -200 + \frac{50}{1.1} + \frac{50}{1.1^2} + \dots =$$

Это формула бесконечно убывающей геометрической прогрессии!

$$\dots = -200 + 50 \times \frac{1}{1 - \frac{1}{1.1}} = 350$$

Студент экономического факультета Джон Постпоунер, проснувшись в понедельник утром, вспомнил о том, что на этой неделе приглашённый профессор прочтёт экспресс-курс лекций на тему "Динамическая несостоятельность". Лекции ужасно скучные, однако, в соответствии с правилами факультета, Джон обязан посетить хотя бы одну из них. Всего будет три лекции: в понедельник, во вторник и в среду.

Как и многие люди, Джон переживает по поводу необходимости сделать что-то неприятное тем меньше, чем более эти неприятности отдалены во времени: чем делать что-то неприятное сегодня, лучше сделать это завтра, а ещё лучше – послезавтра. Но это при условии, что само неприятное занятие не меняется день ото дня. Тут же, как назло, каждая следующая лекция длиннее (неприятнее) предыдущей: в понедельник всего 15 минут, во вторник уже 28 минут, в среду – целых 48. Поэтому, чтобы сделать выбор, требуется более тонкий анализ. Какой бы ни был сегодня день, предпочтения Джона устроены так, что он тем более счастлив, чем меньше следующая величина:

$$\begin{aligned} & (\text{длительность неприятных занятий сегодня})/1 + \\ & + (\text{длительность неприятных занятий завтра})/2 + \\ & + (\text{длительность неприятных занятий послезавтра})/3 + \\ & + \dots \end{aligned}$$

Соответственно, он поступает так, чтобы минимизировать эту величину.

а) Итак, сейчас утро понедельника. Какое решение примет Джон: пойти на лекцию сегодня, или отложить на другой день?

а) Пусть – количество минут неприятных занятий в понедельник, вторник и среду соответственно. В понедельник Джон хочет минимизировать .  $15/1=15$ ,  $28/2=14$ ,  $48/3=16$ . Поэтому он бы предпочёл сходить на лекцию во вторник; если во вторник нельзя, то в понедельник; самое худшее – в среду.

Посмотрим, что будет, если он не пойдёт в понедельник. Во вторник он будет минимизировать уже .  $28/1=28$ ,  $48/2=24$ . Таким образом, во вторник он уже будет считать, что лучше сходить в среду, чем во вторник. Поэтому, если он не ходит в понедельник, то пойдёт в среду (дальше уже некуда будет откладывать). То есть, выбирая в понедельник, идти сегодня или отложить, он фактически делает выбор между понедельником и средой. Но с точки зрения понедельничных предпочтений лучше уж в понедельник, чем в среду, поэтому он пойдёт в понедельник.

# А на самом деле...

Экономические эксперименты показывают, что люди ценят сегодня больше, чем завтра (в их функциях полезности там больше коэффициенты, например). Например, есть тест с зефиркой.

Иногда даже предполагают, что для человека завтра, например, на 15% менее ценно, чем сегодня. На коротком промежутке времени это работает!)

# А как в жизни?

For example, someone who values tomorrow just 1%.

less than today, so that daily  $\delta = 0.99$ , discounts outcomes after 10 years' time by

$$0.99^{(365 \cdot 10)} = 1/8541609622012070$$

- This person then values outcomes today 8,541,609,622,012,070 times more than 10 years from now

- Such long-term impatience is utterly absurd!