

**Практические методики  
преподавания  
дисциплин  
инвестиционного  
направления**

Курасов Арсений Валерьевич  
Доцент кафедры «Инвестиции и инновации»  
Финансового Университета

# Классическая схема изложения материала

- Определение инвестиционного проекта
- Классификация инвестиционных проектов
- Оценка эффективности
  - NPV
  - IRR
  - PI
  - Payback period
- Качественные и количественные методы анализа проектных рисков
  - Метод экспертных оценок
  - Анализ чувствительности

# Пожелания студентов

- ◎ БОЛЬШЕ ПРАКТИКИ!!!
- ◎ Решение кейсов
- ◎ Рассмотрение проблемных и противоречивых вопросов
- ◎ Расширение перечня рассматриваемых вопросов

# Проблемные и дискуссионные вопросы

- ⊙ Выбор альтернативных проектов:  
противоречие показателей NPV и IRR
- ⊙ Формирование денежного потока
- ⊙ Обоснование ставки дисконтирования
- ⊙ Применение методов риск-анализа  
инвестиционных проектов
  - Качественные методы
  - Анализ чувствительности
  - Сценарный анализ
  - Имитационное моделирование

# Практические занятия по оценке инвестиционных проектов

Классическая схема: расчет  
NPV, IRR, PI  
по заданным параметрам



Натаскивание на  
зачет/экзамен  
Низкая практическая  
польза

Отказ от  
детерминированности  
параметров и суждений –  
результаты расчетов и  
исходная информация могут  
трактоваться неоднозначно



Тренировка практических  
навыков и расширение границ  
мышления при оценке  
инвестиционных проектов

# Альтернативные инвестиционные проекты

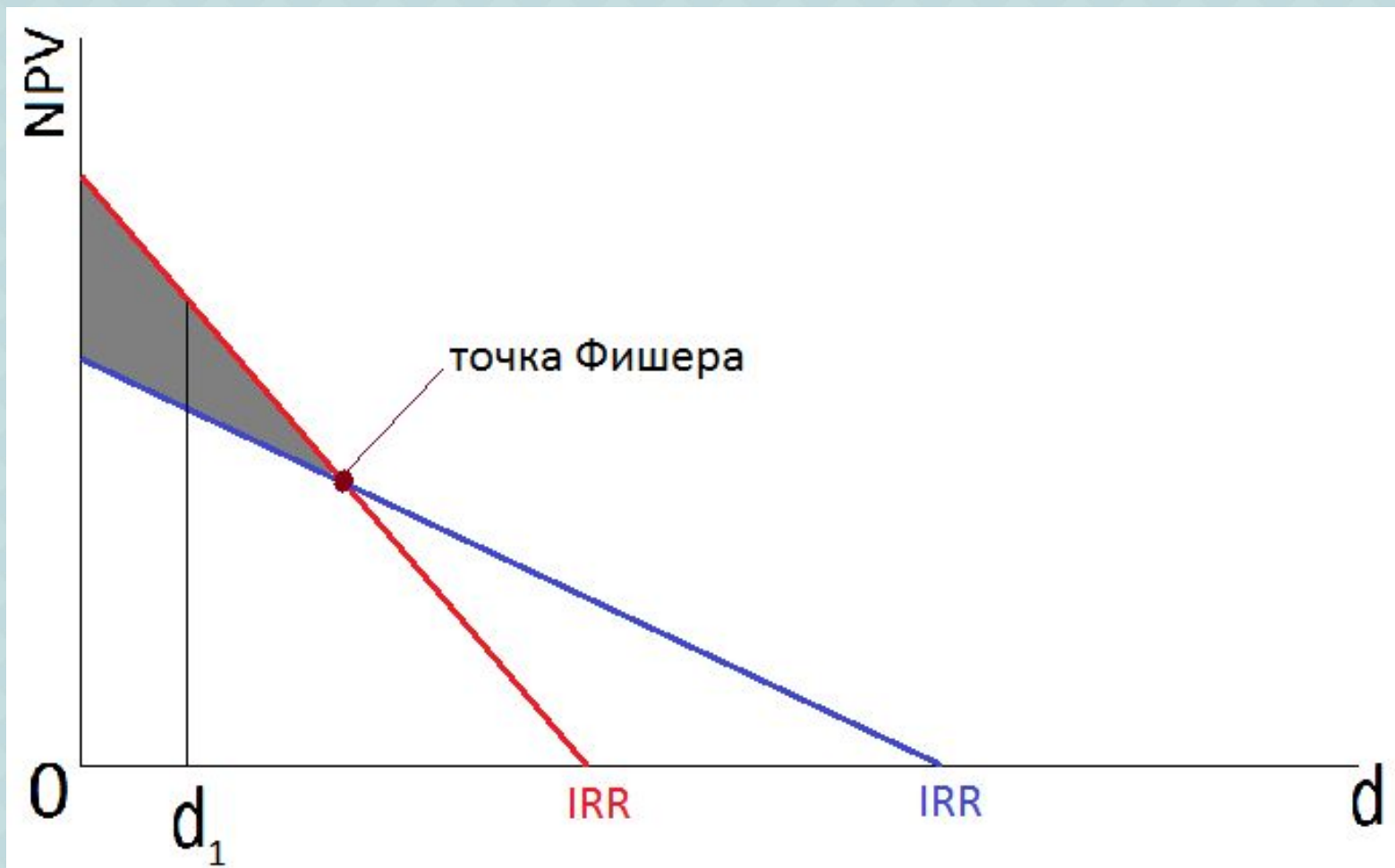
Инвестиционные возможности компании составляют 1500 млн. рублей. Ставка дисконтирования равна 15%. На выбор представлены следующие пять инвестиционных проектов. Выберите оптимальный вариант вложения 1500 млн. руб.

Проект	Инвестиции	1	2	3	4
A	300	250	180	150	100
B	1500	400	500	800	1650
C	500	150	250	300	350
D	1500	1200	800	500	250
E	700	300	350	250	200

- Неоднозначная трактовка показателей
- Скрытые параметры, не заданные в условии
- Возможность оценки риска проектов

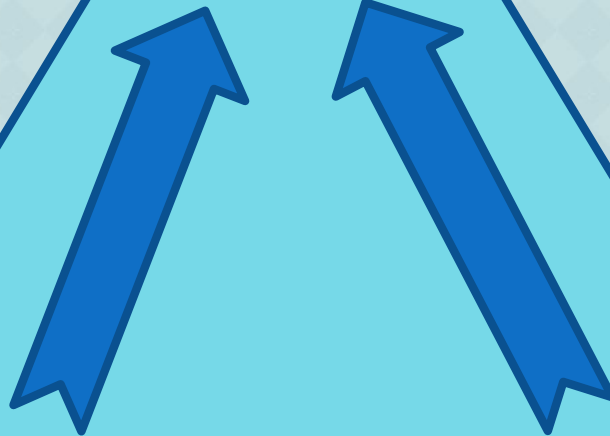
Проект	0	1	2	3	4	NPV	IRR	PI
A	300	250	180	150	100	209	53,1%	1,7
B	1500	400	500	800	1650	<b>695</b>	31%	<b>1,46</b>
C	500	150	250	300	350	217	32%	1,43
D	1500	1200	800	500	250	620	<b>41%</b>	1,41
E	700	300	350	250	200	104	23%	1,15

# «Конфликт» показателей NPV и IRR





NPV,  
IRR, PI,  
Cash flow



Поступления

Обоснование  
ставки  
дисконтиро-  
вания

Затраты

Маркетинг

Вводные параметры

# Формирование денежного потока

- Инвестиционные издержки
- Программа производства и реализации по видам продукции
- Расходы на оплату труда
- Текущие издержки на общий объем выпуска продукции
- Структура текущих издержек по видам продукции
- Источники финансирования

## Производственная программа:

	1	2	3	4	5
Объем производства	2000	3000	3100	3200	3500

## Предынвестиционные затраты:

Описание	Сумма
Исследование возможностей проекта	200
Предварительные технико-экономические исследования	200
Бизнес-план (ТЭО)	100
<b>Итого</b>	<b>500</b>

## Инвестиционные затраты:

Описание	Сумма
Заводское оборудование	11000
Первоначальный оборотный капитал	2200
Нематериальные активы	800

## Затраты на производство единицы продукции:

Описание	Сумма
Материалы и комплектующие	8600
Заработная плата и отчисления	800
Общезаводские и накладные расходы	300
Издержки на продажах	100
Итого	9800

## Схема финансирования проекта:

	0	1	2	3	4	5
Погашение основного долга	0	0	-3500	-3500	-3500	-3500
Остаток кредита	14000	14000	10500	7000	3500	0
Проценты	0	-980	-980	-735	-490	-245

# Механизм расчета потока реальных денежных средств

## Операционная деятельность

N	Показатель	0	1	2	3	4	5
1	Выручка от продаж	0	24000	36000	37200	38400	42000
2	Материалы и комплектующие	0	-17200	-25800	-26660	-27520	-30100
3	Зарплата и отчисления	0	-1600	-2400	-2480	-2560	-2800
4	Накладные расходы	0	-600	-900	-930	-960	-1050
5	Издержки на продажах	0	-200	-300	-310	-320	-350
6	Амортизация	0	-2360	-2360	-2360	-2360	-2360
7	Проценты в составе с/с-ти	0	-980	-980	-735	-490	-245
8	Расходы будущих периодов	0	-100	-100	-100	-100	-100
9	Налог на имущество	0	-234	-182	-130	-78	-26
10	Балансовая прибыль (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9)	0	726	2978	3495	4012	4969
11	Налог на прибыль (стр.10*24%)	0	-174	-715	-839	-963	-1193
12	Чистая прибыль (10+11)	0	552	2263	2656	3049	3776
13	Сальдо операционной деятельности (12 - 6 - 8)	0	3012	4723	5116	5509	6236

# Инвестиционная деятельность

№	Показатель	0	1	2	3	4	5
14	Поступления от продажи активов	0	0	0	0	0	1019
15	Заводское оборудование	-11000	0	0	0	0	0
16	Первоначальный оборотный капитал	-2200	0	0	0	0	0
17	Нематериальные активы	-800	0	0	0	0	0
18	Сальдо инвестиционной деятельности (14+15+16+17)	-14000	0	0	0	0	1019
19	Сальдо операционной и инвестиционной деятельности (13 + 18)	-14000	3012	4723	5116	5509	7255
20	Накопленное сальдо операционной и инвестиционной деятельности (13 + 18)	-14000	-10998	-6264	-1148	4361	11617

## Финансовая деятельность

N	Показатель	0	1	2	3	4	5
21	Долгосрочный кредит	14000	0	0	0	0	0
22	Погашение основного долга	0	0	-3500	-3500	-3500	-3500
23	Остаток кредита	14000	14000	10500	7000	3500	0
24	Проценты выплаченные	0	-980	-980	-735	-490	-245
25	Сальдо финансовой деятельности (21 + 22 + 24)	14000	-980	-4480	-4235	-3990	-3745

# Формирование потока реальных денежных средств

N	Показатель	0	1	2	3	4	5
26	Сальдо трёх потоков (13 + 18 + 25)	0	2032	243	881	1519	3510
27	Накопленное сальдо трех потоков	0	2032	2276	3157	4676	8187
28	Дисконтирующий множитель ( $d = 7\%$ )	1,000	0,9346	0,8734	0,8163	0,7629	0,7130
29	<b>Дисконтированный денежный поток (стр.26 * стр.28)</b>	0	1899	213	719	1159	2503



# Решение поставленных задач в рамках семинарских занятий

- Мини-кейс – формирование денежного потока
- Комплексный кейс – составление бизнес-плана инвестиционного проекта (или отдельной его части – финансового плана)
- Проблема: относительная условность рассматриваемых проектов, так как всестороннее рассмотрение крупного инвестиционного проекта требует наличия практических навыков и значительно большего времени на анализ

# Обоснование ставки дисконтирования

- ⊙ Метод экспертных оценок
- ⊙ Кумулятивное построение ставки дисконтирования
- ⊙ Использование модели CAPM
- ⊙ Использование средневзвешенной стоимости капитала

# Кумулятивное построение ставки дисконтирования

$$E = R_f + I_p + \sum PR_i ,$$

где

$E$  — ставка дисконтирования;

$R_f$  — минимально гарантированная реальная норма доходности (безрисковая ставка);

$I_p$  — инфляционная премия;

$PR_i$  — премия за  $i$ -й вид риска.

# Решение поставленных задач в рамках семинарских занятий

- ⊙ Мини-кейс – использование одного или нескольких подходов к формированию ставки дисконтирования
- ⊙ Комплексный кейс – составление бизнес-плана инвестиционного проекта (или отдельной его части – финансового плана) с обязательным включением пункта об обосновании ставки дисконтирования
- ⊙ Комплексный кейс – оценка рисков инвестиционного проекта, обоснование ставки дисконтирования кумулятивным методом

# Анализ рисков инвестиционных проектов

## ◎ Качественная оценка

- Метод экспертных оценок (опросные листы, SWOT-анализ, метод Дельфи)
- Метод проектов-аналогов
- Структурные и потоковые диаграммы
- Диаграмма Исикавы

## ◎ Количественная оценка

- Анализ чувствительности
- Сценарный анализ
- Имитационное моделирование (метод Монте-Карло)

# Решение поставленных задач в рамках семинарских занятий

- Комплексный кейс – оценка рисков инвестиционного проекта на данных, приближенных к реальным.
  - Идентификация рисков
  - Ранжирование и оценка важности рисков (Экспертный подход)
  - Метод кумулятивного построения ставки дисконтирования
  - Анализ чувствительности
  - Сценарный анализ
  - Мероприятия по управлению идентифицированными рисками

## Кейс: «Основные методы оценки проектных рисков на примере инвестиционного проекта Карельский комбинат нерудных ископаемых»

- Цель кейса: формирование у студентов навыков применения основных инструментов риск-анализа на конкретном примере.
- В ходе выполнения кейса студентам необходимо решить следующие задачи:
  - сформировать таблицу денежных потоков по исследуемому проекту;
  - на основе информационной части кейса и теоретического материала дисциплины провести идентификацию проектных рисков;
  - провести экспертную оценку идентифицированных рисков;
  - применить на рассматриваемом примере метод скорректированной на риск ставки дисконта;
  - провести анализ чувствительности рассматриваемого проекта;
  - применить сценарный подход к анализу рисков рассматриваемого проекта;
  - сформулировать обобщенную характеристику экономической эффективности проекта с учетом риска.



# Идентификация рисков

Проверка уровня понимания студентом лекционного материала, возможности применения теоретических и методических знаний на практике, общего уровня эрудиции.

Свободная форма задания позволяет студенту применить креативный подход к его выполнению

## Идентификация рисков

Тип риска	Вероятность	Обоснование вероятности	Сумма ущерба, руб.	Обоснование ущерба	Меры по управлению риском
Производственный	0,05	Развитая система внутреннего контроля позволяет минимизировать данный риск	10 000 000	Средняя сумма соответствующих потерь по рынку	Внедрение эффективных контролей и их периодическое тестирование
Сбытовой	0,14	Рынок показывает устойчивую тенденцию к росту, более того - сфера является поставщиком ресурсов в рамках национальных проектов в области жилищного строительства	50 000 000	Примерно 14% (исходя из вероятности) от среднегодовых доходов от операционной деятельности	Заключение контрактов с покупателями, предусматривающие определенные бонусы за приобретенный объем продукции
Политический	0,1	Текущая ситуация в стране оценивается специалистами как стабильная	20 000 000	3,5% среднегодовой выручки - среднее отклонение на рынке жилищного строительства	Риск полностью системный, нет эффективных и легальных путей управления
Финансовый	0,02	Текущая ситуация в стране оценивается специалистами как стабильная	40 000 000	8% среднегодовой выручки - средняя ставка по депозитам	Разумная диверсификация обслуживающих финансовых организаций
Экономический	0,04	Текущий вектор развития направлен на стабилизацию экономического состояния государства	60 000 000	Потери приблизительно равны 10% среднегодовой выручки - средняя величина падения по смежным отраслям во время экономического кризиса 2008г.	Лимитирование допустимой дебиторской задолженности во избежание утраты ликвидности в время экономических потрясений



# Идентификация рисков

## 2. Идентификация рисков

Наименование риска	Вероятность	Степень ущерба	Важность	Пояснение
Производственный	3	5	15	Несмотря на то, что процесс добычи и производства щебня довольно отлаженный, риск возникновения проблем на производстве довольно высок, так как в процессе производства задействованы автоматизированные машины и любой сбой может пагубно сказаться на всем производстве в целом. Также нужно учитывать тот факт, что добыча щебня - довольно сложный производственный процесс. Поэтому вероятность возникновения данного риска по шкале равна 3. Что касается степени ущерба от риска, то его можно назвать колоссальным. Ведь при сбое производства в лучшем случае возникнут финансовые убытки, потеря времени, в худшем же - уменьшение объемов производства, недовольство клиентов из-за сбоев поставок, вплоть до полной остановки производства, пусть даже на некоторое время. Таким образом, степень ущерба от риска равна 5.
Сбытовой	2	3	6	Сбытовой риск во многом зависит от поставок, а соответственно, и от производства. Поэтому если на производстве произошли определенные сбои, то они сразу же скажутся на поставках. Также важен такой фактор, как система сбыта. Если в ней есть изъяны, то этот риск может возникнуть. Не стоит забывать и о посредниках, если они имеются. Значит, вероятность возникновения этого риска относительно высока и равна 2. А степень ущерба от него равна 3, так как это влечет за собой огромные потери.
Политический	2	2	4	Далеко не самый вероятный из всех рисков. Так как согласно этому виду риска важна политическая обстановка в стране, то он не так часто проявляет себя, как, допустим,

# Кумулятивное построение ставки дисконтирования

Расчет ставки дисконтирования проводится кумулятивным методом. В качестве безрисковой доходности берется ставка по среднесрочным государственным облигациям (среднесрочные, так как горизонт планирования – 5 лет).

+ **Безрисковая ставка<sup>2</sup> = 6,92%**

Тип риска	Вероятность	Степень ущерба	Важность	Доля относительно суммарного потока
Производственный	0,05	10 000 000	500 000	0,034%
Сбытовой	0,14	50 000 000	7 000 000	0,472%
Политический	0,1	20 000 000	2 000 000	0,135%
Финансовый	0,02	40 000 000	800 000	0,054%
Экономический	0,04	60 000 000	2 400 000	0,162%
Превышения сметной стоимости проекта	0,6	20 000 000	12 000 000	0,808%
Несвоевременного завершения строительства	0,45	30 000 000	13 500 000	0,909%
Низкого качества работ	0,1	50 000 000	5 000 000	0,337%
Конструкционный	0,25	40 000 000	10 000 000	0,674%
Технологический	0,3	45 000 000	13 500 000	0,909%
Административный	0,01	300 000 000	3 000 000	0,202%
Юридический	0,2	15 000 000	3 000 000	0,202%
Форс-мажорный	0,05	50 000 000	2 500 000	0,168%
Страновой	0,2	40 000 000	8 000 000	0,539%
			<b>Премия за риск:</b>	<b>5,605%</b>

## Комментарий к расчету премии за риск:

Вероятные потери – произведения степени ущерба на соответствующую вероятность. То есть та сумма, которую может реально проиграть инвестор. Для того, чтобы компенсировать данные потери, необходимо добавить премию – разумная компенсация является той долей, которую может потерять инвестор в результате реализации определенного риска относительно суммарного потока (рассчитан выше).

Формула расчета премии: вероятные потери/итоговый чистый денежный поток \* 100%

Ставка дисконтирования = 12,525%

# Анализ чувствительности

$$E = \frac{(NPV_2 - NPV_1) / NPV_1}{(x_2 - x_1) / x_1}$$

Переменная $x$	% измене- ний $x$	% измене- ний NPV	Эластич- ность NPV	Рейтинг
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4 = 3 : 2</i>	<i>5</i>
Ставка процента	2	5	2,5	3
Оборотный капитал	1	2	2	4
Остаточная стои- мость	3	6	2	4
Переменные из- держки	5	15	3	2
Объем продаж	2	8	4	1
Цена реализации	6	9	1,5	5

Переменная $x$	Чувствительность (важность)	Возможность прогнозирования
Объем продаж	Высокая	Низкая
Переменные издержки	Высокая	Высокая
Ставка процента	Средняя	Средняя
Оборотный капитал	Средняя	Средняя
Остаточная стоимость	Средняя	Высокая
Цена реализации	Низкая	Низкая

Прогнозируемость	Чувствительность		
	Высокая	Средняя	Низкая
Низкая	I	I	II
Средняя	I	II	III
Высокая	II	III	III



# Анализ чувствительности

## Анализ чувствительности проекта

Так же для удобства пронумеруем факторные признаки, влияющие на NPV:

Фактор	Маркировка	Прогнозируемость
Объем продаж А	1	с
Объем продаж Б	2	с
Объем продаж В	3	с
Цена реализации А	4	в
Цена реализации Б	5	в
Цена реализации В	6	в
Бурение скважин	7	с
Взрывные работы	8	с
Дизельное топливо	9	н
Расходные материалы для техники	10	н
Инструменты и материалы	11	н
Фонд оплаты труда	12	в
Аренда земельного участка	13	в

### Обоснование прогнозируемости:

Рынок показывает устойчивую тенденцию к росту, потому спрогнозировать объем продаж несложно.

Цена реализации растет только под влиянием инфляции (указано в материалах кейса), в нашей стране темп инфляции стабильной высокой, потому спрогнозировать значения цен – простая задача.

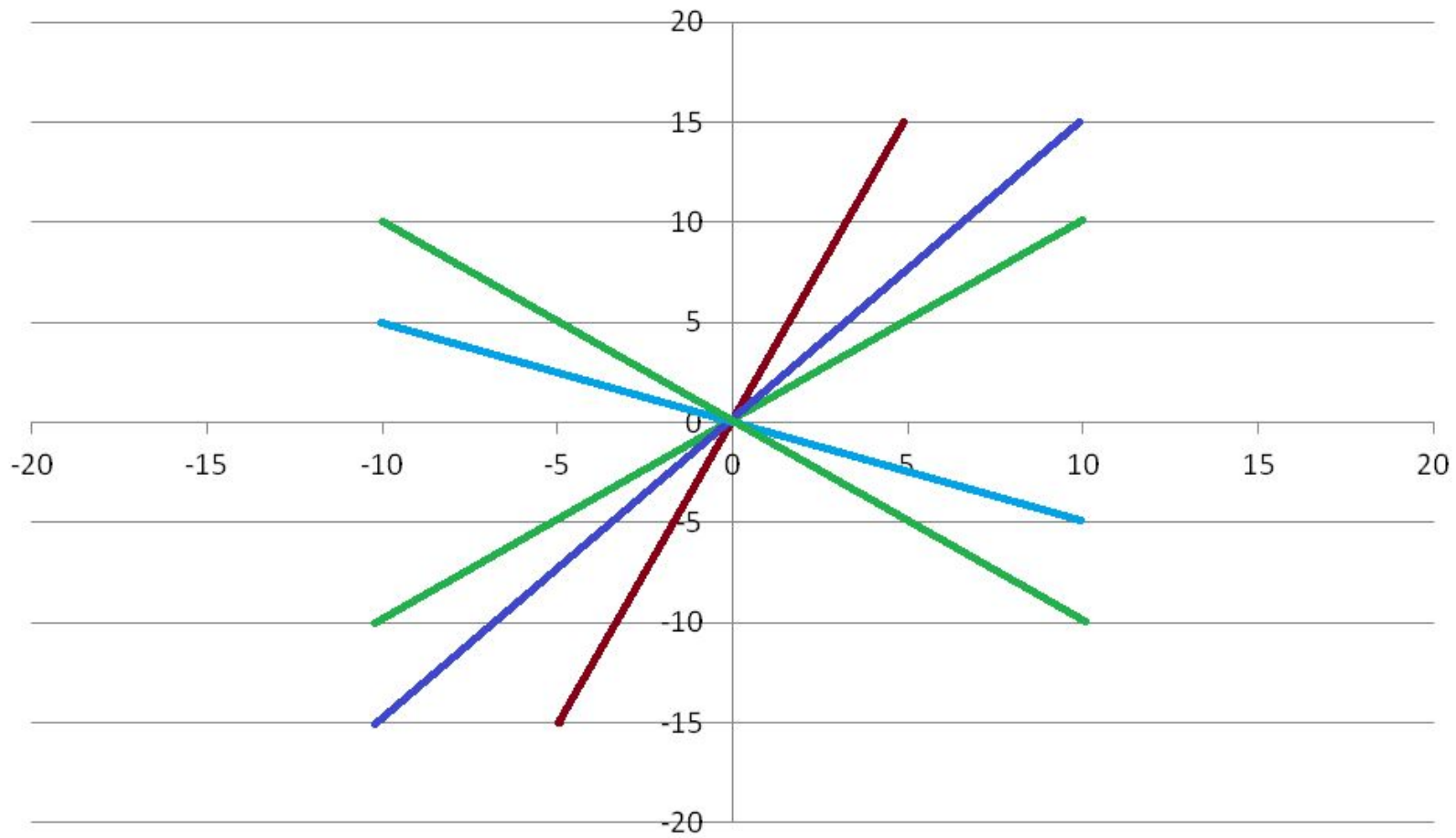
Переменные издержки также обладают высоким уровнем прогнозируемости, так как в рамках горизонта планирования определяются долгосрочными соглашениями и договорами.

Переменные издержки обладают средним и низким уровнем прогнозируемости. Причем услугу спрогнозировать сложнее, так как у них нет конкретной себестоимости.

При помощи расчетов в MS Excel был проведен анализ чувствительности проекта на изменение отдельных составляющих:

Переменная	Исходное значение	отн. изменение (-10%)	отн. изменение NPV	отн. изменение (+10%)	отн. изменение NPV	Средняя эластичность
1	235000	-10,0%	-5,3%	10,0%	5,3%	0,53
2	705000	-10,0%	-24,8%	10,0%	24,8%	2,48
3	300000	-10,0%	2,2%	10,0%	-2,2%	-0,22
4	475	-10,0%	-7,9%	10,0%	7,9%	0,79
5	650	-10,0%	-32,5%	10,0%	32,5%	3,25
6	50	-10,0%	-1,1%	10,0%	1,1%	0,11
7	21	-10,0%	1,8%	10,0%	-1,8%	-0,18
8	34	-10,0%	2,9%	10,0%	-2,9%	-0,29
9	50	-10,0%	4,2%	10,0%	-4,2%	-0,42
10	35	-10,0%	2,9%	10,0%	-2,9%	-0,29
11	32	-10,0%	2,7%	10,0%	-2,7%	-0,27
12	75 000 000	-10,0%	4,1%	10,0%	-4,1%	-0,41
13	1 600 000	-10,0%	0,1%	10,0%	-0,1%	-0,01

# Анализ чувствительности



# Сценарный анализ

## Негативный сценарий №1

Изменившийся фактор	Изменение
Объем сбыта	-15%
Цены товарных фракций щебня	-20%
Дизельное топливо	10%
Расходные материалы для техники	8%
Инструменты и материалы	12%

Первый негативный сценарий отражает спад в строительной отрасли, который приведёт к снижению объемов производства и сбыта на 15%, а также к изменению других вводных показателей согласно заданному условию о снижении активности в строительной отрасли.

Как было отмечено ранее, основное внимание оказывается изменению рискованных переменных под влиянием заданных условий.

Спад в области строительства приводит к снижению спроса на выпускаемую продукцию, что, в свою очередь, приводит к спадам производства и уменьшению потребляемых переменных ресурсов.

Очень часто организации имеют в договорах с поставщиками такой пункт, как «премия за объем поставленной продукции». Снижение объема производства и закупки материалов может лишить нас этой премии, что отражено в виде увеличения издержек на единицу продукции в таблице выше.

Денежный поток в данном случае выглядит следующим образом:

Год	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	Итого
№ периода	0	1	2	3	4	5	
Инвестиционная деятельность	-661 649 000	0	0	0	0	0	-661 649 000
Операционная деятельность:							
Оттоки	0	-274 262 400	-289 087 080	-305 023 611	-322 155 382	-340 572 035	-1 531 100 508
Приток	0	397 715 000	454 478 873	516 412 982	594 004 032	675 590 486	2 638 201 374
Чистый денежный поток по всем видам деятельности	-661 649 000	123 452 600	165 391 793	211 389 371	271 848 651	335 018 451	445 451 866
Чистый дисконтированный поток	-661 649 000	98 292 115	104 845 751	106 693 624	109 244 842	107 191 643	-135 381 024
						p=	0,01

Вероятность такого резкого падения строительной области очень мала, так как в данный момент это является частью национальной стратегии развития государства. (отражено в условии к кейсу).

# Сценарный анализ

- ◎ Обоснованное формулирование сценария
  - По заданным направлениям (часть переменных уже изменена)
  - По характеристикам негативный, наиболее вероятный, позитивный
  - По качественным параметрам (качественное изменение экономики)
- ◎ Задание вероятности сформулированных сценариев
  - Обоснованное задание вероятности
  - Возможность выразить собственное мнение по вариантам развития событий



# Результаты выполнения кейса

- Навык формирования денежного потока инвестиционного проекта, учета прогнозируемых изменений в денежных потоках
- Выявление рисков инвестиционного проекта, их обсуждение
- Навык анализа рисков инвестиционного проекта базовыми методами, доступными без трудоёмких расчетов и специального программного обеспечения
- Возможность студенту проявить способности к творческому выполнению задания
- Возможность для преподавателя выделить способных студентов для рекомендации к научной работе



# Имитационное моделирование

<i>Метод</i>	<i>Недостаток</i>	<i>Решение с помощью имитационного моделирования</i>
Анализ чувствительности	Не учитывается наличие корреляции между составляющими проекта	Корреляция моделируется разными методами и учитывается в модели
	Рассматривается влияние только одной варьируемой переменной при неизменных остальных составляющих проекта	Появляется возможность одновременно моделировать случайные изменения нескольких составляющих проекта с учетом условий коррелированности
Анализ сценариев	Требуется отбор и аналитическая обработка информации для создания нескольких сценариев	Сценарии случайны и формируются автоматически при реализации алгоритма метода Монте-Карло
	Границы сценариев размыты, а построенные оценки значений переменных для каждого сценария в некоторой степени произвольны	Сценарии формируются исходя из диапазонов возможных изменений случайных величин и подобранных законов распределения
	Рассматривается эффект ограниченного числа возможных комбинаций переменных; рост числа сценариев и числа изменяемых переменных усложняет моделирование	Число случайных сценариев может быть сколь угодно велико, так как процесс имитации реализован в виде компьютерной программы, существует метод выбора необходимого числа сценариев, гарантирующего с определенной вероятностью (надежностью) точность результатов моделирования

# Имитационное моделирование

## 1) Построение математической модели

- a) определение переменных, которые включаются в модель;
- b) определение типа распределения, которому эти переменные подвержены;
- c) определение взаимозависимостей

## 2) Осуществление имитации

Число имитационных экспериментов должно быть достаточно велико, чтобы сделать выборку репрезентативной по отношению к бесконечному числу возможных комбинаций.

## 3) Анализ результатов

Результатом проведения имитационных экспериментов является выборка из  $n$  значений NPV

# Графический анализ результатов моделирования

