



# Математические модели в инвестиционных банках

Февраль 2020



## До перерыва

- Немного о нас
- О нашем спецкурсе
  - Зачем мы его сделали?
  - О чём мы расскажем?
  - Логистика и контакты
- Q & A

## После перерыва

- Что такое современный инвестиционный банк?
  - Структура инвестбанка
  - Основные сферы деятельности
  - Особенности современной экономики

# Немного о Deutsche Bank



- Deutsche Bank – один из крупнейших международных **универсальных** банков
- Более 2000 филиалов
- Почти 90 000 сотрудников
- Присутствие в 71 стране

# ТехЦентр Дойче Банка в России



- Мы создаем **программное обеспечение** для инвестиционного бизнеса Дойче Банка для торговли финансовыми инструментами **по всему миру**
- У нас есть отделения в **Москве** и **Санкт-Петербурге**, в которых работает более 1000 человек



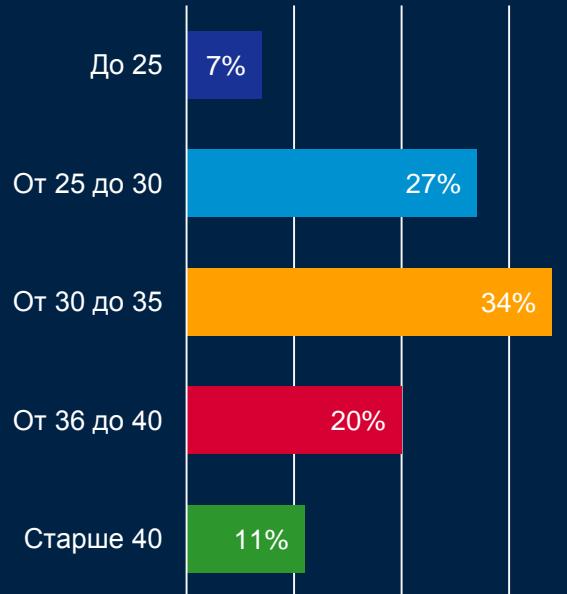
# Кто работает в ТехЦентре?



## Профессии



## Возраст





# О нашем курсе

“Математические модели в инвестиционных банках”

# О чём и зачем наш курс?



## О чём наш курс?

- Обзор актуальных прикладных задач в инвестиционно-банковской деятельности, а также используемых на практике методов их решения, на основе опыта одного из ведущих глобальных инвестиционных банков – Deutsche Bank AG.

## В чём фишка?

- Если вы хотите узнать о **практическом** применении математики в инвестиционных банках из первых рук – вам сюда ☺
- Есть шанс попасть на летнюю стажировку в ТехЦентр

## Кто лекторы?

- Сотрудники ТехЦентра Дойче Банка, применяющие в работе те методы, о которых они будут рассказывать.



## Программа курса

Когда?	Где?	Что?	О чём?
Сегодня ☺	П-14	Лекция	Вводная лекция
21 февраля (пт), 16:20	П-14	Лекция+семинар	Облигации и дисконтирование
28 февраля (пт), 16:20	П-14	Лекция+семинар	Построение кривых доходности
6 марта (пт), 16:20	П-14	Лекция+семинар	Мат. модели кредитного риска
13 марта (пт), 16:20	П-14	Лекция+семинар	Мат. модели опционов (1)
20 марта (пт), 16:20	П-14	Лекция+семинар	Мат. модели опционов (2)
27 марта (пт), 16:20	П-14	Лекция+семинар	Мат. модели опционов (3)
3 апреля (пт), 16:20	П-14	Лекция+семинар	Мат. модели оптимизации портфелей акций
10 апреля (пт), 16:20	П-14	Лекция+семинар	Интегральная оценка рыночного риска
17 апреля (пт)	ТехЦентр	Экзамен	



## 1. Облигации и дисконтирование

- Всё, что вы хотели знать об облигациях, но боялись спросить

## 2. Построение кривых доходности

- Что такое кривые доходности, зачем они нужны, и как их построить по наблюдаемым рыночным данным?

## 3. Математические модели кредитного риска контрагента

- Как оценить риск банкротства контрагента?
- Основные виды кредитных деривативов, и зачем они нужны



## 4-6. Математические модели опционов

- Что такое опционы? Как они используются? Чем европейские опционы отличаются от американских?
- Какими методами можно рассчитать справедливую цену опциона?
  - Модель Блэка-Шоулза-Мертона
  - Метод Монте-Карло
  - Биномиальная модель
- Как и зачем моделировать ожидаемую волатильность?
- Сложные виды опционов и их применение.



## 7. Математические модели оптимизации портфелей акций

- Портфели акций, риски портфелей, и как оптимально всем этим управлять

## 8. Интегральная оценка рыночного риска

- Что такое VaR (Value at Risk), как его посчитать, и зачем оно нужно

# Регистрация и контакты



Что нужно для участия в курсе:

- Создать аккаунт на CoCalc (<https://cocalc.com>)
- Сообщить об этом нам на [msucourse@list.db.com](mailto:msucourse@list.db.com)

С нами всегда можно связаться по почте: [msucourse@list.db.com](mailto:msucourse@list.db.com)

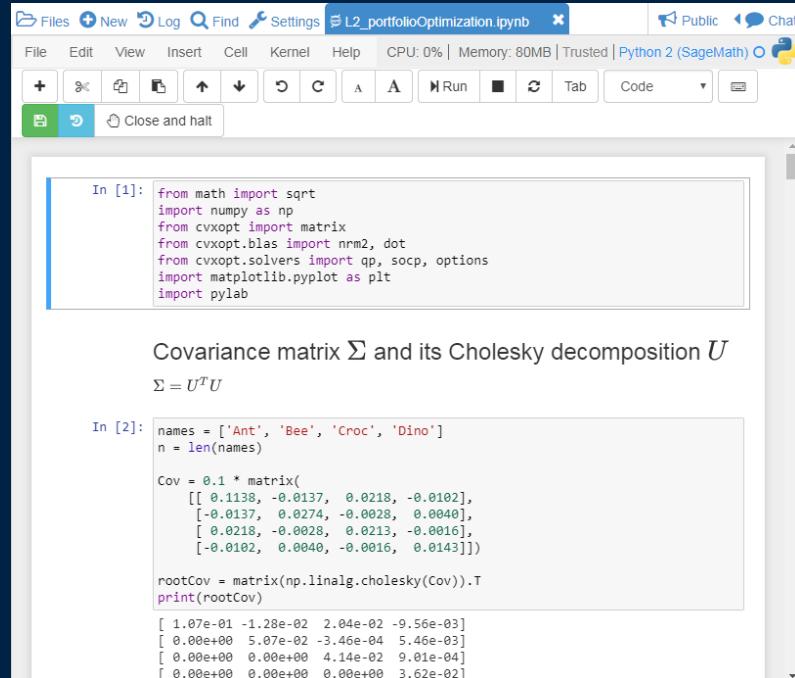
# CoCalc – лекции, семинары, код



Для материалов лекций, примеров, самостоятельных работ мы будем использовать бесплатный web-сервис **CoCalc** (<https://cocalc.com>).

Что необходимо сделать:

- Создать аккаунт в CoCalc под своим именем
- Сказать об этом нам, чтобы мы дали доступ к материалам ☺



```
In [1]: from math import sqrt
import numpy as np
from cvxopt import matrix
from cvxopt.blas import nrm2, dot
from cvxopt.solvers import qp, socp, options
import matplotlib.pyplot as plt
import pylab

In [2]: names = ['Ant', 'Bee', 'Croc', 'Dino']
n = len(names)

Cov = 0.1 * matrix(
    [[ 0.1138, -0.0137,  0.0218, -0.0102],
     [-0.0137,  0.0274, -0.0028,  0.0048],
     [ 0.0218, -0.0028,  0.0213, -0.0016],
     [-0.0102,  0.0048, -0.0016,  0.0143]])

rootCov = matrix(np.linalg.cholesky(Cov)).T
print(rootCov)

[ 1.07e-01 -1.28e-02  2.04e-02 -9.56e-03]
[ 0.00e+00  5.07e-02 -3.46e-04  5.46e-03]
[ 0.00e+00  0.00e+00  4.14e-02  9.01e-04]
[ 0.00e+00  0.00e+00  0.00e+00  3.62e-02]
```

Deutsche Bank

Технологический Центр Дойче Банка





# Что такое современный инвестиционный банк?

## Структура, области деятельности, контекст



## Коммерческий банк

- Ведение счетов
  - Осуществление расчетов по счетам
  - Переводы между счетами
- Привлечение средств на депозиты
- Выдача кредитов
- Сопутствующие услуги (карточки, конвертация, выдача наличных, интернет-банкинг, ячейки, и т. д.)

## Инвестиционный банк

- Привлечение капитала
- Андеррайтинг (в том числе IPO)
- Маркет-мейкинг
- Слияния и поглощения
- Торговля ценными бумагами
  - Брокерские услуги
  - Управление активами
- Финансовая аналитика

## Универсальный банк



## Фронт-офис

Работа с клиентами

- Инвестиционно-банковская деятельность
- Привлечение капитала
- Обслуживание сделок по слиянию / поглощению
- Управление крупными портфелями
- Торговля ценными бумагами
- Предоставление финансовой аналитики

## Мидл-офис

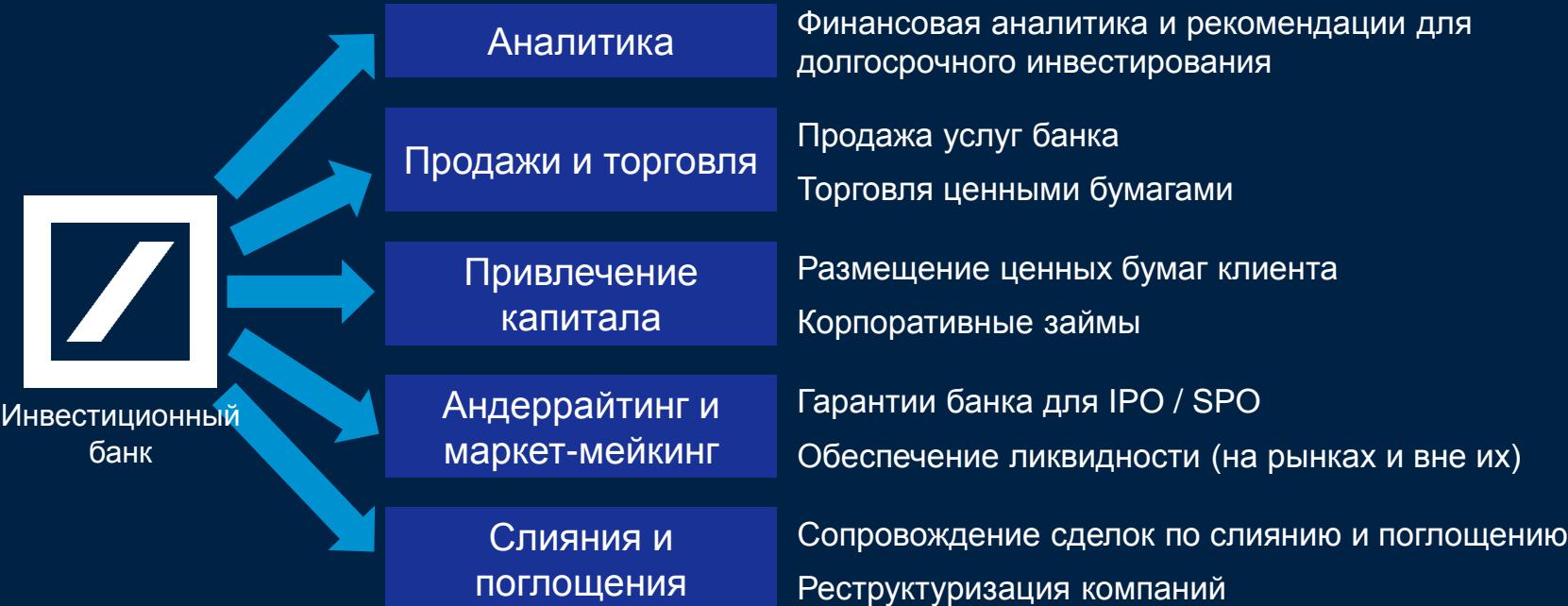
Учет и контроль

- Контроль и обработка операций фронт-офиса
- Управление капиталами банка
- Управление рисками

## Бэк-офис

- Проведение операций, обработанных мидл-офисом
- Поддержание операционной деятельности банка

# Основные сферы деятельности





## Аналитика

## Продажи и торговля

## Привлечение капитала

## Андеррайтинг и маркет-мейкинг

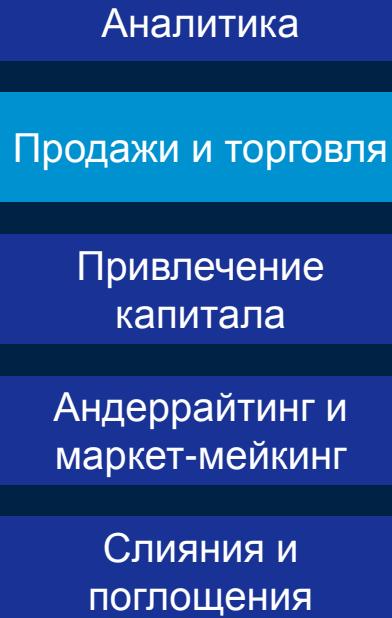
## Слияния и поглощения

Финансовая аналитика, исследования и рекомендации для долгосрочного инвестирования

- Анализ и прогноз фундаментальных и исторических рыночных трендов
- Оценка и прогнозирование справедливой рыночной цены
- Рекомендации по покупке / продаже
- Аналитические обзоры по отдельным компаниям, отраслям, сегментам рынка, и так далее

Аналитика и рекомендации нередко бесплатны для клиентов банка.

Помимо клиентов, результаты работы аналитиков активно используются другими подразделениями банка.



## Продажи

- Продажа банковских услуг (включая аналитику) клиентам банка
- Сопровождение клиентских сделок
- Консультирование клиентов

## Торговля

- Оптимальное исполнение клиентских и внутренних заявок
- Развитие систем электронной и алгоритмической торговли
- Управление активами (как клиентов, так и самого банка)
- Торговля на рынках за счет собственного капитала банка (proprietary trading)
- Создание и управление структурированными продуктами



## Аналитика

## Продажи и торговля

## Привлечение капитала

## Андеррайтинг и маркет-мейкинг

## Слияния и поглощения

- Рекомендации для клиентов по стратегиям финансирования
- Корпоративное финансирование (займы)
- Привлечение стороннего капитала (например, через выпуск облигаций или частное размещение акций)
- Размещение акций клиента на бирже (IPO / SPO):
  - Анализ состояния компании-клиента (due diligence)
  - Оценка перспективности выхода на рынок (valuation)
  - Представление компании-клиента потенциальным инвесторам (road shows)
  - Организация и проведение процесса размещения
  - Юридическое и регуляторное сопровождение



## Аналитика

## Продажи и торговля

## Привлечение капитала

## Андеррайтинг и маркет-мейкинг

## Слияния и поглощения

Андеррайтинг - руководство процессом выпуска ценных бумаг и их распределения

- Включает в себя сбор заявок, прайсинг и аллокацию акций
  - Bought deal – банк покупает акции по фиксированной цене с обязательством разместить их на бирже
  - Best effort – банк продает максимально возможное числа акций без финансовой ответственности

Маркет-мейкинг – организация постоянных продаж ценных бумаг определенного эмитента

- Банк обязуется предоставлять ликвидность для покупателей и для продавцов ценных бумаг на заранее определенных условиях



## Аналитика

## Продажи и торговля

## Привлечение капитала

## Андеррайтинг и маркет-мейкинг

## Слияния и поглощения

Изменение структуры, слияние или поглощение компаний с целью оптимизации

- Рекомендации для клиентов по определению оптимального варианта реструктурирования
- Привлечение капитала для осуществления слияний и поглощений
- Аккумулирование крупных пакетов акций по заказу клиента
- Реструктуризация компании и продажа ее частей
- Выработка и осуществление эффективной защиты от поглощения



- Интернет практически вытеснил offline
  - Большинство операций проводится электронно, растет автоматизация и алгоритмизация инвестиционной деятельности
  - Технологическая «гонка вооружений» на электронных торговых площадках
  - Конкуренция со стороны узкопрофильных технологических организаций (финтех, хэдж-фонды, и т. д.)
- Инвестиционная деятельность банков все больше ограничивается огромным разнообразием сложных регуляций
- Объём рынка деривативов значительно превышает объём рынка капиталов
  - При этом сложность произвольных финансовых инструментов постоянно растет, а их оценка становится все более сложной
- Кризис доверия

Deutsche Bank

Технологический Центр Дойче Банка





Данный материал не является предложением или предоставлением какой-либо услуги. Данный материал предназначен исключительно для информационных и иллюстративных целей и не предназначен для распространения в рекламных целях. Любой анализ третьих сторон не предполагает какого-либо одобрения или рекомендации. Мнения, выраженные в данном материале, являются актуальными на текущий момент, появляются только в этом материале и могут быть изменены без предварительного уведомления. Эта информация предоставляется с пониманием того, что в отношении материала, предоставленного здесь, вы будете принимать самостоятельное решение в отношении любых действий в связи с настоящим материалом, и это решение является основанным на вашем собственном суждении, и что вы способны понять и оценить последствия этих действий. ООО "Техцентр Дойче Банка" не несет никакой ответственности за любые убытки любого рода, относящихся к этому материалу.