

# Лекция 0. Intro

September 19, 2025

## Преподаватели:

- Геннадий Пифтанкин – мехмат МГУ, РЭШ, к.ф.м.н.,  
Моделирование фин. рынков, Блок Риски, Сбер.
- Александр Долматов – физфак МГУ, РЭШ,  
Моделирование фин. рынков, Блок Риски, Сбер.

## Теоретическая часть

- Случайные процессы в дискретном времени
- Случайные процессы в непрерывном времени: введение в стохастический анализ
- Стохастические дифференциальные уравнения
- Модель Блэка-Шоулза. Фундаментальные теоремы
- Модели локальной и стохастической волатильности

## Численные методы

- Методы на основе деревьев и УРЧП
- Методы МС и American МС
- Численные методы для модели Хестона
- Численные методы для модели локальной волатильности
- \* RL в финансах
- Проекты

# Историческое развитие моделей: классические модели

- **Модель Башелье** (1900). Случайное блуждание цен активов  
*Bachelier L. Théorie de la spéculation (1900)*
- **Аксиоматика вероятностей** (1933). Существование винеровского процесса  
*Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей (1933)*
- **Стохастическое исчисление** (1944). Интеграл Ито  
*Itô K. Stochastic Integral (1944)*
- **Портфельная теория** (1952). Efficient Frontier, CAPM  
*Markowitz H.M. Portfolio Selection (1952)*
- **Модель Блэка-Шоулза** (1973). Прайсинг через репликацию  
*Black F., Scholes M. The Pricing of Options (1973)*
- **Риск-нейтральный прайсинг** (1976-1981). Фундаментальные теоремы финансов  
*Harrison J.M., Kreps D.M. (1979); Harrison J.M., Pliska S.R. (1981)*

# Историческое развитие моделей: поправки к классическим моделям

- **Модели стохастической волатильности** (1993). Отказ от постоянной волатильности, тяжелые хвосты.  
Модель Хестона *Heston S.L. A Closed-Form Solution (1993)*  
Формула Дюпира *Dupire B. Pricing with a Smile (1994)*
- **Кредитный риск** (2009-2010). xVA. Реакция на кризис 2008 года  
*BIS Basel III Framework (2010); Pykhtin M., Zhu S. (2007)*
- **Микроструктура рынка** (1985-2018). Модель Кайла. *Kyle A.S. Continuous Auctions (1985); Almgren-Chriss (2001)*

# Историческое развитие моделей: современные модели

- **Децентрализованные финансы** (2008-). Блокчейн, смарт-контракты, Automated Market Makers  
*Nakamoto S. Bitcoin Whitepaper (2008)*  
*Buterin V. Ethereum Whitepaper (2014)*  
*Adams H. Uniswap v3 Core (2021)*
- **Машинное обучение** (2010-) Генеративные модели *Bühler H., Generating Financial Markets With Signatures (2021)* Deep Hedging *Bühler H. et al. (2019)*

# Эволюция методов прайсинга

