

Проект по Портфельному Менеджменту

Антон Зудин
Илья Кабанов
Сергей Ларионов
Даниил Михайлов
Никита Сысоев

11 Декабря, 2023

Нами сделано

- ▶ Оценка финансового положения семьи и распределение будущих денежных потоков
- ▶ Составление портфеля
 - ▶ Пропорции активов с риском (CAPM in Python (Martin, 2021))
 - ▶ Пропорции безрисковых активов (Desjardins.com, 2023), (Bodie et al., 2014)
- ▶ Оценка эффективности портфеля и рисков
 - ▶ Инвестиционная стратегия в виде **алгоритма** на Python
 - ▶ **Monte Carlo Simulations** for Stock Prices ((Burgess, 2022) in Python), (Boyle, 1977)
- ▶ Моделирование поведенческих ошибок, их реализация в нашем Python алгоритме

В чём сила, брат?

- ▶ **Другие подходы:**

- ▶ Численные предпосылки – гадание на кофейной гуще
- ▶ Разделение на сценарии – лукавство
Невозможно сказать, с каким шансом реализуется
"сбалансированный" сценарий

- ▶ **Наш подход:**

- ▶ Минимум предпосылок
- ▶ Построение распределений и дов. интервалов, а не "сценариев"
- ▶ Опора на данные, исследования и обоснованные методы, а не эвристики

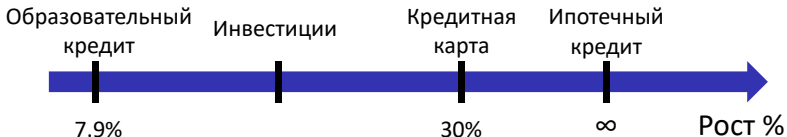
- ▶ Математика случайных процессов и теории вероятностей позволяет нам избежать оценок "с потолка", построенных на большом числе предпосылок

Текущее положение, цели (Modigliani, 1966), (Friedman, 1957)



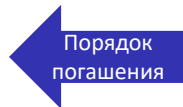
* все суммы указаны в
сегодняшних ценах

Распределение денежных потоков



Мы всегда направляем деньги на статьи, которые имеют наибольший процент

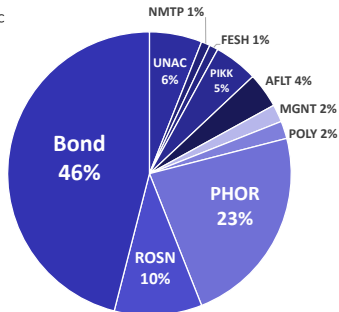
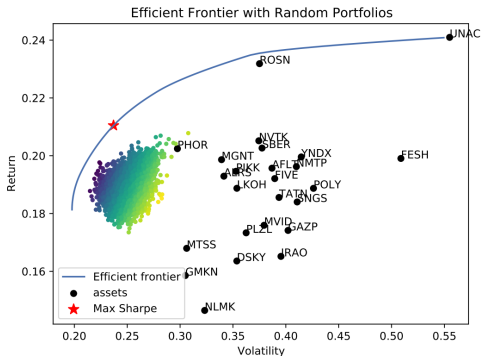
Сначала мы гасим ипотечный кредит и кредитную карту
Далее – инвестируем, взяв образовательный кредит



Доля безрискового актива

- ▶ Восприятие риска для инвестора связано с моделями принятия решений в микроэкономике (Rao, 2020), (Díaz and Esparcia, 2019)
- ▶ Исходя из поставленной нами цели, опираясь на методы, используемые в количественном анализе финансов (Desjardins.com, 2023) (Bodie et al., 2014), мы выбрали долю 46% безрискового актива в портфеле
- ▶ В качестве безрискового актива мы брали гос. облигации (Magnus et al., 2004)
- ▶ Мы рассматривали только отечественные активы, так как на данный момент доступ к зарубежному рынку затруднен

Итоговый портфель



Доходность 16.9%



Волатильность 12.8%

Реализация стратегии на Python



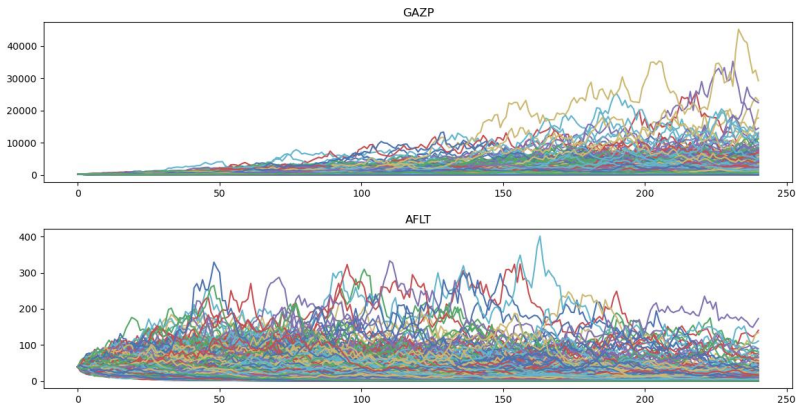
```
def rebalance()  
def deposit()  
...
```



Investment
Strategy
Performance

- ▶ Алгоритм, имитирующий нашу стратегию:
 - ▶ Покупает и продает активы
 - ▶ Пополняет инвест. счет после получения з/п
 - ▶ Ребалансирует портфель (раз в месяц)
- ▶ Оценка стратегии на исторических и сгенерированных данных
- ▶ Моделирование поведенческих ошибок, оценка их эффекта

Monte Carlo Simulations for Stock Prices



- ▶ Винеровский случайный процесс (GBM), сгенерировано 5000 реализаций всего рынка акций (Burgess, 2022)

Оценка эффективности выбранной стратегии

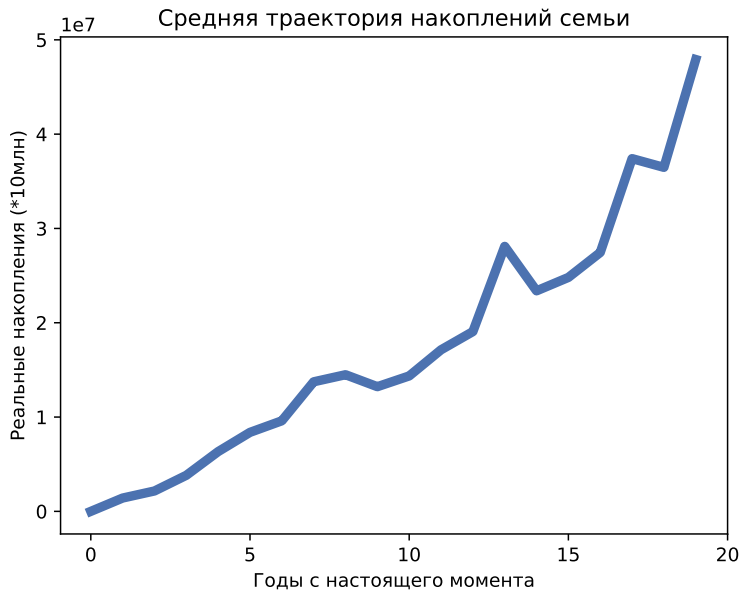


* всё в сегодняшних ценах

- ▶ Среднее: 44.5 млн
- ▶ Лучше, чем без инвестиций: 99%
- ▶ Лучше, чем без риска: 86%
- ▶ Преодолеваем цель: 88%

- ▶ Оценка будущей инфляции через рынок (сравнение доходностей облигаций) и прошлый опыт ЦБ (Finlay and Wende, 2018) (FAU, 2023)

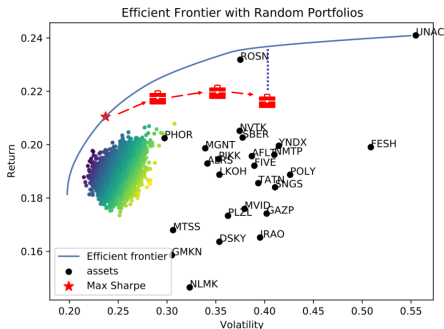
Типичная сгенерированная траектория накоплений



Риски и их митигация



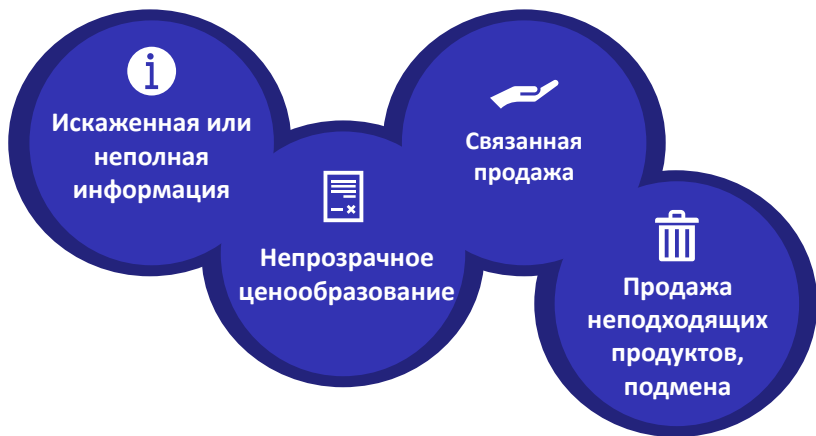
Поведенческие ошибки



- ▶ Избегание потерь
 - ▶ Покупка выросших
 - ▶ Продажа упавших
- ▶ Гиперболическое дисконтирование
 - ▶ Несвоевременное пополнение
 - ▶ Отсутствие ребалансировки

- ▶ Большинство ошибок приводят к тому, что портфель со временем становится несбалансированным и перестает быть эффективным

Недобросовестное поведение в предоставлении финансовых услуг (БанкРоссии, 2021)



Выводы

- ▶ Будущие денежные потоки семьи распределены лучшим образом
- ▶ Собран оптимальный портфель исходя из целей и положения семьи
- ▶ Написан торговый алгоритм на Python
- ▶ Сгенерированы ряды цен активов методом Monte Carlo
- ▶ С вероятностью 88% семья сможет сохранить потребление на пенсии при "безрисковом" инвестировании (не рекомендуем)
- ▶ Даны последующие рекомендации семье

References I

- Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A., Mohanty, P., Perrakis, S., Ryan, P., and Switzer, L. (2014). *Investments*. McGraw-Hill Education.
- Boyle, P. P. (1977). Options: A monte carlo approach. *Journal of financial economics*, 4(3):323–338.
- Burgess, N. (2022). Correlated monte carlo simulation using cholesky decomposition. *Available at SSRN 4066115*.
- Desjardins.com (2023). The risk aversion coefficient.
- Díaz, A. and Esparcia, C. (2019). Assessing risk aversion from the investor's point of view. *Frontiers in psychology*, 10:1490.
- FAU (2023). Inflation expectations.
- Finlay, R. and Wende, S. (2018). Estimating inflation expectations with a limited number of inflation-indexed bonds. *29th issue (June 2012) of the International Journal of Central Banking*.
- Friedman, M. (1957). *Theory of the consumption function*. Princeton university press.

References II

- Magnus, J., Katyshev, P., and Peresetsky, A. (2004). Econometrics. initial course. *Moscow: Delo*.
- Martin, R. A. (2021). Pyportfoliopt: portfolio optimization in python. *Journal of Open Source Software*, 6(61):3066.
- Modigliani, F. (1966). The life cycle hypothesis of saving, the demand for wealth and the supply of capital. *Social research*, pages 160–217.
- Rao, A. (2020). Understanding risk-aversion through utility theory. *ICME, Stanford Univ.[Online]*. Available: http://web.stanford.edu/class/cme241/lecture_slides/UtilityTheoryForRisk.pdf. [Accessed: 22-Feb-2022].
- БанкРоссии (2021). Виды недобросовестного поведения участников финансового рынка.