*Аналитическая записка. Кейс по портфельному менеджменту.*

*Курс «Финансы». 2023*

Введение

В рамках кейса нам было предложено проанализировать текущее финансовое положение семьи Дмитрия и Натальи, которые имеют двоих детей, а также сделать рекомендации по портфельному менеджменту с учетом возможностей и потребностей семьи. Наше решение предполагает формирование инвестиционного портфеля на основе подхода CAPM и метода Монте-Карло, анализ рисков, их митигирование, а также советы по избежанию поведенческих ошибок.

Файл “FIRST\_STAGE.xlsx” – исходная финансовая модель, погашение кредитов, распределение потоков.

Файл “SECOND\_STAGE.ipynd” – работа с финансовыми активами, составление портфеля, генерация рядов Монте-Карло, торговый алгоритм.

Анализ текущего финансового положения

Следует сказать сразу, что все упомянутые в решении показатели являются реальными.

Итак, семья ежегодно зарабатывает 4,5 млн рублей, из которых тратит 3 млн рублей. Средний месячный реальный **чистый** доход семьи составляет 125 тысяч рублей на протяжении всего инвестиционного горизонта (поскольку в условии сказано, что номинальные доходы и расходы будут расти ежегодно на размер инфляции).

Инвестиционный горизонт семьи 20 лет. Наша задача накопить как можно больше денег к старости, в то же время обеспечив минимальный доход, необходимый для поддержания потребления на пенсии на прежнем уровне (согласно модели Модильяни) (Modigliani, 1966), (Friedman, 1957).

Мы считаем неприемлемым не платить своевременно и в полном объёме 100 тысяч рублей по ипотеке, так как есть риск лишиться жилья. По этой причине из 125 тысяч рублей мы рекомендуем ежемесячно согласно требованию платить 100 тысяч по ипотеке.

Кроме того, мы полагаем, что процент по кредитной карте очень высокий – 30 % (более 20% в реальном выражении) - такую доходность инвестиций вряд ли можно найти при приемлемом уровне риска, чтобы покрывать такой процент на сумму долга в 1 млн рублей. Поэтому задолженность по кредитной карте нужно гасить как можно скорее. Следовательно, мы советуем все свободные средства после оплаты ипотеки направлять на погашение долга по кредитной карте (выплата процентов и погашение тела долга).

В семье есть два ребенка, один из которых собирается поступать в университет. Нам предложен кредит по номинальной ставке 7,9% годовых (реальная зависит от года и прогноза инфляции – см. финмодель в exel) с условием выплаты только процентов первые 10 лет. Мы считаем, что выгоднее профинансировать образование за счёт заёмных средств с низким процентом, в то время как собственные средства вложить под более высокий процент.

Данный кредит выгоден ещё и тем, что тело долга увеличивается постепенно – каждый год на 600 тысяч рублей. Следовательно, процентная нагрузка первые месяцы довольно низкая, что позволяет нам на первых этапах больше инвестировать.

Первые месяцы до 01.01.25 мы не будем иметь возможности для инвестирования, так как все средства будут уходить на погашение текущих задолженностей. Но начиная с этого периода – появится положительный денежный поток, который мы можем направить на инвестиции.

Мы предполагаем, что основная инвестиционная цель семьи – это сохранение текущего уровня потребления по модели Модильяни – по нашим подсчётам для этого необходимо иметь через 20 лет сумму, равную 30 млн рублей в реальном выражении.

О нашей инвестиционной стратегии мы расскажем ниже.

Инвестиционная стратегия

Составление портфеля

Опишем наши предпосылки:

1. Не имеем доступа к зарубежным рынкам (по крайней мере в краткосрочной перспективе):

- минимизируем политические риски заморозки активов.

- семья не имеет финансового образования и опыта в торговле на финансовых рынках, поэтому торговля на зарубежных рынках сопряжена и с большими финансовыми рисками.

2. Инвестируем в следующие классы активов: акции и облигации

- деривативы являются более рисковым финансовым инструментом по сравнению с "более классическими" активами и в основном используются при построении стратегий

- в семье нет квалифицированных инвесторов.

- торговля commodities доступна только через фьючерсы, а этот фин. инструмент не доступен не квалифицированным инвесторам (или людям, прошедшим тест на знание соответствующих фин. инструментов).

- инвестиции в недвижимость не так ликвидны как ценные бумаги, а так же требуют значительных вложений на старте – этого семья позволить себе не может;

- среди облигаций выбираем только ОФЗ, так как важно митигировать кредитный риск по бондам (корпоративные облигации надёжных эмитентов дают незначительную премию по ОФЗ).

3. Соотношение активов в портфеле: 55 / 45 (акции / облигации)

- получаем такое соотношение из задачи максимизации функции полезности при параметре избегания риска gamma = 3 ((Desjardins.com, 2023) (Bodie et al., 2014))

- при отборе акций в портфель ограничиваемся голубыми фишками (наиболее ликвидные акции) и дополнительно отбираем как минимум по одной акции из каждой из 15 отраслей

- мы рассматриваем исторический период в 5 лет (Gilbert et al., 2014) (Agrrawal et al., 2022)

- при выборе конкретного отрезка времени мы руководствовались следующими соображениями:

- при рассмотрении периода времени до 2022 г. (невключительно) мы теряем данные о текущем состоянии финансового рынка (в смысле волатильности и доходности)

- при рассмотрении отрезка только после 2022 г. мы сокращаем временной ряд при подсчете коэффициента `beta` на месячных данных

4. ERP = 6.5% RFR = 11.92% доходность 20-летних ОФЗ (см. кривую бескупонной доходности гос. облигаций с сайта ЦБ (https://www.cbr.ru/hd\_base/zcyc\_params/zcyc/)), т. к. горизонт инвестирования составляет 20 лет.

При составлении портфеля с описанными предпосылками использовался метод CAPM, реализованный в Python библиотеке (Martin, 2021).

Итоговые собранный портфель представлен на диаграмме ниже.

Заметим, что в будущем цены активов будут меняться, следовательно портфелю нужна регулярная ребалансировка для поддержания нужных пропорций акций. Мы предлагаем семье производить ее раз в месяц при получении заработной платы, внося средства на счет.

Более того, в будущем доходность безрискового актива будет меняться, а значит нам следует пересчитывать доли активов в портфеле раз в какой-то промежуток времени. Учитывая большое количество внешних шоков на экономическую систему сегодня, мы предлагаем делать это раз в полгода.

Изображение выглядит как текст, диаграмма, снимок экрана, Шрифт

Автоматически созданное описание

Торговый алгоритм на Python

Мы написали алгоритм, имитирующий нашу стратегию: раз в месяц он добавляет на инвестиционный счет какую-то сумму (когда семья получает заработную плату) и цены активов, установившиеся на рынке. Исходя из этой информации, он ребалансирует имеющийся с прошлого периода портфель, и ждет окончания нового месяца, чтобы повторить процедуру.

Таким образом, передав нашему алгоритму правила ребалансировки (желаемые доли активов в портфеле) и ряды цен активов, мы получим от него те же действия и их результаты, которые бы увидели в реальном мире, следуя нашей стратегии.

Алгоритм позволяет нам пронаблюдать за динамикой накоплений семьи в зависимости от разных шоков, рассчитать итоговую сумму, доступную к пенсии, на множестве рядов цен (в том числе сгенерированных нами методом Монте-Карло), смоделировать поведенческие ошибки (например, отсутствие ребалансировки портфеля) и посмотреть, к чему они приводят.

Monte Carlo Simulations

Нами было сгенерировано 5000 возможных будущих реализаций финансового рынка, используя метод Монте-Карло, популярный в количественных финансах (Boyle, 1977).

При генерации рядов, взяв за исходную наиболее часто используемую модель Geometric Brownian Motion, мы учитывали не только параметры самого ряда, но и их связь между собой – ковариации между ценами разных активов (Burgess, 2022).

Загрузив полученные ряды в наш алгоритм, мы получили распределение (в реальном выражении, в сегодняшних ценах) накопленной к пенсии суммы.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, График, линия

Автоматически созданное описание

Заметим, что с шансом более 86% наша стратегия приносит больше денег, чем «безрисковая» стратегия (инвестиции только в гос. облигации), и больше, чем наша минимальная поставленная цель – 30 миллионов рублей (реальных) к пенсии.

Для оценки будущей инфляции мы воспользовались рыночной информацией (разница ставок по облигациям) и учли прошлый опыт Центрального Банка сведения инфляции к таргету (Finlay and Wende, 2018) (FAU, 2023).

Про налоги, выбор брокера и тип ИИС

В нашей модели мы предполагаем отсутствие дивидендов, а ребалансировка провидится с помощью покупки активов до нужных пропорций (то есть не предполагается продажа ценных бумаг и фиксация таким образом прибыли). Тем самым, налог с доходов от инвестпорфтеля мы должны выплатить единственный раз – через 20 лет, в момент выхода на пенсию. В связи с этим нужно рассмотреть разные возможности для инвестиционного счёта: тип А предполагает налоговый вычет в размере 13% от суммы, внесённой в течение года на ИИС; тип Б – освобождение от налогов на весь период владения счётом. Наша команда полагает, что при сумме на счёте свыше 3.200.000 рублей выгодно открыть счёт Б. Такая сумма на нашем счёте окажется довольно скоро – спустя 2 года. Следовательно, имеет смысл сразу открыть ИИС типа Б и инвестировать с его помощью, не выплачивая налогов за доходы от инвестпортфеля.

У всех лицензированных брокеров комиссии за сделки обслуживание счёта примерно одинаковые, следовательно, нет разницы, у кого именно открыть счёт. Наша команда рекомендует открыть ИИС в Альфа-Инвестициях, так как некоторые участники пользуются услугами данной компании много лет, кроме того, в Альфе удобный торговый терминал и хорошая техподдержка.

Риски стратегии и их митигация

1. **Инфляционный риск** заключается в возможности обесценения денежных активов. Последствия данного риска смягчаются тем, что свободные деньги инвестируем в том числе в ОФЗ, по которым процент по купонным выплатам, как правило, равен инфляции или покрывает её.
2. **Риск процентной ставки** связан с будущим повышение уровня процентных ставок. Между уровнем процентных ставок в экономике и ценой облигации существует дивергенция, однако она существенна лишь для облигаций с «длинным» сроком погашения, в то время как в портфеле, который мы рекомендуем, имеются как короткие, так и длинные облигации (ОФЗ). Значительно важнее то, что эти облигации, как и все активы, рекомендуется держать на протяжении 20 лет до их погашения – это полностью нивелирует процентный риск.
3. **Валютный риск** – риск колебаний валютного курса, влияющий на величину денежных потоков. В нашей стратегии данный риск отсутствует, так как мы рекомендуем инвестировать только в отечественные активы в связи с внешними ограничениями и высокими трансакционными издержками. Колебания валютного курса влияют на экономику в целом, в частности, на цены на импортные товары, однако это относится к инфляционному риску, митигация которого описана выше.
4. **Специфический риск** присущ конкретному активу/отрасли и проистекающий из его внутренних особенностей, связан с внутренними факторами деятельности предприятий-эмитентов данных ценных бумаг. Данный риск мы митигируем при помощи хорошей диверсификации вложений.

Поведенческие ошибки

1. Люди склоны к **избеганию потерь** (loss-aversion, Kahneman and Tversky (1992)). Этот эффект, в частности, означает, что Дмитрий и Наталья вполне могут принять импульсивные решения при виде некоторой «просадки» портфеля в краткосрочном периоде и преждевременно закрыть его, боясь получить ещё больший убыток.
2. **Гиперболическое дисконтирование** (O'Donoghue, Rabin, 2001) связано с переоценкой людьми своих будущих возможностей в сфере самоконтроля. Например, пусть Наталья и Дмитрий прислушаются к нашим рекомендациям и примут решение об открытии счёта и начале инвестирования. Однако в месяц, когда у них в первые появится свободный денежный поток, они предпочтут внезапно (даже для самих себя) потратить деньги на дорогой ресторан, а не на инвестиции, как они изначально планировали. Эту проблему можно решить с помощью коммитмента, например, заключить с банком персональное соглашение о регулярном перечислении необходимой суммы сразу на брокерский счёт сразу, как только приходит зарплата.

Данные проблемы могут приводить к проблемам с ребалансировкой, смещению портфеля с кривой эффективных портфелей и делать инвестиции менее выгодными.

Недобросовестное поведение в предоставлении финансовых услуг ([ЦБ РФ](https://cbr.ru/protection_rights/np/))

1. Недобросовестное информирование (Misinforming). Пример: обещание гарантированного дохода;
2. Продажа неподходящих продуктов (Unsuitable selling). Пример: продажа продуктов с высоким уровнем риска без оценки аппетита к риску клиента.
3. Непрозрачное ценообразование (Mispricing). Пример: установление двойных комиссий
4. Связанная продажа (Tied selling). Пример: включение в договор некой «обязательной» страховки.
5. Подмена продукта (Misselling). Пример: предложение комбинированного продукта, инвестиционного или страхового продукта под видом банковского вклада.

Итоги проделанной работы

1. Будущие денежные потоки семьи распределены лучшим образом с точки зрения финансовой теории.
2. Собран оптимальный портфель исходя из целей и текущего положения семьи.
3. Написан торговый алгоритм на Python.
4. Сгенерированы ряды цен активов методом Monte Carlo.
5. С вероятностью 88% семья сможет сохранить потребление на пенсии при «безрисковом» инвестировании (не рекомендуем).
6. Даны последующие рекомендации семье, связанные с их финансовой культурой и разумным поведением.

Ссылки

Gilbert, T., Hrdlicka, C., Kalodimos, J., & Siegel, S. (2014). Daily data is bad for beta: Opacity and frequency-dependent betas. *The Review of Asset Pricing Studies*, *4*(1), 78-117.

Agrrawal, P., Gilbert, F. W., & Harkins, J. (2022). Time dependence of CAPM betas on the choice of interval frequency and return timeframes: Is there an optimum?. *Journal of Risk and Financial Management*, *15*(11), 520.

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.

D ́ıaz, 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.

Magnus, J., Katyshev, P., and Peresetsky, A. (2004). Econometrics. initial course. Moscow: Delo.

Martin, R. A. (2021). Pyportfolioopt: 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.