

Проверка финплана на прочность методом Монте-Карло.

Екатерина Баева



Давайте познакомимся

Екатерина Баева, независимый финансовый советник

Член управляющего совета НАСФП

www.baeva.finance

Образование:

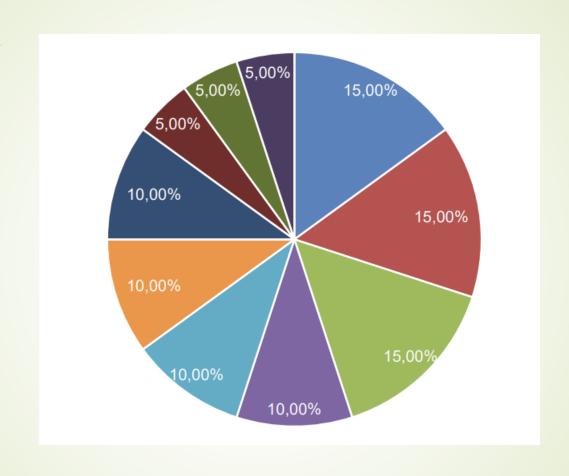
- МехМат МГУ, математик
- Сертифицированный бухгалтер Великобритании (АССА), действительный член ассоциации бухгалтеров Великобритании с 2010 года
- Финансовый советник ИНФИН сертификат 15/НФС/210







Портфель под инвестиционную цель



Первоначальная сумма инвестирования: \$700 000

Горизонт инвестирования: 10+ лет



Ищем фонды на замену

Тикер Прокси		Замещающие фонды					
	VEIEX	1					
.	VWEHX	0,61	1				
Фонды в	VFSTX	0,32	0,64	1			
портфеле	VIVAX	0,71	0,64	0,26	1		
	VBMFX	0,09	0,36	0,77	0,05	1	

Не все фонды, входящие в портфель, существует достаточно долго для моделирования. Ищем фонды с достаточно длинной историей, но имеющие хорошую корреляцию с фондами в портфеле.

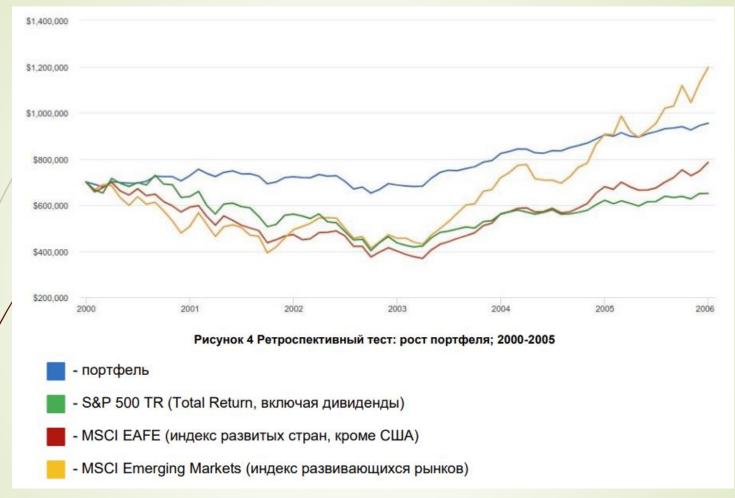
В случае на примере корреляция равна 1.



Стресс тестирование на прошлых кризисах

Моделирование «Крах доткомов» 2000





	Конечный баланс	CAGR*	Риск (СКО)	Лучший год	Макс. просадка
Портфель	954 329	5,30 %	6,89 %	19,91 %	-13,73 %
S&P 500 TR	650 124	-1,22 %	15,23 %	28,50 %	-44,82 %



Максимальная просадка портфеля наблюдается в период с февраля 2001 по август 2003 года. Длительность 2 года 7 месяца. Глубина просадки 13,73%

Максимальная просадка индекса S&P 500 наблюдалась в период с сентября 2000 и в пределах моделируемого интервала не восстановилась. Глубина просадки 44,82%.

Ниже показаны результаты ретроспективного моделирования просадок портфеля.

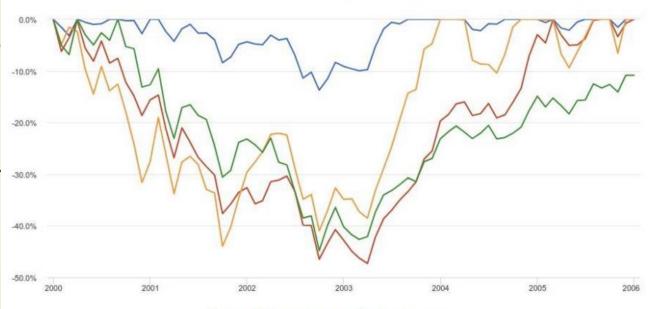


Рисунок 5 Ретроспективный тест: просадки

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)

Моделирование «Кризис 2008»





Рисунок 6 Ретроспективный тест: рост портфеля; 2007-2012

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)

	Конечный баланс	CAGR* Риск (СКО		Лучший год	Макс. просадка
Портфель	915 079	4,57 %	9,96 %	24,12 %	-28,99 %
S&P 500 TR	797 537	2,20 %	17,77 %	26,49 %	-50,97 %





Максимальная просадка портфеля наблюдается в период с ноября 2007 по апрель 2010. Длительность 2 года и 6 месяцев. Глубина просадки 28,99 %

Максимальная просадка индекса S&P 500 наблюдалась в период с ноября 2007 по август 2012. Длительность 4 года и 10 месяцев. Глубина просадки 50,97%.

Ниже показаны результаты ретроспективного моделирования просадок портфеля.



Рисунок 7 Ретроспективный тест: просадки

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)

a

Моделирование «COVID-19»



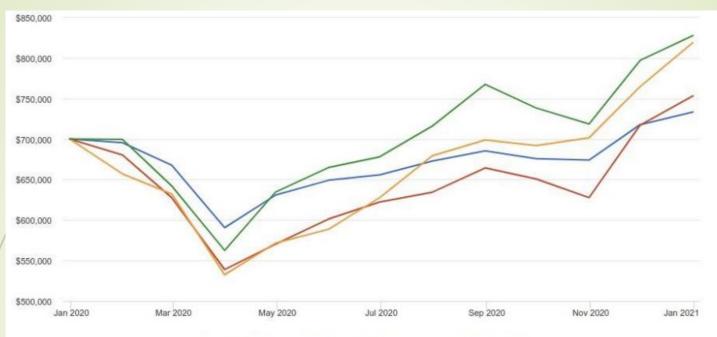


Рисунок 10 Ретроспективный тест: рост портфеля; 2020

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)

	Конечный баланс	CAGR*	Риск (СКО)	Лучший год	Макс. просадка
Портфель	733 407	4,77 %	16,93 %	-	-15,65 %
S&P 500 TR	827 734	18,25 %	25,96 %	-	-19,63 %





Максимальная просадка портфеля наблюдается в период с января по ноябрь. Длительность 11 месяцев. Глубина просадки 15,65%

Максимальная просадка индекса S&P 500 наблюдалась в период с января по июль. Длительность 7 месяцев. Глубина просадки 19,63%.

Ниже показаны результаты ретроспективного моделирования просадок портфеля.

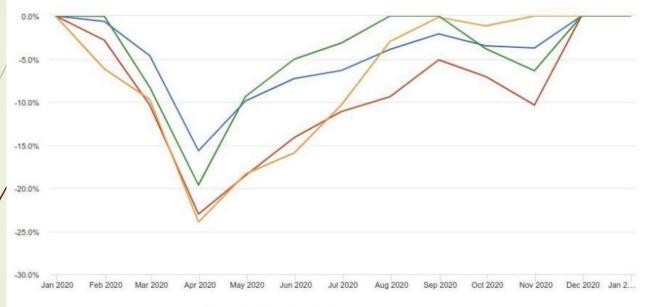


Рисунок 11 Ретроспективный тест: просадки

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)

Моделирование «COVID-19»



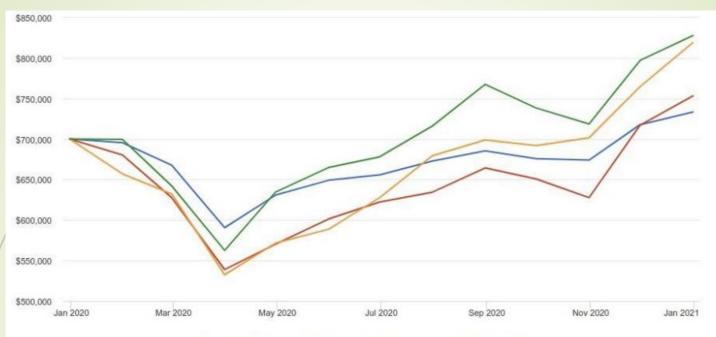


Рисунок 10 Ретроспективный тест: рост портфеля; 2020

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)

	Конечный баланс	CAGR*	Риск (СКО)	Лучший год	Макс. просадка	
Портфель	733 407	4,77 %	16,93 %	-	-15,65 %	
S&P 500 TR	827 734	18,25 %	25,96 %	-	-19,63 %	





Максимальная просадка портфеля наблюдается в период с января по ноябрь. Длительность 11 месяцев. Глубина просадки 15,65%

Максимальная просадка индекса S&P 500 наблюдалась в период с января по июль. Длительность 7 месяцев. Глубина просадки 19,63%.

Ниже показаны результаты ретроспективного моделирования просадок портфеля.

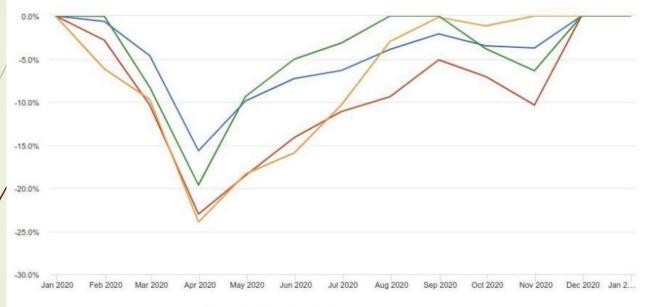


Рисунок 11 Ретроспективный тест: просадки

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)

Моделирование «Ралли 2012-2017»



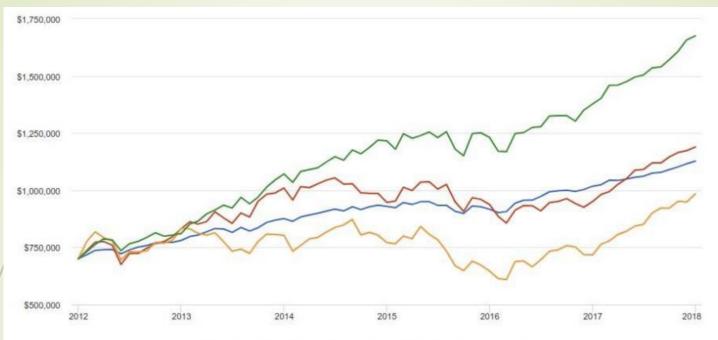


Рисунок 8 Ретроспективный тест: рост портфеля; 2012-2017

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)

	Конечный баланс	CAGR*	Риск (СКО)	Лучший год	Макс. просадка
Портфель	1 127 528	8,27 %	4,81 %	12,22 %	-5,43 %
S&P 500 TR	1 675 520	15,66 %	9,59 %	32,18 %	-8,38 %

Моделирование «Ралли 2012-2017»



Максимальная просадка портфеля наблюдается в период с июня 2015 по апрель 2016. Длительность 11 месяцев. Глубина просадки 5,43%

Максимальная просадка индекса S&P 500 наблюдалась в период с августа 2015 по май 2016. Длительность 10 месяцев. Глубина просадки 8,38%.

Ниже показаны результаты ретроспективного моделирования просадок портфеля.

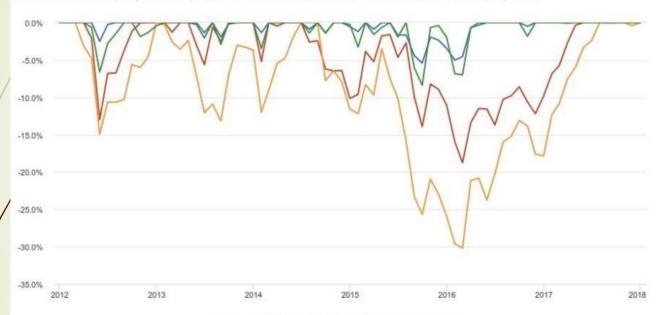


Рисунок 9 Ретроспективный тест: просадки

- портфель
- S&P 500 TR (Total Return, включая дивиденды)
- MSCI EAFE (индекс развитых стран, кроме США)
- MSCI Emerging Markets (индекс развивающихся рынков)



Моделирование методом Монте-Карло

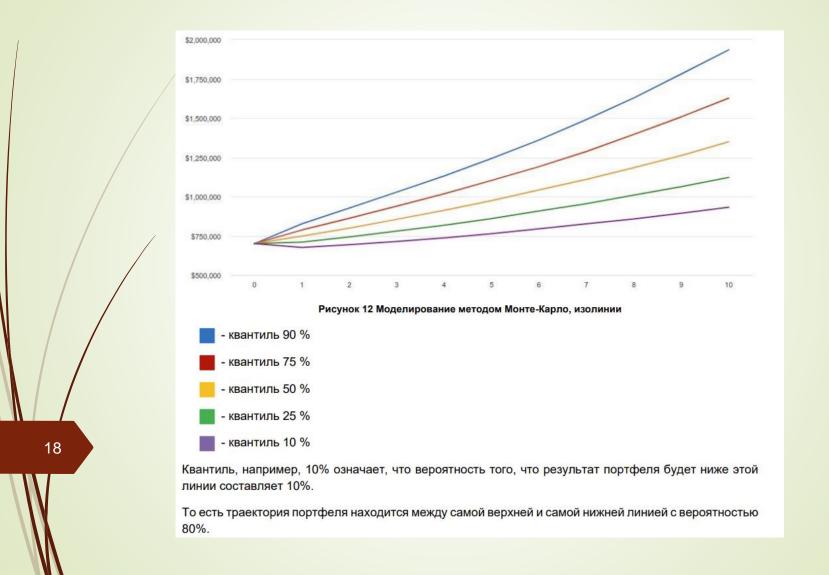




- Исходя из исторических данных оцениваются статистические характеристики доходности классов активов портфеля. В данной модели используются данные с января 1995 года по декабрь 2022. Этот период включает два крупных кризиса: крах доткомов 2000 года и глобальный финансовый кризис 2008 года. Для увеличения базы применяются замены фондов.
- На базе полученных характеристик генерируется 10 000 возможных реализаций развития событий. Каждая реализация строится на 10 лет.
- Исходя из полученных реализаций оценивается вероятность того или другого финансового результата. Графически результат моделирования представлен на рисунке:

Результат моделирования размера портфеля





Результат моделирования размера портфеля



Параметр	Квантиль					
	10%	25%	50%	75%	90%	
Доходность	2,90 %	4,83 %	6,78 %	8,80 %	10,70 %	
Конечный баланс	931 639	1 122 048	1 349 113	1 626 844	1 934 766	
Реальный конечный баланс	725 481	874 350	1 059 044	1 275 318	1 520 301	
Максимальная просадка	-27,30 %	-19,53 %	-13,86 %	-10,01 %	-7,61 %	

^{*} реальный конечный баланс — баланс с учетом статистической модели долларовой инфляции (математическое ожидание 2,48% и среднеквадратическое отклонение 1,25%).

Результат моделирования доходностей портфеля





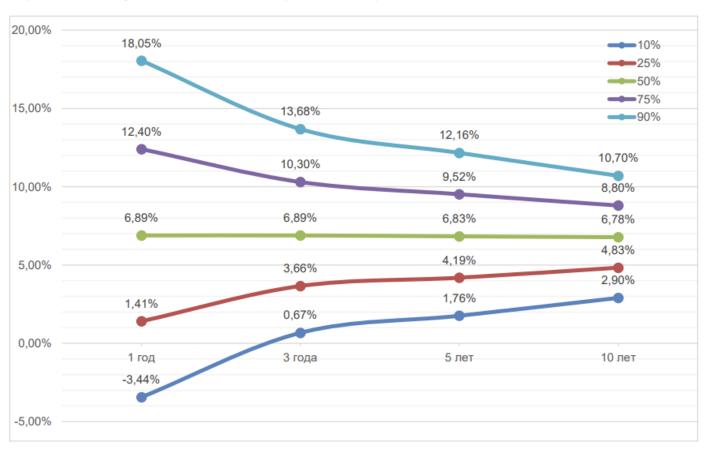
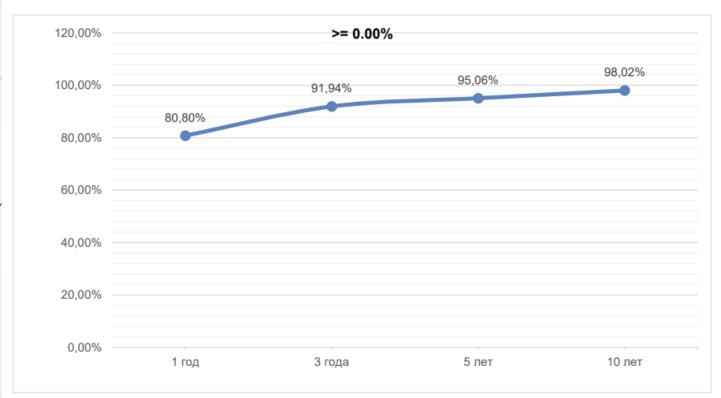


Рисунок 13 Моделирование методом Монте-Карло, ожидаемая доходность

Вероятность безубыточности портфеля



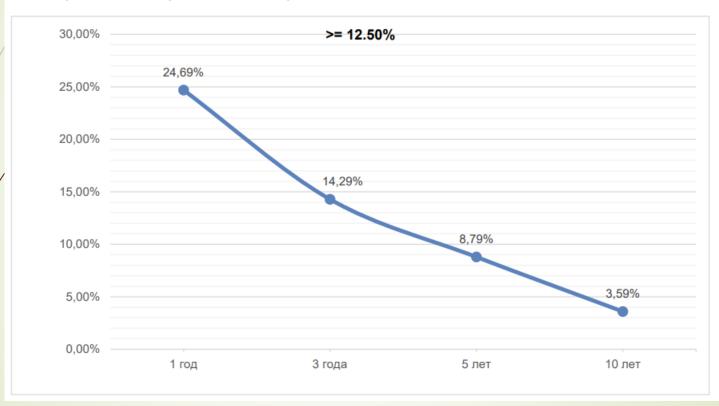
На рисунке ниже показана вероятность безубыточности портфеля. С увеличением срока инвестирования эта вероятность повышается.



Вероятность доходности портфеля больше 12,5%



На рисунке ниже показана вероятность получения средней доходности выше 12.5%. С ростом срока инвестирования эта вероятность, наоборот, снижается.



Моделирование вероятности просадки при горизонте инвестирования 10 лет



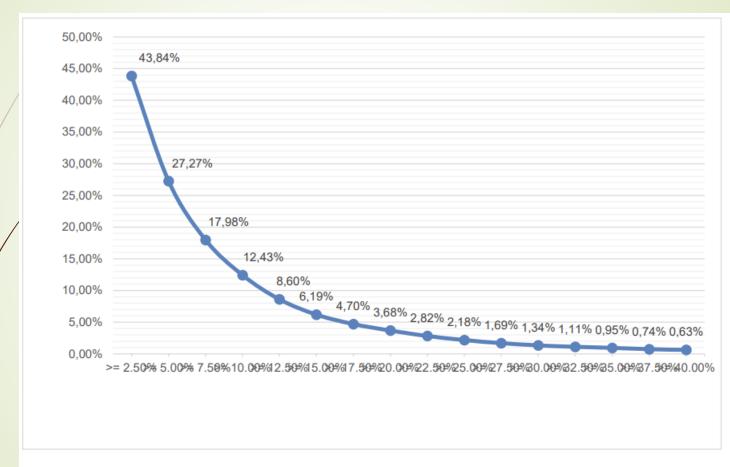
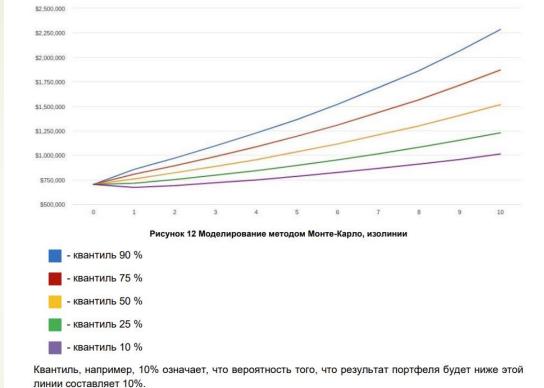


Рисунок 16 Моделирование методом Монте-Карло, вероятность просадок разной величины при горизонте инвестирования 10 лет



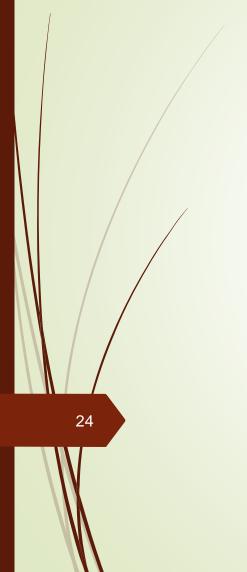
Пример моделирование



То есть траектория портфеля находится между самой верхней и самой нижней линией с вероятностью

Параметр			Квантиль					
	10%	25%	50%	75%	90%			
Доходность	3,64 %	5,77 %	8,04 %	10,35 %	12,48 %			
Конечный баланс	1 011 586	1 227 588	1 514 774	1 869 482	2 283 002			
Реальный конечный баланс	799 947	972 646	1 202 736	1 484 911	1 812 841			
Максимальная просадка	-28.92 %	-21.17 %	-15.30 %	-11.36 %	-8.91 %			

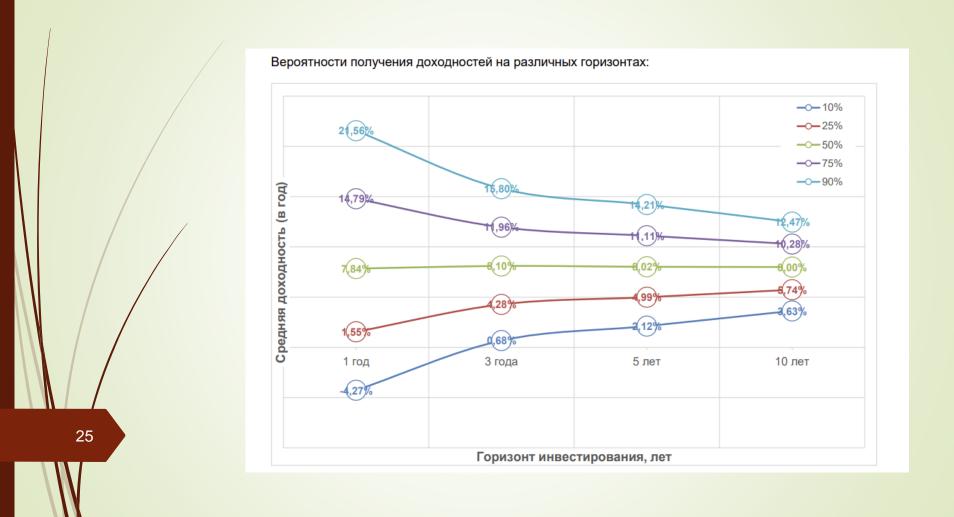
^{*} реальный конечный баланс — баланс с учетом статистической модели долларовой инфляции (математическое ожидание 2,34% и среднеквадратическое отклонение 1,20%).



80%.

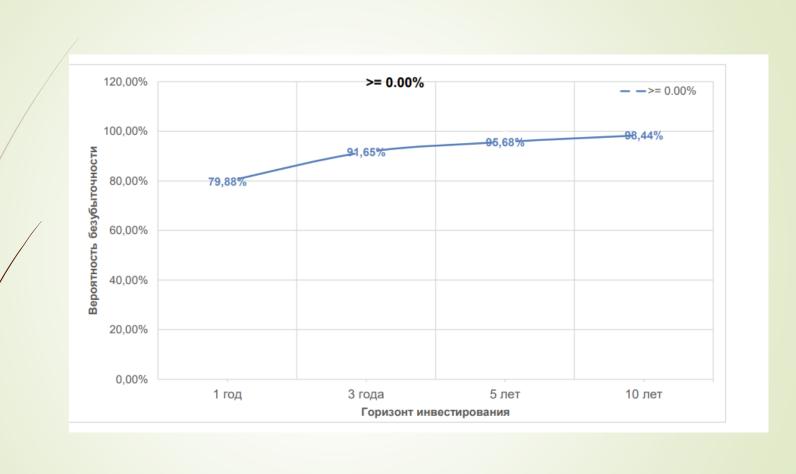


Пример моделирование





Пример моделирование

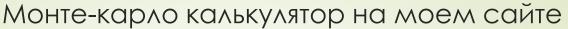




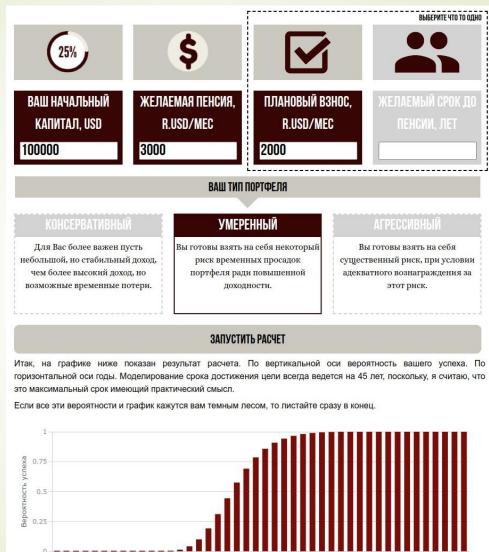
Где еще узнать про Монте-Карло

- Купить записи конференции 18.02.2023
- Скоро будет книга для финансовых советник от нашей ассоциации НАСФП









https://baeva.finance/kalkulyatory/slozhnyj

Ожидаемый срок накопления, лет

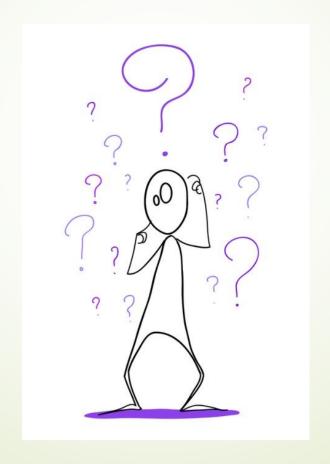
AnyChart Trial Version

13 15 17 19 21 23 25

11



Вопросы







Пишите, добавляйтесь в друзья!

email: ekaterina@baeva.su

сайт: baeva.finance

телеграмм канал:

https://t.me/BaevaFinance