

Инвестиции и память

Сергей Саркисян
Университет Пенсильвании

Экономика за жизнь

4 марта, 2021

Ликбез 1/2

- Доходность, $r_{t+1} = \frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t} - 1$

Ликбез 1/2

- **Доходность**, $r_{t+1} = \frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t} - 1$
- **Волатильность** — стандартное отклонение

Ликбез 1/2

- **Доходность**, $r_{t+1} = \frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t} - 1$
- **Волатильность** — стандартное отклонение
- **Безрисковая ставка** — ставка по краткосрочным государственным облигациям. На данных США примерно 1% с волатильностью в 1%

Ликбез 1/2

- **Доходность**, $r_{t+1} = \frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t} - 1$
- **Волатильность** — стандартное отклонение
- **Безрисковая ставка** — ставка по краткосрочным государственным облигациям. На данных США примерно 1% с волатильностью в 1%
- **Премия за риск** — $RP_t = r_t - r_t^f$

Ликбез 1/2

- **Доходность**, $r_{t+1} = \frac{P_{t+1} + D_{t+1}}{P_t} - 1$
- **Волатильность** — стандартное отклонение
- **Безрисковая ставка** — ставка по краткосрочным государственным облигациям. На данных США примерно 1% с волатильностью в 1%
- **Премия за риск** — $RP_t = r_t - r_t^f$
- **Неприятие риска** — нежелание принимать риск. Коэффициент больше нуля значит, что вы отвергнете лотерею с нулевым ожидаемым выигрышем. На данных этот коэффициент примерно равен 4

- **Рыночный портфель** — портфель, состоящий из всех активов, существующих во вселенной. Обычно рыночным портфелем считают фондовый индекс (S&P500, Dow Jones, Russel 2000, PTC)

- **Рыночный портфель** — портфель, состоящий из всех активов, существующих во вселенной. Обычно рыночным портфелем считают фондовый индекс (S&P500, Dow Jones, Russel 2000, PTC)
- **Equity premium** — премия за риск рыночного портфеля

- **Рыночный портфель** — портфель, состоящий из всех активов, существующих во вселенной. Обычно рыночным портфелем считают фондовый индекс (S&P500, Dow Jones, Russel 2000, PTC)
- **Equity premium** — премия за риск рыночного портфеля
- На данных доходность рыночного портфеля равна 8%, волатильность — 16%, а премия за риск — 7%

- **Рыночный портфель** — портфель, состоящий из всех активов, существующих во вселенной. Обычно рыночным портфелем считают фондовый индекс (S&P500, Dow Jones, Russel 2000, PTC)
- **Equity premium** — премия за риск рыночного портфеля
- На данных доходность рыночного портфеля равна 8%, волатильность — 16%, а премия за риск — 7%
- **CAPM:** $RP_t = \beta EP_t$

Пазлы финансовой теории

- Часто результаты теоретической модели не работают на данных

Пазлы финансовой теории

- Часто результаты теоретической модели не работают на данных
- Тогда экономисты пытаются построить новую модель, которая сможет объяснить явление

Пазлы финансовой теории

- Часто результаты теоретической модели не работают на данных
- Тогда экономисты пытаются построить новую модель, которая сможет объяснить явление
- Цель — выяснить, почему происходит явление. На такой вопрос лучший ответ дает теория

Пазлы финансовой теории

- Часто результаты теоретической модели не работают на данных
- Тогда экономисты пытаются построить новую модель, которая сможет объяснить явление
- Цель — выяснить, почему происходит явление. На такой вопрос лучший ответ дает теория
- Самый легкий и компактный способ объяснить пазлы — поведенческие модели

Пример 1: Equity Premium Puzzle (Mehra and Prescott)

- В классической модели с "обычной" функцией полезности премия за риск пропорциональна неприятию риска и волатильности

Пример 1: Equity Premium Puzzle (Mehra and Prescott)

- В классической модели с "обычной" функцией полезности премия за риск пропорциональна неприятию риска и волатильности
- Чтобы получить премию за риск равную 7% (как на данных), нужно неприятие риска равное 400, тогда как по максимальным оценкам она равна 10

Пример 1: Equity Premium Puzzle (Mehra and Prescott)

- В классической модели с "обычной" функцией полезности премия за риск пропорциональна неприятию риска и волатильности
- Чтобы получить премию за риск равную 7% (как на данных), нужно неприятие риска равное 400, тогда как по максимальным оценкам она равна 10
- Нужен механизм, который поднимет премию за риск

Пример 2: Volatility Puzzle (Shiller)

- Классическая модель предсказывает, что волатильность рыночного портфеля примерно равна волатильности прироста потребления (1.5%)

Пример 2: Volatility Puzzle (Shiller)

- Классическая модель предсказывает, что волатильность рыночного портфеля примерно равна волатильности прироста потребления (1.5%)
- Волатильность рыночного портфеля на данных гораздо выше

Пример 2: Volatility Puzzle (Shiller)

- Классическая модель предсказывает, что волатильность рыночного портфеля примерно равна волатильности прироста потребления (1.5%)
- Волатильность рыночного портфеля на данных гораздо выше
- Нужен драйвер волатильности

Пример 2: Volatility Puzzle (Shiller)

- Классическая модель предсказывает, что волатильность рыночного портфеля примерно равна волатильности прироста потребления (1.5%)
- Волатильность рыночного портфеля на данных гораздо выше
- Нужен драйвер волатильности
- Дополнительная проблема — акции с высокой волатильностью должны давать большую доходность, но это не так на данных

Еще несколько примеров

- **Risk-free rate puzzle:** доходность безрисковых активов слишком низкая

Еще несколько примеров

- **Risk-free rate puzzle:** доходность безрисковых активов слишком низкая
- **Participation puzzle:** участников фондового рынка должно быть гораздо больше, ведь это выгодно

Еще несколько примеров

- **Risk-free rate puzzle:** доходность безрисковых активов слишком низкая
- **Participation puzzle:** участников фондового рынка должно быть гораздо больше, ведь это выгодно
- **UIP puzzle (Fama):** непокрытый паритет ставок неверен, так как валюты стран с высокой процентной ставкой дают большую доходность

Еще несколько примеров

- **Risk-free rate puzzle:** доходность безрисковых активов слишком низкая
- **Participation puzzle:** участников фондового рынка должно быть гораздо больше, ведь это выгодно
- **UIP puzzle (Fama):** непокрытый паритет ставок неверен, так как валюты стран с высокой процентной ставкой дают большую доходность
- **CAPM puzzle (Fama and French):** CAPM неверен

Еще несколько примеров

- **Risk-free rate puzzle:** доходность безрисковых активов слишком низкая
- **Participation puzzle:** участников фондового рынка должно быть гораздо больше, ведь это выгодно
- **UIP puzzle (Fama):** непокрытый паритет ставок неверен, так как валюты стран с высокой процентной ставкой дают большую доходность
- **CAPM puzzle (Fama and French):** CAPM неверен
- **Momentum:** цена актива продолжает расти даже при отсутствии фундаментальных причин

Решение пазлов

- Привычки потребления (Abel, Campbell and Cochrane) — решает только премию за риск

Решение пазлов

- Привычки потребления (Abel, Campbell and Cochrane) — решает только премию за риск
- Долгосрочный риск (Bansal and Yaron) — решает все пазлы, но технически очень сложно

Решение пазлов

- Привычки потребления (Abel, Campbell and Cochrane) — решает только премию за риск
- Долгосрочный риск (Bansal and Yaron) — решает все пазлы, но технически очень сложно
- Редкие явления (Barro) — не решает пазл волатильности

Решение пазлов

- Привычки потребления (Abel, Campbell and Cochrane) — решает только премию за риск
- Долгосрочный риск (Bansal and Yaron) — решает все пазлы, но технически очень сложно
- Редкие явления (Barro) — не решает пазл волатильности
- **Может, просто скажем, что люди ведут себя нерационально?**

Проблемы памяти

- События, которые с нами произошли, остаются в **эпизодической памяти**, а значит, мы можем их забывать (это абсолютно рационально) (Kahana)

Проблемы памяти

- События, которые с нами произошли, остаются в **эпизодической памяти**, а значит, мы можем их забывать (это абсолютно рационально) (Kahana)
- Мы лучше запоминаем собственные удачи, чем провалы (Mather and Johnson)

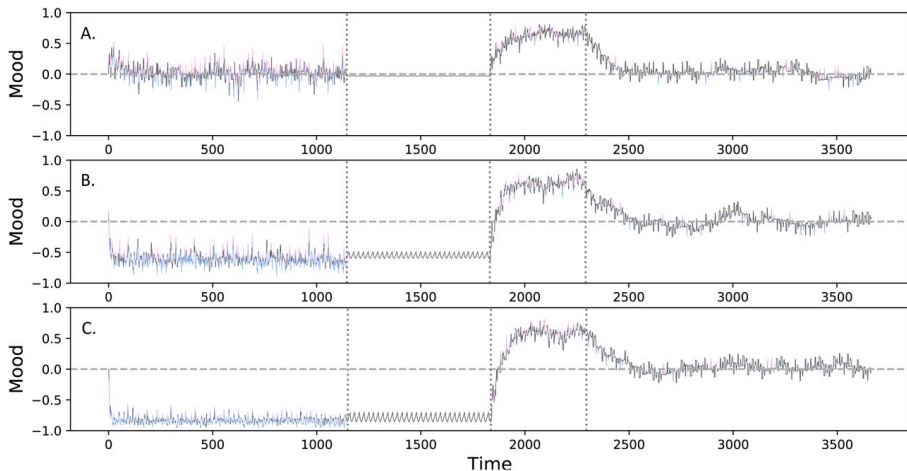
Проблемы памяти

- События, которые с нами произошли, остаются в **эпизодической памяти**, а значит, мы можем их забывать (это абсолютно рационально) (Kahana)
- Мы лучше запоминаем собственные удачи, чем провалы (Mather and Johnson)
- После череды удач (неудач) даже нейтральное событие будет казаться нам удачей (неудачей), но со временем забудется (Kahana and Cohen)

Проблемы памяти

- События, которые с нами произошли, остаются в **эпизодической памяти**, а значит, мы можем их забывать (это абсолютно рационально) (Kahana)
- Мы лучше запоминаем собственные удачи, чем провалы (Mather and Johnson)
- После череды удач (неудач) даже нейтральное событие будет казаться нам удачей (неудачей), но со временем забудется (Kahana and Cohen)
- Людям нравится поддерживать положительное самомнение (не очень рационально) (Benabou and Tirole)

Эксперимент с памятью: Kahana and Cohen



Память инвестора: модель

- Агент инвестирует в актив, который приносит ему дивиденд (или 1 или -1). Можно также инвестировать в безрисковый актив

Память инвестора: модель

- Агент инвестирует в актив, который приносит ему дивиденд (или 1 или -1). Можно также инвестировать в безрисковый актив
- Есть два типа активов — хороший (вероятность удачи $\theta > 0.5$) и плохой (вероятность удачи $1 - \theta$)

Память инвестора: модель

- Агент инвестирует в актив, который приносит ему дивиденд (или 1 или -1). Можно также инвестировать в безрисковый актив
- Есть два типа активов — хороший (вероятность удачи $\theta > 0.5$) и плохой (вероятность удачи $1 - \theta$)

Память инвестора: модель

- Агент инвестирует в актив, который приносит ему дивиденд (или 1 или -1). Можно также инвестировать в безрисковый актив
- Есть два типа активов — хороший (вероятность удачи $\theta > 0.5$) и плохой (вероятность удачи $1 - \theta$)
- Агент инвестирует много раз, но запоминает не все результаты

Память инвестора: модель

- Агент инвестирует в актив, который приносит ему дивиденд (или 1 или -1). Можно также инвестировать в безрисковый актив
- Есть два типа активов — хороший (вероятность удачи $\theta > 0.5$) и плохой (вероятность удачи $1 - \theta$)
- Агент инвестирует много раз, но запоминает не все результаты
- У агента есть *априорное* представление о вероятности того, что актив хороший — 0.5

Обновление представлений

- Правильный (Байесовский) агент должен обновлять вероятность после каждой инвестиции

Обновление представлений

- Правильный (Байесовский) агент должен обновлять вероятность после каждой инвестиции
- Наш инвестор забывает долю q^- плохих инвестиции, если решил инвестировать в рисковый актив

Обновление представлений

- Правильный (Байесовский) агент должен обновлять вероятность после каждой инвестиции
- Наш инвестор забывает долю q^- плохих инвестиции, если решил инвестировать в рисковый актив
- Забывает долю q^+ хороших инвестиций, если решил инвестировать в безрисковый актив

Обновление представлений

- Правильный (Байесовский) агент должен обновлять вероятность после каждой инвестиции
- Наш инвестор забывает долю q^- плохих инвестиции, если решил инвестировать в рисковый актив
- Забывает долю q^+ хороших инвестиций, если решил инвестировать в безрисковый актив
- Обозначим количество удачных инвестиций на момент времени t за n_t^+ , а неудачных за n_t^-

Смещение

$$Bias_t^{INV} = \ln \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) 2q^- n_t^-$$

$$Bias_t^{NOT} = - \ln \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) 2q^+ n_t^+$$

Абсолютная величина смещения растёт

Смещение

$$Bias_t^{INV} = \ln \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) 2q^- n_t^-$$

$$Bias_t^{NOT} = - \ln \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) 2q^+ n_t^+$$

Абсолютная величина смещения растёт

- с вероятностью успеха хорошего актива

Смещение

$$Bias_t^{INV} = \ln \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) 2q^- n_t^-$$

$$Bias_t^{NOT} = - \ln \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) 2q^+ n_t^+$$

Абсолютная величина смещения растёт

- с вероятностью успеха хорошего актива
- с провалами в памяти

Смещение

$$Bias_t^{INV} = \ln \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) 2q^- n_t^-$$

$$Bias_t^{NOT} = - \ln \left(\frac{\theta}{1 - \theta} \right) 2q^+ n_t^+$$

Абсолютная величина смещения растёт

- с вероятностью успеха хорошего актива
- с провалами в памяти
- с количеством событий, не соответствующих нашему образу

Эксперимент

- Подопытные инвестируют или в акцию, или в безрисковую облигацию
- Результаты инвестирования наблюдаются на протяжении 12 периодов, $\theta = 0.6$

Эксперимент

- Подопытные инвестируют или в акцию, или в безрисковую облигацию
- Результаты инвестирования наблюдаются на протяжении 12 периодов, $\theta = 0.6$
- Удачные результаты генерируются случайным образом из множества $\{11, 13, 15\}$ EUR

Эксперимент

- Подопытные инвестируют или в акцию, или в безрисковую облигацию
- Результаты инвестирования наблюдаются на протяжении 12 периодов, $\theta = 0.6$
- Удачные результаты генерируются случайным образом из множества $\{11, 13, 15\}$ EUR
- Неудачные результаты генерируются из множества $\{-5, -3, -1\}$ EUR

Эксперимент

- Подопытные инвестируют или в акцию, или в безрисковую облигацию
- Результаты инвестирования наблюдаются на протяжении 12 периодов, $\theta = 0.6$
- Удачные результаты генерируются случайным образом из множества $\{11, 13, 15\}$ EUR
- Неудачные результаты генерируются из множества $\{-5, -3, -1\}$ EUR
- Облигация приносит фиксированные 3.10 EUR, людям дают по 60 EUR

Эксперимент

- Подопытные инвестируют или в акцию, или в безрисковую облигацию
- Результаты инвестирования наблюдаются на протяжении 12 периодов, $\theta = 0.6$
- Удачные результаты генерируются случайным образом из множества $\{11, 13, 15\}$ EUR
- Неудачные результаты генерируются из множества $\{-5, -3, -1\}$ EUR
- Облигация приносит фиксированные 3.10 EUR, людям дают по 60 EUR
- Результаты показывают участникам в течение 2 секунд, просят вспомнить, а потом просят еще раз проинвестировать

Эксперимент

- Подопытные инвестируют или в акцию, или в безрисковую облигацию
- Результаты инвестирования наблюдаются на протяжении 12 периодов, $\theta = 0.6$
- Удачные результаты генерируются случайным образом из множества $\{11, 13, 15\}$ EUR
- Неудачные результаты генерируются из множества $\{-5, -3, -1\}$ EUR
- Облигация приносит фиксированные 3.10 EUR, людям дают по 60 EUR
- Результаты показывают участникам в течение 2 секунд, просят вспомнить, а потом просят еще раз проинвестировать
- Участникам эксперимента платят в зависимости от успеха их инвестиций

Эксперимент

	Investment Option	Risk about Asset Type	Asset Type	Possible Outcome(s)	Probability of Outcome(s)	Expected Outcome
First Choice (Before Observation)	Stock	50% probability	Good Stock	11, 13, 15 EUR	60%	6.60 EUR
				-5, -3, -1 EUR	40%	
	Bond	No	-	3.10 EUR	100%	3.10 EUR
Second Choice (After Observation)	Stock	Based on Subjective posterior	Good Stock	11, 13, 15 EUR	60%	6.60 EUR
				-5, -3, -1 EUR	40%	
	Bond	No	-	5.10 EUR	100%	5.10 EUR

Этапы эксперимента

Treatment	First investment choice and observation of outcomes	Memory elicitation	Belief elicitation and second investment choice
<i>Delay</i>	Week t	Week t+1	Week t+1
<i>Immediate1</i>	Week t	Week t	Week t
<i>Immediate2</i>	Week t+1	Week t+1	Week t+1
<i>NoRecall</i>	Week t	No	Week t+1

Смещение

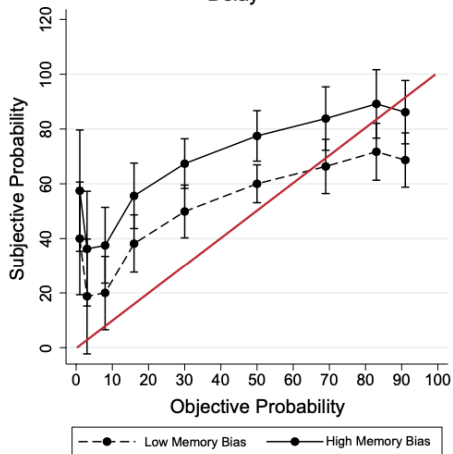
Observed outcomes	<i>Delay</i>				<i>Immediate</i>				Difference (if invested)
	Invested (N = 74)	T-test	Not invested (N = 18)	T-test	Invested (N = 78)	T-test	Not invested (N = 18)	T-test	T-test
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Positive outcomes	0.89	p = 0.001	-0.06	p = 0.918	0.27	p = 0.058	-0.11	p = 0.668	p = 0.018
Negative outcomes	-0.73	p = 0.000	-0.22	p = 0.664	-0.28	p = 0.037	-0.06	p = 0.875	p = 0.038

Настоящая vs. смещенная вероятности

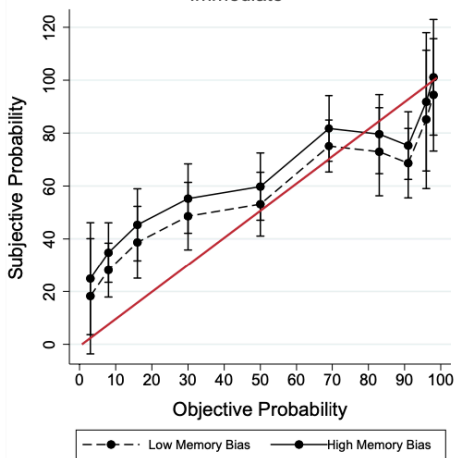
	(1) Subjective Probability	(2) Subjective Probability	(3) Belief Distortion	(4) Belief Distortion
Memory Bias (for Pos. Outcomes)	4.891*** (4.47)		0.343*** (5.32)	
Memory Bias (for Neg. Outcomes)		-6.939*** (-5.21)		-0.466*** (-5.88)
Objective Probability	0.612*** (7.91)	0.637*** (8.45)		
Constant	12.090 (1.55)	11.341 (1.51)	-0.847** (-2.27)	-0.786** (-2.16)
Session	Yes	Yes	Yes	Yes
N	92	92	91	91
R ²	0.48	0.51	0.38	0.42

Настоящая vs. смещенная вероятности

Delay



Immediate



Результаты эксперимента

- Люди забывают

Результаты эксперимента

- Люди забывают
- Люди лучше запоминают события, соответствующие их имиджу

Результаты эксперимента

- Люди забывают
- Люди лучше запоминают события, соответствующие их имиджу
- Те, кто не инвестирует, меньше подвержены смещению

Результаты эксперимента

- Люди забывают
- Люди лучше запоминают события, соответствующие их имиджу
- Те, кто не инвестирует, меньше подвержены смещению
- Если людей сразу попросить вспомнить результаты, они будут меньше подвержены смещению

Память и моментум

- Jessica Wachter and Michael Kahana (working paper)

Память и моментум

- Jessica Wachter and Michael Kahana (working paper)
- Люди несимметрично вспоминают удачи и провалы на рынке акций

Память и моментум

- Jessica Wachter and Michael Kahana (working paper)
- Люди несимметрично вспоминают удачи и провалы на рынке акций
- После долгого роста в эпизодической памяти останется больше хороших воспоминаний

Память и моментум

- Jessica Wachter and Michael Kahana (working paper)
- Люди несимметрично вспоминают удачи и провалы на рынке акций
- После долгого роста в эпизодической памяти останется больше хороших воспоминаний
- Агенты продолжают инвестировать и поднимают цену дальше

Память и кризис 2008

- Почему в 2008 экономика рухнула? Рационально объяснить сложно

Память и кризис 2008

- Почему в 2008 экономика рухнула? Рационально объяснить сложно
- К 2008 году инвесторы забыли про старые кризисы

Память и кризис 2008

- Почему в 2008 экономика рухнула? Рационально объяснить сложно
- К 2008 году инвесторы забыли про старые кризисы
- После коллапса Lehman Brothers люди вспомнили про кризисы — *jump back in time*

Память и кризис 2008

- Почему в 2008 экономика рухнула? Рационально объяснить сложно
- К 2008 году инвесторы забыли про старые кризисы
- После коллапса Lehman Brothers люди вспомнили про кризисы — *jump back in time*
- Паника привела к набегам на банки и резкой продаже активов (fire sales)

Эмоции и инвестиции

- Guiso et al (2018): просмотр ужастиков ведет к большему неприятию риска. Почему?

Эмоции и инвестиции

- Guiso et al (2018): просмотр ужастиков ведет к большему неприятию риска. Почему?
- Прожитые негативные события оставляют отпечаток в памяти, но легко забываются

Эмоции и инвестиции

- Guiso et al (2018): просмотр ужастиков ведет к большему неприятию риска. Почему?
- Прожитые негативные события оставляют отпечаток в памяти, но легко забываются
- Просмотр ужастика аналогичен падению Lehman — он будит плохие воспоминания и контекст, связанный с ними (страх)

Эмоции и инвестиции

- Guiso et al (2018): просмотр ужастиков ведет к большему неприятию риска. Почему?
- Прожитые негативные события оставляют отпечаток в памяти, но легко забываются
- Просмотр ужастика аналогичен падению Lehman — он будит плохие воспоминания и контекст, связанный с ними (страх)
- Люди требуют большую премию за риск

Пазл участия

- Participation puzzle решен!

Пазл участия

- Participation puzzle решен!
- Malmendier and Nagel — depression babies (дети Великой Депрессии меньше инвестируют)

Пазл участия

- Participation puzzle решен!
- Malmendier and Nagel — depression babies (дети Великой Депрессии меньше инвестируют)
- Parker et al — сторонники демократов меньше инвестировали после победы Трампа

Пазл участия

- Participation puzzle решен!
- Malmendier and Nagel — depression babies (дети Великой Депрессии меньше инвестируют)
- Parker et al — сторонники демократов меньше инвестировали после победы Трампа
- Другие примеры — мексиканская нарковойна, цунами в Японии

Заключение

- Анализ эпизодической памяти играет большую роль в финансовой теории
- Эксперимент и теория показывают, что хорошие события легче запоминаются
- Плохие события исчезают из эпизодической памяти, но легко восстанавливаются и ведут к большому неприятию риска
- Психологические модели памяти помогают объяснить многие пазлы финансовой теории