

Leahy J. V., Whited T. M. (1996) "The Effects of Uncertainty on Investment: Some Stylized Facts". *Journal of Money Credit and Banking*, Feb.1996, vol.28, pp.64-83. См. *NBER Working Paper* 4986, 1995. <http://papers.nber.org/papers/w4986.pdf>

Данная работа возникла как попытка внести ясность во взаимосвязь между неопределенностью и инвестициями, о которой так много говорит экономическая теория. Различные теории выделяют различные каналы, одни указывают положительную взаимосвязь, другие – отрицательную. При этом мало эмпирических исследований направлено на определение знака эффекта неопределенности на инвестиции и сравнение относительной значимости различных каналов воздействия, да и те страдают существенными недостатками.

Поэтому целью данной работы авторы поставили введение нескольких стилизованных фактов, касающихся данной взаимосвязи, и последующую оценку различных теорий в свете этих результатов. Интересно, что термин "стилизованные факты" авторы употребили только в названии своей работы и при постановке ее цели, далее же в ходе исследования и подведения итогов он более не упоминается.

В работе все теории инвестиций в условиях неопределенности классифицируются по двум аспектам. Во-первых, проводится различие между теориями, которые рассматривают фирму изолированно и придают значение изменениям (дисперсии) в различных факторах внешнего окружения фирмы, и теориями, которые смотрят на фирму в ее связи с другими фирмами и акцентируют внимание на ковариацию доходностей различных проектов. Во-вторых, авторы различают теории, считающие предельный продукт капитала в денежном выражении (MRP_k) либо выпуклым, либо вогнутым по ряду случайных переменных. В общем случае увеличение в дисперсии случайной переменной увеличит стимулы к инвестированию, в то время, как в дальнейшем это будет препятствовать инвестициям.

Роль **ковариации** используется Graine (1988) в версии модели CAPM, в соответствии с которой требуемая норма отдачи на инвестиции должна положительно зависеть от риска инвестиций, который в свою очередь измеряется ковариацией доходностей рынка в целом. Увеличение в ковариации должно увеличить рискованность инвестиций, увеличивая требуемую норму отдачи и снижая желаемый уровень запаса капитала. CAPM, следовательно, предсказывает, что чем больше ковариация в доходности, тем меньше стимулы к инвестированию.

Модели индивидуальных фирм или модели с риск-нейтральными агентами акцентируют внимание на **дисперсию** шоков, с которыми сталкивается фирма. Эти модели предсказывают положительный или отрицательный эффект неопределенности в зависимости от того, является ли предельный продукт капитала в денежном выражении выпуклой или вогнутой функцией от шоков.

В моделях Oi (1961), Hartman (1972, 1976) и Abel (1983) **выпуклость** появляется из-за эластичности труда по капиталу. Если труд и капитал фиксированы, то MRP_k линеен по ценам выпуска. Наоборот, если труд приспосабливается к ценовым шокам, то колебания цены ведут к изменению фирмой отношения труд-капитал, вызывая поэтому изменение MRP_k более сильное, чем изменение цен. Похожими рассуждениями можно показать, что предельный доход капитала является выпуклым по заработной плате. Существуют другие способы объяснения выпуклости. Roberts и Weitzman (1981) показали, что если фирма имеет право отказаться от проекта, то увеличение неопределенности увеличивает стимулы к инвестированию. Bar-Ilan и Strange (1992) обнаружили похожий эффект в модели с издержками входа-выхода и time-to-build. У Stiglitz и Weiss (1981) проекты, характеризующиеся неопределенностью более желаемы, так как банкротство устанавливает нижнюю границу риска.

Значительный класс моделей, предсказывающих **вогнутость** MRP_k , учитывают необратимые инвестиции. Невозвратность делает доходы на инвестиции асимметричными. Если будущее оказывается хуже, чем ожидалось, то MRP_k падает, и инвестору навязывается низкая доходность. Если, с другой стороны, ожидания улучшаются, то возникает стимул инвестировать больше (таким образом ограничивается увеличение MRP_k). Эта асимметрия означает, что MRP_k – это

вогнутая функция от заработной платы и цен. Таким образом, как и в CAPM, бóльшая неопределенность делает инвестиции менее привлекательными. В отличие от CAPM, неопределенность оказывает непосредственное влияние на инвестиции – то, которое не зависит от корреляции инвестиций и рынка в целом. Следует отметить, что неопределенность увеличивает нижнюю границу риска без создания соответствующей верхней границы доходности.

Помимо теоретических работ авторы изучили и ряд **эмпирических исследований** и сочли их **неубедительными**.

Авторы	Суть исследования и результаты	Плюсы / минусы
Brainard, Shoven и Weiss (1981)	<p><u>Основа - модель CAPM.</u></p> <p>Использовали выборку из 187 фирм за период с 1958 по 1977 для определения влияния меры риска (на основе CAPM) на инвестиции через среднее q – соотношение рыночной и балансовой стоимости запаса капитала.</p>	<p>Результаты разнородны. Вместо использования панельных данных, построены cross-section регрессии величины q на меру риска, обнаружены как положительные, так и отрицательные коэффициенты при переменной риска, только некоторые из которых значимы.</p>
Ferderer (1993)	<p>Использовалась временная структура процентных ставок для получения меры премии за риск по долгосрочным облигациям. Обнаружено, что эта мера неопределенности имеет значимый отрицательный эффект на агрегированные инвестиции даже при учете издержек пользователя капитала (user cost) и q-Тобина.</p>	<p>Подход имеет преимущество в том, что он использует вперед смотрящую меру неопределенности, которая соответствует вперед смотрящей природе инвестиций. Использование агрегированных данных, тем не менее, страдает рядом недостатков. <i>Во-первых</i>, его мера риска контрциклична и ведет к бизнес-циклу. Это означает, что существует вероятность того, что инвестиции реагируют на изменения уровня спроса, но не на изменения в неопределенности относительно спроса. <i>Во-вторых</i>, он исследует неопределенность относительно процентной ставки, что является только одним аспектом неопределенности, с которой сталкивается фирма. <i>В-третьих</i>, сложно изолировать прямой эффект неопределенности на инвестиции от непрямого эффекта через поведение сбережений (simultaneity problem). Например, существование сбережений из мотива предосторожности может привести к корреляции между неопределенностью и инвестициями, которой в противном случае не существовало бы.</p>
Pindyck и Salimano (1993) Caballero и Pindyck (1993)	<p><u>Основа – модели невозвратных инвестиций.</u></p> <p>Тестировались выводы данного класса моделей: если инвестиции необратимы, то фирмы инвестируют только после того момента, как предельный продукт капитала в денежном выражении пересечет некий порог, и при стандартных предпосылках данный порог повышается при неопределенности. Обе работы используют максимальную наблюдаемую величину MRP_k по данной стране или отрасли как проху для investment trigger и дисперсию MRP_k как проху для неопределенности. Затем исследована взаимосвязь между этими двумя величинами по cross-section выборкам и обнаружен "ощутимый, но не непреодолимый" эффект неопределенности на investment trigger.</p>	<p>Результаты являются смещенными из-за естественной корреляции между максимумом и дисперсией ряда случайных переменных, которая будет существовать даже, если неопределенность не влияет на инвестиции.</p>
Hurn и Wright (1994)	<p><u>Основа – модели невозвратных инвестиций.</u></p> <p>Рассматривалось влияние величины и дисперсии цен на нефть на временной лаг между открытием нефтяных месторождений в Северном море и решением об их разработке. Если бы невозвратность была бы существенным фактором, то неопределенность относительно</p>	<p>Авторы не использовали вперед смотрящую меру неопределенности, вместо этого рассчитывая дисперсию из предположения о том, что нефтяные цены следуют случайным блужданиям. Авторы сами заметили, что нефтяные цены лучше характеризуются скачкообразным процессом (jump process).</p>

	цен на нефть увеличивали бы эту задержку. Используя discrete-time hazard model авторы обнаружили, что уровень цен на нефть влияет на задержку в принятии решений об инвестициях, тогда как дисперсии в ценах – нет.	
--	---	--

В своих **собственных исследованиях** авторы используют панельные данные по индивидуальным фирмам для тестирования взаимосвязи между неопределенностью и инвестициями. Использование данных на уровне фирм имеет несколько преимуществ:

Во-первых, это позволяет сосредоточиться на мерах неопределенности, тесно связанных с окружением фирм. Исследования Davis and Haltiwanger (1992) утверждают, что большинство шоков являются уникальными для конкретной фирмы или завода.

Во-вторых, использование панельных данных позволяют снизить проблему одновременности (simultaneity problem). Так как эффект, который неопределенность оказывает на сбережения влияет на инвестиции только через процентную ставку, временные dummies должны снизить этот эффект. Временные dummies также исключают ложную корреляцию между инвестициями и неопределенностью, возникающую из-за взаимосвязи между неопределенностью и бизнес циклом.

Вполне логичной является стратегия анализа приведенной формы взаимосвязи между неопределенностью и инвестициями: даже если бы авторам и удалось построить модель, которая включала в себя все существующие теории, то неизбежно возникли бы проблемы с ее оценкой.

Другим разумным решением является определение лишь знака данной взаимосвязи, так как, во-первых, модель не может учесть всех сложностей, возникающих в реальном мире, во-вторых, фактические данные зачастую недоступны или отсутствуют и их приходится заменять на гроху и, в-третьих, даже если они существуют, то могут быть неточны.

Для эмпирических оценок авторы используют общую меру неопределенности (для каждой фирмы) – дисперсию ежедневной доходности капитала за каждый год по выборке. Так как неопределенность относится не к тому, что уже произошло, а что может произойти, необходимо использовать ожидания. Авторы предлагают формировать ожидания волатильности с помощью метода VAR (vector autoregression technique).

Для оценки модели CAPM необходимо ввести меру риска для отдельной фирмы – ею является ковариация ежедневной доходности капитала фирмы со взвешенным индексом по биржам NYSE, AMEX и NASDAQ.

Сначала авторами находится знак взаимосвязи между неопределенностью и инвестициями и определяется относительная значимость дисперсии и ковариации. Затем выборка разбивается на различные подвыборки с целью определить важные характеристики конкретных теорий, упомянутых выше.

Подвыборки:

1. Для оценки модели CAPM.

Один из выводов теорий, базирующихся на модели CAPM заключается в том, что фирмы, доходы которых сильно коррелированы с рынком, должны быть более чувствительны к неопределенности относительно будущих доходов. Чувствительность инвестиций фирмы к изменению неопределенности должна зависеть от β фирмы: чем выше β , тем более нежелательна неопределенность. Для тестирования этого вывода выборка разбивается по медиане на две подвыборки с высокой и низкой β .

2. Для проверки 2-х выводов теорий с выпуклым MRP_k :

1-ый вывод - возможность замещать труд на капитал ведет к снижению отрицательного эффекта неопределенности на инвестиции через увеличение выпуклости MRP_k . Для проведения тестов

выборка делится по медиане на основе дисперсии соотношения труд/капитал по отрасли: чем выше дисперсия, тем выше возможность замещать труд капиталом.

2-ой вывод – увеличение соотношения труд/капитал ведет к снижению нежелательности неопределенности для фирмы: чем выше доля труда, тем выше выпуклость в доходе, вызванная изменением продукта труда. Для проведения оценки данного вывода формируются две подвыборки на основе величины отношения труд/капитал в отрасли.

Авторы проанализировали данные по 600 производственным фирмам США за 1982-1987гг.

Полученные оценки показывают, что при построении зависимостей отношения инвестиции/запас капитала по отдельности от q -Тобина (как гроху для предельного q -Тобина) и от дисперсии доходностей, коэффициенты при соответствующих переменных оказываются значимыми (они показывают, что 10%-ое увеличение q от среднего значения ведет 4%-ому росту отношения инвестиции/запас капитала от своей средней величины; а 10%-ое увеличение дисперсии приводит к снижению отношения инвестиции/запас капитала на 1,7%). Однако при учете обеих переменных одновременно коэффициент при дисперсии становится незначимым, следовательно, неопределенность влияет на инвестиции в основном через предельное q -Тобина. Аналогичные проверки верности ковариации как меры риска (в моделях CAPM) говорят о том, что изменение ковариации оказывает очень слабое влияние на инвестиции.

Дисперсия доходностей оказывается значимой для определения величины q -Тобина: 10%-ое увеличение дисперсии приводит к 5%-ому снижению q -Тобина.

Далее проводилась более тщательная проверка модели CAPM: если бы данные модели были верны, то при построении зависимости отношения инвестиции/запас капитала от дисперсии доходностей коэффициент при дисперсии должен был бы быть больше в выборке с высокой β . Однако это не так, следовательно, нет доказательств того, что неопределенность влияет на инвестиции в соответствии с моделью CAPM.

Отрицательные коэффициенты подвергают сомнению выпуклость MRP_k . Если эти теории верны, то коэффициент должен быть больше 0, однако возможны различные зашумления, поэтому авторы тестируют уже упомянутые выше два вывода моделей с выпуклым MRP_k по построенным подвыборкам. В результате эти выводы опять не подтверждаются реальными данными: коэффициенты при дисперсии вопреки теории показывают, что неопределенность более опасна при большей изменчивости соотношения труд/капитал, а также, что отрицательный эффект неопределенности на инвестиции более сильный в выборке с большим значением отношения труд/капитал.

Выводы авторов:

1. увеличение неопределенности ведет к снижению инвестиций (в основном через предельное q -Тобина);
2. нет доказательств положительного эффекта неопределенности через выпуклость MRP_k ;
3. нет доказательств наличия эффекта риска, рассчитанного на основе модели CAPM;
4. как наиболее подходящее объяснение наблюдаемой корреляции между инвестициями и неопределенностью остаются невозвратные инвестиции.

Последний вывод оказывается наиболее удивительным, так как авторы не предприняли попыток его проверить (в силу этого его сложно назвать "выводом"). Видимо, они исходили из того, что раз не подтверждается выпуклость MRP_k , то должна иметь место вогнутость, а значительный класс моделей, предсказывающих ее, рассматривают необратимые инвестиции.

А так как эмпирические работы других авторов, тестирующие выводы из моделей невозвратных инвестиций, далеки от совершенства (см. таблицу), то дальнейшие исследования должны быть направлены на развитие и проверку данных моделей, а также поиск и проверку других факторов, обуславливающих вогнутость MRP_k (если, конечно, она существует).