

Оценка совокупного ожидания экономических агентов с использованием производных финансовых инструментов

Коркишко Григорий Викторович

Санкт-Петербургский Экономико-математический институт Российской академии наук
Аспирант
kgriffin@mail.ru

РЕФЕРАТ

В конце прошлого века появились макроэкономические теории, позволяющие принимать государственные решения на основании ожиданий экономических субъектов. Существуют различные способы определения данных ожиданий, и в данной работе предлагается оценить экономические ожидания на основании официальных данных о биржевых сделках по производным финансовым инструментам.

Используя данные о торгах на Московской бирже, были проанализированы арбитражные стратегии спот-фьючерс и фьючерс-фьючерс с целью оценки инфляционных ожиданий инвесторов. Для оценки суждений о стабильности экономики были рассмотрены опционы на фьючерс на индекс РТС, а также индекс волатильности, а волнения на отдельных товарных рынках предлагается оценивать по открытому интересу на фьючерсы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

производные финансовые инструменты, арбитражные стратегии, инфляционные ожидания

Korkishko G. V.

Estimation of Aggregate Expectations of Economic Agents by Using Derivatives

Korkishko Grigory Victorovich

Saint-Petersburg Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation)
Graduate Student
kgriffin@mail.ru

ABSTRACT

Macroeconomic theories based on expectations of economic agents appeared at the end of the last century. There are various ways of defining these expectations, and in this paper we propose to estimate the economic expectations on the basis of official data about transactions in derivative financial instruments.

Using data of trades on the Moscow stock exchange were analyzed arbitrage strategy spot-futures and futures-futures for the purpose of estimating inflation expectations of investors. To assess suggestions about the stability of the economy were considered options on futures on the RTS index and the volatility index, and the instability in some commodity markets is proposed to evaluate the open interest on futures.

KEYWORDS

derivatives, arbitrage trading strategies, inflationary expectations

Как известно, ожидания экономических агентов играют важную роль в микро- и макроэкономических процессах, и они являются объектом исследования теорий адаптивных и рациональных ожиданий. Однако возникает вопрос: как оценить совокупные ожидания субъектов экономических отношений? Эту задачу можно частично решить, используя рынок ценных бумаг. Исследуя отдельные финансовые инструменты и соотношения их цен, можно оценить ожидания инвесторов относительно инфляции, будущего валютного курса, состояния конкретной компании или экономики в целом.

Существуют так называемые фундаментальные методы анализа финансового рынка, которые заключаются в том, чтобы определить справедливую цену акции конкретного эмитента и принять решение о покупке либо о продаже в зависимости от текущей рыночной цены. В результате фундаментального анализа исследователь определяет, переоценена или недооценена акция. Если рыночная цена выше расчетной, значит участники рынка ожидают рост компании. Исследователь, уверенный в полученной расчетной цене, будет продавать переоцененные акции (если возможна короткая продажа, либо если у него эти акции есть в наличии), и своей заявкой на продажу снизит рыночную цену. Если предположить, что все инвесторы произвели расчеты, получили теоретические цены и выставили заявки на покупку или продажу по цене, которая их удовлетворяет, то можно сказать, что наступает равновесие, характеризующее общее ожидание инвесторов.

Однако множество моделей приводят к различным результатам, поэтому теоретическая цена, рассчитанная фундаментальным методом, является субъективной. Для оценки ожиданий удобнее использовать производные финансовые инструменты, так как их цены зависят от базовых активов, по которым тоже можно без труда найти данные на любой момент времени.

Очевидно, что в каждый конкретный момент времени, кроме момента исполнения фьючерсного контракта, цены на фьючерс и на базовый актив могут различаться, так как чаще всего они являются биржевыми товарами, и их цены определяются под действием спроса и предложения. Тем не менее можно рассчитать справедливую цену фьючерса по формуле:

$$F = Se^{r(T-t)}, \quad (1)$$

где S — спот-цена активов в текущий момент времени t ; r — безрисковая процентная ставка при непрерывном начислении по инвестициям на $T - t$ лет; $T - t$ — количество дней до исполнения контракта.

Из данной формулы можно выразить безрисковую процентную ставку, которая и будет отражать мнения инвесторов об этой переменной. Однако при составлении данной формулы использовались некоторые допущения:

1. Рынки являются совершенными (*efficient*): отсутствуют транзакционные расходы и налоги; ни один инвестор, покупая или продавая активы, не может повлиять на цены; разрешены короткие продажи.
2. Участники рынка могут неограниченно кредитовать или занимать деньги под одну и ту же безрисковую ставку r (при непрерывном начислении).
3. По фьючерсным сделкам отсутствует кредитный риск [2].

Чтобы избежать этих допущений, рассмотрим проблему с точки зрения арбитражных стратегий. Если рыночная цена фьючерса отличается от расчетной, то возможны арбитражные стратегии — такие наборы операций, которые в результате принесут безрисковый доход. Арбитраж фьючерс-акция возможен потому, что в момент исполнения фьючерса цены совпадают. Продав дорогой актив, и купив на ту же сумму дешевый, инвестор гарантированно сможет получить в момент экспирации образовавшуюся разницу.

Рассмотрим график соотношения цен фьючерсов и акции Сбербанка в период с 16 июня 2014 г. по 31 января 2015 г. (рис. 1). Данные представлены в виде отклонения цены каждого фьючерса от цены базовой акции в процентах. Каждые 3 месяца наступает дата исполнения фьючерса: 15 марта, 15 июня, 15 сентября и 15 декабря, нами, без потери общности, было принято решение рассматривать 3 фьючерса: SRU4 (15.09.2014), SRZ4 (15.12.2014) и SRH5 (15.03.2015).

Большинство сделок совершается по фьючерсу с ближайшей датой исполнения, а по остальным контрактам — иногда в тысячи раз меньше. Поэтому можно гово-

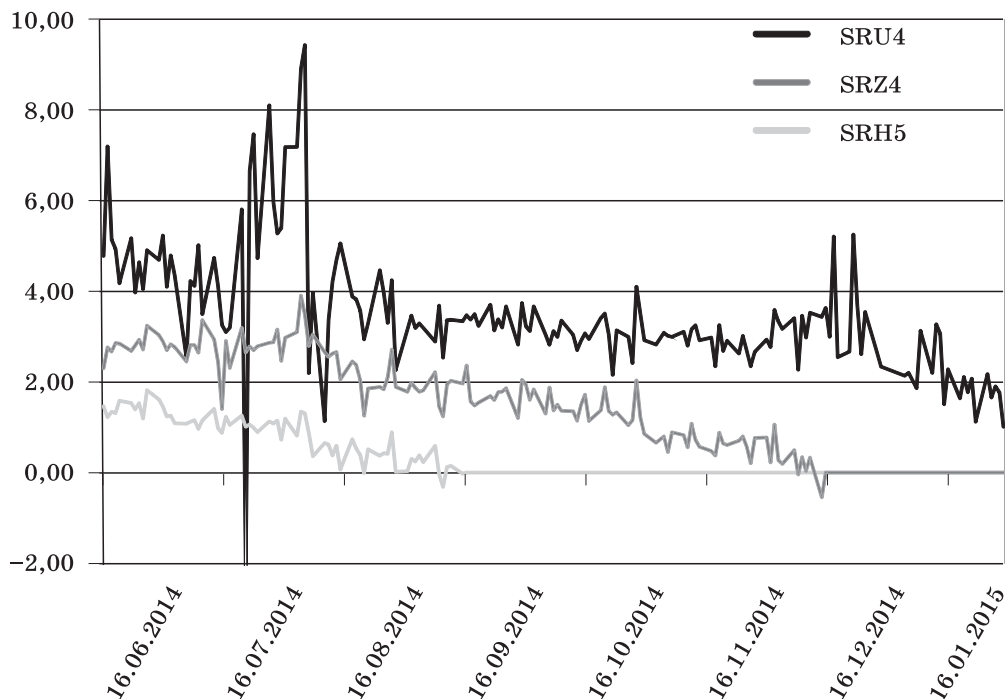


Рис. 1. Соотношения цен фьючерсов и акций Сбербанка

речь о низкой ликвидности фьючерсов с далекой датой исполнения, о незначительном количестве покупателей и продавцов, что свидетельствует о неэффективности рыночной цены. Поэтому график SRH5 имеет большую дисперсию.

На рис. 1 видно, что почти в любой момент времени арбитраж возможен, но инвесторы воздерживаются от получения этого безрискового дохода по одной основной причине: до момента экспирации денежные средства будут заблокированы, а доход от данной операции будет меньше, чем ожидаемая инвестором инфляция за этот период, а если быть точнее — чем ставка дисконтирования. Как правило, разница между фьючерсом и базовым активом уменьшается при приближении к дате исполнения контракта.

Если считать транзакционные издержки нулевыми и предположить отсутствие гарантийного обеспечения (ГО) для фьючерсов, то можно сказать, что изображенные на графике отклонения являются арбитражными доходностями к погашению в каждый день для каждого инструмента. Используя данные о количестве дней до даты исполнения, о транзакционных издержках и гарантийном обеспечении по фьючерсам, можно вычислить годовую доходность по формуле:

$$r = \frac{\sqrt{(qS - F)^2 - C}}{qS + aF} \cdot \frac{T}{t} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где q — количество акций во фьючерсном контракте; S — цена спот акций; F — цена фьючерса; C — транзакционные издержки; a — гарантийное обеспечение фьючерса в долях; T — количество дней в году; t — количество дней до исполнения фьючерсного контракта.

Так как для реализации арбитражной стратегии необходимо совершить противоположные сделки по фьючерсу и акции, а затем либо закрыть позиции обратными операциями, либо подать поручение на поставку базового актива, то транзакционные издержки могут включать в себя несколько элементов.

Существует множество брокеров и множество брокерских тарифных планов, что обуславливает различные издержки для различных инвесторов, поэтому предположим, что существуют такие инвесторы, для которых комиссия брокера отсутствует (это возможно, если сам инвестор — брокер, либо если комиссия не зависит от оборота).

Для примера используем транзакционные издержки на уровне 0,01% комиссии биржи за акции и 0,5 руб. за фьючерс, гарантийное обеспечение для фьючерса на уровне 25% (ГО 15% + 10% на возможные убытки для предотвращения принудительного закрытия позиции). Данные параметры не претендуют на отражение объективной реальности, а выбраны лишь для того, чтобы представить сравнительные характеристики. Результаты вычисления годовой доходности представлены на рис. 2.

Несмотря на то, что SRH5 сильнее отклоняется от цены базового актива (как показано на рис. 1), при пересчете на годовую доходность все фьючерсы имеют схожие результаты. Сильные отклонения, которые наблюдаются по SRU4 и SRZ4, при приближении к дате экспирации могут быть объяснены тем, что в качестве цены финансового инструмента обычно используется цена закрытия в выбранный день, которая для акций определяется с помощью аукциона закрытия, а для фьючерсов как цена последней сделки. А так как цены формируются участниками рынка, в конце торговой сессии цена может сильно отклониться от равновесного рыночного положения, но не успеть вернуться к нему. Чем меньше дней до даты экспирации остается, тем сильнее влияют на годовую доходность даже незначительные отклонения.

На рис. 2 также видно, что в декабре резко возросла доходность по фьючерсу SRH5, и, соответственно, инфляционные ожидания, что в общем-то подтвердилось реальным ростом цен на товары в декабре-январе.

Чтобы избежать появления таких экстремальных значений из-за пересчета в годовую доходность, при коротком остаточном сроке обращения фьючерса, можно использовать соотношение между фьючерсами с разными датами исполнения. Продажу дорогого фьючерса и одновременную покупку дешевого можно считать безрисковой арбитражной сделкой, так как при исполнении ближайшего фьючерса у инвестора появится либо короткая, либо длинная позиция по акциям, которая закроется поставкой по фьючерсу с дальней датой.

Однако данный метод оценки инфляционных ожиданий удобнее рассматривать не с точки зрения безрисковой арбитражной прибыли, а с точки зрения теоретической цены фьючерсов. Преимущество данного метода заключается в том, что разница между датами исполнения фьючерсов составляет 90–92 дня, поэтому незначительные отклонения в цене закрытия дня не приведут к увеличению разброса годовой доходности при приближении к дате исполнения контракта. Разницу в цене можно интерпретировать как отсрочку на 90 дней в оплате акций, которые инвестор держал бы у себя.

Если не считать, что безрисковая доходность начисляется непрерывно, то формула расчета фьючерсной цены (1) будет иметь более простой вид:

$$F = S \left(1 + r \frac{t}{T} \right). \quad (3)$$

Если избавиться и от некоторых других допущений, описанных выше, то из разности цен на 2 фьючерса можно прийти к формуле:

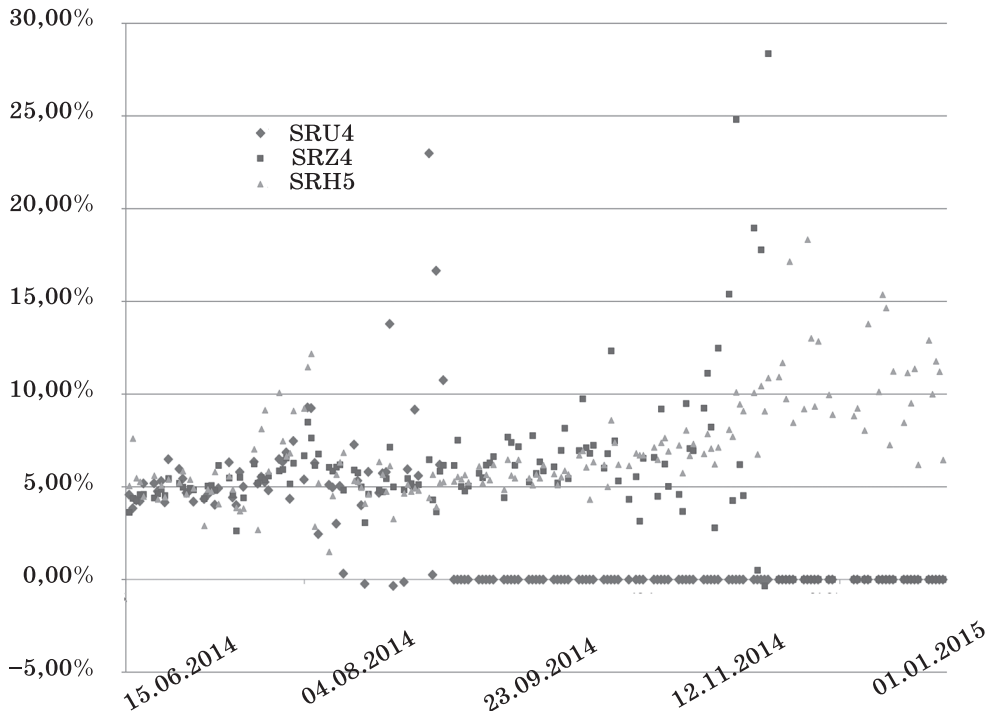


Рис. 2. Расчетная годовая доходность от арбитражных сделок

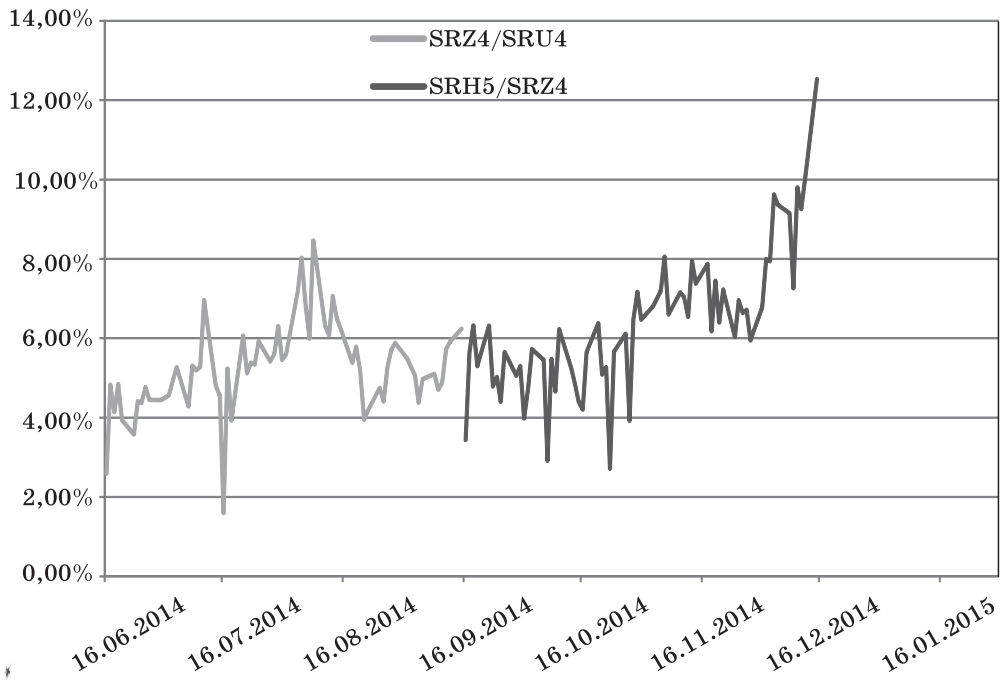


Рис. 3. График доходности от временных арбитражных стратегий

$$r = \frac{\sqrt{(F_2 - F_1)^2} - C}{qS + a_2 F_2} \cdot \frac{T}{t_2 - t_1} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где F_1 — цена фьючерса с ближайшей датой экспирации; F_2 — цена фьючерса со следующей датой экспирации; $t_{1, 2}$ — количество дней до исполнения фьючерсов;

$\frac{T}{t_2 - t_1}$ можно считать константой, равной 4.

Результаты расчетов по ней представлены на рис. 3.

Сравнивая рис. 2 и 3, можно заметить, что результаты расчетов имеют схожую динамику. Последний график заканчивается 15 декабря, когда произошел рост доллара на 11%, и это увеличение нестабильности отразилось на инфляционных ожиданиях инвесторов. Следует отметить, что при выбранных значениях переменных результаты незначительно отличаются от официальных данных об инфляции и от доходностей по государственным краткосрочным облигациям. Данный факт подтверждается исследованием А. Н. Балабушкина [1].

Если подходить к анализу более строго, то отказ от использования арбитражных возможностей может быть обусловлен не только тем, что инфляция больше возможного дохода, но также и тем, что существуют другие более выгодные безрисковые вложения. Однако можно предположить, что если бы была возможность заработать на арбитраже, ей кто-нибудь наверняка бы воспользовался, а так как разница в ценах все еще существует, можно считать, что инвесторы оценивают инфляцию как минимум на уровне возможного дохода.

Считается, что чем менее стабильна экономика, тем выше уровень инфляции валюты, используемой в ней. Но ожидания инвесторов о стабильности можно оценивать не только по инфляционным ожиданиям. На стабильность или ее отсутствие быстро реагируют цены опционов. Формула ценообразования опционов Блэка-Шоулза, которую использует Московская биржа для определения теоретической цены опционов, включает такой показатель, как волатильность базового актива. Для вычисления расчетной цены опциона инвестору следует подставить такое значение данного показателя, которое он ожидает на срок инвестирования.

Изначально использовались значения исторической волатильности, т. е. среднее квадратичное отклонение доходностей базового актива за определенный период. Однако использование нормального стандартного распределения в формуле Блэка-Шоулза не позволяло вычислить справедливую цену таким путем. Поэтому в настоящее время биржа вычисляет подразумеваемую, или ожидаемую, или опционную волатильность (implied volatility) для каждого типа опционов и каждой цены исполнения.

Показатель рассчитывается, исходя из поданных инвесторами заявок на покупку и продажу опционов, тем самым отражая ожидания инвесторов относительно средней волатильности до погашения. Результаты вычисления обычно представляются в виде кривой волатильности, подобной представленной на рис. 4.

Большинство сделок на Московской бирже происходит с опционами на фьючерс на индекс РТС, который включает в себя акции 50 самых крупных компаний России. Поэтому считается, что данный индекс описывает состояние экономики страны, и, следовательно, указанные опционы также в некоторой степени характеризуют нашу экономику. Чем стабильнее экономическая ситуация, тем ниже премии по опционам, так как снижается риск резких непредвиденных колебаний, и наоборот. Как уже было сказано, колебания опционов не столько зависят от исторической волатильности базового актива, сколько от ожидаемой. Поэтому если инвесторы

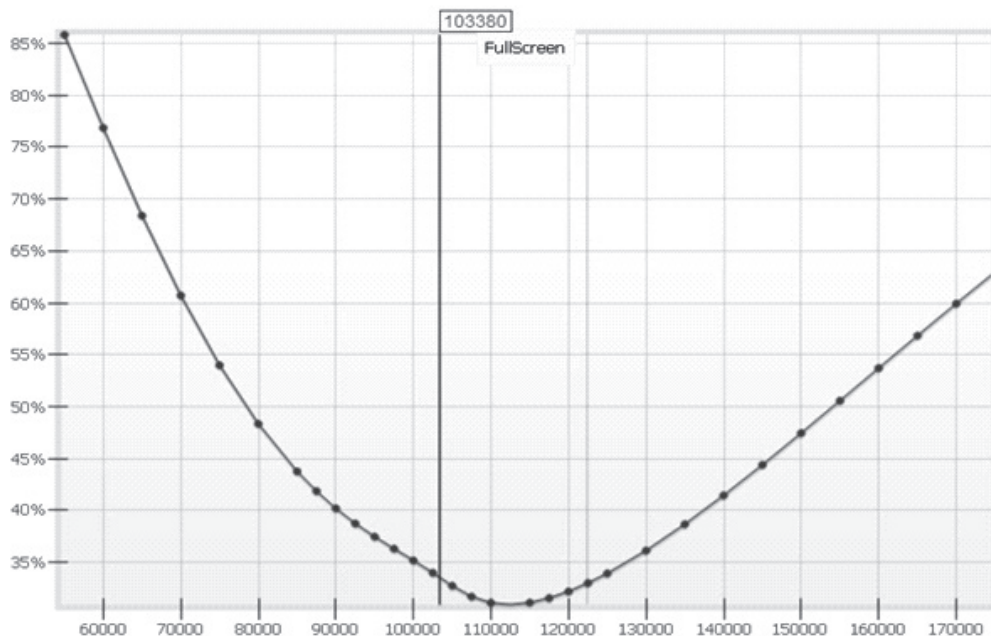


Рис. 4. Кривая волатильности

Примечание: Улыбка волатильности. Сайт инвестиционно-финансовой компании «Опцион» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.option.ru/analysis/option smile> (дата обращения: 01.03.2015).

чувствуют нестабильность, они требуют более высокую премию при продаже опционов, что отражается на вычисляемой опционной волатильности.

Нет необходимости точно интерпретировать значение данного показателя для выражения ожиданий, а достаточно сравнивать его уровень в разные моменты времени или с аналогичными показателями других стран, при условии схожих механизмов расчета. И не обязательно сравнивать значения по всем страйкам (ценам исполнения), так как обычно они отражают суждения инвесторов о распределении доходностей базового актива [1], поэтому достаточно использовать опционную волатильность по центральному страйку.

Однако не всегда удобно рассчитывать данный показатель на определенные моменты в прошлом, поэтому существует индекс RTSVX, рассчитываемый биржей с 7 декабря 2010 г. по ближайшей и следующей за ней серии опционов. В данном индексе используется агрегированная волатильность по нескольким страйкам, «характеризующимися устойчивыми котировками опционов»¹.

В некоторой степени о наличии волнения среди крупных предприятий можно судить по величине открытого интереса по товарным фьючерсам. На Московской бирже обращается только один поставочный фьючерс на товар, все остальные — расчетные. Несмотря на то, что присутствует спекулятивный интерес к данным финансовым инструментам, крупные поставщики или покупатели товаров, на которые существуют фьючерсы, используют их, чтобы хеджировать риски изменения цен.

¹ Российский индекс волатильности Московской биржи [Электронный ресурс]. URL: <http://moex.com/ru/index/rtsvx/info/> (дата обращения: 01.03.2015).

Если текущая цена на товар приемлема для компании и финансовый план составлен с учетом данной цены, то данному агенту может быть целесообразно зафиксировать цену путем сделки по фьючерсу. Если же разброс цен на товар незначителен и не ожидается его увеличение, то у предприятий не возникает необходимости блокировать часть капитала на подобное страхование. Следовательно, рост открытого интереса, особенно по фьючерсам с далекой датой исполнения, может свидетельствовать о нарастании беспокойства среди торговцев этим товаром.

Чтобы понять, насколько финансовый рынок отражает ожидания всех экономических субъектов, следует оценить долю капитала, привлеченного на финансовый рынок. Можно считать, что физические лица используют денежные средства на потребление и накопление. Часть, отведенная на накопление, обычно размещается либо непосредственно на рынок ценных бумаг, либо в депозиты. Коммерческие банки используют привлеченные средства для осуществления второй части банковской деятельности — выдачи кредитов, а оставшиеся средства инвестируются.

Коммерческие организации используют высвободившиеся в результате операционной деятельности денежные средства на развитие собственного предприятия или осуществление других инвестиционных проектов. Если отсутствуют возможности реального инвестирования, временно свободные денежные средства либо размещаются в банках, либо на финансовых рынках.

Стоит отметить, что инфляционные ожидания влияют на склонность к сбережению. Известно, что ожидание увеличения цен стимулирует потребление за счет снижения сбережений. Поэтому при росте инфляции происходит отток капитала с финансовых рынков, что можно расценивать, как снижение достоверности оценки инфляционных ожиданий, рассчитанных на основании показателей фьючерсов и опционов. Однако часто отток капитала вызывает снижение индексов, что приводит к росту волатильности, которая и является одним из показателей инфляционных ожиданий. Поэтому можно считать, что изменение склонности к сбережению в результате изменения ожиданий будущего уровня цен в некоторой степени учитывается в способах оценки, описанных ранее.

Таким образом, почти все свободные денежные средства прямо или косвенно инвестируются в основном в биржевые финансовые инструменты. Экономические агенты, не обладающие свободными средствами, безусловно, имеют собственные ожидания относительно экономики, однако их ожидания не приводят к каким-либо действиям или событиям. Поэтому, ожидания таких субъектов можно не учитывать при принятии управленческих решений на государственном уровне, основанных на теории ожиданий, а настроения активных участников экономических отношений можно оценить с помощью рынка производных финансовых инструментов.

Литература

1. Балабушкин А. Н. Опционы и фьючерсы: метод. пособие. Фондовая биржа РТС, 2004. С. 62–66.
2. *Энциклопедия финансового риск-менеджмента* / под ред. А. А. Лобанова, А. В. Чугунова. М. : Альпина Паблишер, 2003. С. 98–101.

References

1. Balabushkin A.N. *Options and futures* [Optiony i f'yuchersy]: Manual. RTS Exchange [Fondovaya birzha RTS], 2004. P. 62–66. (rus)
2. *Encyclopedia of financial risk management* [Entsiklopediya finansovogo risk-menedzhmenta] / under edition A. A. Lobanov, A. V. Chugunov. M. : Alpina Publisher, 2003. P. 98–101. (rus)