

ГОСТЬ НОМЕРА

Научная статья
УДК 336.012.23, 330.47

<https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-2-11>

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ФАКТОРА В МОДЕЛИРОВАНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ФИНАНСОВОГО РЫНКА



Р. Р. Ахметов

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия
e-mail: Rust-AR@mail.ru

***Аннотация.** Информационная функция финансового рынка играет ключевую роль в ценообразовании финансовых активов. По мере того, как повышается значимость информации, она дорожает и её ценность начинает превышать ценность самих рыночных активов. Это даёт основание для включения информационного фактора в качестве переменной не только в модель ценообразования финансовых активов, но и финансового рынка в целом. Информация выступает в качестве аргумента нелинейной функции доходности, цены и уровня риска. Устойчивое функционирование финансового рынка имеет в наши дни важнейшее значение для мировой финансовой системы и развития национальных экономик. Является ли фондовый рынок второстепенным или он влияет на реальную экономическую активность? В статье затрагиваются потенциальные эффекты финансовых рынков, которые вытекают*

из информационной роли рыночных цен. Показано, что учёт эффекта обратной связи от рыночных цен к реальной экономике существенно меняет наше понимание процесса ценообразования, информативности цены и торгового поведения спекулянтов.

В работе рассматриваются линейные мартингаловые и нелинейные условно-гауссовские модели. На практике их недостаточно для отражения ассиметричных эффектов внешних воздействий (экзогенных факторов). По этой причине предлагается наряду с ними использовать фрактальные броуновские модели. При этом следует учитывать степень информативности самой цены, рефлексивность ценовой информации, т. е. способность цены формировать рыночные ожидания и психологический фактор, приводящий к нелинейности и динамическому хаосу.

***Ключевые слова:** информация, финансовый рынок, финансовый актив, эффективный рынок, случайное блуждание, нелинейная модель, финансовая устойчивость.*

***Для цитирования:** Ахметов Р. Р. Роль информационного фактора в моделировании устойчивости финансового рынка // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 2. – С. 11–18, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-2-11>.*

Original article

THE ROLE OF THE INFORMATION FACTOR IN MODELING THE STABILITY OF THE FINANCIAL MARKET

R. R. Akhmetov

Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia
e-mail: Rust-AR@mail.ru

***Abstract.** The information function of the financial market plays a key role in the pricing of financial assets. As the importance of information rises, it becomes more expensive and its value begins to exceed the value of the market assets themselves. This gives grounds for including the information factor as a variable not only in the*

pricing model of financial assets, but also in the financial market as a whole. Information acts as an argument for a non-linear function of return, price and risk level. The stable functioning of the financial market today is of paramount importance for the global financial system and the development of national economies. Is the stock market secondary or does it affect real economic activity? The article touches upon the potential effects of financial markets, which follow from the informational role of market prices. It is shown that taking into account the feedback effect from market prices to the real economy significantly changes our understanding of the pricing process, information content of prices and trading behavior of speculators.

The paper considers linear martingale and nonlinear conditionally Gaussian models. In practice, they are not enough to reflect the asymmetric effects of external influences (exogenous factors). For this reason, it is proposed to use fractal Brownian models along with them. At the same time, one should take into account the degree of information content of the price itself, the reflexivity of price information, i.e. the ability of prices to form market expectations and the psychological factor leading to non-linearity and dynamic chaos.

Key words: *information, financial market, financial asset, efficient market, random walk, non-linear model, financial stability.*

Cite as: Akhmetov, R. R. (2023) [The role of the information factor in modeling the stability of the financial market]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 2, pp. 11–18, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2023-2-11>.

Введение

Информационная функция занимает особое место на финансовом рынке. Прежде всего, информация играет определяющую роль в формировании цены финансового актива. Цена материального актива является результатом соединения затрат на его производство со спросом на актив. В условиях массового производства и потребления в основе определения стоимости материального актива лежит затратная составляющая. У финансового актива, не имеющего потребительских свойств, затратная основа не имеет значения для формирования рыночной стоимости. Цена актива на рынке является результатом соединения спроса и предложения. В этих условиях решающим фактором на финансовых рынках при колебаниях цен становится информация. Она бывает двух видов: внутренняя (сведения об эмитенте) и внешняя информация (сведения о состоянии рынка).

Информационный фактор рынка стал всерьёз и глубоко учитываться при оценке активов, начиная с концепции эффективных рынков Ю. Фамы. Поскольку предполагалось, что цены рынка полностью отражают всю информацию, то издержки на получение информации равны нулю, и их можно игнорировать, а сама цена является оптимальной оценкой ценности актива. Сомнения внесли биржевые обвалы без видимых причин (например, Чёрный понедельник в октябре 1987г., падение рынка акций США в 2000 г.). Накануне краха не было никакой новой фундаментальной информации, которая оправдывала бы столь сильное снижение цен. Из этого следовало, что рыночная цена не может служить наилучшей оценкой внутренней стоимости финансового актива [1, с. 440].

Ещё более важным был частный принцип, явившийся следствием данной теории о том, что способ формирования ожидания зависит от изменения колебания самой переменной – то есть информации

о самом рынке. Из этого следовало, что информационная составляющая – такой же элемент финансового рынка, как и цены на финансовые активы. Таким образом, информационные потоки настолько встроены в рынок, что являются фактором, обеспечивающим его функционирование.

Менеджеры, принимающие реальные решения, узнают новую информацию из цен вторичных рынков и используют её для принятия своих реальных решений. Эта идея принадлежит ещё Хайеку [3, с. 218–225], который утверждал, что цены – это полезный источник информации. На финансовом рынке множество участников, обладающих разной информацией, взаимодействуют друг с другом, пытаясь получить выгоду от своей информации. Цены агрегируют эти различия в информации и отражают точную оценку стоимости актива. Реальные менеджеры изучают эту информацию, используют её для своих решений, воздействуя, в свою очередь, на денежные потоки и стоимость фирм [6, р. 3]. В конечном счёте финансовые рынки обладают реальным эффектом и влиянием именно благодаря передаче информации.

Теоретические исследования на финансовых рынках традиционно рассматривают реальную деятельность фирмы в качестве экзогенного фактора (информации). В литературе, начиная с работ С. Гроссмана и Дж. Стиглица [10], М. Хелвига [11], анализируются модели, в которых спекулянты торгуют своей информацией о стоимости фирмы, и изучается степень, с которой их информация включается в цены. Другими словами, в них идёт поиск ответа на вопрос эффективны ли цены.

Одна из особенностей современного рынка капиталов состоит в том, что торговля на нём ведётся на основе информационных факторов. Из теоремы Milgrom и Stokey следует, что, если денежные потоки экзогенны, информационно-эффективная торговля невозможна, ибо она не даёт значимого

дохода [13]. В этом случае спекуляцию на рынке можно объяснить предположением, что на рынке присутствуют «шумовые трейдеры», торгующие по неинформационным мотивам. Bond и Eraslan показали, что торговля, основанная на информационных различиях, может развиваться, если менеджеры, принимающие решения, следят за рыночной информацией (объёмами и ценами) и используют её для принятия решений [5].

Информационная эффективность цены в рыночных статистических моделях

Стохастическое моделирование финансового рынка основано на гипотезе эффективного рынка, которая предполагает, что рынок эффективно реагирует на обновление информации. Однако, по нашему мнению, эффективный рынок – искусственное понятие. Определяющую роль на финансовых рынках играет не рациональное поведение всех инвесторов, а психологический фактор. Рынки представляют собой совокупность психологий участников, которые руководствуются индивидуальными мотивами. Это особенно наглядно проявляется в кризисные периоды, когда на действие рыночных законов конкуренции накладываются слухи, паника и искажённые

ожидания. В связи с этим поведение финансового рынка и движение рыночных цен не может быть описано классическими статистическими моделями с достаточной степенью достоверности.

Среди множества вариантов развития концепции эффективных рынков выделим наиболее обобщающие и важные. Это, прежде всего, мартигальная модель «справедливой игры». Предположим, что мы имеем случайную переменную X_t , которая обладает следующим свойством: $E(X_t | \Omega_t) = X_t$, где Ω_t – это информационное множество, на основании которого формулируется условное математическое ожидание $E(X_t | \Omega_t)$. Здесь X_t – мартигал. Это значит, что при заданном X_t наилучшим прогнозом всех будущих значений X_{t+j} в пределах Ω_t будет текущее значение X_t .

Если математическое ожидание случайного процесса y_t равно нулю, $E(y_t | \Omega_t) = 0$, то мы имеем справедливую игру. Очевидно, что если X_t – мартигал, $y_t = X_{t+1} - X_t$ – справедливая игра, когда ожидаемый доход при заданном Ω_t равен нулю.

Ю. Фама дал определение эффективного рынка [8], состоящее в том, что абсолютно эффективный рынок описывает свойства справедливой игры для доходностей активов:

$$y_{t+1} = R_{t+1} - E(R_{t+1} | \Omega_t), \quad (1)$$

где

y_{t+1} – процесс справедливой игры,

R_{t+1} – доходность актива в период времени $t + 1$,

$E(R_t)$ – ожидаемая равновесная доходность актива в период $t + 1$.

Свойство справедливой игры подразумевает, что аномальная сверхдоходность в среднем равна нулю.

Частным случаем мартигала является модель «случайного блуждания». Случайная переменная

X_t подчинена случайному блужданию со смещением δ , если $X_{t+1} = X_t + \delta + \varepsilon_{t+1}$, где ε_{t+1} – одинаково и независимо распределённые случайные величины, для которых:

$$E_t \varepsilon_{t+1} = 0, \text{Var}_t \varepsilon_{t+1} = \sigma^2, \text{Cov}_t \varepsilon_i \varepsilon_j = 0, \text{ при } i \neq j. \quad (2)$$

При нулевом смещении ($\delta = 0$) процесс X_t является мартигалом. Определяющее значение для характеристики модели имеет анализ остатков (ε). В мо-

делях случайного блуждания остатки представляют собой независимые случайные величины, поэтому функция плотности совместного распределения:

$$f(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = f(\varepsilon_i) f(\varepsilon_j) = F'(\varepsilon_i) \cdot F'(\varepsilon_j). \quad (3)$$

Поскольку для нахождения функции распределения вероятностей нужно проинтегрировать плот-

ность распределения, то

$$f(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = \int_{-\infty}^i f(\varepsilon_i) d\varepsilon_i \cdot \int_{-\infty}^j f(\varepsilon_j) d\varepsilon_j. \quad (4)$$

При условии $i \neq j$ это исключает всякую предсказуемость.

Непредсказуемость цен в рамках гипотезы эффективных рынков распространяется и на модели с неодинаково распределёнными случайными остатками, а также с зависимыми, но некоррелированными остатками.

Центральной проблемой в теории финансовых рынков является эффективность цены, которая определяется как степень информативности рыночных цен в отношении стоимости торгуемых активов. Цены на рынке капиталов агрегируют различия в информации каждого участника и отражают текущую оценку стоимости актива. Менеджеры исполь-

зуют рыночные цены как источник информации. В теории финансового менеджмента считается, что поскольку менеджеры работают в самой компании, они обладают лучшей информацией о ней, чем рыночные трейдеры.

Однако существует мнение [6, р. 16–17], что такая точка зрения не полная. Предположение, что финансовые рынки могут оказывать реальное влияние путём передачи информации, не означает, что трейдеры рынка менее информированы, чем менеджеры. Это говорит лишь о том, что у рыночных участников нет полной информации обо всём для принятия решения. Из этого следует и то, что дополнительной полезной информацией могут располагать и аутсайдеры [11]. Во-первых, несмотря на то, что отдельно взятый участник рынка менее информирован, чем менеджер фирмы, весь рынок агрегирует информацию лучше, чем одно лицо. Во-вторых, оптимальные решения зависят не только от внутренней информации о фирме, но и от информации внешнего характера, т. е. о состоянии рынка и всей экономики [1, с. 441].

В литературе была попытка разделить потоки информации по типам инвесторов и менеджеров [16]. Сравнивая скорость получения информации аналитиками от продавцов со скоростью обработки информации различными типами инвесторов (хедж-фонды, взаимные фонды, брокеры-дилеры, пенсионные фонды), Swem делает заключение, что хедж-фонды получают информацию до того, как аналитики публикуют свои отчёты, влияющие на рынок. Взаимные фонды, брокерские дилеры и пенсионные фонды получают информацию не раньше аналитиков. Кроме того, аналитики склонны повышать рейтинг акций, показавших в недавнем прошлом хорошие результаты, и, наоборот, понижать рейтинг акций, показавших плохие результаты. Результаты при этом показывают, что несмотря на торговлю в противоположность рекомендациям аналитиков, хедж-фонды генерируют более высокую доходность

на рынке акций с поправкой на риск.

Goldstein and Guembel [9] рассматривают модель, в которой менеджер фирмы узнаёт о прибыльности инвестиционного проекта по цене акции. Благодаря эффекту обратной связи симуляция выглядит как результат равновесия. Спекулянт понимает, что если он снизит цену акции, даже если у него нет релевантной информации, менеджер может отменить инвестиции, потому что он думает, что снижение цены могло быть вызвано негативной информацией. Поскольку отказ от инвестиции не основан на фактической информации, он снижает стоимость фирмы, позволяя спекулянту получить прибыль от своей короткой позиции.

Главной рыночной информацией внутреннего характера для рыночного торговца выступает цена акции (P_t) и дивиденд по ней (D_t). В своё время Р. Шиллер рассмотрел значение взаимосвязи этих показателей [14]. Он показал, что $Var(P_{i,t}) < Var(D_{i,t})$, то есть цена имеет меньшую дисперсию, чем дивиденды. Это свидетельствует о более низкой информативности дивидендов. Новая информация о дивидендах не может объяснить большую часть колебаний цен акций. Это, на наш взгляд, подтверждает сомнения о том, что динамика рыночных цен представляет собой случайное блуждание в чистом виде, иначе говоря, существование эффективного рынка [1, с. 441].

Дж. Сигел объясняет отсутствие влияния дивидендов на стоимость акций тем, что если менеджмент получает на прибыль такую же норму доходности, на какую рассчитывают акционеры по своим акциям, то нет никакого значения какую дивидендную политику выбирает менеджмент. Если доход для фирмы такой же, как для акционера, приведенная стоимость дивидендов и, следовательно, цена акций будут неизменными по отношению к дивидендной политике [15, р. 78].

Линейная зависимость ожидаемых доходов, цены и дивидендов выглядит как:

$$P_t - \frac{D_t}{R} = \left(\frac{1}{R}\right) E_t \left[\sum_{i=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+R}\right)^i \Delta D_{t+1+i} \right], \quad (5)$$

где

P_t – цена акции,

D_t – дивиденд,

R – ставка дисконтирования (норма доходности).

Уравнение связывает разницу между ценой акции и приведённой стоимостью дивидендов с ожиданием дисконтированной стоимости будущих дивидендов. Эти ожидания постоянны (т. е. являются мартингалом), если изменения дивидендов тоже являются постоянными [7, р. 16–19].

График плотности вероятности изменений цен на рынке акций не имеет вид нормального (гаус-

совского) распределения. Он имеет так называемые «тяжёлые хвосты». Индетерминированный стационарный процесс может быть задан как линейная функция скользящей средней. Однако это не означает, что процесс может быть описан в терминах собственной (внутренней) информации. Рыночная динамика может быть сгенерирована либо нелинейно, либо с использованием другой (внешней) информации, ко-

торая вытекает не из собственных стоимостей [12].

К классу устойчивых относят распределение Стьюдента, условно-гауссовские модели (семейства ARCH и GARCH) и некоторые модели стохастической волатильности. Такие модели рассматривались нами ранее [см. 1, с. 20]. Они характеризуются наличием двух источников случайности $\varepsilon = (\varepsilon_m)$ и $\delta = (\delta_m)$, определяющих поведение по-

следовательности временного ряда $h = (h_n)$. Линейная упорядоченность редко характеризует реальные рынки. Более реалистична ситуация, когда на некоторое информационное воздействие возникает экспоненциальная суперреакция. В этом и состоит суть нелинейности динамики рынка [1, с. 442].

Базовым стохастическим дифференциальным уравнением является:

$$dS_t = S_t(\mu dt + \sigma dW_t), \quad (6)$$

где

S_t – цена акции в момент времени t ,

μ – средняя ожидаемая доходность,

σ – волатильность доходности в период времени $n = 1, 2, \dots, t$,

W_t – стандартное броуновское (винеровское) движение, выходящее из $t = 0$, нормально распределённое с нулевым математическим ожиданием и $\sigma_{W_t} = \sqrt{t}$.

Таким образом, получаем стохастическое дифференциальное уравнение, описывающее нелинейную динамическую систему. Решение подобных

уравнений также является стохастическим процессом. В общем случае его решением будет:

$$S_t = S_0 e^{\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W_t}. \quad (7)$$

Нелинейная система вместе с неустойчивостью, присущей финансовому рынку, может дать так называемый детерминированный хаос, т.е. состояние, которое возникает в нелинейных динамических системах при определённых условиях (размерности фазового пространства $N > 2$). Нелинейные системы математически могут быть описаны лишь с помощью нелинейных дифференциальных уравнений, то есть уравнений, связывающих значение неизвестной функции в некоторой точке и значение её производных различных порядков в той же точке. При этом, поскольку рыночная динамика носит случайный и дискретный характер, то она может быть подчинена преимущественно стохастическим дифференциальным уравнениям, включающим случайные процессы.

Самоорганизация внутри любой отдельно взятой такой системы происходит через флуктуации или случайные отклонения системы. В открытых системах благодаря усилению неравновесия эти отклонения возрастают и, в конце концов, приводят к «расшатыванию» прежнего порядка и возникновению нового. Связь же между системами осуществляется через хаос.

Теория флуктуации цен на финансовых рынках при моделировании столкнулась с принципиальной трудностью – множественностью равновесий. Не-

единственность равновесий характерна для модели макроэкономического равновесия Эрроу-Дебре. Однако в этом случае их, как правило, конечное число, поэтому в окрестности любого устойчивого равновесия поведение системы слабо зависит от ее истории. Если же включить в модель неустойчивость равновесия, то возникает новый феномен – неполнота рынков¹. В этом случае число равновесий стремится к бесконечности и динамика системы принципиально не прогнозируема, т.к. существенно зависит от характера даже небольших внешних воздействий [2].

Упомянутые выше модели ARCH и GARCH не могут отразить асимметричные эффекты положительных и отрицательных шоков. Поскольку условная дисперсия зависит только от квадрата шока, положительные и отрицательные потоки информации оказывают одинаковое влияние на условную волатильность, то есть знак шока не меняется. В определённой мере хаотические временные ряды могут описываться фрактальными (самоподобными) статистическими моделями. В их основе лежит модель фрактального броуновского движения.

Случайный процесс называется фрактальным (самоподобным), если для каждого $a > 0$ можно найти такое $b > a$, что

$$F(X_{at}, t \geq 0) = F(bX_t, t \geq 0), \quad (8)$$

где

F – функция закона распределения. Ковариационная матрица функции фрактального броуновского движения выглядит следующим образом:

¹ Рынок называется неполным, если число финансовых инструментов меньше числа возможных состояний системы.

$$E X_s X_t = \frac{1}{2} (|s|^{2H} + |t|^{2H} - |t-s|^{2H}), \quad (9)$$

где

H – показатель Хёрста, связанный с фрактальной размерностью. Он показывает способность сохранять определённую тенденцию временного информационного ряда.

Для ненулевого устойчивого процесса существует константа H – индекс Херста (Hurst): $0 < H \leq 1$. При $H = 0,5$ поведение цен описывается моделью случайного блуждания, при $H > 0,5$ цены находятся в состоянии какого-либо тренда, при

$H < 0,5$ происходит частое колебание цен в узком диапазоне (флэт).

Если $(X_t, t \in [a, b])$ и $\exists c, \alpha, \epsilon > 0$ такие, что $\forall t, s \in T$, то по критерию Колмогорова выполняется обобщённый вариант формулы (8):

$$E|X_t - X_s|^\alpha \leq c|t - s|^{1+\epsilon}. \quad (10)$$

Из этого следует, что для модели фрактального броуновского движения при всех $0 < H \leq 1$ существует непрерывная модификация на любом конечном отрезке. Разрывы траекторий X_t возможны только в целых точках $n + 1$.

Интерпретация колебаний цен, основанная на фрактальности, может различаться на разных временных масштабах. Например, на дневных масштабах поведение торговцев является близким к рациональному, т.е. к режиму случайного блуждания. На масштабах же недель и месяцев начинает преобладать социальная психология, которая содержит значительный иррациональный элемент.

В отличие от традиционного подхода, когда цены отражают только ожидаемые денежные потоки, в информативных моделях цены влияют на твердые денежные потоки и отражают их. Д. Сорос назвал эту особенность «рефлексивностью» и охарактеризовал её следующим образом: «При определенных обстоятельствах финансовые рынки могут влиять на так называемые основные принципы, которые они должны отражать» [8, р. 6]². Нелинейные стохастические модели призваны показать, что учёт эффекта обратной связи рыночных цен с реальной экономикой существенно меняет наше понимание процесса ценообразования, информативности цены и торгового поведения спекулянтов.

Заключение

Функционирование современного финансового рынка сопровождается и обеспечивается движением информации. Но роль информации на нём не ограничивается собственно «информативным» зна-

чением. Информация не только даёт сведения инвесторам о состоянии рынка и его активов, но и сама зависит от состояния рынка. Она становится объектом купли-продажи и приобретает ценность и цену.

Моделирование финансового рынка основано на концепции эффективного рынка. В её основе лежит закономерность «случайного блуждания» и мартигальности. Информация является определяющим фактором устойчивости рынка как в мартигальных, так и в нелинейных моделях. Традиционная детерминированная математическая экономика рассматривает, в основном, поведение экономических систем в равновесных состояниях. Однако в реальности, особенно в переходных экономиках, говорить о стационарных состояниях невозможно, т.к. примерно одни и те же источники информации. Нелинейность и динамизм рынка – следствие не хаотичности цен и доходностей, а поведенческих и психологических различий.

Непредсказуемость рыночных цен отражается в условно-гауссовских моделях, моделях динамического хаоса с дискретным временем, в моделях броуновского движения и некоторых других. Возможно также применение моделей фрактального броуновского движения со свойствами самоподобия.

Если принять идею о том, что вторичные цены влияют на информационные ожидания, то необходимо признать, что традиционные определения ценовой эффективности должны быть дополнены. Введение асимметричной информации в модели финансовых рынков может обогатить эти модели и усилить количественные эффекты, которые они генерируют.

Литература

1. Ахметов Р. Р. Информационная функция рынка как фактор ценообразования финансовых активов // Финансовая экономика. – 2019. – № 5. – С. 440–444. – EDN: AKCCWN.
2. Полтерович В. М. Кризис экономической теории // Экономическая наука современной России. – 1998. – № 1. – С. 46–66. – EDN: IJMVAJ.
3. Селигмен Б. Основные течения современной экономической мысли – М.: Изд-во «Прогресс», 1968. – 600 с.

² Bond Ph., Edmans A., Goldstein I. The Real Effects of Financial Markets. *NBER Working Paper Series*, Working Paper 177719, December, 2011, p. 6.

4. Akhmetov R. R. (2022) Problems of Modeling the Stability of the Financial Market, *Ankara International Congress of Scientific Research-VII, 2–4 December, 2022, Ankara, Turkey*, pp. 1538–1543.
5. Bond P., Eraslan H. (2010) Information-based trade. *Journal of Economic Theory*. Vol. 145. – Is. 5, – pp. 1675–1703.
6. Bond Ph., Edmans A., Goldstein I. (2011) The Real Effects of Financial Markets. *NBER Working Paper Series*. Working Paper 177719. URL: <http://www.nber.org/papers/w17719> (accessed: 15. 12.2022).
7. Campbell J., Lo A., MacKinlay Craig (1997). *The Econometrics of Financial Markets*, Princeton University Press, Princeton, N-J., 610 p.
8. Fama E. (1991) Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*. Vol. 46, – Is. 5, – pp. 1575–1617, <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb04636.x>.
9. Goldstein I., Guembel A. (2008) Manipulation and the allocational role of prices. *The Review of Economic Studies*. Vol. 75. – Is. 1, – pp. 133–164.
10. Grossman S., Stiglitz J. (1980) On the impossibility of informationally efficient markets, *American Economic Review*, Vol. 70. – Is. 3, – pp. 393–408.
11. Hellwig M. (1980) On the aggregation of information in competitive markets. *Journal of Economic Theory*, Vol. 22. – Is. 3, – pp. 477–498.
12. Itay Goldstain, Liang Yang (2022) Commodity Financialization and Information Transmission. *The Journal of Finance*. Vol. 77, – Is. 5, – pp. 2613–2667, <https://doi.org/10.1111/jofi.13165>.
13. Milgrom P., Stokey N. (1982) Information, trade, and common knowledge. *Journal of Economic Theory*. Vol. 26. – Is. 1, – pp. 17–27, [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(82\)90046-1](https://doi.org/10.1016/0022-0531(82)90046-1).
14. Shiller R. (1981) Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends? *American Economic Review*, Vol. 71, – Is. 3, – pp. 421–436.
15. Siegel J. (1998) *Stocks for the Long Run*, New-York: McGraw-Hill, Second Edition, 302 p.
16. Swem Nathan (2017). Information in Financial Markets: Who Gets It First?, *Finance and Economics Discussion Series 2017-023*. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, <https://doi.org/10.17016/FEDS.2017.023>.

References

1. Akhmetov, R. R. (2019) [Information function of the market as a factor of pricing of financial assets]. *Finansovaya ekonomika* [Financial economics]. Vol. 5, pp. 440–444. (In Russ.).
2. Polterovich, V. M. (1998) [The crisis of economic theory]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoj Rossii* [Economic science of modern Russia]. Vol. 1, pp. 46–66. (In Russ.).
3. Seligmen, B. (1968) *Osnovnye techeniya sovremennoj ekonomicheskoy mysli* [The main currents of modern economic thought]. Moscow: Progress Publishing House, 600 p.
4. Akhmetov, R. R. (2022) Problems of Modeling the Stability of the Financial Market, *Ankara International Congress of Scientific Research-VII, 2–4 December, 2022, Ankara, Turkey*, pp. 1538–1543.
5. Bond, P., Eraslan, H. (2010) Information-based trade. *Journal of Economic Theory*. Vol. 145. Is. 5, pp. 1675–1703. (In Eng.).
6. Bond, Ph., Edmans, A., Goldstein, I. (2011) The Real Effects of Financial Markets. *NBER Working Paper Series*. Working Paper 177719. Available at: <http://www.nber.org/papers/w17719> (accessed: 15.12.2022). (In Eng.).
7. Campbell, J., Lo, A., MacKinlay, Craig (1997) *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton University Press, Princeton, N-J., 610 p.
8. Fama, E. (1991) Efficient Capital Markets: II. *The Journal of Finance*. Vol. 46, Is. 5, pp. 1575–1617, <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb04636.x>.
9. Goldstein, I., Guembel, A. (2008) Manipulation and the allocational role of prices. *The Review of Economic Studies*. Vol. 75. Is. 1, pp.133–164. (In Eng.).
10. Grossman, S., Stiglitz, J. (1980) On the impossibility of informationally efficient markets, *American Economic Review*, Vol. 70. Is. 3, pp. 393–408. (In Eng.).
11. Hellwig, M. (1980) On the aggregation of information in competitive markets. *Journal of Economic Theory*, Vol. 22. Is. 3, pp. 477–498. (In Eng.).
12. Itay Goldstain, Liang Yang (2022) Commodity Financialization and Information Transmission. *The Journal of Finance*. Vol. 77, Is. 5, pp. 2613–2667, <https://doi.org/10.1111/jofi.13165> (In Eng.).
13. Milgrom, P., Stokey, N. (1982) Information, trade, and common knowledge. *Journal of Economic Theory*. Vol. 26. Is. 1, pp. 17–27, [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(82\)90046-1](https://doi.org/10.1016/0022-0531(82)90046-1) (In Eng.).
14. Shiller, R. (1981) Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends? *American Economic Review*, Vol. 71. Is. 3, pp. 421–436. (In Eng.).

-
15. Siegel, J. (1998) *Stocks for the Long Run*, New-York: McGraw-Hill, Second Edition, 302 p.
 16. Swem, Nathan (2017). Information in Financial Markets: Who Gets It First? *Finance and Economics Discussion Series* 2017-023. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, <https://doi.org/10.17016/FEDS.2017.023> (In Eng.).

Информация об авторе:

Рустэм Рафгетович Ахметов, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры управления корпоративными финансами, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

ORCID ID: 0000-0003-3907-830X, **Scopus Author ID:** 56503647900

e-mail: Rust-AR@mail.ru

Р. Р. Ахметов более 40 лет занимается преподавательской и научной деятельностью в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации в системе традиционного и дистанционного обучения, по программам дополнительного образования, повышения квалификации и подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства.

Рустэм Рафгетович – автор более 80 научных и учебно-методических работ, в том числе в базе РИНЦ, Scopus и Web of Science.

Он является членом диссертационного совета КФУ.052.4, приказ № 01-03/955 от 8.07.2022 по научной специальности 2.2.4 Финансы.

В 2021 г. Рустэм Рафгетович получил нагрудный знак «За заслуги в образовании».

Статья поступила в редакцию: 29.01.2023; принята в печать: 23.03.2023.

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

Information about the author:

Rustem Rafgetovich Akhmetov, Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Corporate Finance Management, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

ORCID ID: 0000-0003-3907-830X, **Scopus Author ID:** 56503647900

e-mail: Rust-AR@mail.ru

R. R. Akhmetov has been teaching and researching for more than 40 years in educational institutions of higher education of the Russian Federation in the system of traditional and distance learning, under programs of additional education, advanced training and training of managerial personnel for organizations of the national economy.

Rustem Rafgetovich is the author of more than 80 scientific and educational works, including in the RSCI database, Scopus and Web of Science.

R. R. Akhmetov is a member of the dissertation council of KFU.052.4, order No. 01-03/955 of 07/08/2022 in the scientific specialty 2.2.4 Finance.

In 2021, Rustem Rafgetovich received the badge «For Merit in Education».

The paper was submitted: 29.01.2023.

Accepted for publication: 23.03.2023.

The author has read and approved the final manuscript.