

ЭНТРОПИЙНЫЙ ПОДХОД К ПОНИМАНИЮ СУЩНОСТИ ССУДНОГО ПРОЦЕНТА

В. Ф. Исламудинов

Казанский (Приволжский) федеральный университет (КФУ),
Елабужский институт (филиал) КФУ, г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия;
Ургенчский государственный университет,
г. Ургенч, Республика Узбекистан

В статье рассмотрены существующие теории ссудного процента, их преимущества и недостатки. Выявлено общее и различия в существующих теориях процента. Дана авторская классификация теорий ссудного процента. Обоснована применимость энтропийного подхода к обоснованию сущности процента. Раскрыта объективная энтропийная сущность ссудного процента как инструмента регулирования энтропии в экономике. Дано объяснение функций ссудного процента с точки зрения энтропийного подхода. Рассмотрены и объяснены с точки зрения энтропийного подхода феномены ссудного процента в экономике. Существующие теории ссудного процента рассмотрены как частные случаи энтропийного подхода к его пониманию. Обоснована допустимость ссудного процента как эффективного инструмента достижения конкурентоспособности в рамках экономической эволюции. Даны рекомендации по регулированию ссудного процента с учетом его энтропийной сущности.

Ключевые слова: ссудный процент, энтропия, неэнтропия, теории ссудного процента, энтропийный подход, сущность ссудного процента, функции ссудного процента, феномены ссудного процента.

Введение

Роль финансового капитала в современной экономике трудно переоценить. Собственно, все достижения и успехи западной цивилизации, ее ключевая роль в современной глобальной экономике во многом определяются именно тем, что в Западной Европе раньше всех поняли силу и перспективы кредитного стимулирования экономики и построили полноценную финансовую систему, основанную на ссудном проценте.

Однако финансовый капитал выделяется из всех других типов капитала особой формой дохода – ссудным процентом. Определение, приведенное в словаре А. Б. Борисова, где ссудный процент рассматривается как «плата, осуществляемая заемщиком кредитором за пользование кредитом» [1], конечно не отражает всей сущности этого экономического феномена. По сути, процент – это особая форма дохода, которая возникает только при использовании финансового капитала. Специфика ссудного процента как формы дохода состоит в том, что за этим доходом не стоит чего-то материального. За другими формами дохода всегда есть какая-то материальная основа: рента обеспечена землей и природными ресурсами, заработная плата обеспечена трудом, прибыль обеспечена производством на основе реального капитала. Даже роялти, т.е. плата за научно-техническую информацию, которая хоть и имеет нематериальную форму, но по сути роялти обеспечен частью дополнительной прибыли, которая получена в реальном производстве. Процент же является платой за временное

пользование чужими деньгами, т.е. это нечто иное, как плата за время.

Споры о роли процента в человеческом обществе зафиксированы еще в ранних религиозных текстах. Причем, истоки негативного отношения к проценту лежат в воззрениях, которые возникли намного раньше, чем существующие монотеистические религии [2]. И в этой критике процента как формы дохода есть логика – как можно требовать оплаты за то, чем сам человек не владеет и не распоряжается.

Однако успешное развитие капитализма и всей западной цивилизации постепенно заглушило голоса критиков. Так как отрицать успешность такой схемы развития экономики стало уже невозможно. И дальнейшее распространение финансовой системы, основанной на проценте, на весь земной шар, показало, что такая схема финансирования является одним из необходимых элементов обеспечения конкурентоспособности экономики любой современной страны. Развал СССР и всей социалистической системы только усилил убежденность как теоретиков, так и практиков экономики в эффективности процентного финансирования экономики. Даже те страны, которые в результате исламских «революций» провозгласили построение исламского государства, в части финансовой системы не смогли (или не захотели) полностью отказаться от использования процентных финансовых инструментов. И с тех пор ситуация практически не изменилась, несмотря на то что за прошедшие несколько десятилетий теоретические и методические основы

исламских финансов были значительно проработаны и достаточно широко внедрены на практике.

Такая успешность феномена ссудного процента позволяет предположить, что в его основе лежат фундаментальные естественно-научные предпосылки, которые могут быть объяснены с эволюционной точки зрения. И в качестве такого объясняющего подхода может быть использован энтропийный подход, позволяющий рассмотреть ссудный процент как эффективный инструмент (или даже механизм) для регулирования уровня и динамики энтропии в экономических системах.

1. Существующие теории процента

А. Классическая теория процента (А. Смит, Д. Рикардо, Дж. Милль) [3] рассматривала процент как плату за использование капитала; процент определяется предложением и спросом на сбережения. Ставка процента снижается по мере накопления капитала и насыщения экономики инвестициями. Может существовать нормальная ставка процента, при которой каждый инвестор и предприниматель получает свою справедливую часть прибыли. *Преимущества*: выявлена суть процента как особой формы дохода, определены базовые принципы формирования ставки процента. *Недостатки*: не учитываются субъективные факторы, в частности, межвременные предпочтения экономических субъектов; полностью игнорируется необходимость регулирования ставки процента.

Б. Теория К. Маркса [4] – процент рассматривается как форма дохода капиталиста, наряду с прибылью, и инструмент эксплуатации рабочего класса. Прибыль разделяется на две части: предпринимательскую прибыль и процент. Соответственно, процент рассматривается как часть прибавочной стоимости, присваиваемая финансовым капиталистом. *Преимущества*: показано роль процента в росте социальной несправедливости; демонстрируется распределение прибавочной стоимости между реальным и финансовым капиталом; показано, что процентная ставка зависит от конкуренции между кредиторами и заемщиками, а также от циклических колебаний капиталистической экономики. *Недостатки*: не учитываются субъективные факторы, влияющие на ставку процента, не предложены механизмы по регулированию ставки процента и процентных доходов.

В. Теория капитала и процента О. Бём-Баверка [5] объясняет процент через разницу во временной ценности благ. Люди предпочитают текущее потребление будущему (межвременные предпочтения). Будущие блага оцениваются ниже, чем аналогичные текущие блага, поэтому заемщики готовы платить процент за возможность потреблять сегодня. Выявлены три причины временного предпочтения: субъективное предпочтение настоящего, рост производительности капитала, психологическая неадекватность. Процент – это плата за перенос потребления во времени. Он компенсирует владельцев капитала за отказ от текущего

использования ресурсов. Чем выше временное предпочтение, тем выше процентная ставка. *Преимущества*: доказано влияние субъективных факторов на ставку процента; описан механизм межвременных предпочтений. *Недостатки*: игнорирование роли денежно-кредитной системы; игнорирование роли процента в достижении равновесия между сбережениями и инвестициями.

Г. Неоклассическая теория процента / теория процента ссудного фонда (И. Фишер, К. Виксель, А. Маршалл, Л. Вальрас, А. Пигу, Л. фон Мизес) [3; 6; 7; 8] – процент связан с предельной полезностью капитала и предпочтением потребления в разные периоды. Процент – это цена, уравнивающая сбережения и инвестиции: экономические субъекты (граждане) решают, сколько потреблять сейчас и сколько сберегать для будущего. Процентная ставка балансирует этот выбор: высокая ставка стимулирует сбережения, а низкая – потребление. Предложено «уравнение Фишера», которое связывает номинальную процентную ставку с инфляцией. Вывод: реальные процентные ставки определяют инвестиции, а инфляционные ожидания влияют на номинальную ставку. *Преимущества*: введено понятие «естественной ставки процента» и «кумулятивного процесса», объясняющего инфляцию через разницу между рыночной и естественной ставками; заложены основы для модели дисконтирования денежных потоков; впервые объединены субъективные и объективные факторы ставки процента; впервые показана возможность государственного регулирования процента; анализ проводится не только в краткосрочном, но и в долгосрочном периоде. *Недостатки*: не учитывается фактор ликвидности, не учитывается связь денежных и финансовых рынков.

Д. Кейнсианская теория процента (Дж. Кейнс) [9; 10; 11] – процентная ставка формируется под влиянием предпочтения ликвидности и денежной массы. Кейнс критиковал классические теории процента, считая, что процент определяется не только сбережениями и инвестициями, но и предпочтением ликвидности. Им разработана теория предпочтения ликвидности, согласно которой процент является платой за отказ от ликвидности (держания денег). В целях обоснования указанной теории Кейнсом классифицированы основные мотивы предпочтения ликвидности или накопления денег: мотив, связанный с доходом; коммерческий мотив; мотив предосторожности; спекулятивный мотив (подробнее об указанных мотивах см. [11]). *Преимущества*: доказано, что центральный (национальный) банк может управлять процентной ставкой через денежную политику. *Недостатки*: не учитываются инфляционные ожидания, весь анализ осуществляется в отношении макроуровня, не учитывается микроуровень экономики.

Е. Неокейнсианская теория процента (Дж. Хикс, П. Самуэльсон, Дж. Тобин, Л. Харрис) [10; 12] рассматривает процентную теорию с применением собственного инструмента – диаграммы IS–LM

Хикса. Доказан тот факт, что процент является и денежным феноменом, и реальным инструментом, то есть может относиться в том числе и к материальным благам. Выявлен эффект Тобина, который объясняет, как изменение денежного предложения влияет на структуру активов и уровень инвестиций в экономику. Он показывает, что снижение процентных ставок не только увеличивает потребление, но и заставляет инвесторов вкладываться в реальные активы, что способствует долгосрочному росту. *Преимущества*: впервые сделана попытка объединить инвестиционно-сберегательный и денежно-кредитный подходы к объяснению сущности процента; выявлено влияние процентных ставок на поведение инвесторов. *Недостатки*: не учитываются инфляционные ожидания, не показан эффект замещения инвестиций.

Ж. Монетаристская теория процента (М. Фридман, К. Бруннер, А. Мельтцер) [3; 13]. Уровень процента формируется под воздействием изменения предложения денег (которое регулирует центральный банк) и спроса на деньги (который зависит от инфляции, ожиданий и предпочтений граждан). Изменение денежного предложения влияет на номинальную, но не на реальную ставку в долгосрочном периоде. Ожидания инфляции играют ключевую роль. Поэтому реальная ставка процента отличается от номинальной на величину инфляции. Монетаристы утверждают, что процент не является основным фактором, регулирующим инвестиции (в отличие от Кейнса). В долгосрочном периоде инвестиции зависят больше от ожидаемой доходности капитала, а не от процентных ставок. *Преимущества*: впервые в экономический анализ введен феномен инфляционных ожиданий; выявлен эффект замещения частных инвестиций государственными расходами. *Недостатки*: весь анализ проведен в отношении макроуровня, не учитывается микроуровень экономики.

3. Теория финансового посредничества (Ф.А. Феттер, Д. Даймонд, Ф. Дибвиг, Дж. Стиглиц, Э. Вайс, Б. Бернанке, М. Гертлер, С. Гилкрист) [10; 14] рассматривает процент как цену за доступ к капиталу, которая формируется под влиянием различных факторов, включая транзакционные издержки, асимметрию информации, ликвидность и уровень риска. Процент зависит от структуры финансового рынка и поведения банков. *Преимущества*: заложены основы для расчета ставки дисконтирования; впервые учтено влияние цифровых технологий, финтех и криптовалют на ставку процента. *Недостатки*: одностороннее рассмотрение процента только как платы за доступ к капиталу; игнорирование влияния процента на экономику в целом.

И. Теория реального делового цикла (Р. Лукас, Э. Прескотт, Ф. Кидланд) [15; 16] установила, что процентная ставка изменяется в зависимости от экономического цикла. В периоды роста – ставка выше из-за высокого спроса на капитал, в кризисы ставка снижается, так как инвестиции падают. Рациональные агенты (домохозяйства и организации)

оптимизируют свое поведение с учетом межвременного выбора. Нет ценовой и номинальной жесткости, рынки очищаются мгновенно. *Преимущества*: колебания ставки процента объясняются шоками в технологии и продуктивности. *Недостатки*: недоучет временного лага (запаздывания) в экономике; игнорирование инфляционных ожиданий.

К. Новокейнсианские DSGE-модели (Б. Бернанке, М. Гертлер, С. Гилкрист, Ч. Эванс) [17; 18; 19]. DSGE – динамическая, стохастическая модель общего равновесия в экономике. Ставка процента определяется на основе баланса между потреблением, инвестициями и денежно-кредитной политикой. Реальная ставка процента формируется через межвременной выбор отдельно домохозяйств и отдельно организаций. Межвременной выбор домохозяйств влияет на объем сбережений, а межвременной выбор организаций – на объем инвестиций. Номинальная ставка устанавливается центральным (национальным) банком по правилу Тейлора, т.е. с учетом уровня инфляции, инфляционных ожиданий и состояния экономики. В равновесии ставка обеспечивает устойчивый уровень потребления и инвестиций. Также DSGE-модели анализируют влияние шоков на ставку. *Преимущества*: синтетический характер моделей, которые учитывают почти все известные факторы, влияющие на ставку процента. *Недостатки*: не работают в период кризисов.

Л. Посткризисные DSGE-модели (Л. Кристиано, М. Айхенбаум) [20]. В отличие от стандартных DSGE-моделей, в которых используется репрезентативное домохозяйство, HANK-модели вводят гетерогенные домохозяйства с разными уровнями богатства и доступа к кредитам. Это улучшает описание влияния монетарной политики на потребление и инвестиции. Модель Gertler – Karadi добавляет банковский сектор в новокейнсианские DSGE-модели. Учитывает влияние монетарной политики на финансовую стабильность. *Преимущества*: учитываются связи между ставкой процента и финансовыми кризисами. *Недостатки*: излишняя сложность математического аппарата, что затрудняет применение их на практике.

М. Теория поведенческих финансов (Дж. Х. Хинс мл., Дж. Акерлоф, Р. Шиллер, Х. Шефрин) [21; 22] утверждает, что граждане не всегда рациональны в своих решениях о сбережениях и кредитах. На ставку процента влияют когнитивные искажения, эмоции, привычки. В результате процентная ставка устанавливается итеративно в результате эффектов корректировки и привязки. Соответственно, политика центрального банка должна учитывать психологические (поведенческие) факторы, а не только инфляционные ожидания. *Преимущества*: максимальный учет субъективных факторов, влияющих на финансовое поведение. *Недостатки*: сложность измерения поведенческих факторов для учета в экономическом анализе.

Н. Теории исламских финансов (Абу Хамид аль-Газали, Ибн Таймийа, Ибн Халдун) [23; 24] деклари-

рукот формальное отрицание процента (запрет риба), но фактически допускают его применение в искаженных скрытых формах. Имеет место ограничение сферы использования процента путем запрета производных финансовых инструментов. *Преимущества*: попытка добиться социальной справедливости за счет снижения возможностей к необоснованному обогащению за счет процентов. *Недостатки*: скрытое использование процентов в рассрочке платежей; игнорирование фактора инфляции; ограниченность инвестиционных возможностей.

2. Подходы к пониманию процента: общее и различия

Изучение существующих теорий ссудного процента позволяет определить признаки для их классификации. Первым признаком для классификации является то, как теория ссудного процента отвечает на вопрос: какова основная роль процента в экономике? Вторым признаком для классификации – допущение или отрицание возможности существования справедливой ставки процента (таблица 1).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что большинство теоретиков и практиков склоняются к мысли о том, что справедливая ставка процента невозможна в принципе, и поэтому она должна регулироваться государством. Что касается того, какую основную роль выполняет процент в экономике, то тут точки зрения исследователей разошлись. Особняком стоят концепция К. Маркса и теории исламских финансов, которые изначально негативно относятся к проценту, и в качестве основной приписывают ему роль инструмента эксплуатации населения. Однако, следует отметить определенный консенсус самых современных теорий и моделей в том, что процент одновременно играет двойственную роль в экономике: с одной стороны, он уравнивает спрос и предложение финансового капитала, выступая тем самым посредником между сбережениями и инвестициями, с другой стороны, уравнивает текущее и будущее потребление экономических агентов через функцию межвременного предпочтения.

Что касается попыток сформировать синтетическую теорию процента, то можно сказать, что разработчикам новокейнсианских и посткризисных DSGE-моделей удалось приблизиться к решению этой задачи максимально близко, т.к. в этих моделях учитывается как межвременной выбор на микро- и макроуровнях, так и равновесие спроса и предложения денег в рамках денежно-кредитной политики.

Некоторым предвосхищением идей, заложенных в DSGE-модели, является статья Т. Н. Карвера [25], которая представляет собой попытку объединить различные теории процента в единую концепцию. Карвер критикует узкие взгляды на происхождение процента и предлагает синтетический подход, объединяющий идеи предельной полезности, производительности капитала и предпочтения настоящего перед будущим. Он утверждает, что ставка процента определяется как равновесие между предпочтением времени и производительностью капитала. Если будущие блага ценятся так же, как настоящие, ставка процента падает; если предпочтение настоящего выше, ставка растет. Однако, по сути, эта работа не является полноценным синтезом, так как просто собирает вместе все факторы, влияющие на ставку процента, но никакой единой методологической базы для такого объединения не предлагает.

3. Энтропийный подход к исследованию ссудного процента

Энтропийный подход к исследованию экономических явлений в целом имеет достаточно богатую историю. Собственно, автор этой статьи неоднократно обращался к теме использования энтропийного подхода в экономических исследованиях [26; 27]. Основной посыл этих исследований состоит в развитии идей Н. Джоргеску-Рёгена о том, что экономика является открытой диссипативной системой, в которой имеют место энтропийные процессы, и что основной движущей силой в экономике является стремление экономических агентов регулировать уровень своей энтропии и энтропии управляемых ими систем.

Таблица 1

Классификация существующих теорий процента

Основная роль процента в экономике	Справедливая ставка процента	
	Возможна	Невозможна
Посредническая между сбережениями и инвестициями (равновесная цена капитала)	Классическая теория процента Теория финансового посредничества	Теория реального делового цикла
Обеспечение межвременного предпочтения на микро- или макроуровне	Теория капитала и процента О. Бём-Баверка	Кейнсианская теория процента Теория поведенческих финансов
Обе роли основные: посредническая и межвременное предпочтение	Неоклассическая теория процента	Неокейнсианская теория процента Монетаристская теория процента Новокейнсианские DSGE-модели Посткризисные DSGE-модели
Эксплуатация населения (трудящихся)	–	Теория К. Маркса Теории исламских финансов

Так как ссудный процент как экономический феномен непосредственно связан со временем, то логично для его анализа выделить и использовать два типа энтропии в экономике: текущая энтропия и энтропия будущего. Что из себя представляют эти два типа энтропии, хорошо представлено в работе В. О. Боос: «В качестве ... признака примем период времени, для которого дается характеристика состояния предприятия. В соответствии с этим признаком предлагается выделять энтропию непредсказуемости, характеризующую неопределенность будущего состояния (аналогична энтропии Шеннона), и энтропию неупорядоченности, характеризующую текущее состояние предприятия (аналогичную энтропии Больцмана)» [28, С 13]. Такой подход к использованию энтропии в экономических исследованиях полностью соответствует авторскому подходу, изложенному в статье «Предпосылки формирования комплексной теории стоимости на основе энтропийного подхода» [27].

Энтропийный подход достаточно широко используется в исследованиях, посвященных финансам в целом, однако методология энтропии применяется здесь весьма узко, только лишь как прикладной инструмент для оптимизации инвестиционных портфелей и финансовых решений [29; 30]. Примером применения энтропии именно к оптимизации ставки процента является статья Д. Броуди и Л. Хьюстана [31], в которой представлена новая методология калибровки структуры процентных ставок, основанная на максимизации энтропии. Цель состоит в определении наименее смещенной и наиболее правдоподобной структуры процентных ставок на основе заданных данных путем максимизации энтропии Шеннона при наличии ограничений, накладываемых этими данными.

Что касается использования энтропийного подхода к исследованию и обоснованию именно сущности процента, то здесь работ пока немного, но можно привести в качестве примера диссертацию аргентинского исследователя Ф. Дж. Камарго [32], в которой предложена энтропийная денежная ставка. Суть энтропийной денежной ставки состоит в том, что денежные доходы должны обесцениваться в зависимости от того, какой ущерб для окружающей среды наносит производство того или иного товара. То есть, это, по сути, некий налог или штраф, ставка которого является плавающей и зависит от прироста энтропии при производстве товара. Идея Камарго, хотя непосредственно связана с энтропийной денежной ставкой, по сути, имеет мало общего со ставкой процента, а является скорее развитием идеи налога Пигу. Но эту идею можно развить и на ссудный процент, включив энтропийную составляющую в ставки кредитов, выдаваемых организациям на финансирование текущей или инвестиционной деятельности. Если деятельность организации приводит к ускоренному росту энтропии окружающей среды, то и ставки процентов по кредиту должны быть выше.

Еще одним примером использования концепции энтропии для изучения влияния ссудного процента на экономику является статья Юнуса Кутвала,

в которой, с точки зрения исламских финансов, обосновываются отрицательные последствия использования процентного финансирования экономики на окружающую среду: «виновником пустой траты природных ресурсов является процент, оцененный по высокой производительности (земли)» [33, С. 233]. В результате происходит ускорение энтропийных процессов сельскохозяйственных земель с целью достижения высокой производительности в краткосрочной перспективе, что приведет к сокращению или даже нулевому общему выпуску в долгосрочной перспективе. То есть, процент приводит к перераспределению энтропии во времени и пространстве, уменьшая ее у граждан здесь и сейчас, но увеличивая в окружающей среде и в будущем граждан, что не соответствует чувству меры, заложенному нормами исламской экономики.

Таким образом, из вышеприведенных примеров можно сделать вывод, что использование энтропийного подхода к исследованию сущности процента должно строиться на использовании дихотомии экономической энтропии по времени [34], и может дать ценные для экономической теории результаты.

4. Сущность процента как инструмента для регулирования энтропии экономических акторов

Как следует из анализа данных таблицы 1, большинство современных теорий и моделей ссудного процента склоняются к мысли о том, что процент выполняет в экономике одновременно две основные роли: связывает настоящее и будущее экономического агента, а также уравнивает интересы кредитора и заемщика. Исходя из этого, с точки зрения энтропийного подхода, сущность процента также должна рассматриваться двояко: как связующее звено между текущей и будущей энтропиями экономического агента, и как как результат равновесия между энтропией заемщика и энтропией кредитора.

Ссудный процент как связующее звено между текущей и будущей энтропиями. Текущая энтропия может рассчитываться как выражение термодинамической и структурной энтропии в экономике. Энтропия будущего рассчитывается как выражение информационной энтропии и неопределенности будущего [26; 28]. Межвременное предпочтение между текущей энтропией и энтропией будущего вытекает из того, какая из них представляет большую опасность для выживания индивида. Если *текущая энтропия* превысит критический порог, то это приведет к смерти индивида. Если *энтропия будущего* превышает порог, то это к смерти не приводит, а просто создает психологический дискомфорт в виде переживаний чрезмерно высокой неопределенности будущего. Поэтому любой индивид предпочитает в первую очередь отрегулировать уровень текущей энтропии, даже если это происходит за счет возрастания энтропии будущего. Конечно, уровень этого предпочтения сугубо индивидуальный и зависит от объективных и субъектив-

ных (ощущаемых) уровней текущей энтропии и энтропии будущего. У межвременного предпочтения энтропии глубокие эволюционные корни. Собственно, вся эволюция живых организмов на планете Земля шла под давлением только текущей энтропии, а энтропия будущего на этот процесс не влияла. Однако, люди отличаются от всех остальных живых существ наличием разума и дополнительной сигнальной системы – речи. Благодаря этому люди способны думать о будущем. Поэтому у людей (граждан) и появилась потребность в учете энтропии будущего. Но исходные эволюционные настройки в нас сохранились, и они проявляются в несознательных и подсознательных реакциях нашей психики. Наиболее ярким примером такой реакции является программа «бей или беги», которая включается у большинства людей автоматически при угрозе жизни. Эта программа выражает предпочтение выбора регулирования текущей энтропии перед регулированием энтропии будущего. То есть, при угрозе жизни становятся неважны все представления о будущем, главное – спасти жизнь здесь и сейчас. Это предпочтение текущей энтропии перед будущей можно выразить математически следующим образом:

$$r_M = f(\mathcal{E}_T \succ \mathcal{E}_B), \quad (1)$$

где r_M – ставка процента как функция от межвременного предпочтения экономического агента;

$\mathcal{E}_T$ – текущая энтропия экономического агента;

$\mathcal{E}_B$ – энтропия будущего экономического агента.

$\succ$ – знак предпочтения.

То есть, чем больше экономический агент предпочитает регулировать текущую энтропию по сравнению с энтропией будущего, тем больше будет его индивидуальная ставка процента.

Ссудный процент как результат равновесия между относительным изменением энтропии заемщика и энтропии кредитора. Двойственность сущности процента проявляется в том, что одновременно с регулированием непосредственно энтропии экономических агентов, процент регулирует обмен запасами негэнтропии между ними. То есть, благодаря появлению денег как универсального эквивалента запаса негэнтропии у части населения стали систематически появляться избытки этих запасов негэнтропии [34]. Конечно, избытки запасов негэнтропии появлялись и раньше, и граждане широко использовали доденежную форму кредита – натуральные займы. Но при натуральном характере займа процент не возникал, так обе стороны понимали, что этот запас негэнтропии, существующий в натуральной форме, подвержен утрате части своего содержания со временем, и если бы излишек не был передан займы, то он все равно был бы потерян полностью или частично по естественным причинам. Но как только запасы негэнтропии стали формироваться в универсальном эквиваленте (деньгах), та сторона, которая имела излишек

(кредитор), начала чувствовать потребность в какой-то компенсации того, что пусть и на время, но лишается этого почти не изнашиваемого запаса негэнтропии. Лишение (даже временно) такого запаса негэнтропии воспринимается им как увеличение неопределенности будущего, то есть как прирост энтропии кредитора. Превышение суммы возвращаемого кредита над первоначальной на сумму процентов и является компенсацией за прирост энтропии будущего. Отсюда, величина процента как платы за пользование деньгами как универсальным эквивалентом запаса негэнтропии является функцией от изменений энтропии двух сторон этой сделки: заемщика и кредитора. Чем больше в относительном выражении уменьшается текущая энтропия у заемщика и чем больше увеличивается энтропия будущего у кредитора, тем больше будет ставка процента. Соответственно, ставка процента может быть определена как средняя геометрическая величина между относительным изменением энтропии у заемщика и у владельца капитала:

$$r_{II} = \sqrt{\frac{[\Delta \mathcal{E}_3]}{\mathcal{E}_3} \times \frac{\Delta \mathcal{E}_K}{\mathcal{E}_K}}, \quad (2)$$

где r_{II} – ставка процента как плата за пользование запасом негэнтропии в денежном эквиваленте (финансовым капиталом);

$\Delta \mathcal{E}_3$ – изменение по модулю (уменьшение по факту) текущей энтропии заемщика за счет полученного займа запаса негэнтропии;

$\mathcal{E}_3$ – начальное значение текущей энтропии заемщика до получения кредита;

$\Delta \mathcal{E}_K$ – увеличение энтропии будущего у кредитора на период отчуждения запаса негэнтропии;

$\mathcal{E}_K$ – начальное значение энтропии будущего у кредитора.

Именно из-за того, что процент регулирует одновременно как внутренние энтропийные процессы индивида, так и энтропийные процессы при его взаимодействии с другими индивидами, так сложно определить единственную общую роль процента в экономике и тем более установить какую-то справедливую его величину.

5. Функции ссудного процента с точки зрения энтропийного подхода

Наиболее часто выделяют следующие функции ссудного процента: перераспределительная, стимулирующая, регулирующая, сохранения ссудного фонда (сберегательная), информационная и квази-налоговая [35].

Перераспределительная функция ссудного процента состоит в перераспределении свободных денежных средств (финансового капитала) в экономике из сфер и отраслей с избытком капитала в сферы и отрасли с недостатком капитала. С точки зрения энтропийного подхода, с помощью ссудного

процента происходит перераспределение накопленных запасов негэнтропии в экономике из сфер и отраслей с избытком запасов негэнтропии в сферы и отрасли, в которых ощущается недостаток запасов негэнтропии. А ставка процента служит информационным сигналом выгоды такого перераспределения.

Стимулирующая функция состоит в том, что когда заемщик использует для инвестирования или текущей деятельности не собственные, а заемные средства, то он вынужден относиться к их расходованию или вложению более ответственно, более эффективно, так как ему придется их потом возвращать. С точки зрения энтропийного подхода, заемщик получает займы запас негэнтропии, т.е. занимает у самого себя из будущего. Это снижает его текущую энтропию, но увеличивает энтропию будущего, причем увеличение энтропии будущего происходит в несколько большем размере, чем уменьшение текущей энтропии за счет начисляемых процентов. Поэтому рациональный заемщик стремиться вложить полученный запас негэнтропии так, чтобы с его помощью получить значительно больший запас негэнтропии в будущем, которого хватит для возврата кредита и процентов по нему. Однако, это не работает с иррациональными заемщиками, для которых регулирование текущей энтропии важнее, чем энтропия будущего.

Регулирующая функция ссудного процента проявляется в его влиянии на спрос и предложение на денежном и кредитном рынках, и возможности использования ставки процента как одного из инструментов монетарной (денежно-кредитной) политики государства. С точки зрения энтропийного подхода высокая ставка процента привлекает потенциальных кредиторов с накопленными запасами негэнтропии, которые хотят их приумножить, но отпугивает потенциальных заемщиков, у которых ощущается недостаток запасов негэнтропии. И наоборот, низкая ставка привлекает заемщиков с недостатком запасов негэнтропии, но не очень привлекает кредиторов с большими запасами негэнтропии.

Сберегательная функция состоит в том, что ссудный процент иногда позволяет кредитору сохранять финансовый капитал от утраты его части в результате действия инфляции. Однако, эта функция выполняется только при условии, если номинальная ставка процента выше темпов инфляции, или, что примерно то же самое, если реальная ставка процента выше нуля. С точки зрения энтропийного подхода инфляция является энтропией самих денег, и у кредиторов как владельцев запасов негэнтропии возникает желание хоть как-то уберечь эти запасы от утраты их негэнтропийного содержания. Поэтому они ищут возможность инвестирования накопленных запасов с номинальной доходностью хотя бы не ниже уровня инфляции.

Информационная функция процента состоит в том, что с его помощью, а точнее, с помощью изменения ставки, центральный (национальный)

банк информирует всех экономических субъектов о направлении проводимой им монетарной (денежно-кредитной) политики: мягкой или жесткой. Также информация о текущей ставке банковского процента используется экономическими агентами при анализе ситуации в экономике и планировании инвестиций (при расчете ставки дисконтирования). С точки зрения энтропийного подхода, информация является прямой противоположностью энтропии, т.е. чем больше информации, тем ниже энтропия в экономической системе. Поэтому распространение информации о ставке процента снижает энтропию экономических акторов.

Квазианалоговую функцию ссудный процент выполняет только при высоких темпах инфляции, «способствующих» использованию кредиторами высоких кредитных ставок, так как в таких случаях кредиторы стремятся переложить инфляционные издержки на плечи заемщиков. В результате заемщики вынуждены тратить на уплату процентов большую часть выручки, что сокращает их прибыль и, естественно, размер предполагаемого к уплате налога на прибыль. Налоги, также как инфляция, уменьшают запасы негэнтропии у экономических агентов, перераспределяя их в пользу государства. Сама по себе высокая инфляция часто является результатом сеньоража, т.е. получения государством необоснованных доходов за счет безудержной эмиссии ничем не обеспеченных денег. Сеньораж можно считать своеобразным всеобщим налогом. Поэтому с точки зрения энтропийного подхода действие высоких ставок процента в условиях высокой инфляции схоже с действием сеньоража.

6. Феномены ссудного процента с точки зрения энтропийного подхода

В рамках исследований сущности процента выявлено (и, так или иначе, изучено) достаточно много феноменов, которые имеют место в экономической практике, но не всегда достаточно обоснованы теоретически.

Связь между реальной и номинальной ставками процента выражается уравнением Фишера, которое имеет следующий вид [6]:

$$i = r + \pi, \quad (3)$$

где i – номинальная ставка процента;

r – реальная ставка процента;

π – темп инфляции (либо инфляционные ожидания).

Однако на практике эта связь не всегда работает, есть немало примеров тому, что при резком увеличении инфляционных ожиданий реальная ставка процента резко падает и может оставаться низкой довольно длительное время [36].

С точки зрения энтропийного подхода, инфляция – это энтропия самих денег, то есть утрата универсальным эквивалентом запаса негэнтропии части своего негэнтропийного содержания со временем. В этом случае реальная ставка процента выра-

жает реальные усредненные межвременные предпочтения граждан в экономике и реальное влияние займов на уровень их энтропии. А номинальная ставка является их суммой:

$$i = F(r_M, r_{II}) + \mathcal{E}_D, \quad (4)$$

где i – номинальная ставка процента;

$F(r_M, r_{II})$ – реальная ставка процента как функция от межвременных предпочтений между текущей и будущей энтропиями экономических агентов, а также как равновесной платы за пользование чужими деньгами как запасом негэнтропии;

$\mathcal{E}_D$ – энтропия самих денег.

Математическую функцию реального процента можно вывести из его двойственной природы, то есть того факта, что он выражает межвременное предпочтение энтропии каждого экономического агента и одновременно служит как регулятор уровня и динамики запасов негэнтропии у сторон кредитной трансакции. Как это выразить математически – это задача будущих исследований. А падение реальной ставки в условиях ускорения инфляционных ожиданий можно объяснить наличием субъективной энтропии денег, не совпадающей с объективной. То есть, реальный темп инфляции – это объективная энтропия денег, а инфляционные ожидания – субъективная.

Дисконтирование денежного потока. Дисконтирование денежного потока, по сути, является функцией, выражающей межвременное предпочтение организаций; рассчитывается оно по следующей формуле [37]:

$$FV_n = \frac{PV}{(1 + R)^n}, \quad (6)$$

где FV_n – будущая стоимость денежного потока;

PV – текущая стоимость денежного потока;

R – ставка дисконтирования.

Ставка дисконтирования обычно складывается из следующих элементов [37]: безрисковая (минимальная) ставка процента, поправка на риск (страновой, корпоративный и индивидуальный), темп инфляции. Кроме того, дисконтирование учитывает фактор времени, то есть, чем дальше в будущем находится момент получения денежного потока, тем сильнее обесцениваются эти доходы. Это объясняется наличием связи между энтропией и временем. Соответственно, чем дальше в будущем находится момент получения доходов, тем больше накапливается энтропия. Инфляция в составе ставки дисконтирования играет такую же роль, как и в формуле номинальной ставки процента. Поправка на риск выражает энтропию будущего, выраженную через вероятность негативных событий в будущем, которые могут уменьшить шансы получения дохода. Безрисковая (минимальная) ставка процента выра-

жает альтернативные издержки (издержки упущенных возможностей), т.е. ту величину платы за пользование запасом негэнтропии, которую можно получить, практически не рискуя этим самым запасом негэнтропии. То есть ставку дисконтирования через энтропию можно выразить следующим образом:

$$R = r_{БП} + \mathcal{E}_Б + \mathcal{E}_D, \quad (6)$$

где $r_{БП}$ – безрисковая ставка, т.е. гарантированная компенсация за пользование заемным запасом негэнтропии;

$\mathcal{E}_Б$ – энтропия (неопределенность) будущего у фирмы–получателя денежного потока;

$\mathcal{E}_D$ – энтропия самих денег.

Сложный процент как мультипликатор негэнтропии. Сложный процент – это процент, размер которого связан с мультипликативным увеличением процентных доходов [37]. Сложный процент отражает суть капитала как самовозрастающего запаса негэнтропии. Причем, каждая добавленная единица запаса негэнтропии продуцирует дополнительный прирост запасов негэнтропии. При этом, особенность денег как основы финансового капитала позволяет обеспечить неограниченный во времени и неограниченный количественно прирост запасов негэнтропии. Этим, собственно, и объясняется, казалось бы, неестественный прирост финансового капитала и формирование особой прослойки общества – рантье, члены которой могут в принципе не работать всю свою жизнь, т.к. сложный процент обеспечивает им ничем не ограниченные потоки негэнтропии. Однако, с точки зрения биологической эволюции, такой экспоненциальный прирост запасов негэнтропии неоднократно происходил на протяжении истории развития планеты Земля. Это происходило каждый раз, когда появлялся принципиально новый способ создания запасов негэнтропии (новый способ питания, новый способ размножения и т.д.). Однако в биологической эволюции такой экспоненциальный рост всегда заканчивался по мере исчерпания источника негэнтропии. Это хорошо математически описывается динамической моделью «хищник–жертва». Так и в экономике, излишний рост числа рантье («хищников») приводит к быстрому сокращению числа их «жертв» – обманутых вкладчиков, акционеров, криптоинвесторов и т.д. И наступает финансовый кризис, который сокращает уже число самих «хищников» и является признаком исчерпания источника негэнтропии.

Феномен отрицательных процентных ставок. Несмотря на то, что это феномен довольно редкий, он является весьма интересным, так как практически никак не объясним с точки зрения традиционной экономической теории [38; 39]. Однако, с точки зрения энтропийного подхода есть возможность логично объяснить этот феномен. Причем, исходя из двойственной природы процента возможно два варианта объяснения.

Первый вариант основан на кардинальном изменении межвременного предпочтения экономического агента. То есть, если по какой-то причине экономический агент больше предпочитает отрегулировать энтропию будущего по сравнению с текущей энтропией, он может предоставить кредит с отрицательной процентной ставкой. Таким экономическим агентом может быть государство, для которого текущая ситуация в экономике не так важна, как возможность улучшить свои позиции в будущем. Такое государство выдает кредиты с отрицательной ставкой для стимулирования инновационной деятельности частного бизнеса. Тем самым несколько увеличивается текущая энтропия в экономике, т.к. растет инфляция, но в то же время снижается энтропия будущего, т.к. снижается неопределенность будущего развития экономики за счет разработки и внедрения инноваций быстрее чем в других странах.

Второй вариант основан на маловероятном изменении действия кредита на энтропию обеих сторон: кредитора и заемщика. Обычно, кредит улучшает положение заемщика, т.к. снижает его текущую энтропию, и ухудшает положение кредитора, т.к. увеличивает его энтропию будущего. Однако, если кредит по каким-то причинам будет ухудшать положение заемщика и улучшать положение кредитора, только в этом случае стороны могут договориться об отрицательной ставке процента. В качестве примера можно привести налоговую оптимизацию. Если остаток денежных средств на счетах облагается значительным налогом, кредитору может быть выгодно выдать кредит с отрицательной процентной ставкой.

Ловушка ликвидности – ситуация, при которой процентная ставка столь низка, что люди предпочитают хранить деньги, а не инвестировать их. График спроса на деньги становится бесконечно эластичным и любая попытка денежных властей уменьшить процент для стимулирования инвестиций будет тщетной и приведет лишь к увеличению объема сбережений [40]. Данный феномен можно объяснить через межвременной выбор между текущей энтропией и энтропией будущего. Инвестирование денег увеличивает энтропию будущего экономических агентов, но также потенциально увеличивает запас негэнтропии в будущем. Однако, увеличение запаса негэнтропии в будущем за счет получаемых процентов должно быть достаточно ощутимым для того, чтобы экономический агент однозначно предпочел инвестиции сбережениям. В то же время, любые действия с деньгами как запасами негэнтропии так или иначе увеличивают транзакционные издержки экономического агента, которые также являются разновидностью энтропии. Соответственно, если ставка процента очень низкая, то прирост энтропии при инвестировании (транзакционные издержки) всегда превышает

возможное увеличение запасов негэнтропии в будущем (получаемые проценты). То есть, при очень низкой ставке процента прирост запаса негэнтропии в будущем не покрывает прироста энтропии этого самого будущего. Поэтому экономические агенты предпочитают иметь ликвидность, так как с помощью денег они могут отрегулировать как свою текущую энтропию, так и энтропию будущего.

Премия за риск по акциям – то есть избыточная доходность акций по сравнению с облигациями или казначейскими векселями, является эмпирическим результатом, который также часто считают загадкой [22]. Инвесторы, не расположенные к потерям, которые оценивают свой портфель на регулярной основе (по крайней мере, ежегодно), будут требовать высокую премию за риск, чтобы их побудили инвестировать в акции. Для этих инвесторов потери весят больше, чем сопоставимые по размеру прибыли, и, учитывая распределение прибылей и убытков на коротких горизонтах, инвесторы, которые регулярно оценивают свои портфели, часто сталкиваются с болезненными потерями. С точки зрения энтропийного подхода разница в субъективном «весе» прибылей и убытков объясняется тем, что убытки увеличивают текущую энтропию, приближая ее к критическому уровню, а прибыли отодвигают энтропию от критического уровня. Однако, эти изменения соотносятся с не с начальным, а текущим уровнем энтропии, а точнее, с расстоянием, которое отделяет текущий уровень энтропии от критического. Если текущий уровень был равен 5, а критический 10, то это расстояние составит $10 - 5 = 5$. Прибыль в 1 ед. уменьшит энтропию на 1 ед. и увеличит это расстояние до 6, что составляет $1/6$ от текущего (после получения прибыли) расстояния до критического энтропии. Убыток в ту же 1 ед. увеличит энтропию на 1 ед. и уменьшит расстояние до 4, что составит $1/4$ от текущего (после получения убытка) расстояния до критического уровня. Естественно, что $1/4 > 1/6$, поэтому убыток, по размеру равный прибыли, субъективно воспринимается сильнее.

Финансовые пирамиды – известный «феномен», суть которого состоит в том, что среди населения всегда находится определенная доля потенциальных вкладчиков, которые готовы поверить в возможность получения процентных доходов, значительно, то есть в разы, превышающих среднюю ставку процента в экономике [41]. Такие горе-инвесторы готовы вложиться в любую подобную «схему», даже понимая все риски. Организаторы финансовых пирамид обычно стараются обеспечить выплаты самым первым вкладчикам, чтобы с их помощью привлечь новых вкладчиков. То есть, на начальном этапе они используют «Схему Понци»¹ для поддержания видимости честности своей организации, а затем выводят

¹ Как отмечено в публикации «Пирамида и схема Пунци», схема Понци «названа в честь Чарльза Понци, итальянского мошенника, который переехал в Северную Америку и прославился своей мошеннической системой заработка денег. В начале 1920-х годов Понци удалось обмануть сотни жертв, и его схема продолжалась более года. В принципе, схема Понци это мошенническая инвестиционная афера, выплачивающая старшим инвесторам деньги, собранные от новых инвесторов. Проблема такой схемы заключается в том, что в конечном итоге не все инвесторы получают выплаты». Подробнее см. указанную публикацию. URL: <https://academy.binance.com/ru/articles/pyramid-and-ponzi-schemes> (дата обращения: 10.04.2025).

накопленные средства в недоступную для большинства вкладчиков юрисдикцию и начинают скрываться. С точки зрения энтропийного подхода, это объясняется разрывом между объективной энтропией будущего вкладчиков пирамид и их субъективным восприятием энтропии будущего. То есть потенциальные вкладчики пирамид относятся к категории людей с искаженным восприятием рисков, связанных с неопределенностью (энтропией) будущего. Для них примеры их друзей, знакомых, которые успешно вложились в пирамиду и успели получить выплаты, имеет большую доказательную силу, чем какие-то абстрактные доводы и расчеты.

С точки зрения энтропийного подхода, реализация схемы Понци связана с тем, что только текущая энтропия опасна для существования экономических субъектов, а энтропия будущего, какая большая она бы не была, напрямую к разрушению экономического субъекта не ведет. Потому, пока текущая энтропия не превысила критический уровень, экономический субъект может обменивать кратковременное снижение текущей энтропии на бесконечное увеличение энтропии будущего. Текущая энтропия экономического агента превышает критический уровень только в тот момент, когда текущих поступлений денег уже не хватает для оплаты процентов по накопленным долгам. Именно тогда обычно и объявляется банкротство или дефолт. Однако, как известно, государства могут играть в игру Понци бесконечно, так как у них есть возможность снижать свою энтропию за счет прироста энтропии своего населения. То есть государства могут погасить свои долги путем увеличения налогов или необеспеченного товарами увеличения денежной массы, которое равномерно распределится между всеми слоями населения через ускорение инфляции.

Феномен микрокредитов. Бедные слои населения охотно берут деньги в долг в микрофинансовых организациях под огромные проценты для покрытия дефицита наличности между периодами получения доходов [42]. Суть феномена состоит в том, что эти слои населения тратят на выплату процентов по таким кредитам (займам) значительную долю своего дохода, что иррационально с точки зрения экономической теории. С точки зрения энтропийного подхода, все объясняется просто: основные клиенты микрофинансовых организаций – это так называемые «люди без будущего», для которых энтропия будущего не является фактором, который они берут в расчеты при получении кредита. Соответственно, главный их мотив – срочное уменьшение текущей энтропии, прирост которой дополнительно усиливается употреблением алкоголя и других запрещенных веществ. То есть, ощущаемый уровень текущей энтропии настолько высок, что полностью отключает способность рассуждать о будущем. В таком состоянии ставка процента не имеет значения.

7. Существующие теории процента с точки зрения энтропийного подхода

Классическая теория может быть объяснена через следующее соотношение изменений энтро-

пии обеих сторон кредитной (заемной) трансакции: ставка процента образуется как функция от уменьшения текущей энтропии у заемщика и увеличения энтропии будущего у займодателя. Поэтому и может существовать нормальная ставка процента как средняя величина изменений энтропии обеих сторон.

Концепция процента К. Маркса может быть объяснена как функция от уменьшения текущей энтропии у владельца реального капитала и увеличения энтропии будущего у владельца финансового капитала. Соответственно, владелец реального капитала вкладывает полученный запас негэнтропии в производственный процесс и получает дополнительный запас негэнтропии в форме прибавочной стоимости. Этот дополнительный запас негэнтропии распределяется между владельцами реального и финансового капитала в определенной пропорции, определяемой конкуренцией между ними. Эксплуатация рабочего класса объясняется тем, что рабочий класс насильно отстраняется от распределения вновь созданного запаса негэнтропии и получает минимальную компенсацию, которая покрывает лишь текущую энтропию.

Теория капитала и процента О. фон Бём-Баверка объясняется полностью через межвременные предпочтения между текущей энтропией и энтропией будущего экономических агентов. Все три причины временного предпочтения, описанные в данной теории, разными терминами описывают предпочтение индивидов регулировать текущую энтропию по сравнению с энтропией будущего.

Неоклассическая теория объясняется теми же факторами, как и классическая. То есть, ставка процента образуется как средняя величина от уменьшения текущей энтропии у заемщика и увеличения энтропии будущего у займодателя. Однако в указанной теории учтена поправка на энтропию самих денег в результате инфляционных процессов.

Кейнсианская теория процента (также, как и классическая) объясняется через соотношение изменений текущей энтропии у заемщика и энтропии будущего у займодателя. Предпочтение ликвидности добавляет в это соотношение то, что займодатель учитывает не только отдаленное изменение своей энтропии будущего, но и изменение энтропии ближайшего будущего. Если энтропия отдаленного будущего в результате кредитной (заемной) трансакции будет снижена за счет прироста запаса негэнтропии, то энтропия ближайшего будущего наоборот возрастает, так как запас негэнтропии становится недоступным на период займа.

Неокейнсианская теория в плане понимания сущности процента ничего не добавила, но за то описала математически взаимосвязь между межвременными предпочтениями текущей энтропии и энтропии будущего обеих сторон кредитной (заемной) трансакции.

Монетаристская теория процента добавляет в анализ формирования процентных ставок одновременно как объективный элемент (утрату деньгами части своего негэнтропийного содержания

в результате инфляции, т.е. энтропии самих денег), так и субъективный элемент – инфляционные ожидания, представляющие собой субъективное восприятие экономическими акторами увеличения энтропии их будущего под действием инфляции как энтропии самих денег.

Теория финансового посредничества расширяет структуру процентных ставок, добавляя в анализ дополнительные элементы энтропии, присущие рынкам, помимо инфляции, в том числе: транзакционные издержки, представляющие собой энтропию, свойственную экономическим транзакциям; асимметрию информации, т.е. энтропию самой информации; уровень риска – математическое выражение энтропии будущего.

Теория реального делового цикла также добавляет еще один элемент энтропии, присущий рыночной экономике – это естественные циклические колебания, которые вызываются как внешними шоками, так и эндогенными факторами.

Новокейнсианские DSGE-модели пытаются в рамках одной модели связать все энтропийные элементы, которые влияют на формирование ставки процента: межвременной выбор между текущей энтропией и энтропией будущего как для домохозяйств, так и для организаций; изменение энтропии у участников денежного и инвестиционного рынков; энтропию самих денег, проявляющуюся через инфляцию и инфляционные ожидания, и т.д.

В *посткризисных DSGE-моделях* исследователи пытаются дополнительно учесть энтропию, добавляемую в экономику кризисами и влиянием кризисов на ставку процента, и наоборот, учесть, как регулирование ставки процента влияет на финансовую стабильность.

Теория поведенческих финансов сосредотачивается на учете влияние субъективного восприятия уровней и динамики энтропии на принятие экономическими субъектами решений об инвестициях и сбережениях. В рамках данной теории также рассматриваются межвременные предпочтения между текущей энтропией и энтропией будущего, но только субъективные составляющие этих предпочтений. Одна из причин несовпадения объективной величины энтропии с ее субъективной оценкой состоит в несовпадении точек зрения на величину или динамику энтропии.

Теории исламских финансов пытаются, с одной стороны, рационально обосновать запрет на использование процента, объясняя это приростом социальной энтропии, проявляющимся в расслоении общества и возникновении на этой почве конфликтов. С другой стороны, исламские финансы пытаются разработать схемы финансирования экономической деятельности с использованием альтернативных беспроцентных финансовых инструментов, которые призваны обеспечить достаточный уровень социальной справедливости при распределении

экономической прибыли. По логике исламских финансистов, больший уровень справедливости при распределении доходов должен обеспечить снижение или хотя бы не допущение роста социальной энтропии в обществе.

8. Допустимость процентных доходов с точки зрения энтропийного подхода

Наличие религиозного подхода к трактовке процента, особенно самой крайней точки зрения, требующей полного его запрета, заставляет задуматься о том, так ли уж необходим процент в экономике и есть ли какие-то объективные оправдания его существования. В принципе, для функционирования экономики как таковой, процент не обязателен. Традиционная и командная экономики вполне себе обходятся без процента [43]. То есть, создавать и распределять запасы негэнтропии, а затем регулировать уровень энтропии можно и без займов и кредитов. Но даже в командной экономике выдаваемые населению займы не всегда были беспроцентными. Кроме того, инфляция проявляется в любой экономике, использующей деньги как универсальный эквивалент запасов негэнтропии, а значит, требуется как минимум компенсация утраты негэнтропийного содержания в запасах негэнтропии, номинированных в деньгах. Именно по этой причине инструменты долгового финансирования в рамках исламских финансов в скрытом виде содержат в себе процент. И вполне возможно, что исламские финансы вынужденно признают необходимость минимального процента для компенсации инфляционного обесценивания денег [24].

Однако, с точки зрения энтропийного подхода, само по себе появление возможности занимать запас негэнтропии, причем неважно, у других индивидов или у самого себя из будущего, и с его помощью регулировать уровень своей текущей энтропии, является революционным конкурентным преимуществом. Можно назвать это подрывной финансовой инновацией, которая перевернула правила игры в экономике. Собственно, весь бурный прогресс, случившийся в Западной Европе в эпоху Возрождения и зарождения капитализма, и позволивший сравнительно бедным европейским государствам обогнать в своем развитии весь остальной мир, свидетельствует об инновационности такой идеи. Историки часто в качестве источника или причины этого прогресса указывают на быстрое развитие науки и техники, но этого развития не произошло бы, если бы не был задолго до этого изобретен и массово внедрен институт кредита и банковской деятельности, основанный на идее процента. Ведь не секрет, что большинство морских экспедиций в эпоху великих географических открытий, а также большинство изобретений эпохи промышленной революции финансировались за счет кредитов.

Таким образом, у ссудного процента как способа финансирования есть сильные преимущества: легкость получения запасов негэнтропии для осуществления проекта, удобство расчетов, возможность стимулирования потребления и спроса в экономике. В то же время, есть и существенный недостаток – увеличение социальной энтропии, выражающейся в социальном расслоении, когда богатые становятся еще богаче, а бедные – еще беднее. Но пока, на текущем этапе развития человеческой цивилизации, преимущества ссудного процента с лихвой покрывают его недостатки. Но не надо забывать о том, что экспоненциальный рост всегда заканчивается, о чем нас уже предупреждают представители зеленой экономики.

9. Рекомендации по регулированию процентных доходов с точки зрения энтропийного подхода

Следует отметить, что отрицательные последствия процента, проявляющиеся в увеличении социальной (общественной) энтропии, не позволяют полностью игнорировать проблему чрезмерных и необоснованных доходов, которые можно получить с помощью процентных финансовых инструментов. Если минимальная граница процентных доходов легко объясняется необходимостью компенсации последствий инфляции, то определение максимально допустимой границы процентных доходов является, почему-то, предметом приложения усилий не экономистов, а юристов. Например, во Франции выстроена целая система регулирующих мер, которая не позволяет кредитору получать избыточные процентные доходы и оберегает заемщиков от разорения в результате таких непосильных платежей². Экономисты должны подключаться к такому регулированию; по мнению автора настоящей статьи, с точки зрения энтропийного подхода здесь необходимо сопоставление положительного влияния процента на энтропию общества с его отрицательными последствиями.

Определенный элемент саморегулирования у процента присутствует, т.к. он является равновесной ценой финансового капитала на денежном рынке. Однако наличие субъективной энтропии в формировании процента приводит к наличию искажений в восприятии его влияния на объективную энтропию. Возможно, в будущем, развитие сильного искусственного интеллекта в качестве персонального финансового консультанта приведет к сокращению разрыва между объективным уровнем энтропии и ее субъективным восприятием, и потребность в регулировании ставки ссудного процента отпадет. Но до тех пор необходимость в регулировании

процентных доходов для уменьшения социальной несправедливости будет оставаться. Можно предложить несколько вариантов достижения справедливости при распределении процентных доходов на основе энтропийного подхода:

Административное (законодательное) ограничение. Это наиболее простой и понятный способ регулирования процентных доходов. Каждое общество самостоятельно определяет, какой максимальный размер процентной ставки допустим для того, чтобы с одной стороны, стимулировать экономический рост, а с другой стороны, чрезмерно не увеличивать социальную энтропию в обществе. При этом, конечно же имеется ввиду реальная ставка процента за вычетом инфляции. Недостаток такого подхода заключается в субъективности определения максимально допустимого процентного дохода. Также такой подход при избыточном регулировании может привести к появлению теневого финансового сектора, на котором владельцы капитала будут размещать свои сбережения под более выгодный процент. Кроме того, современные инструменты монетарной политики уже позволяют ограничить процентные доходы за счет регулирования предложения денег в экономике, поэтому необходимость в административном регулировании снижена. Однако есть сферы, где такое регулирование должно сохраняться – это финансовые пирамиды и деятельность микрокредитных организаций.

Ограничение типов процентного дохода. Такой подход применяется в исламских финансах, в которых процентный доход (в скрытом виде, конечно) допускается только в инструментах долгового финансирования, связанных со сделками с реальными активами. Соответственно, процентный доход определяется как доля прибыли от сделок с реальными активами на основе соглашения между предпринимателем (заемщиком) и инвестором (кредитором). В этом случае максимальный процент ограничивается максимальной прибыльностью соответствующих сделок с реальными активами. Все производные финансовые инструменты – под запретом, а значит и превышение процентных доходов над рентабельностью реального сектора экономики невозможно в принципе. Недостаток этого подхода в сложности финансирования инновационной деятельности, и, соответственно, в ограничении темпов экономического роста и технологическом отставании от государств, в которых процентный доход ничем не ограничен. А распространения такого подхода на весь мир невозможно по политическим причинам.

Встроенный механизм изменения процентного дохода. Такой вариант был бы развитием идей

² Аналитическая справка «Проценты. Регулирование и судебная практика во Франции». – М.: АНО «Центр международных и сравнительно-правовых исследований», 2019 – 14 с. URL: https://icirc.ru/storage/ev ents_materials/30/%D0%A6%D0%9C%D0%A1%D0%9F%D0%98_%D0%A4%D0%9A_%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B-%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F_1649347034.pdf.

Камарго [32]. Это должна быть энтропийная ставка процента, размер которой привязан к воздействию экономической деятельности на энтропию окружающей среды. Чем больше ущерба для окружающей среды наносит та или иная деятельность, тем по более высокой процентной ставке должна она финансироваться. А полученные повышенные процентные доходы должны изыматься и использоваться на устранение экологических последствий. Это приведет к тому, что цены на вредные для экологии продукты и услуги будут выше, чем на те, которые такого вреда не приносят. И это приведет к выбору потребителями более дешевых, но экологически безопасных продуктов и услуг. Следует подчеркнуть, что у данного механизма есть несколько проблем для реализации. Во-первых, трудно согласиться с подходом, согласно которому энтропийная ставка должна применяться только к экологически вредным товарам и услугам. По мнению автора настоящей статьи, такую же ставку надо применять и к социально вредным товарам и услугам, которые увеличивают социальную энтропию. Во-вторых, непонятно, как должен определяться энтропийный ущерб от товара или услуги в рамках рассматриваемого механизма. В-третьих, что помешает предпринимателю найти альтернативные источники финансирования по более выгодной ставке, если речь идет о свободной рыночной экономике. В-четвертых, как осуществлять изъятие повышенных процентных доходов для использования их в целях уменьшения энтропии. По всей вероятности, эти проблемы можно будет решить и в будущем, тем более этому способствуют развитие Интернета вещей и сильного искусственного интеллекта, которые позволяют осуществлять такое регулирование в автоматическом режиме.

Заключение

Таким образом, применение энтропийного подхода к объяснению сущности процента – вполне возможно и полезно, с научной точки зрения. Во-первых, энтропийный подход позволяет подвести под все существующие теории и модели ссудного процента общую методологическую базу в терминах регулирования энтропии. Во-вторых, на энтропийной основе достаточно достоверно описывается сущность процента. В-третьих, достаточно логично объясняются множество феноменов из практики применения процента, начиная с феномена отрицательной ставки и заканчивая феноменом микрокредитов. В-четвертых, энтропийный подход к сущности процента позволяет свести все существующие теории процента воедино как частные случаи более общей синтетической теории.

На пути применения энтропийного подхода к сущности процента есть определенные трудно-

сти. Основной трудностью является сложность расчетов уровня и динамики разных типов энтропии, особенно для сложносоставных экономических систем. Однако, определенные успехи, в том числе и для экономических систем, здесь уже есть [44; 45]. Второй сложностью является субъективность восприятия уровня энтропии экономическими акторами, что потребует определенной коррекции рассчитанных ставок процента. Как уже упоминалось выше, эти проблемы можно решить за счет использования искусственного интеллекта.

В то же время, применение энтропийного подхода к расчету ставки процента дает возможность лучше понять сущность кредита, а также производных финансовых инструментов. В части практического применения перспективным является внедрение энтропийного подхода в управленческую практику банковских структур и государственных финансовых органов. Например, банки могут начать более точно рассчитывать ставки процента, исходя из уровня и динамики энтропии в экономике. На уровне государства центральные (национальные) банки (в Российской Федерации – Банк России) также смогут более точно определять уровень учетной ставки как одного из инструментов монетарной политики, с учетом его взаимосвязи с другими инструментами. Организации также могут применять энтропийный подход для более точного определения ставки дисконтирования при сравнении инвестиционных проектов и формировании инвестиционных портфелей.

Литература

1. Борисов А. Б. Большой экономический словарь. – М.: Книжный мир, 2006. – 543 с.
2. Беккин Р. Ссудный процент в контексте религиозно-этических хозяйственных систем прошлого и современности // Вопросы экономики. 2007. № 2. С. 141–157.
3. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе / Пер. с англ., 4-е изд. – М.: Дело Лтд, 1994. – 720 с.
4. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. Т. 2. Кн. II: Процесс обращения капитала. – М. Государственное издательство политической литературы, 1951. – 532 с.
5. Бём-Баверк О. Капитал и прибыль; Т. 2: Позитивная теория капитала; Т. 3: Экскурсы / Ойген фон Бём-Баверк; пер. с англ. В. Кошкина под ред. А. В. Куряева. – Челябинск: Социум, 2010. – 916 с.
6. Fisher I. The Theory of Interest as Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest It. – New York: The MacMillan Company, 1930. – 566 p.

7. Нейман А. М. Д. Фишер и его роль в развитии экономической теории и экономического анализа // Экономический анализ: теория и практика. 2003. № 2. С. 2–8.
8. Mises L. The Theory of Money and Credit / Translated from the German by J. E. Batson. – USA: Yale University Press, 1953. – 493 p.
9. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег / Пер. с англ. Гребенников и др. – М.: ЗАО «Бизнеском», 2013. – 402 с.
10. Шигаева Н. В. Теория ссудного процента на протяжении истории ее возникновения и развития // История и археология. 2014. № 6. URL: <https://history.snauka.ru/2014/06/1080> (дата обращения: 16.01.2025).
11. Демчук И. Н., Фадейкина Н. В. Неусвоенные уроки экономической доктрины Джона Мейнарда Кейнса // Сибирская финансовая школа. 2016. № 1 (114). С. 34–41.
12. Самаруха И. В. Каким феноменом является ссудный процент: денежным или реальным? // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2004. № 4. С. 29–33.
13. Фридмен М. Количественная теория денег / Пер. с англ. – М.: Эльф-пресс, 1996. – 131 с.
14. Fetter F. A. Interest Theories, Old and New // The American Economic Review. 1914. Vol. 4, No. 1. PP. 68–92.
15. Mankiw N. G. Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective // Journal of Economic Perspectives. 1989. Vol. 3, No. 3. PP. 79–90.
16. Binbin D. Real Business Cycle Theory – A Systematic Review. MPRA Paper. 2010. No. 17932. URL: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/17932/1/MPRA_paper_17932.pdf.
17. Артамонова Л. Н. Посткейнсианство как эволюция кейнсианской модели макроэкономики XX века // Вестник МГИМО – Университета. 2016. № 6 (51). С. 106–114. DOI: 10.24833/2071-8160-2016-6-51-106-114
18. Anshul K. A basic two-sector new Keynesian DSGE model of the Indian economy. MPRA Paper. 2023. No. 115863. URL: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/115863/> (дата обращения: 26.04.2025).
19. Kolasa M., Rubaszek M., Skrzypczyński P. Putting the New Keynesian DSGE Model to the real-time forecasting test. Working Paper Series. 2009. No. 1110. URL: http://ssrn.com/abstract_id=1499084. by (дата обращения: 26.04.2025).
20. Christiano L. J., Eichenbaum M. S., Trabandt M. On DSGE models. NBER Working Paper, 2018 No. 24811. URL: <http://www.nber.org/papers/w24811> (дата обращения: 26.04.2025).
21. Hines J. H. jr. A Behavioral Theory of Interest Rate Formation. Alfred P. Sloan School of Management, Working Paper, 1986. No. 1771. URL: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/46940/behavioraltheory00hine.pdf>.
22. Byrne A., Brooks M. Behavioral Finance: Theories and Evidence. The Research Foundation of CFA Institute. 2008. PP. 1–26. URL: https://www.cannonfinancial.com/uploads/main/Behavioral_Finance-Theories_Evidence.pdf.
23. Беккин Р. И. Исламские финансовые институты и инструменты в мусульманских и немусульманских странах: особенности и перспективы развития / автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.14. – М.: Центр глобальных и стратегических исследований Института Африки РАН, 2009. – 48 с.
24. Рагимов Р. А. Отношение ислама к ссудному проценту в современных условиях // Инновации и инвестиции. 2017. № 9. С. 52–55.
25. Carver T. N. A Synthetic Theory of Interest // The Quarterly Journal of Economics. 1954. Vol. 68, No. 4. PP. 649–651. DOI: 10.2307/1881883
26. Исламутдинов В. Ф., Куриков В. М. О применении энтропийного подхода в экономических исследованиях об управлении экономическими системами // Сибирская финансовая школа. 2022. № 2 (146). С. 168–178.
27. Исламутдинов В. Ф. Предпосылки формирования комплексной теории стоимости на основе энтропийного подхода // Сибирская финансовая школа. 2023. № 3 (151). С. 104–117.
28. Боос В. О. Использование понятия энтропии для описания влияния интеллектуального капитала на финансовые результаты предприятия // Вестник ЮУрГУ. 2011. № 28. С. 12–16.
29. Sheraz M., Preda V. Entropy Measures in Finance and Risk Neutral Densities / 2nd International Conference of Entropy and Its Applications. 2015. PP. 1–13. URL: <https://sciforum.net/manuscripts/3255/manuscript.pdf>.
30. Zhou R., Cai R., Tong G. Applications of Entropy in Finance: A Review // Entropy. 2013. No. 15. PP. 4909–4931. DOI: 10.3390/e15114909
31. Brody D. C., Hughston L. P. Entropy and information in the interest rate term structure. Quantitative Finance. 2002. Vol. 2. PP. 70–80. DOI: 10.1088/1469-7688/2/1/306
32. Camargo F. J. Sistema monetario sustentable. Aporte Entrópico desde la Economía Ecológica (Thesis de Doctorado en Ciencias Económicas). – Buenos Aires: Universidad Nacional de La Matanza, 2020. – 217 p. URL: <https://repositoriocyt.unlam.edu.ar/bitstream/123456789/1908/1/DCE-E-Camargo.pdf>.
33. Kutval Y. Islamic Economics and the Environment: a Study on Entropy // International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences.

2024. Vol. 7, Iss. 3. PP. 227–237. DOI: 10.59445/ijephss.1495746

34. *Исламутдинов В. Ф.* Негэнтропийный подход к обоснованию сущности денег // Сибирская финансовая школа. 2024. № 2 (154). С. 5–19.

35. *Рыбалтовская Е. С.* Функции банковского процента в переходной экономике / В сборнике: Экономика глазами молодых // Материалы IV Междунар. экон. форума молодых ученых (Вилейка, 03–05 июня 2011 г.). – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2011. С.304–306.

36. *Плешкун А.* Процентная ставка в условиях инфляции: противоречия и проблемы // Банкаўскі веснік. 2013. № 9. С. 18–28.

37. *Тихонов Ю. П.* Эволюция концепции дисконтирования денежных потоков: от «Книги абака» Леонардо Пизанского до «Теории процента» Ирвинга Фишера // Журнал экономической теории. 2017. № 1. С. 142–154.

38. *Ковалев А.* Отрицательные ставки процента: неудавшийся эксперимент или долгосрочный тренд? // Банкаўскі веснік. 2019. № 6. С. 14–21.

39. *Бурлачков В. К.* Современная процентная политика центральных банков и феномен отрица-

тельных процентных ставок // Финансы и кредит. 2016. № 47. С. 2–14.

40. *Ugarte E., León J., Parra G.* The Liquidity Trap, History, and Research Trends: A Bibliometric Analysis // Revista Latinoamericana de Economía. 2017. Vol. 48, No. 190. PP.165–188.

41. *Anzhu A. A., Pshenichnikov V. V.* Phenomenon of financial pyramids: nature and design / Conference: International Conference on Trends of Technologies and Innovations in Economic and Social Studies. 2017. Vol. 38. PP. 13–19. DOI: 10.2991/ttiess-17.2017.3

42. *Jafar R. M. S., Hussain S., Ahmed W., Ullah S.* Micro-Finance and Its Impacts on People and Societies // Journal of Poverty, Investment and Development. 2016. Vol. 27. PP. 53–57.

43. *Schurtz H.* An Outline of the Origins of Money. – Chicago: Hau Books, 2024. – 245 p.

44. *Тырсин А. Н.* Векторное энтропийное моделирование многомерных стохастических систем. – М.: Наука, 2022. – 231 с.

45. *Башкиров А. Г.* Энтропия Реньи как статистическая энтропия для сложных систем // Теоретическая и математическая физика. 2006. Т. 149, № 2. С. 299–317. DOI: 10.4213/tmf4235

Сведения об авторе

Исламутдинов Вадим Фаруарович – доктор экономических наук, доцент, профессор Елабужского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета (КФУ), г. Елабуга, Республика Татарстан, Россия; исполняющий обязанности профессора кафедры экономики Ургенчского государственного университета, г. Ургенч, Республика Узбекистан.
E-mail: isvad74@gmail.com

ENTROPY APPROACH TO UNDERSTANDING THE NATURE OF LOAN INTEREST

V. F. Islamutdinov

*Kazan (Volga Region) Federal University (KFU),
Yelabuga Institute (branch) of KFU, Yelabuga,
Republic of Tatarstan, Russia;
Urgench State University,
Urgench, Republic of Uzbekistan*

The article examines the existing theories of loan interest, their advantages and disadvantages. The general features and differences in the existing theories of interest are revealed. The author's classification of theories of loan interest is given. The applicability of the entropy approach to substantiating the essence of interest is substantiated. The objective entropy essence of loan interest as an instrument for regulating entropy in the economy is revealed. An explanation of the functions of loan interest from the point of view of the entropy approach is given. The phenomena of loan interest in the economy are considered and explained from the point of view of the entropy approach. The existing theories of loan interest are considered as special cases of the entropy approach to its understanding. The admissibility of loan interest as an effective instrument for achieving competitiveness within the framework of economic evolution is substantiated. Recommendations are given for regulating loan interest taking into account its entropy essence.

Keywords: loan interest, entropy, negentropy, loan interest theories, entropy approach, essence of loan interest, functions of loan interest, loan interest phenomena.

References

1. Borisov A. B. *Bol'shoi ekonomicheskii slovar'* [The Large Economic Dictionary], Moscow, Knizhny Mir, 2006, 543 p. (In Russ.).
2. Bekkin R. Interest in the Context of Religious and Ethical Economic Systems of the Past and Present. *Voprosy ekonomiki*, 2007, No. 2, pp. 141–157. (In Russ.).
3. Blaug M. *Ekonomicheskaya mysl' v retrospektive* [Economic Thought in Retrospect]. Transl. from English, 4th ed., Moscow, Delo Ltd, 1994, 720 p. (In Russ.).
4. Marx K. *Kapital. Kritika politicheskoy ekonomii. T. 2. Kn. II: Process obrashcheniya kapitala* [Capital. Critique of Political Economy. Vol. 2. Book II: The process of capital circulation], Moscow, Gosudarstvennoe izdatel'stvo politicheskoy literatury, 1951, 532 p. (In Russ.).
5. Böhm-Bawerk O. von. *Kapital i pribyl'; T. 2: Pozitivnaya teoriya kapitala; T. 3: Ekskursy* [Capital and Profit; Vol. 2: Positive Theory of Capital; Vol. 3: Excursions], trans. from English, Chelyabinsk, Socium, 2010, 916 p. (In Russ.).
6. Fisher I. *The Theory of Interest as Determined by Impatience to Spend Income and Opportunity to Invest It*, New York, The MacMillan Company, 1930, 566 p.
7. Neyman A. M. D. Fisher and his role in the development of economic theory and economic analysis, *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika*, 2003, No. 2, pp. 2–8. (In Russ.).
8. Mises L. von. *The Theory of Money and Credit* / Translated from the German by J.E. Batson, USA: Yale University Press, 1953, 493 p.
9. Keynes J. M. *Obshchaya teoriya zanyatosti, procenta i deneg* [The General Theory of Employment, Interest and Money], trans. from English, Moscow, ZAO «Bizneskom», 2013, 408 p. (In Russ.).
10. Shigaeva N. V. Theory of loan interest throughout the history of its emergence and development, *Istoriya i arkheologiya*, 2014, No. 6. Available at: <https://history.snauka.ru/2014/06/1080> (date of access: 01/16/2025). (In Russ.).
11. Demchuk I. N., Fadeikina N. V. The Untold Lessons of John Maynard Keynes' Economic Doctrine, *Sibirskaya finansovaya shkola*, 2016, No. 1 (114), pp. 34–41. (In Russ.).
12. Samarukha I. V. What phenomenon is loan interest: monetary or real? *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta*, 2004, No. 4 (41), pp. 29–33. (In Russ.).
13. Friedman M. *Kolichestvennaya teoriya deneg* [Quantitative theory of money], 1996, Moscow, El'f-press, 131 p. (In Russ.).
14. Fetter F. A. Interest Theories, Old and New, *The American Economic Review*, 1914, Vol. 4, No. 1, pp. 68–92.
15. Mankiw N. G. Real Business Cycles: A New Keynesian Perspective, *Journal of Economic Perspectives*, 1989, Vol. 3, No. 3, pp. 79–90.
16. Binbin D. Real Business Cycle Theory—A Systematic, *MPRA Paper*, 2010, No. 17932, Available at: <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/17932/> (date of access: 02/26/2025).
17. Artamonova L.N. Post-Keynesianism as an evolution of the Keynesian model of 20th century macroeconomics, *Vestnik MGIMO—Universiteta*, 2016, No. 6(51), pp. 106–114. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2016-6-51-106-114>
18. Anshul K. A basic two-sector new Keynesian DSGE model of the Indian economy, *MPRA Paper*, 2023, No. 115863. Available at: <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/115863/> (date of access: 02/26/2025).
19. Kolasa M., Rubaszek M. and Skrzypczyński P. Putting The New Keynesian DSGE Model To The Real-Time Forecasting Test, *Working Paper Series*, 2009, No. 1110. Available at: http://ssrn.com/abstract_id=1499084.by (date of access: 02/26/2025).
20. Christiano L. J., Eichenbaum M. S., Trabandt M. On DSGE models. *NBER Working Paper*, 2018, No. 24811. Available at: <http://www.nber.org/papers/w24811> (date of access: 02/26/2025).
21. Hines J. H. jr. A Behavioral Theory of Interest Rate Formation. *Alfred P. Sloan School of Management, Working Paper*, 1986, No. 1771. Available at: <https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/46940/behavioraltheory00hine.pdf>.
22. Byrne A., Brooks M. Behavioral Finance: Theories and Evidence. *The Research Foundation of CFA Institute Literature Review*, 2008, pp. 1–26. Available at: https://www.cannonfinancial.com/uploads/main/Behavioral_Finance-Theories_Evidence.pdf.
23. Bekkin R. I. *Islamskie finansovye instituty i instrumenty v musul'manskikh i nemusul'manskikh stranakh: osobennosti i perspektivy razvitiya* [Islamic financial institutions and instruments in Muslim and non-Muslim countries: features and development prospects], Doctor Sci. (Econ.) Abstract of Thesis, Moscow: Tsentr global'nykh i strategicheskikh issledovaniy Instituta Afriki RAN, 2009, 48 p. (In Russ.).
24. Ragimov R. A. The attitude of Islam to loan interest in modern conditions, *Innovatsii i investitsii*, 2017, No. 9, pp. 52–55. (In Russ.).
25. Carver T. N. A Synthetic Theory of Interest, *The Quarterly Journal of Economics*, 1954, Vol. 68, No. 4, pp. 649–651. DOI: 10.2307/1881883
26. Islamutdinov V. F., Kurikov V. M. On the application of the entropy approach in economic research on the management of economic systems, *Sibirskaya finansovaya shkola*, 2022, No. 2 (146), pp. 168–178. (In Russ.).
27. Islamutdinov V. F. Prerequisites for the formation of a complex theory of value based on the entropy approach, *Sibirskaya finansovaya shkola*, 2023, No. 3 (151), pp. 104–117. (In Russ.).

28. Boos V. O. Using the concept of entropy to describe the influence of intellectual capital on the financial results of an enterprise, *Vestnik YuUrGU*, 2011, No. 28, pp. 12–16.
29. Sheraz M., Preda V. Entropy Measures in Finance and Risk Neutral Densities, *2nd International Conference of Entropy and Its Applications*, 2015, pp. 1-13. Available at: <https://sciforum.net/manuscripts/3255/manuscript.pdf>.
30. Zhou R., Cai R., Tong G. Applications of Entropy in Finance: A Review, *Entropy*, 2013, No. 15, pp. 4909-4931, DOI: 10.1088/1469-7688/2/1/306
31. Brody D. C., Hughston L. P. Entropy and information in the interest rate term structure, *Quantitative Finance*, 2002, Vol. 2, pp. 70–80. DOI: 10.1088/1469-7688/2/1/306
32. Camargo F. J. Sistema monetario sustentable. Aporte Entrópico desde la Economía Ecológica (Thesis de Doctorado en Ciencias Económicas). Buenos Aires: Universidad Nacional de La Matanza, 2020. 217 p. Available at: <https://repositoriocyt.unlam.edu.ar/bitstream/123456789/1908/1/DCE-E-Camargo.pdf> (date of access: 11/25/2023). (In Spanish).
33. Kutval Y. Islamic Economics and the Environment: A Study on Entropy, *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences*, 2024, Vol. 7, Iss. 3, pp. 227-237, DOI: 10.59445/ijephss.1495746
34. Islamutdinov V.F. Negentropic approach to substantiating the essence of money, *Sibirskaya finansovaya shkola*, 2024, No. 2 (154), pp. 5–19. (in Russ.).
35. Rybaltovskaya E. S. Functions of bank interest in a transition economy. *Ekonomika glazami molo-dykh* [Economics through the eyes of the young], Materials of the IV International economy. Forum of Young Scientists (Vileika, June 03-05, 2011), Minsk: Belorusskii gosudarstvennyi agrarnyi tekhnicheskii universitet, 2011, pp. 304-306. (in Russ.).
36. Pleshkun A. Interest rate in the context of inflation: contradictions and problems, *Bankauski vesnik*, 2013, No. 9, pp. 18-28. (in Russ.).
37. Tikhonov Yu. P. Evolution of the concept of discounting cash flows: from Leonardo Pisa's "Book of Abacus" to Irving Fisher's "Theory of Interest", *Zhurnal ekonomicheskoi teorii*, 2017, No. 1, pp. 142-154. (in Russ.).
38. Kovalev A. Negative interest rates: a failed experiment or a long-term trend? *Bankauski vesnik*, 2019, No. 6, pp. 14–21. (in Russ.).
39. Burlachkov V.K. Modern interest rate policy of central banks and the phenomenon of negative interest rates, *Finansy i kredit*, 2016, No. 47, pp. 2–14. (in Russ.).
40. Ugarte E., León J., Parra G. The Liquidity Trap, History, and Research Trends: A Bibliometric Analysis, *Revista Latinoamericana de Economía*. 2017, Vol. 48, No. 190, pp. 165-188.
41. Anzhu A. A., Pshenichnikov V. V. Phenomenon of financial pyramids: nature and design, Conference: International Conference on Trends of Technologies and Innovations in Economic and Social Studies, 2017. Vol. 38, pp. 13–19. DOI: 10.2991/ttiess-17.2017.3
42. Jafar R. M. S., Hussain S., Ahmed W., Ullah S. Micro-Finance and Its Impacts on People and Societies, *Journal of Poverty, Investment and Development*, 2016, Vol.27, pp. 53–57.
43. Schurtz H. *An Outline of the Origins of Money*, Chicago, Hau Books, 2024, 245 p.
44. Tyrsin A. N. *Vektornoe entropiinoe modelirovanie mnogomernykh stokhasticheskikh sistem* [Vector entropy modeling of multidimensional stochastic systems], Moscow, Nauka, 2022, 231 p. (in Russ.).
45. Bashkirov A. G. Renyi entropy as statistical entropy for complex systems, *Teoreticheskaya i matematicheskaya fizika*, 2006, Vol. 149, No. 2, pp. 299–317. (in Russ.). DOI: 10.4213/tmf4235

About the author

Vadim F. Islamutdinov – Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Yelabuga Institute (branch) Kazan (Volga Region) Federal University (KFU), Yelabuga, Republic of Tatarstan, Russia; Acting Professor of the Department of Economics, Urgan State University, Urgan, Republic of Uzbekistan.
E-mail: isvad74@gmail.com