

КРИПТОВАЛЮТА И ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН

Буликов Сергей Николаевич

доктор экономических наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный технический университет»
кафедра «Управление предприятием»,
г. Ярославль, Российская Федерация.
E-mail: sbulikov@ya.ru

Аннотация: это ответ на критическую оценку позиции автора по проблеме криптовалют и фидуциарных денег в [1]. Его смысл и содержание базируется на строгой дифференциации понятий и сфер применения доверительных и криптографических транзакций. Затронуты вопросы товарного обеспечения и стоимости криптовалюты. Предположено, что качественная цифровая информация это самый дефицитный и ресурсоемкий товар сегодня. Показана принципиальная невозможность определения номинальной стоимости цифровых денежных знаков.

Ключевые слова: криптовалюта и фидуциарные деньги; информационные и финансовые транзакции; асимметричное шифрование информации; технология блокчейн - аксиома биткоин; качество информации; текущее товарное обеспечение и стоимость криптовалюты.

JEL: E12; G10; G19; G39

CRYPTOCURRENCY AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

Bulikov Sergey Nikolaevich,
doctor of economic Sciences, associate Professor
Professor of the Department «Enterprise Management» Federal state budgetary educational institution of higher education
«the Yaroslavl state technical University»
Yaroslavl, Russian Federation

Abstract: This is a response to a critical assessment of the author's position on the problem of cryptocurrency and fiduciary money in [1]. Its meaning and content is based on a strict differentiation of concepts and applications of trust and cryptographic transactions. The issues of commodity security and the cost of cryptocurrency were touched upon. It is assumed that high-quality digital information is the scarcest and resource-intensive product today. The principal impossibility of determining the nominal value of digital banknotes is shown.

Keywords: cryptocurrency and fiduciary money; information and financial transactions; asymmetric encryption information; the blockchain technology - the bitcoin axiom; quality of information; the current commodity security and the price of the cryptocurrency.

Введение.

Автор ознакомился со статьей зав. кафедрой «УП», кандидата педагогических наук, профессора А.А.Киселева [1], где он высказывает свою точку зрения по затронутым в [2] проблемам и в таком аспекте критикует авторскую позицию по модернизации финансовых рынков. Благодарю уважаемого оппонента за внимание.

По рекомендации главного редактора журнала «Теоретическая экономика», доктора экономических наук, профессора В.А.Гордеева я подготовил следующий материал для возможной профессиональной научной дискуссии.

Анализ содержания [1] позволил сформировать следующую таблицу.

Таблица 1 показывает, что несовпадения представленных в [1] и [2] научных взглядов по проблеме криптовалют и технологии блокчейн в целом отражают девять отмеченных позиций. Ниже следует интерпретация авторской точки зрения на рассматриваемую проблематику с учетом высказанных оппонентом замечаний и пожеланий. Возможно, это приблизит желаемый консенсус по некоторым аспектам денежного обращения в цифровой экономике.

Таблица 1. Выявленные дискуссионные позиции [сост. автором]

№ поз.	Смысл позиции моего оппонента - [1]
I	<p>Статья [2] является достаточно дискуссионной и больше эмоциональной, чем научно-обоснованной [1, с.179];</p> <p>Автор [2] в своей статье:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обозначил не столько нужную, сколько «модную» тему, которая действительно сегодня имеет определенную «популярность» в обществе, в том числе и в российском обществе, в первую очередь среди молодежи как наиболее активных пользователей интернета [1, с.181]; - «нарисовал радужную» картину преимущества технологии блокчейна и использования биткоина в развитии экономики [1, с.181].
II	<p>Автор [2] ссылается в своих обоснованиях на высказывания Сатоси Накамото. Но кто это такой? ... А учитывая то, что этот программист является гражданином США, можно полагать, что в определенных условиях он способен использовать разработанную им технологию блокчейна в определенных личных интересах или в экономических и политических интересах своей страны [1, с.181].</p> <p>говоря о значимости биткоина и технологии блокчейна, нельзя считать обоснованными об этом утверждения автора статьи, который основой доказательства (аксиомой) «исключительности» биткоина и блокчейн считает ссылки на непонятный пока авторитет Сатоси Накамото [1, с.181].</p>
III	<p>Автор [2] отмечает, что в мире существует более 748 наименований криптовалют, но тут же отмечает, что «самой ценной и популярной криптовалютной монетой является биткоин» [2, с. 46]. Возникает вопрос: а почему тогда так активно и даже агрессивно продвигается биткоин? ... Может быть, это кому-то нужно в условиях ужесточения конкуренции между крупными державами за рынки сбыта? А может, это обыкновенная финансовая пирамида, которых было предостаточно в мире? [1, с.181]</p>
IV	<p>В случае ограниченного количества биткоинов получается, что по мере роста товарной массы стоимость биткоина должна уменьшаться. Но это может привести к социальному взрыву, так как владелец биткоинов по мере роста товарной массы будет автоматически терять стоимость имеющихся у него биткоинов [1, с.182].</p>
V	<p>Автор [2] уходит от научного понимания сущности денег как товара, выступающего всеобщим эквивалентом. Т.к. биткоин не имеет какого-то товарного эквивалента, то он теряет такие функции денег, как мера стоимости, средство накопления и сбережения. Биткоин - нестабильная валюта и его истинная стоимость сегодня равна нулю. В конечном итоге, биткоин вряд ли переживет «нездоровый» интерес к себе [1, с.182-183].</p>
VI	<p>Денежные системы представляют собой формы государственной организации денежного хозяйства, специфичные для каждой страны или группы стран. При этом все они включают в себя такие основные элементы, как наименование денежной единицы и масштаб цен; виды государственных денежных знаков, порядок их выпуска в обращение и их обеспечение; формы безналичного платежного оборота и условия обращения частных кредитных денег (чеков); порядок обмена национальной валюты на иностранную, а также государственный аппарат, регулирующий денежное обращение в стране. В этой связи децентрализация, разгосударствление и демонополизация финансовых рынков просто вредны для экономики [1, с.182-183].</p>

№ поз.	Смысл позиции моего оппонента - [1]
VII	К сожалению, автор [2] не пытается с научных позиций разобраться в том, почему нам навязывается идеология биткоина. Но это уже, как кажется нам, имеет не экономическую, а политическую причину. Вследствие этого данную программу «насаждения» биткоинов в сознание людей можно считать порождением определенной социальной проблемы. А разрушение банковских структур, о ненужности которых пишет автор статьи, способно только усугубить такую ситуацию. Вследствие этого руководство России, оценивая ситуацию с продвижением в сознании людей идеи о возможности быстро заработать на биткоинах, также занимается этой проблемой, чтобы не допустить ситуации социального напряжения в обществе [1, с.184].
VIII	Внедрение биткоина и блокчейна в денежную систему любого государства можно понимать, в том числе, и как финансово-политический рычаг давления на это государство со стороны тех, кто может «перестраивать» по своему усмотрению правила работы блокчейна и определять курс биткоина. На сегодняшний день биткоин и блокчейн нельзя на государственном уровне внедрять как новую национальную денежную систему [1, с.185-186].
IX	Хотелось, чтобы автор [2]: - обратил внимание на обозначенные нами проблемы и более объективно и критично давал оценку и блокчейну, и биткоину, чтобы было понятно, почему криптовалюту надо называть, например, не рублем, а биткоином, и что национальные и международные электронные платежные системы существуют и развиваются на основании общих экономических законов и закономерностей [1, с.186]; - рассматривал проблему биткоина и блокчейна как новой теории с позиций системного подхода, учитывая законы и закономерности развития экономики, создания и функционирования финансовой системы государства, законы денежного обращения, осознавая, естественно, необходимость развития и внедрения научно обоснованных технологий в эти сферы [1, с.186].

Основная часть – интерпретация дискуссионных позиций.

Позиция I. По мнению к.п.н. Киселева, статья [2] является достаточно дискуссионной и больше эмоциональной, чем научно обоснованной.

Действительно, как любая публикация посвященная какому-то новому, нетрадиционному явлению или событию, статья [2] является достаточно дискуссионной. Здесь можно согласиться с уважаемым оппонентом. Возможно, статья выглядит эмоциональной, т.к. ее автор весьма неравнодушен к предмету и объекту исследования, а также перспективам экономического развития своей родины.

Для меры научной обоснованности сделанных выводов рассмотрим формальные признаки представленных визави-публикаций.

Статья [2] четко структурирована:

- введение (постановка задачи – уверенное понимание такой экономической категории как криптовалюта, на примере btc);

- основная часть с выделением календарного расчета объемов автоэмиссии btc, а также механизма криптографической защиты информации, на примере btc-транзакций - технология блокчейн;

- заключение (выводы).

Статья содержит: текст – 10 с., в т.ч. табл. – 3; рис – 4; библиография – 31 источник, без авторских ссылок.

Те же признаки статьи [1]: структуризация отсутствует; текст – 7 с., в т.ч. табл. – 0; рис – 0; библиография – 8 источников, из них 2 – ссылки на собственные публикации. Все приведенные несобственные публикации по вопросам денег и денежного обращения увидели свет в период 1994 -2009 г.г. Если учесть, что первая криптовалюта – btc появилась в 2009 году – см. [2. с.46, табл.1], то ссылки на представленные источники при оппонировании криптовалютной проблематики выглядят ничтожными.

В свете представленной информации выводы о научной обоснованности визави-публикаций пусть сделает читатель.

Теперь о «нужности», «модности» и «популярности» криптовалют и технологии блокчейн (ТБЧ).

29 августа 2017 года уполномоченным советником Президента РФ по вопросам интернета Германом Клименко анонсировано создание Российской ассоциации блокчейна и криптовалют — РАКИБ со структурными направлениями: Комитет «Криптовалюта и майнинг», Комитет «ICO и краудфандинг», Комитет «Блокчейн», Направление «Международное сотрудничество». Глобальная миссия РАКИБ первоначально была направлена на содействие развитию и интеграции в российскую экономику новых технологий и легализации использования цифровых валют на технологии распределенных реестров [3]. Предлагаю читателю самостоятельно войти на официальный сайт этой НКО разработчиков и пользователей технологии Блокчейн и продуктов, созданных на её основе, в интересах развития цифровой экономики (<https://racib.com/>) и оценить масштаб проекта.

К маю 2018 года, согласно данным портала coinmarketcap.com, в обороте находится свыше 1600 криптовалют. К этому количеству нужно добавить те, которые уже размещаются, но ещё не вышли на площадки обмена. Капитализация рынка криптовалют составляет на начало июля 2017 года свыше \$90 млрд., при существенном доминировании Btc (свыше \$40 млрд.) и Eth (свыше \$25 млрд.). К слову, на момент работы над статьей [2] (сентябрь 2017) в обращении находилось лишь 748 наименований криптовалют [2 с.46].

Приведенные цифры подтверждают «радужную» картину преимущества ТБЧ и использования криптовалют в развитии цифровой экономики.

Стремительный рост криптовалютного рынка обуславливает соответствующее изменение финансового сознания российских специалистов. К примеру, 22-23 мая 2018 г. в РЭУ им. П.В. Плетанова (Москва) при поддержке Экспертного совета по цифровой экономике и блокчейн технологиям при Государственной Думе РФ проходила ежегодная конференция «Russian blockchain week» с обширной программой и мастер-классами, посвященными различным криптовалютным аспектам.

Такое детальное рассмотрение текущего криптовалютного мероприятия на федеральном уровне должно убедить уважаемого оппонента в бесперспективности неприятия современных атрибутов российского финансового рынка и привести к пониманию, что различные криптовалюты и децентрализация эмиссионных процессов — это не временное явление, а основной мейнстрим современного развития экономики РФ. И каких-то целесообразных альтернатив этому направлению в современном цивилизованном мире не наблюдается. В этой связи очевидно, что соответствующие разделы должны динамично вводиться в программы изучения финансового менеджмента современной молодежи.

Позиция II. Анализ этой позиции уважаемого оппонента показывает, что профессор остается во власти традиционной парадигмы денежного обращения. Так, ссылаясь на источник 1994 г., к.п.н. Киселев совершенно верно замечает, что:

- в условиях золотого стандарта покупательная способность денег определялась их золотым содержанием независимо от количества денег в обращении;

- сегодня, при обращении необеспеченных (в [1] – «бумажно-кредитных») фидуциарных эрзац-денег их покупательная способность зависит от соотношения денежной и товарной массы на рынке.

В таких условиях превышение фактической денежной массы ее оптимального (в идеале, равного товарному – С.Б.) значения, покупательная способность денег снижается - девальвация, возрастают товарные цены - инфляция [1, с.182].

Текущее финансовое обращение показывает, и уважаемый оппонент это прекрасно понимает, что покупательная способность или стоимость фидуциарных денег в условиях монополии на их эмиссию определяется не только текущим товарно-денежным соотношением на рынке, но также и авторитетом эмитента - уровнем веры людей в ликвидность той или иной валюты.

Привычная для граждан РФ государственная монополия (сегодня монополия ЦБ РФ) на эмиссию национальной валюты не позволяет уважаемому оппоненту верить в ликвидность цифровых денег, в частности – btc, т.к. автором SHA-256 - алгоритма эмиссии этой криптовалюты является не государство, со всеми его угнетающими и устрашающими атрибутами, а всего лишь отдельная(ые) гениальная(ые) личность(и) – некто С.Накамото.

Как ни парадоксально это звучит, но для поиска консенсуса в данном вопросе придется напомнить уважаемому профессору основные хрестоматийные лекционные положения экономической теории.

«Стоимость товара» - экономическая категория, имеющая несколько аспектов. Обычно различается три аспекта стоимости товара: 1 трудовая стоимость; 2 потребительская стоимость; 3 рыночная стоимость.

Трудовая стоимость товара – мера труда овещественного в товаре, т.е. вложенного в товар; трудовая стоимость измеряется затратами труда на производство товара; измеритель трудовой стоимости – человеко-час [чел.-ч]; выделяют прошлую и добавленную трудовую стоимость; прошлая стоимость – стоимость приобретенного сырья; добавленная стоимость – затраты труда на обработку сырья и доведения его до состояния товара.

Потребительская стоимость товара – способность вещи, услуги удовлетворять определенные (заданные) потребности покупателя; измеритель потребительской стоимости – различные комбинации субъективных оценочных ассоциаций потребителя [лучше-хуже; больше-меньше; сильнее-слабее; безобразнее-красивее; быстрее-медленнее; опасно-безопасно; доволен-не доволен; неудобно-комфортно; понятно-непонятно и т.д., и т.п.]. Кроме того, потребительская стоимость определяется соответствием приобретения заданными нормативными параметрами и стандартами товарной продукции.

Рыночная (реальная) стоимость товара – стоимость рыночной сделки купли-продажи т.е. договорной баланс трудовой и потребительской стоимости, с учетом рыночных условий спроса и предложения; измеритель рыночной стоимости – денежные единицы, в т.ч. цифровая криптовалюта.

«Стоимость денег» - экономическая категория, которая также имеет несколько аспектов. Обычно различается два аспекта стоимости денег: 1. номинальная стоимость денег; 2. курсовая (рыночная, реальная) стоимость денег.

Номинальная стоимость - цена, определяемая эмитентом при выпуске банкноты или монеты, а также акции, облигации, векселя. Как правило, номинальная стоимость денег указывается непосредственно на денежном знаке или бланке ценной бумаги.

Курсовая (рыночная) стоимость - цена, по которой торгуются деньги на валютном рынке (бирже) и по которой денежный знак или ценная бумага реально могут быть куплены или проданы. Биржевой курс (рыночная стоимость) служит основой для заключения сделок с валютой и ценными бумагами; при бартерной сделке рыночная цена денег, т.е.меняемого товара, оговаривается (договаривается).

«Цена товара» - денежное выражение стоимости товара; измеритель цены – традиционные фидуциарные денежные единицы [RUB, USD, EUR и т.д.], а также современная цифровая валюта; существует множество видов цены товара – оптовая, закупочная (франко), розничная, мировая, государственная (твердая, базисная), договорная (свободная), нормативная; ресурсная (калькуляционная), индексированная и проч. Однако, реальной ценой товара выступает денежное

выражение его рыночной стоимости, т.е. цена конкретной сделки (договорного акта рыночной купли-продажи).

Оставаясь в шорах традиционной парадигмы денежного обращения, уважаемый оппонент крайне негативно относится к криптовалюте вследствие непонимания обеспечения ее стоимости. Однако, если помнить, что любая криптовалюта, в т.ч. btc, такая же необеспеченная (фиатная, фидуциарная) как и традиционные RUB, USD, EUR и т.д., то никакой принципиальной разницы, кроме курсовой (рыночной) стоимости валюты, принимаемой для финансовых транзакций, не существует. Уважаемому к.п.н. А.А.Киселеву следует хорошо осмыслить этот факт, хотя бы изредка обращать внимание на текущие курсы валют и формировать свои экономические убеждения соответственно данному рыночному аспекту.

Курсовая стоимость некоторых валют по состоянию на 10.09.2018 (по курсу ЦБ РФ) представлена в следующей таблице [4].

Таблица 2. Цена, по которой торгуются некоторые деньги на валютном рынке (бирже) [4]

Валюты	RUB	USD	EUR	GBP	CNY	BTC	ETH
RUB	1	69,86	80,96	90,42	10,19	442361,0	13943,33
USD	0,0214	1	1,16	1,29	0,15	6315,57	219,08
EUR	0,0107	0,87	1	1,12	0,13	5477,83	170,15
GBP	0,0105	0,77	0,89	1	0,11	4872,53	148,79
CNY	0,099	6,84	7,94	8,88	1	43016,18	1346,29
BTC	0,0000021	0,000159	0,000184	0,000205	0,0000232	1	0,03
ETH	0,0000729	0,005084	0,005877	0,00672	0,000743	32,01	1

Цифры в таблице 2 показывают рыночную цену, по которой торгуются рассмотренные деньги на валютном рынке (бирже) и по которой они реально могут быть куплены или проданы ЦБ РФ 10.09.2018. Завтра эти цифры будут уже другими.

Цифры в таблице 2 показывают также, что только валютный рынок (различные финансовые биржи) определяют реальную рыночную стоимость (цену) денег. Государственное регулирование курса национальной валюты возможно сегодня только посредством биржевой игры. Нерыночные, административные меры становятся малодейственными в настоящее время. Судя по рыночной стоимости Btc, международный авторитет С.Накамото выше, чем авторитеты США, стран ЕС, а также Великобритании, России и КНР.

В заключение дискуссии по позиции II приведем рисунок 1 из [5].

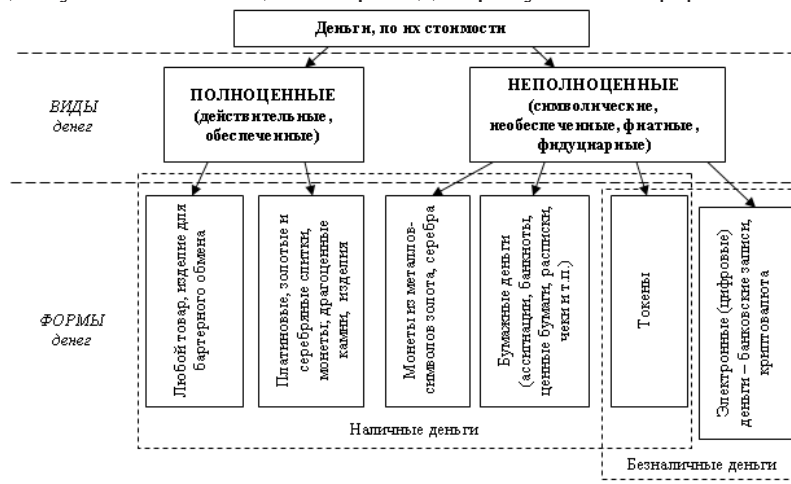


Рисунок 3 - Классификация денег по их стоимости и форме

Рисунок показывает, что воистину безналичными деньгами в форме цифровых записей о финансовых транзакциях (и только), выступает лишь криптовалюта. Любые другие деньги всегда имеют наличную предметную форму и, в таком аспекте, не являются воистину безналичными. Надеюсь, что уважаемый оппонент поймет и примет к сведению эту аксиому.

Позиция III. Ошибочность этой позиции автора [1] можно объяснить следующим.

Как отмечалось выше, капитализация рынка криптовалют составляет на начало июля 2017 года свыше \$90 млрд., при существенном доминировании Btc (свыше \$40 млрд. – свыше 44% рынка криптовалют) и Eth (свыше \$25 млрд – около 28% рынка криптовалют). Кроме того, данные таблицы 2 показывают, что ценность Btc значительно превышает ценность основных мировых денег. Поэтому ценность и популярность Btc не может вызывать больших сомнений.

Уважаемый зав. кафедрой задается вопросом «Может быть, это кому-то нужно в условиях ужесточения конкуренции между крупными державами за рынки сбыта? А может, это обыкновенная финансовая пирамида, которых было предостаточно в мире?» [1, с.181]. Отвечаю. Это надо миллионам владельцев Btc – граждан всех развитых и развивающихся стран мира - вследствие замечательных преимуществ криптовалютного обращения относительно фиатного (об этом ниже).

Конкуренция за рынки сбыта всегда была и остается основным двигателем общественного прогресса. Уважаемый оппонент, надеюсь, согласится, что добропорядочная конкуренция является также парадигмой устойчивой рыночной экономики. Как показывает мировой опыт (в т.ч. российский), вне этой парадигмы создание эффективного общественного хозяйства весьма проблематично и затруднительно. В таком аспекте, конкуренция - весьма полезное явление.

Далее. Сравнение криптовалют и финансовых пирамид мне представляется безосновательным, в силу различия способов создания, целей и технологий функционирования - таблица 3.

Таблица 3 - Очевидные различия криптовалют и финансовых пирамид [сост. автором]

	Способ создания	Цель функционирования	Технология функционирования
Криптовалюта	Лимитированная автоэмиссия	Прямые финансовые транзакции	Блокчейн
Финансовая пирамида	PR	Мошенническое обогащение за счёт постоянного привлечения и присвоения денежных средств новых участников	Ажиотажный спрос

Д.э.н., профессор В.М.Мелиховский в своей работе «Криптовалюта: экономические функции и показатели» [6] достаточно полно и убедительно назвал основные причины возникновения криптовалюты, особенности и экономические признаки ее технологической базы – ТБЧ.

Основные причины возникновения криптовалюты:

Первая (экономико-теоретическая) - необходимость перехода на новый эквивалент затрат труда на производство продукта (отказ от традиционного, «золотого» чел.-ч - С.Б.);

Вторая (общественная) - монополизм государства в денежной сфере уже давно нуждается в корректировке в сторону паритета с бизнесом и домохозяйствами - ответ бизнеса и домохозяйств на значительное повышение регуляторной, фискальной и институциональной функции государственной власти;

Третья (политэкономическая) - необходимость альтернативы экономической агрессии с использованием «дубинки-доллара», «дубинки-юаня» и других мощных национальных валют;

только транснациональная криптовалюта позволит найти решение этой проблемы;

Четвертая (социальная) – ответ массового потребителя на свою финансовую незащищенность от инфляционной и фискальной политики государства [6, с.2-3].

Добавим от себя еще одну, пятую (информационную) причину возникновения криптовалюты – экономическая и социальная глобализация, мировая компьютеризация, динамичное развитие IT и транснациональных информационных сетей.

Особенности ТБЧ [6, с.4]:

- децентрализация формирования и передачи транзакций;
- автоматизированная проверка и получение соответствующих протоколов о проведенных транзакциях.

Признаки ТБЧ [6, с.4]:

- программируемость (оцифровка информации – С.Б.), аудируемость, надежность, экономичность, прозрачность и скорость транзакций;
- прямые контакты пользователей, без участия каких-либо посредников (в т.ч. государства).

Представляется, что перечисленные особенности и признаки ТБЧ являются замечательными преимуществами этой технологии, которые соответствуют основным причинам возникновения криптовалюты и, в целом, удовлетворяют их.

В завершение дискуссии по третьей позиции перечислим основные этапы транзакций в блокчейн(е) по [2]. Представим их здесь в виде таблицы 4. Ее рассмотрение показывает, что майнинг является новым информационным (но не энергетическим, как утверждает многоуважаемый профессор Мелиховский [7, с.3]) ресурсом, способным выполнять функции всеобщего эквивалента стоимости виртуальных денег - криптовалюты.

В этой связи вполне возможно, что текущую стоимость одной криптомонеты сможет определять объем цифровой информации, необходимой для осуществления конкретной транзакции с этой конкретной(ыми) монетой(ами) в текущий момент ее (их) жизни.

Таблица 4 показывает приращение сопроводительной информации в течение одной (и каждой) транзакции. Очевидно, что общий объем сопроводительной информации, накопительным итогом «пристегнутой» к каждой монете, находится в прямой зависимости от ее возраста, а также интенсивности ее оборота.

В связи с дифференциацией информационного наполнения криптомонет отметим принципиальную невозможность определения их единой номинальной стоимости и, следовательно, какого-либо единичного материального (товарного) обеспечения денежных знаков криптовалюты, типа тройской унции золота. Единственным мерилем цены цифровых денег остается их текущая курсовая (рыночная, биржевая) стоимость – таблица 2.

В целом представляется, что информационная (цифровая, виртуальная) и физическая материи, в силу принципиального различия их природы, формы, содержания, методов отображения, измерителей и т.д., не могут сопоставляться напрямую. Поэтому традиционные аспекты материального обеспечения материальных денег принципиально не соответствуют и не применимы в теории криптовалютной (цифровой) экономики. Согласятся ли с этим постулатом уважаемые коллеги-оппоненты, остается вопросом.

Таблица 4 предполагает понимание следующих положений:

1. Криптовалютные транзакции и майнинг – взаимосвязанные, но разноцелевые процессы. Совершение транзакций возможно с целью: а) добыча монет - майнинг; б) текущая оплата товаров и услуг. В случае майнинга инициатору транзакций необходимо повышать их количество в единицу времени, дабы повысить вероятность наступления призового события - автоматизированного получения новых монет - эмиссия криптовалюты. В случае текущей оплаты товаров и услуг инициатор транзакций совершает их по мере собственной необходимости. Вероятность получения

новых криптовалют при этом стремится к нулю.

2. В качестве субъекта цифрового криптовалютного рынка понимается компьютер (или ASIC-ферма), подключенный к соответствующей сети. Обязательные атрибуты каждого компьютера - рыночного субъекта: а) собственная уникальная цифровая подпись; б) собственная уникальная криптографическая пара электронных ключей (открытый и закрытый ключ для асимметричного шифрования транзакционной информации).

3. Каждая транзакция представляет собой смену владельца уникальной криптовалютной монеты, или набора (суммы) монет или части (доли) одной монеты.

4. Каждая криптовалютная монета в момент эмиссии представляет собой уникальный исходный объем хэшированной информации т.е. уникальный исходный хэш - информационная сводная строка-свертка фиксированного размера - 64 знака = 256 бит (32 байта).

5. Каждая транзакция подразумевает одноразовое уникальное изменение исходного хэша криптовалюты, с обязательной проверкой корректности и законности всех предыдущих изменений этого хэша, т.е. проверкой корректности и законности предыдущего жизненного пути криптовалюты.

6. Для проверки корректности и законности предыдущего жизненного пути криптовалюты каждый следующий ее получатель-владелец (компьютер) унифицированно проверяет все электронные подписи и открытые ключи бывших владельцев данной криптовалюты на транзакциях с ее использованием - см. рисунок 3 [2, с.51]. Если проверка прошла успешно, проверяющий компьютер подписывает хэши всех транзакций с использованием данной монеты, тем самым проверяя и подписывая соответствующие транзакции.

7. Получение денег на счет-кошелек возможно только из «цепного» (т.е. проверенного и, поэтому, вошедшего в блокчейн) блока транзакций. Отсутствие транзакции в блоке означает ее дефектность и невозможность, как не прошедшую проверку.

Таблица 4. Основные этапы финансовых транзакций с использованием ТБЧ [сост. автором]

Этап	Исходная информация	Сопроводительная («пристегнутая») информация
1. Владелец криптовалют(ы) - отправитель транзакции N, некто А, готовит и хэширует, используя открытый ключ получателя транзакции - некоего В, электронный платежный документ на передачу договорного объема криптоденег-«платежка». Такое состояние «платежки» предполагает календарный момент (время) смены владельца криптовалют(ы).	Хэшированная «платежка» с подписью А в роли отправителя монеты в транзакции N. Открытый ключ (адрес) В в роли получателя монеты в транзакции N.	Хэшированная «платежка» с подписью А в роли получателя монеты в транзакции N-1.
2. Транзакция N передается в сеть и случайным образом попадает в очередной текущий 10-минутный блок. Блок рассылается всем субъектам криптовалютного рынка - участникам блокчейн, для проверки корректности и законности его содержания, т.е. попавших в блок «платежек» (в т.ч. транзакции N).		Номер текущего и хэш предыдущего блока. Все попавшие в текущий блок хэшированные «платежки».

Этап	Исходная информация	Сопроводительная («пристегнутая») информация
3. Блок добавляется в блокчейн только в объеме прошедших проверку транзакций.		Электронные подписи и открытые ключи всех участников криптовалютного рынка, вошедших в текущий блок, в т.ч. получателя монеты - В.
4. Транзакция N успешно прошла проверку, криптовалютный перевод поступает на счет-кошелек получателя В. Такое состояние «платежки» подтверждает календарный момент (время) смены владельца криптовалют(ы).		Закрытый ключ получателя В – нового владельца криптовалюты.

Данные таблицы 4 подтверждают прямую и уникальную зависимость общего объема сопроводительной информации движения каждой монеты от ее возраста, а также интенсивности ее оборота и, как следствие, невозможность определения единой номинальной стоимости криптовалют в виде какого-либо единичного материального (товарного) обеспечения денежных знаков криптовалюты, типа тройской унции золота. Еще раз констатируем, что единственным мерилем цены цифровых денег остается их текущая курсовая стоимость, устанавливаемая на биржевых торгах.

Позиция IV. Эта позиция моего уважаемого оппонента вызывает сомнения в его адекватном понимании предмета и объекта дискуссии. Действительно, при обращении фиатных денег их покупательная способность зависит от соотношения денежной и товарной массы на рынке. В такой валютной системе:

- текущее товарное обеспечение (стоимость) денежной единицы можно определить следующим отношением:

- текущее товарное обеспечение (стоимость) денежной единицы можно определить следующим отношением:

$$C_{\partial}^t = \text{ВВП} / M_{\partial} \quad (1)$$

- текущее денежное обеспечение (стоимость) товарной единицы определяется обратным отношением:

$$C_m^t = M_{\partial} / \text{ВВП} \quad (2)$$

Очевидно, что формула (1) показывает, сколько товара приходится на денежную единицу или величину товарного обеспечения денег, а формула (2) - сколько денег приходится на единицу товара или величину денежного обеспечения товара.

Простая дробь (1) констатирует, что в случае лимитированной эмиссии криптовалюты (в [1] – «ограниченного количества биткоинов») – знаменатель (1) – константа; по мере роста товарной массы – числитель (1) возрастает; стоимость единицы криптовалюты (в [1] – «биткоина») – результат деления (1) возрастает. У профессора Киселева, почему-то – «должна уменьшаться. Но это может привести к социальному взрыву...» и т.д. [1, с.182].

Простая дробь (2) констатирует, что в случае лимитированной эмиссии криптовалюты – делимое (2) – константа; по мере роста товарной массы – делитель (2) возрастает; стоимость единицы

товара – частное от деления (2) уменьшается.

Формулы (1) и (2) математически описывают известное эмпирическое свойство товарно-денежного обращения на нерегулируемом рынке – рост товарной массы вызывает снижение товарных цен, при стабильности прочих рыночных условий. К сожалению, это свойство либо слабо понимается уважаемым зав. кафедрой [1], либо остается не заслуживающим его высокого внимания.

Позиция V. Эта позиция уважаемого к.п.н. А.А. Киселева [1] закрепляет уверенность в том, что его познания экономических (товарно-денежных) отношений туго связаны количественной теорией денег г-на Маркса, основанной на «золотом стандарте». Это XIX век. К сожалению, такие товарно-денежные достижения прошедшего XX-го века, как:

- теория регулируемой валюты и экономический мультипликатор Дж.М.Кейнса (1936 г.);
 - Бреттон-Вудские соглашения (1944 г.);
 - Ямайские соглашения (1978 г.) -
- остались вне поля зрения моего уважаемого визави.

Очевидно также, что решения Вашингтонского (2008 г.) и Лондонского (2009 г.) антикризисных саммитов G-20 не учтены Киселевым А.А. или остались неприемлемыми для него.

Такая «кочка зрения» позапрошлого века на цифровую валюту века XXI-го позволяет уважаемому зав. кафедрой «УП» безапелляционно утверждать товарную необеспеченность и предвидеть скорую смерть безналичной виртуальной криптовалюты.

И вновь, как это ни парадоксально звучит, для поиска консенсуса по рассматриваемой позиции, уважаемому профессору придется освоить и усвоить несколько очевидных положений экономики сегодняшнего дня.

1. Главным добываемым и дефицитным ресурсом (товаром) в глобальной экономике XXI-го века является деловая и качественная, т.е. своевременная, достоверная, достаточная, математически выражаемая, убедительная, защищенная от искажений, действенная и т.д., цифровая информация на электронных носителях. Прочие добываемые ресурсы (товары) – труд, техника, материалы, энергия, финансы не являются дефицитными на глобальном рынке.

2. В таком аспекте вся (или почти вся) доступная деловая информация во всем мире сегодня не является достаточно качественной.

3. В связи с относительной бездефицитностью «традиционных» товаров, материальное обеспечение глобальных денег, как всеобщего эквивалента, возлагается на дефицитный и, следовательно, наиболее ресурсоемкий нетрадиционный товар - качественную деловую (в данном частном случае – качественную финансовую) цифровую информацию на электронных носителях. Иное материальное обеспечение глобальной валюты, в т.ч. золото, энергия (нефть, электричество) и т.д. неактуально.

4. Курсы валют устанавливаются не государством, а валютным рынком. В силу разной устойчивости национальных экономик и валют, соответствующих интересов биржевых игроков (в т.ч. государств), на практике действуют три основных режима валютных курсов:

- валюты, рыночный курс которых твердо привязан к рыночному курсу одной или группе валют (валютная корзина) или к рыночному курсу искусственной денежной единицы МВФ – СПЗ (SDR); в этом режиме колебание валютного курса (твердость, стабильность валюты) допускается в пределах $\pm 1\%$.

- валюты, рыночный курс которых может колебаться относительно курса одной или нескольких валют в пределах $\pm 2,25\%$; в этом режиме в свое время находился ECU, что позволяло странам ЕС сохранять покупательную способность своих валют твердой по отношению друг к другу, но все вместе, в виде ECU (а сегодня EUR), они «плавали» по отношению курсов валют третьих сторон, в т.ч. МВФ и США;

- валюты с полностью свободно плавающим рыночным курсом; криптовалюта находится в этом режиме; криптовалюта транснациональна и мало преследует интересы национальных государств; в таком аспекте криптоденьги – воистину свободная валюта, созданная для глобальных транзакций.

5. Для преодоления проблемных (в т.ч. кризисных) ситуаций в национальных экономиках широко применяется заинтересованное и законопослушное транснациональное сотрудничество в валютной (курсовой) сфере – международные заимствования.

6. РФ позиционирует себя как полноправный член международного валютного рынка; курс RUB привязан к долларовой цене барреля нефти, а также к бивалютной (USD-EUR) корзине; в этой связи реальный курс RUB определяет не государство в лице властной вертикали, а валютная биржа; волюнтаризм вертикали власти в принятии экономических решений существенно ограничен международными рыночными реалиями.

7. Экономические интересы бизнеса и домохозяйств доминируют над политическими интересами государства.

Надеюсь, что уважаемый коллега [1] поймет и примет к сведению эти эмпирические положения сегодняшней валютной сферы.

Позиция VI. Анализ этой позиции показывает, что уважаемый зав. кафедрой «УП» остается за рамками восприятия пяти основных причин возникновения криптовалюты, перечисленных при обсуждении позиции III. При этом очевидно, что вторая (общественная) причина – «монополизм государства в денежной сфере уже давно нуждается в корректировке в сторону паритета с бизнесом и домохозяйствами - ответ бизнеса и домохозяйств на значительное повышение регуляторной, фискальной и институциональной функции государственной власти» - резко диссонирует со сложившимся жизненным императивом рыночного государственного служащего, коим является мой визави – бравый отставной (или запасной?) полковник – «слуга царю, отец – солдатам». Как это отражается на качестве подготовки молодых экономистов-менеджеров при сегодняшнем положении валютной сферы – оценивать не мне. Однако, если учитывать существенное влияние внешних финансовых факторов на текущее состояние нашей экономики (в т.ч. ее регионального аспекта), то представляется, что менеджеры с «золотым стандартом» в голове (и только) не повышают свою конкурентоспособность на рынке вакансий.

Один из аспектов влияния внешних финансовых факторов на текущее состояние нашей экономики представлен в следующей таблице 5.

Таблица 5 – Динамика ВВП РФ и текущего курса USD в течение 2010 – 2017 г.г. [8]

Годовые показатели	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ВВП в рыночных ценах, RUB млрд.	46309	68164	73134	73200	83233	86044	92037
Динамика RUB ВВП	1,00	1,47	1,58	1,71	1,80	1,86	1,99
Среднегодовой курс USD/RUB	30,48 р.	32,00 р.	32,73 р.	56,26 р.	72,88 р.	60,66 р.	65,84 р.
Динамика курса USD/RUB	1,00	1,05	1,07	1,85	2,39	1,99	2,16
ВВП России по официальному обменному курсу, USD млрд.	1519	2130	2234	1408	1142	1418	1398
Динамика USD ВВП	1,00	1,40	1,47	0,93	0,75	0,93	0,92

Таблица 5 показывает, что по данным Росстата [8] в течение 2010-2017 гг.:

- ВВП РФ в рублевом выражении вырос в 1,99 раза;
- среднегодовой курс USD вырос в 2,16 раза;
- ВВП РФ в долларовом выражении сократился на 8%.

Позиция VII. Во-первых, Внимание этой позиции моего визави провоцирует перевод дискуссии из экономической плоскости в политическую. Не дождетесь, уважаемый профессор. Никакой политики и никакого «навязывания нам идеологии» криптовалюты на самом деле не существует. Возникновение цифровых денег – объективная потребность развивающегося глобального рынка, полноправным субъектом которого позиционирует себя РФ. Представляется, что рыночные субъекты, игнорирующие тенденции цифровой экономики, реально задерживаются в своем развитии и, в итоге, остаются на малозначимых местах (если не сказать – задворках) современной цивилизации. Позиция VII реально существует только в воображении уважаемого оппонента и ассоциируется у меня с анекдотичным образом «окруженного неприятелем» бородатого партизана-«народного мстителя», в ватнике и с безразмерным пулеметом в мирное время занявшим круговую оборону, сидящего в засаде или осаде. Причем этот «мститель» не мыслит себе судьбы иной. Ему просто необходима перманентная война, т.к. ничего другого он делать не умеет и не желает. Его личная парадигма противоположна парадигме мирного существования и сосуществования. Свои действия он объясняет постоянным гипотетическим ущемлением «интересов народа», а также гипотетической оккупацией территории «родного государства». В этой связи свое предназначение он видит в нескончаемой конфронтации, неважно, с кем или чем. Все это преподносится как нескончаемая «борьба за народное счастье». Взамен этот «народный мститель» требует от народа ни много, ни мало – собственного достаточного жизнеобеспечения.

Во-вторых, Ненужность и разрушение банковских структур, которую приписывает мне уважаемый носитель позиции VII, - это результат невнимательного прочтения [2], где на самом деле говорится лишь о ненужности сегодняшних функций банковских структур в цифровой экономике и необходимости соответствующей модернизации банковской сферы.

В-третьих, по моим данным, сегодня, при цене 1-го btc \$6400, рыночная цена самого популярного и ликвидного, asic-a Antminer s9 (алгоритм sha-256) составляет 35-37т.р. (без блока питания). Когда btc стоил \$8000, названный asic торговался в районе 65-70 т.р. А когда в конце прошлого года btc вырос до \$19000, цена s9 взлетала до 250-270 т.р.

Стоит добавить, что на цену asic-ов, кроме текущего курса криптовалюты, влияет ряд других рыночных факторов: локальный дефицит, популярность модели, хайп, отсутствие/наличие нотификации ФСБ, белый/серый ввоз на территорию РФ (наличие государственной таможенной декларации - ГТД), да и просто личные амбиции поставщика. Если, к примеру, поставщик понимает, что у остальных участников рынка отсутствует определенная модель, asic-a, то цену он формирует в соответствии со спросом - чем больше заявок на покупку, тем выше цена – объективный рыночный закон.

Доходность, asic-a рассчитывается, исходя из его мощности, текущей сложности майнинга, курса криптовалюты и цены кВт-час эл. энергии. Но расчет по этим показателям будет объективен, если майнер занимается соло-майнингом. Сегодня в активе рентабельного соло-майнера д.б. более 500 asic-ов и прямое подключение к блокчейну. Если же у майнера меньшее количество устройств, то ему выгоднее майнить в пуле. Пул - это интернет-площадка, объединяющая майнеров с небольшими мощностями. Благодаря этому в совокупности достигается серьезная мощность, при которой монета добывается быстрее. Однако и делится она на всех участников пула, пропорционально мощности каждого. Разумеется, владелец пула забирает свою комиссию. Один из популярных пулов nicehash.com имеет калькулятор доходности [13].

В итоге получается, что самый ординарный соло-майнер сегодня начинается с 17-18 млн.руб.

(\$ 240-260 тыс.). А теперь попросим уважаемого Киселева А.А. оценить возможности рядового россиянина «быстро заработать на биткоинах», если среднемесячная зарплата в России в 2018 году составила в январе 39017 рублей, в феврале – 40443, в марте – 42364, в апреле – 43381, в мае — 44076 рублей. Она хоть и увеличилась в рублёвом эквиваленте по сравнению с теми же показателями 2017 года, но стала ниже в пересчёте на доллары и составила примерно 620 долларов. Однако продолжает оставаться ниже, чем в США, развитых государствах Европы и даже в Грузии и Прибалтийских странах [9].

Эти цифры показывают, что майнинг могут позволить себе лишь достаточно богатые люди, которых в России, по разным оценкам, не более 5-10% от общего числа населения. Причем это, как правило, аффилированные лица, так или иначе связанные в вертикаль власти и госбюджетом. Такая дифференциация людей по имущественному и социальному признаку вызывает антагонизм власти и населения, что является главным источником социального напряжения в обществе. Остаюсь полностью солидарным с моим визави, что «Вследствие этого руководство России, оценивая ситуацию с продвижением в сознании людей идеи о возможности быстро заработать на биткоинах, также занимается этой проблемой, чтобы не допустить ситуации социального напряжения в обществе» [1, с.184]. Уверен, что кульминацией этого занятия стало создание в РФ, помимо армии, полиции, ФСБ, ЧВК, ЧОП-ов, еще одной бюджетной силовой структуры – нацгвардии (опричники), во главе с генералом Золотовым. Созвучно золотому стандарту, золотому эквиваленту и золотому запасу, не правда ли?

Надеюсь, уважаемый коллега [1] поймет, что социальное напряжение в нашем обществе мало связано с криптовалютой. Цифровая экономика здесь совсем не при чем.

Расчет эффективности майнинга, включая сроки окупаемости оборудования, требует отдельного исследования.

Позиция VIII. Возможность единоличной «перестройки» кем-то правил работы блокчейна и определения курса криптовалют – еще одно заблуждение уважаемого зав. кафедрой [1]. Оно обусловлено недостаточным пониманием функционирования биржевой сферы, феномена сильной и слабой валюты, а также ТБЧ – см. таблицу 4. Согласен с моим визави в том, что «На сегодняшний день биткоин и блокчейн нельзя на государственном уровне внедрять как новую национальную денежную систему» [1, с.185], т.к. это «внедрение» на самом деле не единовременное действие или кампания, активизируемые сверху, а достаточно длительные горизонтальные процессы общественного осмысления новой реальности. Остается лишь благодарить Провидение за то, что сегодня наша властная вертикаль, понимая это, не запрещает соответствующие реалии, оставаясь крупнейшим майнером и внимательным наблюдателем происходящего.

Надеюсь, что после более близкого знакомства с функционированием биржевой сферы и ТБЧ уважаемый профессор [1] скорректирует свою Позицию VIII.

Позиция IX. Невозможность назвать криптовалюту известными финансовыми брендами (RUB, USD, EUR, GBP, CHF, PLN, UAH, JPY, CNY и т.д. – см. коды валют по ISO 4217 [12]) обусловлена кэшевой (наличной) формой этих брендов, их национальной принадлежностью, безразмерностью и неопределенностью объема и времени их эмиссии, а также оборота. Это принципиально не соответствует воистину безналичной транснациональной цифровой валюте с известным календарным сроком эмиссии, количеством выпущенных монет, а также биографией каждой из них. Иными словами, общеизвестный конечный объем и скорость эмиссии, а также транзакционная активность цифровых денежных знаков принципиально отличает их от традиционной фиатной валюты.

Кроме того, эмиссия криптовалюты осуществляется согласно компьютерного алгоритма (в частности для btc и ряда других монет – это sha-256) через блокчейн, что обуславливает слабую зависимость криптоденег от властного (т.е. субъективного) изменения их покупательной способности.

Некто С.Накамото, зная слабость и порочность человеческой природы с ее земными страстями,

создал мощную предпосылку отлучения физлиц от создания денег и возложения этой обязанности на бесстрастный электронный интеллект. Предусмотренная степень защиты криптовалют от подделки, а также двойной траты несравнимо выше, относительно традиционных денег. Отказ от использования и развития такой гениальной и прорывной предпосылки в управлении денежным оборотом можно сравнить с отказом от автоматизированного управления каким-либо движением - отсутствием светофора на перекрестке, автопилота на самолетах и автомобилях, ГЛОНАС в логистике и т.п.

Оценка «системного подхода», а также «учет законов и закономерностей развития экономики, создания и функционирования финансовой системы государства, законов денежного обращения при рассмотрении проблемы биткойна и блокчейна» в моих публикациях остается за читателем.

Заключение. Гениальный автор первой криптовалюты прямо указывал (или намекал?) на ее информационное обеспечение. Действительно, биткойн = bit – единица цифровой информации (0;1) + coin (англ.) – монета.

Если учесть, что один биткойн – это, трансформируемый в каждой транзакции монеты, хэш стандартной длины в 64 знака = 256 bit (коротко, 1btc = хэш в 256 bit), образуется по алгоритму с авторским названием sha-256, то «информационный» намек Сатоши Накамото становится вполне понятным.

В соответствии с sha-256 процессы эмиссии, майнинга и валютных транзакций осуществляются в блокчейн. Эти процессы тесно взаимообусловлены с целью обеспечения максимальной прозрачности жизненного пути каждой btc-монеты, начиная с ее автоматизированного рождения. Такая прозрачность и аудируемость биографий btc-монет в их 21-миллионной эмиссии в течение 130 лет [2, с.47-48] обусловлена желанием автора этой валюты:

- оградить эмиссию и транзакции от волюнтаристского и злонамеренного влияния третьих лиц, кем бы они ни были;

- повысить защищенность валюты от фальшивомонетничества во всех его проявлениях;

- сделать транзакции прямыми и необратимыми.

Во исполнение своего желания С.Накамото нашел нетривиальное и элегантное решение — публичная и криптографически достоверная история транзакций, т.е. ТБЧ - аксиома btc.

Аксиома btc обусловила отказ от доверительного осуществления валютных операций при посредничестве банковских структур и переход к прямому криптографическому осуществлению транзакций в цепи аудируемых информационных блоков с помощью хэширования и асимметричного шифрования соответствующей информации.

Хотелось бы пожелать уважаемому оппоненту и коллеге - к.п.н., профессору, зав. кафедрой «УП», а также отставному (или запасному? – вразумительного ответа на этот вопрос получить не удалось) полковнику А.А.Киселеву:

- вдумчиво ознакомиться с [10], хотя бы в изложении, например, [11]; некоторую помощь в этом сможет оказать [5];

- освоить феномен «сильной» и «слабой» валюты с позиций механизма «спрос – предложение», для чего попробовать себя в роли валютного спекулянта на общедоступной валютной бирже Forex [14], лично формируя тем самым текущие курсы валют; если роль валютного спекулянта претит уважаемому визави, то можно называть себя в этой роли просто трейдером;

- познакомиться с механизмом асимметричного шифрования и передачи хэшированной информации посредством электронной подписи и криптографической пары ключей;

- самостоятельно «захэшировать» два любых документа, хотя бы эту страницу и статью в целом, используя общедоступный хэш-калькулятор, например, [15], и проанализировать результат с позиций информационного обеспечения криптовалютных транзакций с использованием ТБЧ;

- понять, что экономика, как «искусство ведения домашнего хозяйства» (греч.), весьма многоаспектная, субъективная и стохастическая деятельность, основанная на меркантильных

интересах миллионов участников – физических и юридических лиц; возможность привития экономике однозначности и детерминизма армейского устава вызывает непреодолимые сомнения; - здоровья и дальнейших успехов в многотрудной деятельности моего визави на поприще подготовки современных экономистов-менеджеров для профессиональной рыночной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Киселев А.А. Отзыв на статью С.Н.Буликова «Биткоин и фидуциарные деньги»/А.А.Киселев // Теоретическая экономика. – 2018. – № 2 (44). - С. 179-187.
2. Буликов, С.Н. Биткоин и фидуциарные деньги / С.Н. Буликов // Теоретическая экономика. – 2018. – № 1 (43). - С. 46-56. Электронный научный журнал «Теоретическая экономика», 2018. — № 1. — С. 46-56. [Электронный ресурс] - Режим доступа к журн. свободный: <http://theoreticaleconomy.ystu.ru>
3. Российская ассоциация криптовалют и блокчейна - [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Российская_ассоциация_криптовалют_и_блокчейна (дата обращения 06.09.2018)
4. Валютный калькулятор – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <https://www.calc.ru/> Калькулятор – справочный портал (дата обращения 10.09.2018)
5. Буликов С.Н. Технология блокчейн в управлении инвестиционно-строительными проектами. Учебное пособие ЯГТУ - [Электронный ресурс] / С.Н. Буликов. – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R) 75 с.
6. Мелиховский, В.М. Криптовалюта: экономические функции и показатели. Краткое учебное пособие / В.М.Мелиховский – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2018. – 24 с.
7. Мелиховский, В.М. Криптовалюта: майнинг, модель развития и кадры. Краткое учебное пособие. Часть 2-я / В.М.Мелиховский – Ярославль: Издат. дом ЯГТУ, 2018. - 24 с.
8. ВВП России по годам – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://global-finances.ru/vvp-rossii-po-godam/> (дата обращения 20.09.2018).
9. Средняя зарплата по России – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://iqreview.ru/money/zarplata-po-regionam-rossiyskoj-federatsii/> (дата обращения 20.09.2018).
10. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег //Избранные произведения. М.: Гелиос АРВ, 2012. — 204 с. — ISBN: 9785854382137
11. Бартенев С.А. История экономических учений в вопросах и ответах [Текст]/ С.А.Бартенев-М.: Юристъ, 1998. — 192 с
12. Коды валют – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <https://index.minfin.com.ua/reference/currency/code/> (дата обращения 25.09.2018).
13. Калькулятор прибыльности. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nicehash.com/profitability-calculator>. (дата обращения 23.09.2018).
14. Форекс-клуб – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fxclub.org/> (дата обращения 23.09.2018).
15. Хэш-калькулятор – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <https://www.xorbin.com/tools/sha256-hash-calculator> (дата обращения 23.09.2018).