

pISSN 2071-4688
eISSN 2311-8709

Международные платежные механизмы

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ БАНКОВСКИХ И ЦИФРОВЫХ КРИПТОВАЛЮТНЫХ СИСТЕМ ТРЕБОВАНИЯМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА^{*}

Екатерина Ивановна ДЮДИКОВА^{а,*}, Наталья Николаевна КУНИЦЫНА^б

^а кандидат экономических наук, докторант кафедры финансов и кредита,
Институт экономики и управления,
Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ),
Ставрополь, Российская Федерация
dudikova.e@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8126-6529>
SPIN-код: 9645-4674

^б доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой финансов и кредита,
Институт экономики и управления,
Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ),
Ставрополь, Российская Федерация
natkun2004@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9336-8100>
SPIN-код: 3549-0317

^{*} Ответственный автор

История статьи:

Рег. № 649/2020
Получена 12.11.2020
Получена
в доработанном виде
26.11.2020
Одобрена 10.12.2020
Доступна онлайн
28.01.2021

УДК 336.74

JEL: E42, F01, F24,
O32, O33

Ключевые слова:

интеллектуальный
текстовый анализ,
криптовалюта,
моделирование,
цифровые системы,
электронные
системы

Аннотация

Предмет. Уровень удовлетворенности пользователей работой в электронных банковских и цифровых криптовалютных системах разных типов.

Цели. Теоретико-методическое обоснование и апробация модели, определяющей главные темы в неструктурированных больших данных и позволяющей в автоматизированном режиме оценить уровень удовлетворенности пользователей работой расчетно-платежных систем разных типов.

Методология. Применены формальная логика, системный подход, методы сравнительного анализа, text mining и латентно-семантического анализа, процедуры парсинга, элиминирования стоп-слов, алгоритма стемминга, вероятностно-тематического моделирования, машинного обучения, метода *k*-ближайших соседей и автоматического присвоения баллов неоцененным отзывам.

Результаты. Проанализированы отзывы, оставленные на информационных порталах www.banki.ru и otzovik.com. Определен уровень удовлетворенности пользователей работой систем разных типов на основе тональности текста.

Выводы. Цифровые платформы уже на этапе становления в большей степени удовлетворяют потребности общества в сравнении с электронными банковскими системами, что определяет целесообразность их интеграции в платежную сферу.

^{*} Исследование проведено при поддержке РФФИ. Грант № 19-010-00201 Методология и инструментарий интеграции цифровых финансовых активов в международные расчетные системы в аспекте формирования единого экономического пространства.

Для цитирования: Дюдикова Е.И., Куницына Н.Н. Оценка соответствия современных электронных банковских и цифровых криптовалютных систем требованиям информационного общества // *Финансы и кредит*. — 2021. — Т. 27, № 1. — С. 88 — 112. <https://doi.org/10.24891/fc.27.1.88>

Информационное общество — новый исторический период развития человечества, в котором информация является основным ресурсом, товаром, источником добавленной стоимости и занятости, продуктом производства. В информационную эпоху высокая роль отводится информации, знаниям и технологии; максимизируется уровень удовлетворения информационных потребностей общества; наблюдается глобальная унификация информационной индустрии¹. При этом характерным признаком информационной эры является огромный объем информации и увеличение масштаба информационных потоков. Обратим внимание на неструктурированный вид (текстовый формат) большей части информации, представленной в Интернете в свободном доступе, и ее широкую предметную область, что в значительной степени усложняет обработку данных и препятствует их анализу. В связи с этим процесс перехода от big data к smart data является востребованным в условиях информатизации и цифровизации.

Становление глобальной цифровой системы, основанной на технологии распределенных реестров, является одним из базовых направлений переходного этапа четвертой промышленной революции. К. Шваб считает, что распределенный реестр является безопасным протоколом, «в рамках которого сеть компьютеров коллективно заверяет сделку до ее регистрации и подтверждения», а также «представляет собой программируемое, криптографически защищенное и, следовательно, надежное хранилище, которое не поддается контролю какого-либо одного пользователя, а также может проверяться любым человеком» [1]. Инновационная технология, заложенная в основе криптовалютных систем, предоставляет такие преимущества, которые не могут обеспечить традиционные электронные системы, среди них Н.В. Попов выделяет гарантию подлинности, неотрекаемости и прозрачности информации [2], А.В. Бабкин — отсутствие посредников в совершении операций [3], В.В. Закоржевский — недоступность средств на электронных кошельках третьим лицам, бесперебойность функционирования системы и независимость от форс-мажорных ситуаций [4] и др.

¹ Что называется информационным обществом.

URL: <https://wiki.fenix.help/informatika/informatsionnoye-obshchestvo-eto>

Сегодня внимание ученых и практиков сконцентрировано на определении целесообразности и разработке способов интеграции цифровых систем в национальное платежное пространство (А.И. Агеев [5], С.А. Андрияшин [6], А.С. Генкин [7], М.Н. Дудин [8], А.В. Есипов [9], М.В. Жариков [10], В.В. Прохоров [11], В. Усоский [12], А.Б. Фиापшев [13] и др.), поскольку, если принимать во внимание все достоинства, включая возможность противостояния кибератакам, финансовым войнам и долларизации экономики, современные криптовалюты не соответствуют предъявляемым требованиям к легитимным расчетно-платежным средствам, что делает их высокорискованными и препятствует формированию цифрового пространства. Вместе с этим на фоне отсутствия нормативно-правового регулирования цифровых расчетов в последнее время набирают популярность децентрализованные криптовалютные системы и платформы, конкурирующие с электронными банковскими системами. Для сопоставления и сравнения уровня удовлетворенности пользователей расчетно-платежных систем нами применен интеллектуальный текстовый анализ (text mining — технология обработки и анализа больших неструктурированных данных, направленная на автоматизированное выявление и обнаружение с применением методов искусственного интеллекта неизвестных ранее связей и информации, которые можно интерпретировать и использовать для принятия решений²).

Для оценки удовлетворенности работы с современными электронными расчетно-платежными системами проанализированы отзывы пользователей, оставленные на информационном портале Банки.ру³ за 2014—2020 гг., по следующим разделам: денежные переводы, дебетовые карты, дистанционное и расчетно-кассовое обслуживание. Базой получения отзывов о работе с цифровыми системами за период 2014—2020 гг. послужил информационный портал Отзовик⁴, пользующийся популярностью среди криптоэнтузиастов и криптотрейдеров.

Автоматизировать трудоемкий и длительный процесс ручного сбора отзывов и преобразовать их в необходимый формат позволила процедура парсинга сайта на базе высокоуровневого языка программирования Python и сервисов формирования структурированных данных. В итоге на основе полученной информации с порталов Банки.ру и Отзовик сформирована база из 33 582 отзывов по использованию электронных систем и 572 отзывов по

² Татарникова Т.М., Балакина Е.Д. Интеллектуальная система анализа текста для выявления скрытых угроз в on-line сообщениях // Конвергенция цифровых и материальных миров: экономика, технологии, образование. Сборник научных статей международной научной конференции. СПб.: Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2018. С. 209—215.

³ Отзывы о банках. URL: <https://www.banki.ru/services/responses/list/>

⁴ Отзывы о криптовалютах. URL: https://otzovik.com/?search_text=криптовалюта

работе с цифровыми криптосистемами, распределение по шкале оценок которых представлено в *табл. 1*.

Таким образом, были сформированы данные для проведения интеллектуального текстового анализа, требующие преобразования и упрощения, которые осуществлены за счет элиминирования стоп-слов (на основе оптимизированного русскоязычного и англоязычного словаря стоп-слов, содержащихся в программном решении Statistica 13) и применения алгоритма стемминга, позволившего отделить окончания и суффиксы и оставить только основу слов. Опираясь на исследования, доказавшие эффективность стемминга текстов, язык которых имеет сложную морфологическую структуру⁵ [14], считаем возможным его применение, поскольку «русский язык представляет собой яркий пример флективного синтетического языка SVO, то есть это язык с развитой морфологией, которой подчинены правила синтагматики в целом и синтаксиса, в частности» [15]. Выполненный стемминг анализируемого текста существенно сократил объем данных с сохранением их качества.

Результаты стемминга представлены в виде терм-документной матрицы. Данная математическая матрица предоставляет информацию о частоте терминов (столбцы) в рассматриваемых документах (строки) [16]. При этом сами тематики называются концептами (concept). В настоящем исследовании были сформированы два типа терм-документных матриц: первый для выявления главных тематик в отзывах; второй — для реализации метода машинного обучения. Первый тип терм-документных матриц имеет меньшую размерность и содержит в себе только «профильные» тезисы, отобранные автором из всего пространства тематик для более точного построения семантической сети между ними. В результате получены две таблицы размерностью 33 582x18 и 572x20.

На следующем этапе исследования выявлены темы в отзывах на основе вероятностно-тематического моделирования с использованием метода латентно-семантического анализа, призванного «повысить эффективность работы информационно-поисковых систем путем проецирования документов и терминов в пространство более низкой размерности, которое содержит семантические концепции исходного набора документов» [17]. Латентно-семантический анализ осуществляется в автоматизированном режиме и представляет собой «основной метод, используемый для анализа отношений между документами и терминами в коллекции и для извлечения

⁵ Губин М.В., Морозов А.Б. Влияние морфологического анализа на качество информационного поиска // Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции. Труды Восьмой всероссийской научной конференции (RCDL'2006). Ярославль: Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, 2006. С. 95—100.

высокоуровневых понятий и преобразования представления документов в соответствии с идентифицированными отношениями»⁶. Его идея «состоит в оценивании корреляции терминов путем анализа их совместной встречаемости в документах. ...задача состоит в том, чтобы спроецировать часто встречающиеся вместе термины в одно и то же измерение семантического пространства, которое имеет пониженную размерность по сравнению с оригинальной терм-документной матрицей, обычно довольно разреженной» [17]. Таким образом, формирование пространства тематик и тематического представления документов осуществляется за счет сингулярного разложения, применяемого к полученным терм-документным матрицам [18].

Формально тематическая модель коллекции текстовых документов $C = (d_1, \dots, d_n)$, в основе которой заложен подход латентно-семантического анализа, представляет совокупность (L_m, W_k, H_k) , где L_m — словарь, содержащий m термов коллекции; $W_k \in R^{m \times k}$ — матрица отображения между пространством k тематик и пространством m термов; $H_k = [H^1, \dots, H^n] \in R^{k \times n}$ — матрица представления документов в пространстве тематик. Под совокупностью (L_m, W_k) понимается тематическое пространство.

Сингулярное разложение матрицы (SVD) $A \in R^{m \times n}$ (при условии $m \geq n$) определяется как [18]:

$$A = U \cdot \sum \cdot V^t, \quad (1)$$

где $U \in R^{m \times n}$ — матрица, столбцы которой представляют ортонормированную систему и называются левыми сингулярными векторами (u_i);

$\sum = \text{diag}(\sigma_1, \dots, \sigma_n) \in R^{m \times n}$ — диагональная матрица, причем $\sigma_1 \geq \dots \geq \sigma_r > 0 = \sigma_{r+1} = \dots = \sigma_n$, $r = \text{rank}(A) \leq \min(m, n)$ — ранг матрицы A , σ_i — сингулярные числа матрицы A ;

$V \in R^{n \times n}$ — ортонормированная матрица, столбцы которой называются правыми сингулярными векторами (v_i).

⁶ Федюшкин Н.А., Савинов И.А., Федосин С.А. Латентно-семантический анализ текста. 2018. URL: <https://izron.ru/articles/aktualnye-problemy-tehnicheskikh-nauk-v-rossii-i-za-rubezhom-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezh/sektiya-2-informatika-vychislitelnaya-tehnika-i-upravlenie-spetsialnost-05-13-00/latentno-semanticheskiiy-analiz-teksta/>

Сингулярное разложение дает наилучшую аппроксимацию исходной матрицы A матрицей $A_k = U_k \cdot \sum_{i=1}^k \sigma_i u_i v_i^T$ ранга $k < \min(m, n)$ в норме Фробениуса $\left(\|A\|_F = \|A\|_2 = \sqrt{\sum_{i,j} |a_{i,j}|^2} \right)$ [18].

Если сформирована матрица коллекции текстовых документов $A \in R^{m \times n}$, где m — число различных термов, n — число документов, то каждый j -й столбец матрицы A , соответствующий векторному представлению j -го документа, отображается в j -й столбец матрицы V_k^T , который представляет j -й документ в пространстве k тематик. Матрица U_k задает отображение между пространством k тематик и пространством m термов. Сингулярные числа σ_l , где $1 \leq l \leq k$, обозначают вес каждой из выделенных тематик коллекции.

Результат сингулярного разложения терм-документных матриц приведен в табл. 2–5.

Информация из матрицы (табл. 4), отражающая выявленные темы в отзывах о работе с электронными расчетно-платежными системами и их взаимосвязь, наглядно продемонстрирована на рис. 1, где представлена семантическая сеть выявленных тематик, в которой исключены все ребра, имеющие корреляцию менее 20%. Для расчета корреляции применена матрица размером 33 582x18, на пересечении строк (все отзывы, оставленные за анализируемый период) и столбцов (выявленные темы) которой определена частота появления каждой из тем в каждом отзыве. После этого на основе полученных результатов рассчитана корреляционная матрица между темами размерностью 18x18.

Обратим внимание, что рис. 1 позволяет разделить темы на три группы:

- операции с использованием карт: «сервис», «чат», «смс», «рубл», «перевод», «карт», «дебетов»;
- отказ в оказании банковских услуг и предоставлении продуктов: «отказ», «расчет», «счет», «средств», «заявлен», «услуг», «менеджер»;
- ошибки специалистов банка в процессе консультирования клиентов: «ошибк», «специалист», «тариф».

По аналогии было спроектировано пространство тематик в отзывах о работе с цифровыми криптовалютными системами (рис. 2). Для расчета

корреляции применена матрица размером 572x20 и в результате получена корреляционная матрица размерностью 20x20.

На рис. 2 продемонстрировано объединение тем в следующие группы:

- получение / добыча криптовалюты: «бирж», «бот», «майнинг», «bitcoin», «инструмент», «счет»;
- расчеты и инвестиции с использованием криптовалют: «валют», «перевод», «игр», «инвестиц», «сервис», «криптовалют»;
- волатильность курса обмена пары криптовалюта — рубль: «рубл», «курс»;
- регистрация и работа в криптосистеме: «регистрац», «сайт», «интерфейс»;
- использование карты «Мир» для работы с криптовалютными системами: «карт», «мир».

Следующим этапом исследования стала оценка уровня удовлетворенности пользователей работой с расчетно-платежными системами разных типов на основе оставленных ими отзывов. Акцентируем внимание на факте наличия у одних отзывов оценки в баллах и отсутствие у других по причине не выставления авторами либо в результате их защиты от парсинга (табл. 1). Для неоцененных отзывов необходимо использовать метод автоматизированной оценки в зависимости от их содержания по шкале первой группы отзывов.

В первую очередь следует определить тональность анализируемого текста с применением машинного обучения с учителем и метода k -ближайших соседей: решение о принадлежности документа к одному из классов принимается не по всей выборке, а только по документу, близкому к исследуемому в той или иной мере. При этом мерой близости могут служить Евклидово расстояние, интересы, особенности поведения и др.⁷. То есть согласно правилу ближайшего соседа, новый документ $\vec{X}_{N+1}$ относится к тому же классу Q_k ($k = 1, \dots, K$), к которому принадлежит его ближайший сосед $\vec{X}_j^*$ [19]. Решающее правило имеет вид:

$$d(\vec{X}_j^*, \vec{X}_{N+1}) = \min d(\vec{X}_j^*, \vec{X}_{N+1}), \text{ для } \forall j = 1, \dots, N, \quad (2)$$

где d — мера близости.

⁷ Метод K -ближайших соседей для решения задачи классификации.
URL: https://edu.kpfu.ru/pluginfile.php/78207/mod_resource/content/1/kNN.pdf

В работе мера близости определялась метрикой «расстояние городских кварталов» d_1 между двумя векторами p, q в n -мерном вещественном векторном пространстве с заданной системой координат — сумма длин проекций отрезка между точками на оси координат⁸:

$$d_1(p, q) = \|p - q\|_1 = \sum_{i=1}^n |p_i - q_i|, \quad (3)$$

где $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ и $q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ — векторы.

Определение тональности методом k -ближайших соседей выполнялось на основе данных, представленных в табл. 5 и 6. PMML-код модели для присвоения баллов неоцененным отзывам получен в результате машинного обучения методом k -ближайших соседей на 25 130 отзывах, имеющих оценки, с использованием комплекса Statistica 13.

Для оценки качества полученной модели необходимо учитывать все 25 130 отзывов пользователей в связи с широким диапазоном баллов обучающей выборки отзывов. Изначально в модели доля корректно выставленных значений от общего их количества имеет высокий уровень и составляет 91,8%. Однако детально рассмотрев полученные результаты, мы уточнили выводы относительно качества модели. Эмпирическим путем определено, что количество значимых отклонений в 2 балла и более составило 1 577 единиц (6,3% выборки). По нашему мнению, оставшиеся расхождения не являются значительными, и такую оценку отзыва можно интерпретировать как более точную. Результирующая модель стала основой для автоматизированного присвоения баллов неоцененным отзывам.

Результат распределения по пятибалльной шкале всех оценок после автоматизированного присвоения баллов неоцененным отзывам по категориям представлен на рис. 3. Таким образом, в анализируемом периоде большую часть составили негативные отзывы с присвоенной оценкой в 1 балл (16 330 единиц, доля которых 48,6%) и зафиксировано всего 38,4% отзывов с максимальным баллом (12 878 единиц).

В разделах «дистанционное обслуживание», «денежные переводы» и «дебетовые карты» преобладает отрицательная направленность отзывов, определенная как отношение числа положительных отзывов с оценками 4–5 к числу отрицательных с оценками 1–3.

⁸Расстояние городских кварталов. Проблемно-ориентированная информационно-вычислительная система. URL: <http://poivs.tsput.ru/ru/Math/TheoremsAndProblems/MathematicalChessProblems/DistanceOfCityBlocks>

В результате анализа отзывов пользователей о работе с цифровыми криптовалютными системами выявлено, что отзывы носят преимущественно положительный характер или тон (*табл. 7*). Результат распределения по пятибалльной шкале всех оценок после автоматизированного присвоения баллов отзывам о работе с цифровыми криптосистемами представлен в *табл. 7*.

Определить уровень удовлетворенности работой с расчетно-платежными системами разных типов можно с помощью формулы, используемой агентством экономической информации «Прайм» совместно с Brand Analytics⁹:

$$S_i = \frac{0,35 \cdot \left(\frac{TP_i \cdot 100}{C_i} - \frac{TN_i \cdot 100}{C_i} \right) + \frac{0,45 \cdot C_i \cdot 100}{\sum_{i=1}^N C_i} + \frac{0,2 \cdot A_i \cdot 100}{\sum_{i=1}^N A_i}}{3}, \quad (4)$$

где S_i — показатель удовлетворенности;

TP_i — количество положительных отзывов;

TN_i — количество отрицательных отзывов;

C_i — общее количество отзывов;

A_i — количество пользователей, оставивших отзывы (авторов).

С учетом существующей практики в кредитных организациях по анализу удовлетворенности клиентов работой банков, положительными отзывами принято считать отзывы с баллами 4 и 5, а отрицательными — с оценкой 1–3. Результаты расчета уровня удовлетворенности приведены в *табл. 6*.

В целом пользователи цифровых криптовалютных систем удовлетворены работой таких платформ (1,3), а качество обслуживания в банковском секторе не соответствуют ожиданиям клиентов (–2,1), что свидетельствует о большом потенциале инновационных технологий в платежной сфере. В данном случае учитывались отзывы широкого направления банковского сервиса: и расчетно-платежная сфера, и в целом дистанционное обслуживание. Считаем необходимым отдельно оценить и сопоставить уровень качества дистанционного обслуживания в электронных расчетно-платежных и цифровых криптовалютных системах, поскольку принципы работы в них, с точки зрения пользователя, максимально похожи (*табл. 7*).

⁹ Официальный сайт Агентства экономической информации «Прайм».
URL: <http://lprime.ru/projects/banks/>

Данные в табл. 7 подтверждают тот факт, что качество функционирования современных цифровых систем существенно выше электронных (положительный уровень 1,3 против отрицательного значения –1,5). Они даже на данном этапе существования вне правового поля превосходят легитимно функционирующие электронные расчетно-платежные системы, что подтверждено недовольством клиентов кредитных организаций сервисами электронных расчетно-платежных систем.

В результате представлена модель, позволяющая определить главные тематики в анализируемых отзывах и в автоматизированном режиме оценить уровень удовлетворенности пользователей от работы с расчетно-платежными системами разных типов, на основе тональности текста в оставленных отзывах, в том числе не имеющих баллы или рейтинг. Использование на практике данной модели позволяет констатировать, что с учетом присущих высоких рисков на этапе становления цифровые платформы в большей степени способны удовлетворить потребности информационного общества в условиях глобализации и цифровизации, нежели электронные расчетно-платежные системы, что определяет целесообразность легитимизации и интеграции цифровых финансовых активов в платежную сферу. Таким образом, результаты интеллектуального анализа генерируемого пользователями интернет-контента, информацию которого обязательно необходимо учитывать при исследовании общественного мнения, можно получить в максимально сжатые сроки, что позволит оперативно реагировать на возникающие проблемы и оценивать потенциальные возможности в процессе организации единого цифрового платежного пространства.

Таблица 1

Распределение отзывов по шкале оценок

Table 1

Reviews broken down by rates

Балл	Информационный портал Банки.ру
1 балл	11 864
2 балла	1 908
3 балла	610
4 балла	673
5 баллов	10 075
Количество отзывов без оценки	8 452

Примечание. Современные веб-сайты имеют защиту от парсинга и высокой паразитной нагрузки при сборе данных. По этой причине с информационного портала Отзовик удалось выгрузить необходимые данные отзывов для анализа, кроме оценок. Они будут выставлены автоматически в дальнейшем исследовании при помощи модели машинного обучения.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2

Матрица представления документов в пространстве тематик в отзывах о работе с электронными расчетно-платежными системами (фрагмент)

Table 2

Document presentation matrix by theme if assessed through reviews on the use of electronic payment systems: A fragment

Термин	Номер отзыва			
	1	2	3	4
Concept1	0,010643	0,000082	0,000218	0,000288
Concept2	0,011365	0,000031	-0,00001	-0,000234
Concept3	0,008325	0,000096	0,000027	0,000167
...	...	...	...	...
Concept10	0,006892	-0,000463	0,000646	0,000439
Concept11	0,004068	-0,000792	0,000114	0,000250
Concept12	0,005394	-0,001295	0,000065	-0,000067
...	...	...	...	...
Concept17	-0,006277	-0,004943	-0,000052	-0,000145
Concept18	-0,002383	-0,000889	-0,000277	-0,000745
...	...	...	...	...
Термин	Номер отзыва			
	33 579	33 580	33 581	33 582
Concept1	0,006456	0,000118	0,003446	0,003814
Concept2	-0,008024	-0,000126	-0,0046	-0,005242
Concept3	0,001608	-0,000141	-0,002516	-0,001368
...	...	...	...	...
Concept10	0,000867	-0,002061	-0,002294	-0,000386
Concept11	0,001025	0,000049	-0,002833	-0,000119
Concept12	0,000323	-0,000726	0,000409	0,000683
...	...	...	...	...
Concept17	-0,000158	-0,000091	0,00027	-0,000382
Concept18	-0,002863	-0,000156	-0,002025	-0,001245

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3

Матрица представления документов в пространстве тематик в отзывах о работе с цифровыми криптовалютными системами (фрагмент)

Table 3

Document presentation matrix by theme if assessed through reviews on the use of digital cryptocurrency systems: A fragment

Термин	Номер отзыва			
	1	2	3	4
Concept1	0,0608615184	0,113468567	0,113468567	0,0567342835
Concept2	-0,00245326969	0,0156166352	0,0156166352	0,00780831762
Concept3	-0,00286319093	-0,00392904938	-0,00392904938	-0,00196452469
...	...	...	...	...
Concept11	0,00913	0,006625	0,006625	0,003312
Concept12	-0,041767	-0,000901	-0,000901	-0,00045
Concept13	0,004313	-0,007801	-0,007801	-0,003901
...	...	...	...	...
Concept19	0,034471	-0,006991	-0,006991	-0,003495
Concept20	-0,0271	-0,007682	-0,007682	-0,003841
...	...	...	...	...
Термин	Номер отзыва			
	569	570	571	572
Concept1	0,001896	0,003011	0,006579	0,000968
Concept2	-0,020376	-0,022101	-0,110885	-0,004753
Concept3	0,103391	0,003011	0,006579	0,002133
...	...	...	...	...
Concept11	0,054396	0,019396	-0,000937	0,007058
Concept12	0,013672	-0,003952	0,012587	0,019212
Concept13	0,003187	-0,008391	0,001456	-0,007381
...	...	...	...	...
Concept19	0,007827	-0,002958	0,003731	0,005132
Concept20	0,007974	0,000081	0,011014	-0,003837

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 4

Матрица отображения между пространством тематик и пространством терминов в отзывах о работе с электронными расчетно-платежными системами (фрагмент)

Table 4

Mapping matrix for the scope of themes and terms in reviews on the use of electronic payment systems: A fragment

Термин поиска	Concept1	Concept2	Concept3
«Дебетов»	0,000067	0,000015	0,000103
«Заявлен»	0,000134	-0,000177	-0,000113
«Карт»	0,001434	-0,002415	-0,00102
«Менеджер»	0,000114	0,000111	-0,000208
«Отказ»	0,000064	0,000025	0,000029
«Офис»	0,000213	-0,000004	0,000053
«Ошибк»	0,000067	-0,000019	0,000069
«Перевод»	0,00065	-0,000058	0,002726
«Расчет»	0,00012	0,000226	-0,000193
«Рубл»	0,000137	-0,000009	0,000025
«Сервис»	0,00006	-0,000018	0,00002
«Смс»	0,000127	-0,000082	0,000016
«Специалист»	0,000065	-0,000001	0,000043
«Средств»	0,000573	0,000433	0,002394
«Счет»	0,001401	0,002104	-0,002109
«Тариф»	0,000106	0,000054	-0,000087
«Услуг»	0,000171	-0,00001	0,000044
«Чат»	0,000126	-0,00004	-0,000043

...

Термин поиска	Concept10	Concept11	Concept12	...	Concept17	Concept18
«Дебетов»	-0,000191	0,000249	-0,000374	...	0,000067	-0,00021
«Заявлен»	0,000993	-0,000219	-0,000411	...	-0,000306	-0,000072
«Карт»	0,000473	-0,000612	0,000066	...	-0,000252	-0,000111
«Менеджер»	0,005667	-0,000866	0,001861	...	-0,000044	0,001486
«Отказ»	-0,000024	0,000066	0,000017	...	0,000118	-0,00014
«Офис»	-0,000116	0,00001	-0,000699	...	0,000058	0,00001
«Ошибк»	-0,000516	0,000423	-0,000042	...	0,000537	0,000277
«Перевод»	0,000149	-0,000318	0,000264	...	-0,000082	-0,00014
«Расчет»	0,000387	-0,000179	-0,000466	...	0,000482	-0,000459
«Рубл»	-0,00055	0,001941	-0,003613	...	0,009518	0,003311
«Сервис»	-0,000485	0,000223	0,000127	...	0,000133	0,000739
«Смс»	-0,002962	0,004875	0,005929	...	-0,001262	0,000344
«Специалист»	-0,000932	-0,00008	0,00008	...	0,000985	-0,000688
«Средств»	0,00012	0,001007	-0,00092	...	-0,001002	-0,00034
«Счет»	0,000003	-0,000112	0,000421	...	-0,000254	0,00012
«Тариф»	0,000873	0,003396	-0,007293	...	-0,003652	-0,003818
«Услуг»	0,001062	-0,002355	0,000673	...	-0,000467	-0,000115
«Чат»	-0,002493	0,00285	-0,002343	...	-0,001232	-0,001187

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 5

Матрица отображения между пространством тематик и пространством терминов в отзывах о работе с цифровыми криптовалютными системами (фрагмент)

Table 5

Mapping matrix for the scope of themes and terms in reviews on the use of digital cryptocurrency systems: A fragment

Термин поиска	Concept1	Concept2	Concept3
«Bitcoin»	0,000245	-0,013285	-0,014542
«Бирж»	0,056734	0,007808	-0,001965
«Бот»	0,000592	-0,000093	0,001319
«Валют»	0,004224	-0,081477	-0,023442
«Игр»	0,000964	0,000263	-0,000177
«Инвестиц»	0,000604	-0,000625	-0,00002
«Инструмент»	0,000431	-0,001479	0,000714
«Интерфейс»	0,000609	-0,001134	-0,001424
«Карт»	0,000789	-0,000187	0,002756
«Криптовалют»	0,001625	0,000006	-0,000176
«Курс»	0,001325	-0,010071	-0,006213
«Майнинг»	0,00046	-0,009033	-0,004116
«Мир»	0,000747	-0,004734	0,006736
«Перевод»	0,000056	-0,001641	-0,000948
«Разработчик»	0,000057	-0,002081	-0,000974
«Регистрац»	0,000457	-0,001805	0,009717
«Рубл»	0,001313	-0,004194	-0,000699
«Сайт»	0,001896	-0,020376	0,103391
«Сервис»	0,001115	-0,001726	0,011577
«Счет»	0,000444	-0,00108	0,000973

...

Термин поиска	Concept11	Concept12	Concept13	...	Concept17	Concept18
«Bitcoin»	-0,001788	0,004257	-0,005693	...	-0,000413	-0,000165
«Бирж»	0,00634	-0,002479	-0,000209	...	-0,003495	-0,003841
«Бот»	0,005865	0,009439	0,007932	...	-0,022001	-0,185889
«Валют»	0,004135	0,003256	-0,011976	...	0,004096	-0,00304
«Игр»	-0,003519	0,001242	0,002185	...	0,295764	0,269904
«Инвестиц»	0,006296	0,013	0,006094	...	0,004772	0,001581
«Инструмент»	0,007422	0,004316	0,091884	...	-0,004456	-0,004365
«Интерфейс»	0,002533	0,000441	0,002106	...	0,001577	0,000842
«Карт»	-0,08808	-0,013013	-0,164949	...	0,008269	0,001326
«Криптовалют»	-0,011879	0,006308	-0,004486	...	0,01354	-0,008132
«Курс»	0,045783	-0,01608	0,031557	...	-0,000419	0,000641
«Майнинг»	-0,027962	0,000963	-0,00419	...	0,003731	0,011014
«Мир»	0,009767	-0,037028	-0,02715	...	-0,004345	0,000499
«Перевод»	0,01792	0,005383	0,019074	...	-0,018005	0,011548
«Разработчик»	0,001279	0,013898	0,009447	...	-0,009981	-0,004804
«Регистрац»	0,001603	-0,00787	-0,010263	...	0,161854	-0,140572
«Рубл»	-0,156635	-0,050464	0,14277	...	0,001181	0,000361
«Сайт»	0,000802	-0,004798	-0,000713	...	-0,002958	0,000081
«Сервис»	0,008752	0,004145	0,01121	...	-0,011025	0,012368
«Счет»	-0,053781	-0,026194	-0,083813	...	-0,029004	0,02161

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 6**Уровень удовлетворенности работы с расчетно-платежными системами разных типов****Table 6****The satisfaction of users with various payment systems**

Показатель	Тип расчетно-платежной системы			
	Электронная		Цифровая	
	Единицы	Доля в общем объеме, %	Единицы	Доля в общем объеме, %
Отзывы с оценкой в 1 балл	16 330	48,6	209	36,5
Отзывы с оценкой в 2 балла	2 652	7,9	30	5,2
Отзывы с оценкой в 3 балла	851	2,5	17	3
Отзывы с оценкой в 4 балла	871	2,6	18	3,2
Отзывы с оценкой в 5 баллов	12 878	38,4	298	52,1
Всего отзывов	33 582	100	572	100
Уровень удовлетворенности работы в системе (качество функционирования)	-2,1		1,3	

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring**Таблица 7****Уровень качества дистанционного обслуживания в электронных и цифровых системах****Table 7****The quality of remote servicing via electronic and digital systems**

Показатель	Тип расчетно-платежной системы			
	Электронная		Цифровая	
	Единицы	Доля в общем объеме, %	Единицы	Доля в общем объеме, %
Отзывы с оценкой в 1 балл	6 166	46,5	209	36,5
Отзывы с оценкой в 2 балла	1 024	7,7	30	5,2
Отзывы с оценкой в 3 балла	311	2,3	17	3
Отзывы с оценкой в 4 балла	351	2,7	18	3,2
Отзывы с оценкой в 5 баллов	5 414	40,8	298	52,1
Всего отзывов	13 266	100	572	100
Уровень удовлетворенности работы в системе (качество функционирования)	-1,5		1,3	

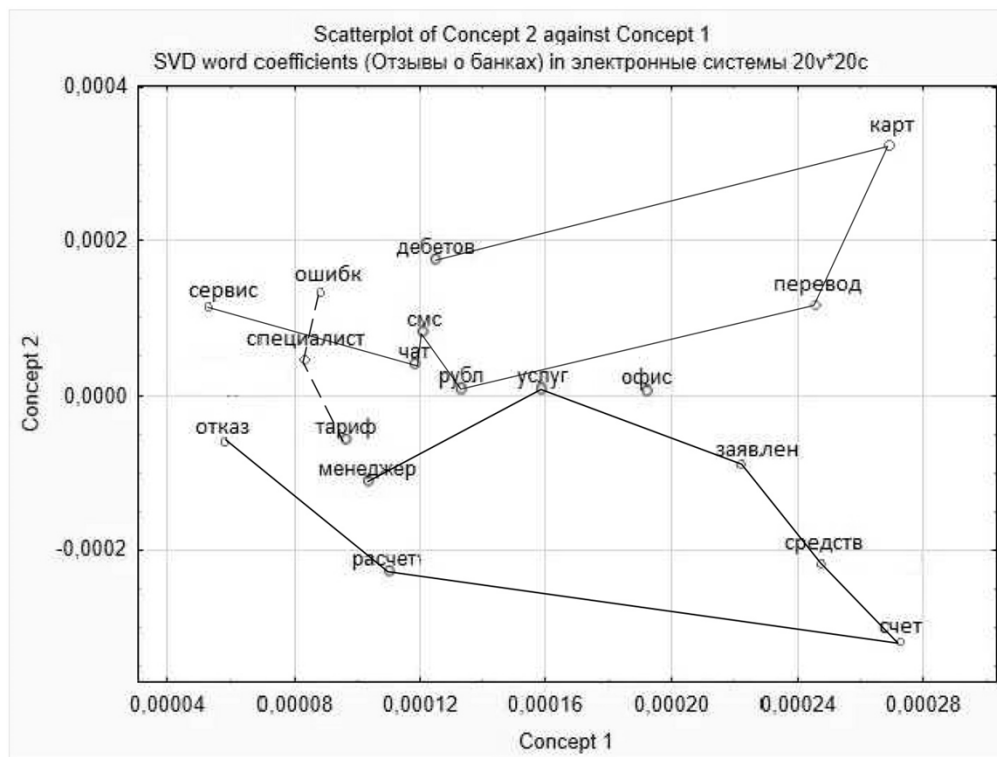
Источник: авторская разработка*Source:* Authoring

Рисунок 1

Семантическая сеть и взаимосвязь тематик, определенная в результате метода латентно-семантического анализа в отзывах о работе с электронными расчетно-платежными системами

Figure 1

The semantic network and the nexus of themes that is traced through the latent semantic analysis in reviews on the use of electronic payment systems



Источник: авторская разработка

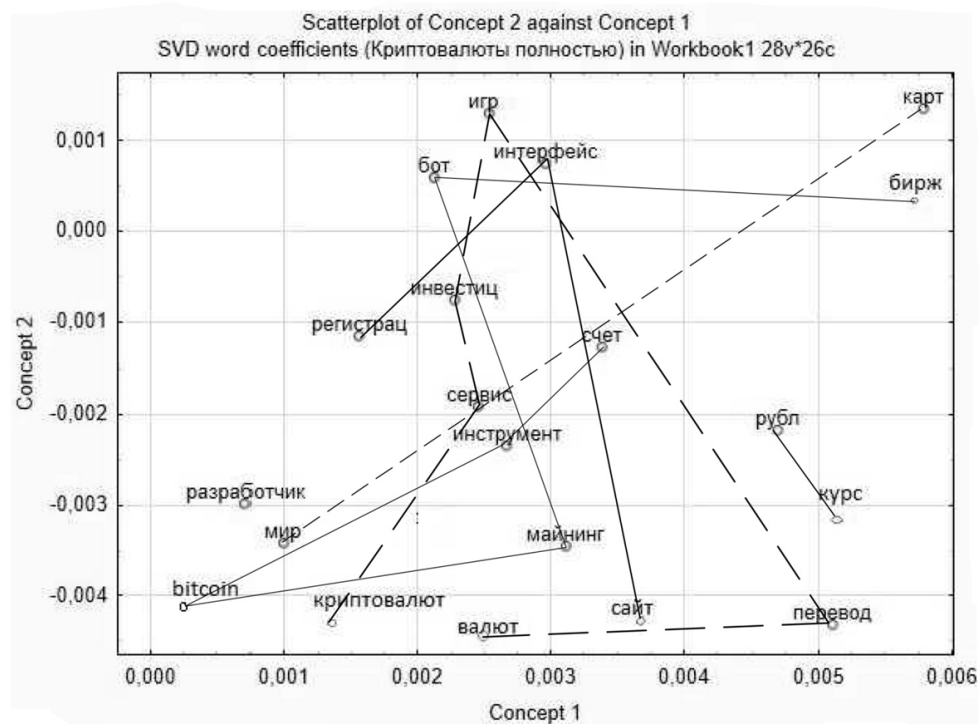
Source: Authoring

Рисунок 2

Семантическая сеть и взаимосвязь тематик, определенная в результате метода латентно-семантического анализа в отзывах о работе с цифровыми криптовалютными системами

Figure 2

The semantic network and the nexus of themes that is traced through the latent semantic analysis in reviews on the use of digital cryptocurrency systems



Источник: авторская разработка

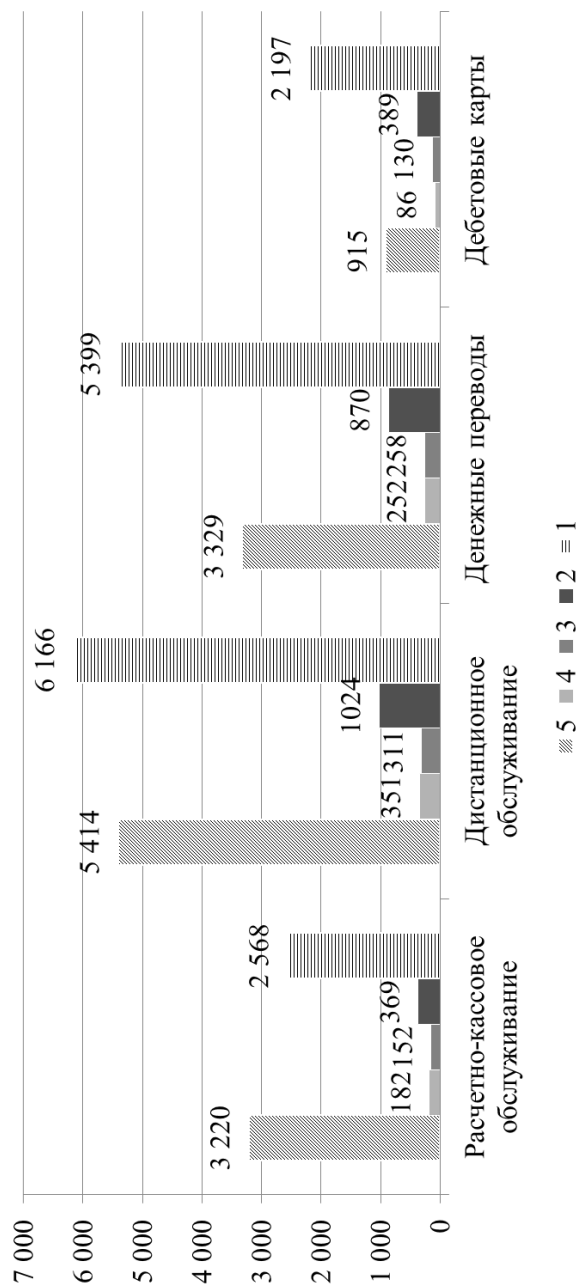
Source: Authoring

Рисунок 3

Распределение по пятибалльной шкале всех отзывов о работе с электронными системами после автоматизированного присвоения баллов неопценным отзывам

Figure 3

Reviews broken down by the five-point scale concerning the use of electronic systems after automated scoring of unrated reviews



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2018. 285 с.
2. *Попов Н.В.* Технология распределенного реестра (блокчейн): исторический аспект // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2019. № 2. С. 65—72.
3. *Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Пиеничников В.В., Тюлин А.С.* Криптовалюта и блокчейн-технология в цифровой экономике: генезис развития // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 5. С. 9—22.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyuta-i-blokcheyn-tehnologiya-v-tsifrovoy-ekonomike-genezis-razvitiya/viewer>
4. *Закоржевский В.В.* Криптовалюты — обзор, принцип работы, текущее использование, правовое регулирование // Глобальные рынки и финансовый инжиниринг. 2016. Т. 3. № 4. С. 281—294.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyuty-obzor-printsip-raboty-tekushee-ispolzovanie-pravovoe-regulirovanie/viewer>
5. *Агеев А.И., Логинов Е.Л.* Криптовалюты, рынки и институты // Экономические стратегии. 2018. Т. 20. № 1. С. 94—107.
6. *Андрюшин С.А.* Смена парадигмы денежной системы: от централизации к децентрализации // Актуальные проблемы экономики и права. 2018. Т. 12. № 2. С. 204—220.
URL: <https://doi.org/10.21202/1993-047X.12.2018.2.204-220>
7. *Генкин А.С., Михеев А.А.* Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра. М.: Альпина Паблишер, 2018. 592 с.
8. *Дудин М.Н., Шахова М.С.* Единая электронная валюта ЕАЭС: миф или реальность // Экономика и социум: современные модели развития. 2019. Т. 9. № 2. С. 260—276.
9. *Есинов А.В.* Блокчейн, криптовалюты и возможные направления развития банковских технологий // Ученые записки международного банковского института. 2018. № 1. С. 120—126.
10. *Жариков М.В.* Новые валюты в международной финансовой архитектуре. Гипотеза валютной единицы стран БРИКС // Экономика. Налоги. Право. 2018. Т. 11. № 6. С. 39—49.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-valyuty-v-mezhdunarodnoy-finansovoy-arhitekture-gipoteza-valyutnoy-editsy-stran-briks/viewer>

11. *Прохоров В.В., Пантелеев В.И.* Цифровые финансовые активы как основа государственно-частного партнерства // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 3-2. С. 150—154.
URL: <https://vael.ru/pdf/2019/3-2/386.pdf>
12. *Усоский В.* Криптовалюта как техногенный миф // Банкаўскі веснік. 2019. № 4. С. 35—48.
13. *Фиашиев А.Б.* Феномен цифровых валют как альтернатива фиатным деньгам // Экономика. Налоги. Право. 2020. Т. 13. № 5. С. 80—87.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-tsifrovyyh-valyut-kak-alternativa-fiatnym-dengam/viewer>
14. *Куфтинов С.С.* Исследование алгоритма стемминга для русского языка // Учебный эксперимент в образовании. 2012. № 3. С. 48—51.
15. *Красина Е.А.* Свободный или связанный порядок слов в русском языке? // Ученые записки Национального общества прикладной лингвистики. 2016. № 4. С. 62—67.
16. *Salton G., Buckley C.* Term-Weighting Approaches in Automatic Text Retrieval. *Information Processing and Management*, 1988, vol. 24, iss. 5, pp. 513–523. URL: [https://doi.org/10.1016/0306-4573\(88\)90021-0](https://doi.org/10.1016/0306-4573(88)90021-0)
17. *Коршунов А., Гомзин А.* Тематическое моделирование текстов на естественном языке // Труды Института системного программирования РАН. 2012. Т. 23. С. 215—244.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tematicheskoe-modelirovanie-tekstov-na-estestvennom-yazyke/viewer>
18. *Landauer T.K., Dumais S.T.* A Solution to Plato's Problem: The Latent Semantic Analysis Theory of Acquisition, Induction, and Representation of Knowledge. *Psychological Review*, 1997, vol. 104, no. 2, pp. 211–240.
URL: <https://doi.org/10.1037/0033-295X.104.2.211>
19. *Дуда Р., Харп П.* Распознавание образов и анализ сцен. М.: Мир, 1976. 511 с.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2071-4688
eISSN 2311-8709

International Payment Mechanisms

EVALUATING THE COMPLIANCE OF MODERN ELECTRONIC BANKING AND DIGITAL CRYPTOCURRENCY SYSTEMS WITH THE INFORMATION SOCIETY'S REQUIREMENTS

Ekaterina I. DYUDIKOVA ^{a,*}, Natal'ya N. KUNITSYNA ^b

^a North-Caucasus Federal University (NCFU),
Stavropol, Russian Federation
dudikova.e@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8126-6529>

^b North-Caucasus Federal University (NCFU),
Stavropol Russian Federation
natkun2004@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0001-9336-8100>

* Corresponding author

Article history:

Article No. 649/2020
Received 12 Nov 2020
Received in revised
form 26 Nov 2020
Accepted 10 Dec 2020
Available online
28 January 2021

JEL classification:

E42, F01, F24, O32,
O33

Keywords:

text mining,
cryptocurrency,
modeling, digital
systems, electronic
systems

Abstract

Subject. The digital economy emerged as a new generation of financial instruments, such as cryptocurrencies, were invented and proliferated, which were able to counteract global challenges. Those who oppose to the legitimization of digital assets and their integration into the payment infrastructure do not point out material advantages and support drastic transformations of the existing financial system. However, assuming very risky digital payments, the scope of cryptocurrency still grows. The article presents the outcome of intellectual text analysis of feedback left by users of electronic banking and digital cryptocurrency systems. Doing so, we determined to what extent they are satisfied with various systems.

Objectives. The study is intended to provide the theoretical and methodological rationale for, and practically test the model that determines key themes in analyzable non-structured big data and allows to automatically evaluate the satisfaction of users with various payment systems.

Methods. We resorted to the formal logic, systems approach, methods of comparative analysis, text mining and latent semantic analysis.

Results. We analyzed reviews uploaded to www.banki.ru and www.otzovik.ru through parsing, stop word elimination, stemming, probabilistic thematic modeling based on the latent semantic analysis. We assessed to what extent users are satisfied with various systems by examining their reviews through the text tone analysis, the k-nearest neighbor algorithm and automated scoring of unrated reviews.

Conclusions and Relevance. Text mining of unstructured big data shows that digital platforms, notwithstanding their infancy and high risks, already mostly satisfy social needs as compared to electronic banking systems, which determines the reasonableness of integrating them into the payment system to unlock their potential.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2020

Please cite this article as: Dyudikova E.I., Kunitsyna N.N. Evaluating the Compliance of Modern Electronic Banking and Digital Cryptocurrency Systems with the Information Society's Requirements. *Finance and Credit*, 2021, vol. 27, iss. 1, pp. 88–112. <https://doi.org/10.24891/fc.27.1.88>

Acknowledgments

The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR), grant № 19-010-00201, *The Methodology and Tools for Integrating Digital Financial Assets into International Payment Systems for Creating the Single Economic Space*.

References

1. Schwab K. *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya* [The Fourth Industrial Revolution]. Moscow, Eksmo Publ., 2018, 285 p.
2. Popov N.V. [Technology of the distributed registry (blocked): Historical aspect]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii = Intellect. Innovation. Investment*, 2019, no. 2, pp. 65–72. (In Russ.)
3. Babkin A.V., Burkal'tseva D.D., Pshenichnikov V.V., Tyulin A.S. [Cryptocurrency and blockchain technology in digital economy: development genesis]. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics*, 2017, vol. 10, no. 5, pp. 9–22.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyuta-i-blokcheyn-tehnologiya-v-tsifrovoy-ekonomike-genezis-razvitiya/viewer> (In Russ.)
4. Zakorzhevskii V.V. [Cryptocurrency – review, principle of operation, current use, legal regulation]. *Global'nye rynki i finansovyi inzhiniring = Global Markets and Financial Engineering*, 2016, vol. 3, no. 4, pp. 281–294.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyuty-obzor-printsip-raboty-tekuschee-ispolzovanie-pravovoe-regulirovanie/viewer> (In Russ.)
5. Ageev A.I., Loginov E.L. [Cryptocurrencies, markets and institutions]. *Ekonomicheskie strategii = Economic Strategies*, 2018, vol. 20, no. 1, pp. 94–107. (In Russ.)
6. Andryushin S.A. [Change paradigm of money system: From centralization to decentralization]. *Aktual'nye problemy ekonomiki i prava = Actual Problems of Economics and Law*, 2018, vol. 12, no. 2, pp. 204–220. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.21202/1993-047X.12.2018.2.204-220>

7. Genkin A.S., Mikheev A.A. *Blokchein: Kak eto rabotaet i chto zhdet nas zavtra* [Blockchain: How it works and what awaits us tomorrow]. Moscow, Al'pina Publisher Publ., 2018, 592 p.
8. Dudin M.N., Shakhova M.S. [EEU single electronic currency: Myth or reality]. *Ekonomika i sotsium: sovremennye modeli razvitiya = Economics and Society: Modern Models of Development*, 2019, vol. 9, no. 2, pp. 260–276. (In Russ.)
9. Esipov A.V. [Blockchain, cryptocurrency and possible directions of development of banking technologies]. *Uchenye zapiski mezhdunarodnogo bankovskogo instituta = Academic Notes of the International Banking Institute*, 2018, no. 1, pp. 120–126. (In Russ.)
10. Zharikov M.V. [New currencies in the international financial architecture: A hypothesis of the BRICS currency unit]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics. Taxes & Law*, 2018, vol. 11, no. 6, pp. 39–49.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-valyuty-v-mezhdunarodnoy-finansovoy-arhitekture-gipoteza-valyutnoy-editsy-stran-briks/viewer>
(In Russ.)
11. Prokhorov V.V., Pantelev V.I. [Digital financial assets as the basis of public-private partnerships]. *Vestnik Altaiskoi akademii ekonomiki i prava = Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*, 2019, no. 3-2, pp. 150–154.
URL: <https://vael.ru/pdf/2019/3-2/386.pdf> (In Russ.)
12. Usoskii V. [Cryptocurrency as technogenic myth]. *Банкаўскі веснік*, 2019, no. 4, pp. 35–48. (In Russ.)
13. Fiapshev A.B. [The phenomenon of digital currencies as an alternative to fiat money]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics. Taxes & Law*, 2020, vol. 13, no. 5, pp. 80–87. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fenomen-tsifrovyyh-valyut-kak-alternativa-fiatnym-dengam/viewer> (In Russ.)
14. Kuftinov S.S. [Stemming algorithm study for Russian language]. *Uchebnyi eksperiment v obrazovanii = Simulated Experiment in Education*, 2012, no. 3, pp. 48–51. (In Russ.)
15. Krasina E.A. [Word order in Russian: Free or fixed?]. *Uchenye zapiski Natsional'nogo obshchestva prikladnoi lingvistiki = Academic Notes of the National Society of Applied Linguistics*, 2016, no. 4, pp. 62–67. (In Russ.)

16. Salton G., Buckley C. Term-Weighting Approaches in Automatic Text Retrieval. *Information Processing and Management*, 1988, vol. 24, iss. 5, pp. 513–523. URL: [https://doi.org/10.1016/0306-4573\(88\)90021-0](https://doi.org/10.1016/0306-4573(88)90021-0)
17. Korshunov A., Gomzin A. [Thematic modeling of natural language texts]. *Trudy Instituta sistemnogo programmirovaniya RAN = Proceedings of the Institute for System Programming of the RAS*, 2012, vol. 23, pp. 215–244. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tematicheskoe-modelirovanie-tekstov-na-estestvennom-yazyke/viewer> (In Russ.)
18. Landauer T.K., Dumais S.T. A Solution to Plato's Problem: The Latent Semantic Analysis Theory of Acquisition, Induction, and Representation of Knowledge. *Psychological Review*, 1997, vol. 104, no. 2, pp. 211–240. URL: <https://doi.org/10.1037/0033-295X.104.2.211>
19. Duda R., Hart P. *Raspoznavanie obrazov i analiz stsen* [Pattern Classification and Scene Analysis]. Moscow, Mir Publ., 1976, 511 p.

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.