

08.00.10 Финансы, денежное обращение и кредит

УДК 336.64

DOI 10.37493/2307-907X.2022.2.8

**Коноплева Юлия Александровна, Пакова Ольга Николаевна,  
Дейч Юрий Ростиславович**

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA НА ФИНАНСОВЫХ РЫНКАХ**

*Финансовый сектор ежедневно генерирует огромные объемы данных. Для группировки и анализа в современном пространстве рекомендуется использовать технологии Big Data. Технологии больших данных произвели своеобразную революцию в деловом мире, они позволяют увеличивать обработку и хранение информации. В связи с увеличением роли и значимости технологии Big Data в статье рассматриваются терминология больших данных, а также источники и их характеристики. Оценены преимущества Big Data для управления бизнесом и принятия решения при планировании. Описаны направления применения технологии на фондовом рынке, в банковском деле, управлении кредитными рисками, а также некоторые реальные формы применения и обработки данных, полученных технологией Big data.*

**Ключевые слова:** большие данные, кредитный риск, фондовый рынок, банковское дело, метаобразование.

**Yulia Konopleva, Olga Pakova, Yury Deitch**

### **APPLICATION OF BIG DATA TECHNOLOGY IN FINANCIAL MARKETS**

*The financial sector generates huge amounts of data every day. Thus, more attention should be paid to the transformation of the obtained data into practical knowledge. Big data technologies have made a kind of revolution in the business world. The terminology of big data, as well as sources and their characteristics are studied. The advantages of Big data for business management and decision-making planning are evaluated. The paper examines the areas of application of technology in the stock market, banking, credit risk management, and describes some real forms of application and processing of data obtained by Big Data technology.*

**Key words:** big data, credit risk, stock market, banking, meta-education.

**Введение / Introduction.** Актуальность темы исследования обусловлена появлением и внедрением технологии Big Data в экономическое пространство, так как большие данные стали неотъемлемой составляющей в эпоху технологического бума и цифровизации. Возможности извлечения, хранения и обработки данных с каждым годом увеличивается. Возрастает и роль программного обеспечения, а также вариативность девайсов использования, которые позволяют компаниям экстрагировать информацию из огромного количества данных.

Количество и разнообразие компьютерных данных растет в геометрической прогрессии по многочисленным причинам, как, например, создание обширной базы данных организации о предоставленной продукции по дням, часам и настроению клиента. Так, компании разрабатывают финансовое планирование оказываемых услуг, а социальные сети выступают драйвером формирования мнения о ведении бизнеса и общественного настроения. Ведь получение конкурентного преимущества – одна из долгосрочных целей.

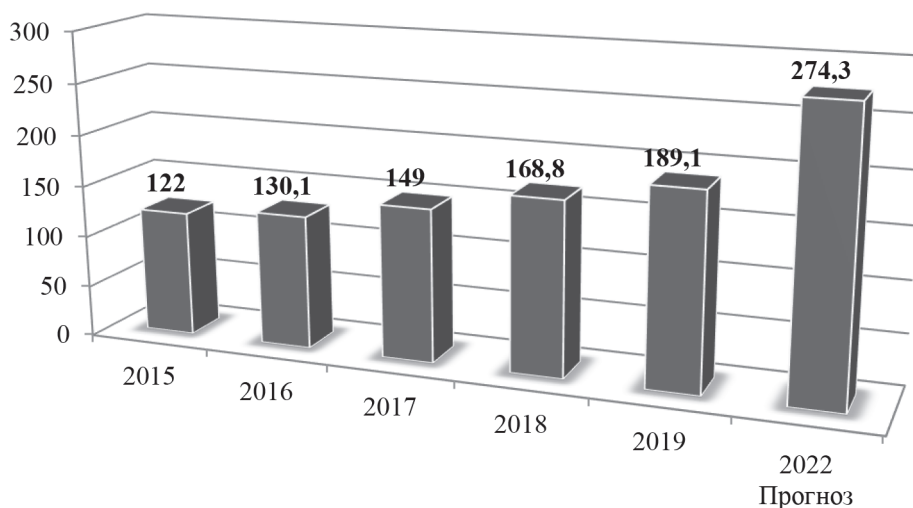
Благодаря этим технологиям в финансовом мире произошли кардинальные изменения в способах и стратегиях ведения бизнеса финансовыми учреждениями. Хотя внедрение финн-технологий в экономическое пространство не изменило эту сферу значительно, чтобы полностью устранить необходимость в традиционных финансовых учреждениях, но дало значительный

толчок для внедрения во все большее количество компаний операций с большими данными. Тем самым обеспечивается более качественный сервис предоставления конкретных продуктов конечному потребителю. Поскольку доступность технологий в современном мире достаточно высока, это приведет к более высоким результатам взаимоотношений между клиентами и финансовыми учреждениями.

**Материалы и методы / Materials and methods.** В ходе исследования была изучена технология больших данных, а также ее определение через призму структурных характеристик. Анализ влияния Big Data на финансовые рынки и перспективные возможности обработки и таргетирования информации для принятия решений пользователями обусловил применение следующих методов: индукции, дедукции, сравнения, формальной логики, синтеза, анализа и др. Материалы базируются на использовании данных, полученных из авторитетных открытых источников.

**Результаты и обсуждение / Results and discussion.** В последнее десятилетие трансформацию мира сопровождает непрерывная цифровизация. Социальные сети, 5G-интернет, мобильная торговля, онлайн-платежи, абстрактный интернет, интернет-магазины и другие источники информации генерируют все больше данных о поведении людей. Анализ этих данных открывает безграничные возможности для модернизации ведения бизнеса и таргетирования рекламных продуктов, а также множество других направлений применения больших данных (Big Data).

Анализ рынка показал (рис. 1), что 2018 году в объём глобального рынка Big Data составлял 168,8 млрд долл. В соответствии с оценкой IDC, по итогам 2019 года объем глобального рынка больших данных увеличился на 12 %, а в 2022 году предполагается, что тенденция рынка не только сохранится, но и продолжит увеличиваться. Так как объемы генерируемой информации увеличиваются, то увеличивается и необходимость в ее обработке. А это, по оценкам аналитиков, послужит основанием для увеличения объема рынка Big Data примерно на 38 % в период с 2018 по 2022 год.



Источник: данные [10].

Рис. 1. Динамика роста рынка больших данных, млрд долл.

Большие данные – термин, который имеет множество толкований как на техническом, так и на вычислительном уровне транслирования данных поведения.

Big Data есть не отдельно взятая технология, это синтез технологий хранения и использования полученных данных, которые позволяют корпорациям применять извлекаемые данные для дальнейшей координации деятельности. В свою очередь, большие данные выступают драйвером прогрессивного развития информационно-аналитических технологий.

Трансформация мира и транслирование все большего объема информации каждый день произвели революцию во всех областях деятельности. Деловой мир, а в частности финансовые рынки, не исключение. Для понимания термина необходимо отметить трактовки исследователей, определяющих большие данные через «4V»: Volume (объем), Velocity (скорость), Variety (разнообразие), Variability (изменчивость) [7].

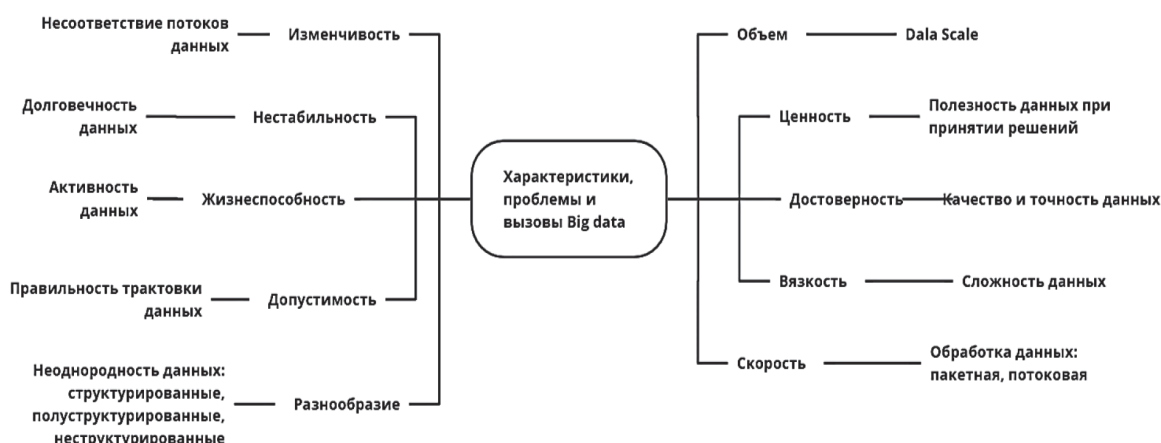
*Volume* (объем) – объем данных, генерируемый ежедневно, настолько огромен, что его не может обработать ни один из обычных современных компьютеров, минимальный объем информации равен примерно 100 терабайтам. Данный показатель актуален в наше время как никогда ранее, ведь многочисленный неконтролируемый поток информации, который включает в себя как структурированные, так и неструктурированные данные, например изображения и видео, показывает экспоненциальный рост.

*Velocity* (скорость) – показатель, характеризующий скорость накопления данных, который с каждым годом увеличивается (92 % информации было собрано за последние пару лет), а вместе с ним увеличивается и его обработка. Но с развитием технологий стало популярно направление анализа больших данных в режиме «online», ведь преимуществом технологии является накопление и обработка данных в реальном времени. Таким образом, не только регистрируется поток данных, но и производится их обработка с минимальными потерями.

*Big Data* аккумулирует многообразие данных в виде различных форматов. *Variety* (разнообразие) – многовариационность источников поступления информации; форматы, алгоритмы, сделки, транзакции, используемые всеми финансовыми организациями и сконцентрированы в источниках разнообразия информации отражаются в данном показателе.

*Variability* (изменчивость) – при формировании базы информации она может подвергаться дальнейшей трансформации, это и характеризует показатель. Данные, поступающие от источников, которые обновляются непрерывно (датчики устройств, котировки, информация из интернета, необходимая для анализа сформированной ситуации, а также для дальнейшей ее прогнозной величины).

Помимо прочего, исследователи структурируют определения технологии *Big Data* по системе 10V, кластер которых представлен на рисунке 2, помимо перечисленных *Volume* (объем), *Velocity* (скорость), *Variety* (разнообразие), *Variability* (изменчивость).



Источник: составлено авторами

Рис. 2. Характеристики, проблемы и вызовы

При формировании характеристик функционирования Big Data границы описания выходят за рамки определения «4V». На рисунке 2 видно, что технология больших данных, в свою очередь, описывается и «достоверностью». Так, например данный показатель оценивает полученную информацию с точки зрения правдивости и точности, путем глубокого анализа и сопоставления, так как из-за массивного объема данных и обилия источников сложно осуществлять контроль достоверности Big Data.

Потенциальная ценность технологии обусловлена рядом показателей, таких как глубокий анализ, синтез, актуальность информации и выводы, сформированные в результате обработки информации. Это позволяет эвальвировать деятельность Big Data как Value (ценность) [3].

Так, например, биржевым трейдерам сегодня открыты возможности по снижению затрачиваемого времени для анализа ситуации на рынке, ведь компьютерные технологии прошли мимо традиционных методов оценки ситуации.

Они позволяют объединить в себе данные, полученные со всех информационных источников по всему миру, а также включать в себя показатели, связанные с политической ситуацией в различных странах, социальные тенденции, рыночное настроение.

Для этого применяют все вышеописанные характеристики, которые позволяют описывать массив данных, полученных из различных источников – это миллиарды гигабайтов необработанной информации, нуждающихся в обработке для извлечения знаний, необходимых для принятия решений, а также создания новых продуктов. Единство машинного обучения, интеллектуального анализа, аналитики позволяет снизить транзакционные издержки в принятии решений.

Многообразие исследований в области больших данных на фондовых рынках направлены на точное прогнозирование цен на акции. Как отмечают в своей работе Seungwoo Jeon, Bonghee Hong and Victor Chang «Pattern graph tracking-based stock price prediction using big data. Future Generation Computer Systems», применение Big Data является фундаментальным компонентом при разработке комплексной методологии прогнозирования цен на акции. Алгоритм анализировал массивный объем исторических данных для транслирования его на ситуацию, сложившуюся на данный момент времени. Также он предлагал использовать набор референций на базе поэтапного регрессионного анализа для выбора детерминантов, которые оказывают влияние на цену акции. Далее формируется модель искусственной сети, точность которой анализируется с использованием расстояния Джаро-Винклера (расстояния между двумя последовательностями) с символическим агрегатным приближением (метод символизации временных рядов) [8].

Некоторые исследования в противовес описанным выше показывают, что это непредсказуемо, но ранние индикаторы могут послужить маркерами в принятии решений. Анализ данных из разных информационных источников, а также составление кластера настроения инвесторов помогают принимать верные решения на фондовой бирже. Как отмечают в своей работе Aly Salama, Marwa Elnahass, Savvas Papagiannis, and Mohammed Albarrak (2019) «The Effect of Twitter Dissemination on Cost of Equity: A Big Data Approach», набор данных для анализа технологий Big Data из более 800 источников Twitter-аккаунтов финансовых компаний, зарегистрированных на бирже с 2009 года, доказал, что чем больше публикуется информации, тем легче проводить анализ полученных данных, что позволяет проводить более точное прогнозирование. Факт обилия публикуемых компаниями новостей снижает стоимость собственного капитала. Поэтому эти результаты побуждают менеджеров делиться соответствующей финансовой информацией напрямую через социальные сети, чтобы снизить стоимость собственного капитала [2].

Искусственный интеллект обрабатывает всю поступающую информацию и составляет кластер настроений пользователей и коррелирует зависимость информации и реальной стоимости цен на акции, тем самым помогая инвесторам / трейдерам координировать свою деятельность.

Также мощным инструментом метаобучения для анализа больших данных выступает алгоритм кластеризации. Основная цель – разделить всю информацию на кластеры, так чтобы каждый полученный байт информации был сгруппирован в соответствии со своими метриками.

Цифровизация мировой экономики предполагает трансформацию традиционных моделей осуществления деятельности, внедрение современных цифровых технологий. Техническая модернизация является неотъемлемой частью развития российской экономики и банковского сектора в частности. Переход к информационной среде специалисты приравнивают к четвертой промышленной революции, которая получила название «Индустрия 4.0»[9].

В связи с этим новаторские подходы к банковскому делу получают все большее распространение с каждым годом. Банки, так же как и другие финансовые институты, были и остаются причастными к технологической революции и скорректировали вектор своего развития, направленный на информационные технологии. Результатом этого явилось снижение зависимости от физических отделений и увеличение клиентской базы с помощью виртуальных банковских ресурсов.

Банки генерируют миллиарды гигабайт информации посредством осуществления миллионов транзакций в минуту каждый день. Таким образом, следует понимать, что данная отрасль, как никакая другая, обладает огромным объемом данных. Состав полученных данных в этой области попадает под структуру больших данных, которые уже определены как «многообразие сложных и вариативных интерпретаций». Эти данные обладают перспективным потенциалом, ведь они позволяют более глубоко анализировать клиентскую базу, характеристики продукта, а также отраслевые ориентиры на конкретном секторе рынка.

Изменение банковского сектора в последнее десятилетие было коррелировано тенденциями цифровизации. Увеличение роли цифрового банкинга в повседневной жизни клиентов упрощает систему взаимодействия с банковскими продуктами, осуществления платежей, исследования продуктов и услуг и многое другое. Это дает экспоненциальный рост генерируемой информации, которая может быть использована для формирования профиля клиента, а также целевого предложения конкретных услуг и прогнозирования поведения клиентов. Big Data в банковской сфере можно сформировать как сумму транзакций, взаимодействий и наблюдений.

Отдача от аналитики больших данных для оценки банковских транзакций колоссальна. Введение технологии в основу осуществления банковских операций позволит увеличить прибыль, а также проработать новые подходы для увеличения продаж и решение конкретных вопросов клиентов.

Интеграция финансовых институтов, а также различных производственных, торговых организаций, телекоммуникационных корпораций позволит объединить данные, чтобы обогатить и наполнить «профиль» потребителя для максимизации прибыли.

В связи с этим существует тренд создания «озер данных», где «сливается» обезличенная информация, технологии и компетенции. Благодаря этому предоставляется возможность оптимизации процессов производства, открытия более перспективных торговых точек, а также делать выводы об инвестиционной привлекательности уже существующих проектов для партнеров-участников. Data-альянсы в Российской Федерации становятся все популярнее. Все чаще компании из различных сегментов на основе единой информационной базы строят общие клиентские профили. Например, ретейлеры и дистрибьюторы выстраивают процессы взаимного планирования на основе покупательской активности, пополняются склады. Делается это для того, чтобы не оставалось излишков, а с другой стороны, хватало товаров в каждой конкретной розничной точке.

Еще один аспект, на который следует обратить внимание в данной области, при рассмотрении больших данных – это снижение уровня кредитного риска (риска дефолта). Это один из основных вопросов, встающих перед кредиторами, решить который позволяет Big Data [6].



Умелое и грамотное управление кредитными рисками может быть решающим фактором, определяющим прибыльность банка. Но нельзя с точностью прогнозировать, кто из заемщиков не сможет обслуживать кредит, однако были разработаны модели, учитывающие быстро растущие финансовые базы данных клиентов, давшие, в свою очередь, положительные результаты анализа. Как утверждают Agustin Perez Martin, Agustin Perez-Torregrosa and Marta Lamata в своей работе «Big Data techniques measure credit banking risk in home quit loans», внушительные наборы данных нуждаются в Big Data для создания прогнозных моделей, какие из клиентов не в состоянии производить выплаты по кредиту. Снижая данный риск, больше надежных клиентов смогут получить новые кредиты, тем самым повысить доходность банка. Также было предложено включить в данную модель данные мобильных телефонов, соцсетей, сетевую аналитику, которая позволит добиться больших результатов благодаря детерминации анализируемых данных [1].

Также следует обратить внимание на то, что ориентированность банков при анализе полученной информации путем формализации больших данных должна быть направлена непосредственно на клиентов. Ведь удовлетворение их потребностей является основополагающей задачей любой банковской бизнес-стратегии. Ключевым направлением внедрения технологии больших данных, как видно из рисунка 3, приходится на направление «Поведение клиентов и таргетинг» и составляет на текущий год 42 %. Также ведущее направление развития Big Data в организации занимает «Финансовое планирование и анализ» – 32 % на текущий год и 22 % на плановый период. Но также стоит отметить, что в топ-3 направления развития также входит и риск – менеджмент и составляет 26 % на текущий год и 29 % на плановый период соответственно, что означает заинтересованность банковских учреждений в развитии данного приоритетного направления [4].



Источник: Economist Intelligence Unit

Рис. 3. Приоритетные направления развития Big data для компаний

Повсеместное внедрение технологии больших данных позволит улучшить качество жизни в России в течение 5 лет и значительно увеличить рост показателя ВВП примерно на 0,3 %. К 2024 году, по оценкам аналитиков, развитие Big Data даст дополнительный прирост к ВВП на

сумму около 4,2 трлн руб. Российские разработки в данной сфере представлены решениями One Factor, «Яндекс», Vision Labs, Mail.Ru Group, Predict, Сбербанк, «Тинькофф Банк», «МегаФон» и «ВымпелКом».

Зарубежные решения – продукция Facebook, Microsoft и Google [10]. Помимо этого, технология больших данных, будет способствовать увеличению показателей в различных отраслях. Так, например, отрасль полезных ископаемых дополнительно получит 430 млрд руб., недвижимости – 252 млрд руб., финансов и страхования – 141 млрд руб. Также нельзя не отметить перспективное увеличение числа рабочих мест в данной области. Ведь на сегодняшний день ощущается дефицит профессиональных кадров.

**Заключение / Conclusion.** Управление данными и их анализ открывает перед любой организацией, вне зависимости от ее масштаба и вида деятельности, безграничные возможности. Благодаря технологии Big Data открывается перспектива анализа не только той информации, что уже имеется или собрана из тех источников, которыми оперирует компания, но и позволяет сконцентрироваться на обработке дополнительной информации других источников, например, социальных сетей, форумов, площадок отзывов и других.

Но информация, получаемая из различных источников, также может быть представлена в различных интерпретациях, в форме текста, видео или фото. Поэтому технология больших данных как никогда актуальна. Ведь благодаря внедрению Big Data можно будет оценить риски, связанные, например, с кредитоспособностью клиента. Так, анализ социальных сетей, характера производимых платежей, их систематичности позволит предсказать риск неплатежеспособности клиента.

Новые подходы к ведению бизнеса с опорой на результаты анализа больших данных позволяют компаниям проводить политику, направленную на клиентоцентричный подход, тем самым обеспечивая стабильных доход. Big Data стоит применять не только для анализа информации о клиентах, но и для управления рисками, минимизации мошенничества, а также таргетирования финансовых услуг, чем больше данных, тем больше знаний с помощью которых при использовании правильных инструментов организация сможет принимать верные маркетинговые решения.

#### ЛИТЕРАТУРА И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. Agustin Perez Martin. Big Data techniques to measure credit banking risk in home equity loans / Agustin Perez Martin, Agustin Perez-Torregrosa, and Marta Lamata // Journal of Business Research. – 2018. – Текст : электронный
2. Aly Salama. The Effect of Twitter Dissemination on Cost of Equity: A Big Data Approach / Aly Salama, Marwa Elnahass, Savvas Papagiannidis, and Mohammed Albarrak // International Journal of Information Management. – 2019. S. 1–16. – Текст : электронный.
3. Balkiss, Tekaya. Recent Applications of Big Data in Finance / Balkiss Tekaya, Sirine El Feki, Tasnim Tekaya, Hela Masri. – 2021. – Текст : электронный.
4. Economist Intelligence Unit: Global Insights: [сайт]. – Updated during the day. – URL : <https://www.eiu.com/n/> (data obrashcheniya: 19.11.2021). – Текст : электронный
5. Mazhar Javed Awan, Media and Stock Market Prediction: A Big Data Approach / Mazhar Javed Awan, Mohd Shafry Mohd Rahim, Haitham Nobanee, Ashna Munawar, Awais Yasin, Azlan Mohd Zain. – 2021. – Текст : электронный.
6. Mrs. Flavia Gonsalves. Big Data Application in Banking Sector / Mrs. Flavia Gonsalves, Miss Samiksha Jadhav // International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). – 2020. – Текст : электронный
7. Opdahl, A. L. Exploitation Techniques for Social and Mobile Data / A. L. Opdahl, V. Nunavath // Big Data in Emergency Management. – 2020. – Текст : электронный.
8. Seungwoo, Jeon. Pattern graph tracking-based stock price prediction using big data. Future Generation Computer Systems 80 / Jeon Seungwoo, Bonghee Hong, and Victor Chang. – 2017. – Текст : электронный.

9. Пакова, О. Н. Особенности и проблемы реализации «Индустрии 4.0» в современном банковском секторе / О. Н. Пакова, Ю. А. Коноплева, А. И. Дедук // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2021. – № 2 (83). – С. 98–106. – Текст : непосредственный.
10. Big Data: перспективы развития, тренды и объемы рынка больших данных: [сайт]. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/big-data-perspektivy-razvitiya-trendy-i-obemy-rynka-bolshikh-dannykh> (дата обращения: 22.12.2021). – Текст: электронный.

#### REFERENCES AND INTERNET RESOURCES

1. Agustin Perez Martin. Big Data techniques to measure credit banking risk in home equity loans / Agustin Perez Martin, Agustin Perez-Torregrosa, and Marta Lamata // Journal of Business Research. – 2018.
2. Aly Salama. The Effect of Twitter Dissemination on Cost of Equity: A Big Data Approach / Aly Salama, Marwa Elnahass, Savvas Papagiannidis, and Mohammed Albarrak // International Journal of Information Management. – 2019. – S. 1–16.
3. Balkiss, Tekaya. Recent Applications of Big Data in Finance / Balkiss Tekaya, Sirine El Feki, Tasnim Tekaya, Hela Masri. – 2021.
4. Economist Intelligence Unit: Global Insights: [сайт]. – Updated during the day. – URL : <https://www.eiu.com/n/> (data obrashcheniya: 19.11.2021).
5. Mazhar Javed Awan, Media and Stock Market Prediction: A Big Data Approach / Mazhar Javed Awan, Mohd Shafry Mohd Rahim, Haitham Nobanee, Ashna Munawar, Awais Yasin, Azlan Mohd Zain. – 2021.
6. Mrs. Flavia Gonsalves. Big Data Application in Banking Sector / Mrs. Flavia Gonsalves, Miss Samiksha Jadhav // International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). – 2020.
7. Opdahl, A. L. Exploitation Techniques for Social and Mobile Data / A. L. Opdahl, V. Nunavath // Big Data in Emergency Management. – 2020.
8. Seungwoo, Jeon. Pattern graph tracking-based stock price prediction using big data. Future Generation Computer Systems 80 / Jeon Seungwoo, Bonghee Hong, and Victor Chang. – 2017.
9. Pakova, O. N. Osobennosti i problemy realizacii «Industrii 4.0» v sovremennom bankovskom sektore (Features and problems of the implementation of «Industry 4.0» in the modern banking sector) / O.N. Pakova, YU.A. Konopleva, A.I. Deduk. – Vestnik Severo-Kavkazskogo federal'nogo universiteta. – 2021. – № 2 (83). – s. 98 – 106.
10. Big Data: perspektivy razvitiya, trendy i obevy rynka bolshih dannyh [сайт]. – URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/big-data-perspektivy-razvitiya-trendy-i-obemy-rynka-bolshikh-dannykh> (дата обращения: 22.12.2021).

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Коноплева Юлия Александровна**, кандидат экономических наук, доцент ФГАОУ СКФУ, г. Ставрополь. E-mail: [iukonopleva@ncfu.ru](mailto:iukonopleva@ncfu.ru)

**Пакова Ольга Николаевна**, кандидат экономических наук, доцент СКФУ, г. Ставрополь. E-mail: [opakova@ncfu.ru](mailto:opakova@ncfu.ru)

**Дейч Юрий Ростиславович**, студент СКФУ, г. Ставрополь. E-mail: [yurydeitch@yandex.ru](mailto:yurydeitch@yandex.ru)

#### INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Yulia Konopleva**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor NCFU, Stavropol. E-mail: [iukonopleva@ncfu.ru](mailto:iukonopleva@ncfu.ru)

**Olga Pakova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor NCFU, Stavropol. E-mail: [opakova@ncfu.ru](mailto:opakova@ncfu.ru)

**Yury Deitch**, student of the Federal State Educational Institution of Higher Professional Education NCFU, Stavropol. E-mail: [yurydeitch@yandex.ru](mailto:yurydeitch@yandex.ru)