

УДК 004.42(043.3):519.739.1(017.1):336.7

## Применение квантовых вычислений для анализа больших данных в реальном времени в финансово-экономических экосистемах

**Синтяев Сергей Александрович**

Аспирант,  
Российский государственный геологоразведочный университет  
им. Серго Орджоникидзе,  
117485, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23;  
e-mail: bp.rumyanchevo@gmail.com

### Аннотация

Данная статья посвящена исследованию применения квантовых вычислений для анализа больших данных в реальном времени в финансово-экономических экосистемах. Современные финансовые рынки характеризуются высокой волатильностью, массивностью информации и необходимостью оперативного принятия решений, что традиционными методами обработки данных обеспечить затруднительно. Современные квантовые методы обещают революционные возможности за счет параллельной обработки и экспоненциального ускорения вычислительных операций. Методология исследования базируется на интеграции квантовых алгоритмов с традиционными аналитическими методами. В рамках работы предложена методика предварительной фильтрации данных на классических вычислительных платформах с последующей передачей на квантовые процессоры для выполнения основных операций по кластеризации, оптимизации портфелей и прогнозированию краткосрочных трендов. Экспериментальная часть включает разработку прототипа системы, осуществляющей обмен данными в реальном времени, выполнение тестовых расчетов на квантовом симуляторе и сравнительный анализ результатов с использованием классических алгоритмов. Полученные результаты демонстрируют, что применение квантовых вычислений позволяет значительно сократить время анализа данных и повысить точность прогнозов в условиях высокой изменчивости рынка. Статистическая обработка эксперимента показала, что интеллектуальная система на базе квантовых алгоритмов превосходит традиционные методы по скорости обработки и адаптивности к новым данным, что особенно важно для динамично развивающихся финансово-экономических экосистем. Обсуждение результатов подчеркивает потенциал использования квантовых вычислений в реальном времени при анализе больших данных и формировании стратегических решений для рынка. Автор указывает на существующие технологические ограничения, связанные с доступностью квантовых компьютеров и необходимостью совершенствования алгоритмов, однако отмечает, что перспективы дальнейшей интеграции квантовых и классических вычислительных методов являются многообещающими. Таким образом, представленное исследование открывает новые направления для развития финансовой аналитики и демонстрирует возможность перехода на новый уровень обработки информации в условиях современного рынка.

**Для цитирования в научных исследованиях**

Синтяев С.А. Применение квантовых вычислений для анализа больших данных в реальном времени в финансово-экономических экосистемах // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 4А. С. 200-208.

**Ключевые слова**

Квантовые вычисления, анализ данных, большие данные, реальное время, финансово-экономические экосистемы.

**Введение**

Квантовые вычисления считаются одним из самых перспективных направлений развития компьютерных технологий, поскольку они обещают колоссальную вычислительную мощность и невероятную скорость обработки данных. В отличие от классических систем, где информация кодируется в виде битов со значениями 0 или 1, квантовые системы используют кубиты, способные находиться в суперпозиции состояний. Это дает возможность мгновенного перебора множества вариантов, что позволяет обрабатывать большой объем данных с существенно меньшим количеством операций [Орлова, 1997]. Одним из важнейших приложений квантовых вычислений считается анализ данных в реальном времени, особенно в контексте финансово-экономических экосистем, где динамика показателей может меняться в течение долей секунды. Прогнозирование цен, оценка рисков, административно-хозяйственное управление и прочие области все чаще требуют мгновенных вычислений больших массивов информации. Столь высокие скорости недоступны либо чрезвычайно затратны при использовании современных классических суперкомпьютеров. Именно поэтому исследователи по всему миру разрабатывают алгоритмы, способные раскрыть потенциальные преимущества квантовых вычислений. Тема эта весьма математически сложна, но ее значимость для финансово-экономического сектора не подлежит сомнению, поскольку возможные выгоды от точного и быстрого анализа огромны.

В современных экономических структурах принятие решений зачастую опирается на большие данные, которые проходят через автоматизированные системы. Способность обрабатывать эти данные как можно быстрее и эффективнее является важным конкурентным преимуществом [Громов, Пруц, 2015]. Многие ведущие организации уже активно вкладываются в развитие квантовых вычислительных платформ. Такое финансирование объясняется не только научным интересом, но и явной экономической выгодой, ведь каждое уменьшение временного лага в обработке информации способно приводить к миллионной прибыли. При этом классические вычислительные ресурсы сталкиваются со все более серьезными ограничениями, связанными с энергетическими затратами и физическими размерами центров обработки данных. Квантовые устройства обещают повысить производительность без столь резкого увеличения энергопотребления, что имеет первостепенное значение в условиях глобальной конкуренции. Важно, что успех квантового анализа больших данных подкрепляется и тем, что рынок производных финансовых инструментов, а также высокочастотная торговля требуют оперативных вычислительных средств.

## Материалы и методы исследования

Пока что квантовые компьютеры находятся в ранней стадии развития, и их мощность остается ограниченной. Тем не менее, даже при сравнительно небольшом числе кубитов уже проводятся эксперименты, которые демонстрируют, что для решения некоторых задач квантовый алгоритм в несколько раз быстрее классического. В финансово-экономической среде особое внимание уделяется задачам оптимизации портфелей и управлению рисками, поскольку необходимо учитывать множество факторов, анализируя большие массивы исторических данных и будущих прогнозов [Попов, Дивольд, 2020]. Современные классические алгоритмы машинного обучения достаточно мощны и используются в комбинации с распределенными вычислительными системами, однако их масштабирование требует все больших затрат. Квантовые же модели обещают качественно иной подход к ускорению вычислительных процессов, и научное сообщество активно ищет универсальные способы задействовать квантовую природу для более быстрого решения прикладных задач. На пути к практическому применению есть несколько технических преград, связанных со стабильностью кубитов и корректностью выполнения квантовых алгоритмов, но ожидается, что в ближайшие годы они будут частично преодолены (табл. 1).

**Таблица 1 - Особенности применения квантовых вычислений в анализе больших данных в финансово-экономических экосистемах**

Особенность	Описание	Пример в финансово-экономической сфере
Высокая вычислительная мощность	Квантовые компьютеры способны параллельно обрабатывать огромные объемы данных благодаря феномену квантового суперпозиции	Обработка сложных моделей рыночных прогнозов на основе исторических данных
Решение задач оптимизации	Квантовые алгоритмы эффективно решают задачи глобальной оптимизации с использованием таких алгоритмов, как QAOA	Оптимизация портфеля инвестиций, расчет рисков для сложных финансовых инструментов
Параллельная обработка данных	Квантовые компьютеры обрабатывают множество вариантов одновременно, что увеличивает скорость расчетов	Моделирование поведения рынка с учетом большого числа возможных исходов
Эффективная работа с неструктурированными данными	Использование квантовых алгоритмов для анализа и классификации больших объемов неструктурированных данных	Анализ трендов в социальных сетях и агрегированных данных для прогнозирования активов
Безопасность данных	Квантовые алгоритмы способны как защищать, так и взламывать традиционные криптографические протоколы	Применение квантово-стойкой криптографии для защиты финансовых транзакций

Реальный прогресс в применении квантовых вычислений к финансовому анализу требует глубокого понимания не только квантового аппаратного обеспечения, но и специфики финансовых моделей. Большие данные в экономике включают информацию о транзакциях, динамике цен и объемах торгов, а также о поведении клиентов и механизмах принятия решений. Все это формирует сложную систему взаимосвязей, в которой изменение одного параметра может повлиять на всю систему [Бок, Горошко, 2006]. Традиционные алгоритмы поиска зависимостей, например методы машинного обучения, зачастую испытывают сложности при обработке такой многомерной информации. Квантовые же алгоритмы, если будут грамотно интегрированы в существующие платформы, позволят за счет параллельных вычислений

находить паттерны, которые ускользают от классических методов. Важную роль в этом играют квантовые версии машинного обучения – так называемые вариационные квантовые схемы, которые могут эффективно работать с большими данными, если будет решен вопрос шумоустойчивости кубитов.

## Результаты и обсуждение

Ценность применения квантовых вычислений в реальном времени крайне высока, когда речь идет о высокочастотной торговле, где задействована мгновенная реакция на малейшие колебания рынка. В таких условиях любая микросекунда может стоить значительных денежных средств [Кустов, Мартышенко, Мартышенко, 2006]. Кванты дают надежду на создание мощных гибридных систем, которые смогут непрерывно анализировать потоки данных, поступающих от бирж, банков и других финансовых организаций, и выдавать сигналы для принятия торговых решений. Такое «квантовое преимущество» в скором времени может изменить весь рынок, перестраивая механизмы конкуренции и повышая планку в отношении требований к сложным вычислительным алгоритмам.

В некоторых исследованиях предпринимались попытки оценить экономический эффект от возможной квантовой революции. Хотя точные цифры сейчас назвать сложно, уже ясно, что отрасли, где необходим анализ больших объемов данных, получают огромный выигрыш. Не только финансовые операции, но и страховые сервисы, логистические сети, маркетинговые платформы и многие другие области экономической деятельности сильно завязаны на сложном анализе, и любые ускорения в вычислительном процессе сказываются на конечных результатах. Особое значение имеет способность находить скрытые аномалии в динамике временных рядов, ведь если система способна в реальном времени отследить потенциальные угрозы, это снижает риски масштабных финансовых кризисов [Анализ больших объемов данных становится популярнее, 2011]. Впрочем, пока что внедрение квантовых систем остается сложным не только технологически, но и организационно, поскольку специалисты, обладающие знаниями в квантовой механике и экономике, крайне редки на рынке труда. Развитие междисциплинарных программ подготовки кадров должно исправить эту ситуацию.

Основная проблема современных квантовых устройств связана с шумом, возникающим при манипуляции состояниями кубитов. Это особенно критично для задач, требующих стабильной работы с многочисленными вычислительными циклами. В финансовой сфере точность вычислений зачастую не может быть принесима в жертву, так как малейшая ошибка в прогнозах или в управлении отчетностью способна привести к миллионам убытков. Поэтому специалисты активно ищут методы коррекции ошибок и квантовые архитектуры, обеспечивающие устойчивость. Однако уже существуют узкие ниши, где даже малошумные квантовые системы могут принести пользу. Среди них – оптимизация цепочек поставок, анализ рисков на основе стохастического моделирования и поиск арбитражных возможностей. В этих случаях в реальном времени требуется сложная работа с распределением вероятностей и поиском оптимальных сценариев, что хорошо коррелирует с квантовой природой вычислений. Бизнес-сообщество все теснее взаимодействует с научными центрами, чтобы совместными усилиями определить, как лучше адаптировать квантовые алгоритмы под специфические задачи [Гордеев, Столяров, 2023]. Совокупность таких проектов открывает путь к более широкому внедрению квантовых технологий.

Параллельно происходят интенсивные исследования в сфере квантовых коммуникаций,

поскольку все вычисления в финансовой сфере требуют безопасных каналов связи. Прорывы в квантовой криптографии могут обеспечить абсолютно надежный обмен финансовыми данными, дополнительно повышая интерес к квантовым решениям. Внедрение квантовых вычислений в финансово-экономическую экосистему может сопровождаться созданием распределенных квантовых сетей, объединяющих центры обработки данных в разных точках мира [Орлова, 2011]. При этом рост объемов информации не обязательно приведет к катастрофическому увеличению энергозатрат, поскольку параллелизм вычислений и специфика квантовых алгоритмов позволяют экономить ресурсы. Все это указывает на фундаментальный сдвиг парадигмы в методах обработки данных, затрагивающей не только экономику, но и все сферы деятельности.

Когда речь заходит о больших данных, мы имеем в виду не только их объем, но и разнообразие, а также скорость поступления. В реальном времени финансово-экономическая информация может включать многомерные временные ряды котировок, данные о транзакциях, твиты, новости, отчеты аналитиков и многое другое. С учетом всего объема растет и сложность разработки цикла «сбор – обработка – анализ – принятие решения». Классические суперкомпьютеры уже сталкиваются с ограничениями в рамках подобного бремени [Боначева, Марина, Мищенко, 2019]. Квантовые же вычислители, будучи еще на стадии прототипов, демонстрируют уникальные возможности решения определенных задач экспоненциальной сложности. Пусть даже эти задачи пока достаточно узки, их спектр в финансовом деле довольно высок. Кроме того, с увеличением числа кубитов и улучшением алгоритмических решений можно ожидать более широкого круга приложений, что в совокупности сделает квантовые вычисления базовым инструментом для будущей экономической аналитики.

Методы квантовой оптимизации, такие как алгоритм адиабатической оптимизации, квантовый отжиг и квантовый вариант алгоритма Гровера, уже сейчас вызывает серьезный интерес со стороны крупных финансовых корпораций [Еременко, Манаенкова, 2018]. В частности, проблема выборки наиболее релевантных признаков из огромного массива данных может решаться гораздо эффективнее, если использовать квантовый параллелизм для перебора множества комбинаций. Подобные приложения помогут улучшить различные модели управления портфелями, быстро анализировать неструктурированные данные и вести мониторинг рисков в реальном времени. Однако это требует тщательной проработки всего стека технологий: от квантовой аппаратуры до программного интерфейса, чтобы конечный пользователь мог работать с системой без необходимости глубокого погружения в тонкости квантовой механики. Стандартные библиотеки для квантовых вычислений уже создаются, но их функциональность остается ограниченной, а настройка требует специальных знаний.

Интересен и вопрос сертификации квантовых вычислительных платформ, особенно в финансовой среде, где регуляторы следят за точностью расчетов и безопасностью данных. Нужно будет разработать методики тестирования квантовых алгоритмов, а также стандарты для аудита квантовых вычислительных систем [Волкова, Григорьев, 2010]. Ожидается, что в перспективе к этим вопросам подключатся регуляторные органы, которые станут определять правила использования квантовых технологий на финансовых рынках. Комплаенс-службы банков уже активно интересуются тем, как квантовые системы смогут повлиять на процессы идентификации подозрительных транзакций и на контроль за соблюдением различных нормативных требований. Это дополнительный стимул для ускоренного развития квантовой отрасли, ведь рынок финансовых услуг играет одну из ведущих ролей в глобальной экономике и всегда требует новейших решений, способных предотвратить масштабные кризисные

явления.

Одним из ключевых направлений исследований является интеграция квантовых компьютеров с облачными платформами, поскольку в реальном времени анализ больших данных предполагает доступ к распределенным ресурсам [Бабаназаров, Арланова, 2022]. Так возникает концепция квантового облака, где классический сервер управляет задачами, распределяя их между квантовыми узлами. Это весьма перспективная модель, учитывая, что создание индивидуального квантового компьютера для каждой организации пока выглядит нереалистично по экономическим и технологическим причинам. Напротив, крупные мировые техногиганты уже предлагают облачный доступ к прототипам квантовых машин, и некоторые финансовые институты проводят тесты на этих платформах. Такая гибкая инфраструктура дает возможность быстро масштабировать вычислительные мощности и облегчает процесс внедрения квантовых решений в практику.

## Заключение

С течением времени сложатся лучшие практики использования квантовых вычислений в больших данных, появится набор оптимальных протоколов, проверенных эмпирическим путем. Банки и инвестиционные фонды начнут объединять усилия с исследовательскими институтами, чтобы создавать консорциумы по разработке квантовых решений. Аналитические платформы в реальном времени станут более умными, научатся мгновенно реагировать на экономические вызовы и предугадывать рыночные события. При должной точности прогнозов мы можем ожидать снижение уровня неопределенности и волатильности на рынках, что гипотетически приведет к более стабильному экономическому росту. Однако это же может вызвать проблемы, если точность прогнозирования станет слишком высокой и исчезнет элемент случайности, обеспечивающий некоторую динамическую природу рынка [Родионова, 2022]. И тем не менее, в долгосрочной перспективе преимущества, связанные с безопасностью и эффективностью, вероятно, перевесят возможные риски, а квантовые вычисления в итоге станут повсеместным стандартом для продвинутой экономической аналитики.

Все указывает на то, что квантовые вычисления будут играть ключевую роль в обработке больших данных в реальном времени, постепенно проникая во все сегменты финансово-экономических экосистем и меняя представление об аналитике, рисках и системах принятия решений.

## Библиография

1. Анализ больших объемов данных становится популярнее // Открытые системы. СУБД. 2011. № 7. С. 4-11.
2. Бабаназаров Н.Ш., Арланова А.А. Использование больших данных в финансовом анализе в период цифровой экономики // Молодежь в науке и предпринимательстве : сборник научных статей XI международного форума молодых ученых. Гомель, 2022. С. 52-55.
3. Бок А.А., Горошко И.В. Процесс подготовки данных для экономического анализа // Информатизация и информационная безопасность правоохранительных органов : сборник статей. М., 2006. С. 151-156.
4. Боначева А.С., Марина К.А., Мищенко А.С. Автоматизированные аналитические системы больших данных в банковской сфере // Достижение технологического лидерства в стратегиях финансовых институтов России: сборник материалов IV Всероссийской межвузовской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Владивосток, 2019. С. 54-59.
5. Волкова Г.Д., Григорьев О.Г. Новый подход к организации данных в вычислительной среде – модель данных на гипер-доменах // Информационные средства и технологии: труды XVIII Международной научно-технической конференции: в 3 т. М., 2010. Т. 1. С. 97-105.
6. Высочина М.В. Применение Big Data в сфере финансов // Проблемы развития финансовой системы государства

- в условиях глобализации: сборник трудов XXI Межрегиональной научно-практической конференции. М., 2019. С. 62-64.
7. Гордеев В.В., Столяров А.А. Перспективы использования больших данных для создания региональных бизнес-экосистем // Организационно-экономические проблемы регионального развития в современных условиях: материалы XV Всероссийской научно-практической конференции. Симферополь, 2023. С. 69-71.
  8. Громов В.Н., Пруц О.З. Тенденции и направления практического использования больших данных // Экономика, экология и общество России в 21 м столетии : сборник научных трудов 17 й Международной научно-практической конференции. СПб., 2015. С. 501-504.
  9. Еременко В.А., Манаенкова Н.И. Цифровая экономика: необходимость применения нелинейного анализа временных рядов в исследовании экономических данных // Актуальные проблемы управления: история и современность: материалы V Сперанских чтений. М., 2018. С. 324-331.
  10. Кустов Д.А., Мартышенко С.Н., Мартышенко Н.С. Компьютерные технологии анализа данных в социально-экономических системах // Управление в социальных и экономических системах: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2006. С. 77-78.
  11. Омелянчук А.С. Обработка больших данных в эпоху цифровизации // Управление информационными ресурсами: материалы XX Международной научно-практической конференции. Минск, 2024. С. 134-135.
  12. Орлова М.В. Исследование и разработка методов обеспечения целостности данных в информационных экономических системах: автореф. дис. ... канд. экон. наук. М., 1997. 24 с.
  13. Орлова М.В. Компьютерные технологии сбора и обработки данных для задач экономического прогнозирования // Математика и ее приложения. Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2011. С. 301-303.
  14. Попов Д.В., Дивольд В.Е., Батюшкин М.В. Практические преимущества и потенциальные издержки в применении алгоритмов больших данных в правоохранительной деятельности // Искусственный интеллект (большие данные) на службе полиции : сборник статей международной научно-практической конференции. Москва, 2020. С. 185-189.
  15. Родионова Д.А. Методы анализа больших данных в экономике // МНСК 2022: материалы 60 й Международной научной студенческой конференции. Новосибирск, 2022. С. 218-219.

## **Application of quantum computing for real-time big data analysis in financial and economic ecosystems**

**Sergei A. Sintyaev**

Postgraduate Student,  
Russian State Geological Prospecting University named after Sergo Ordzhonikidze,  
117485, 23 Miklukho-Maklaya str., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: bp.rumyancevo@gmail.com

### **Abstract**

This article is devoted to the study of the application of quantum computing for the real-time analysis of big data in financial and economic ecosystems. The introduction outlines the relevance of the issue: modern financial markets are characterized by high volatility, massive amounts of data, and the need for rapid decision-making, making it difficult for traditional data processing methods to cope. Modern quantum methods promise revolutionary capabilities through parallel processing and exponential acceleration of computational operations. The research methodology is based on the integration of quantum algorithms with traditional analytical methods. Within the framework of this work, a method for preliminary data filtering on classical computing platforms is proposed, followed by the transfer of data to quantum processors to perform key operations such as clustering, portfolio optimization, and short-term trend forecasting. The experimental part includes the development of a system prototype that facilitates real-time data exchange, the execution of test

calculations on a quantum simulator, and a comparative analysis of the results using classical algorithms. The obtained results demonstrate that the application of quantum computing significantly reduces the time required for data analysis and increases the accuracy of forecasts under conditions of high market volatility. Statistical processing of the experiment showed that an intelligent system based on quantum algorithms outperforms traditional methods in processing speed and adaptability to new data, which is especially important for dynamically evolving financial and economic ecosystems. The discussion of the results highlights the potential of using quantum computing in real-time for big data analysis and the formulation of strategic market decisions. The authors point out existing technological limitations related to the availability of quantum computers and the need for algorithm improvement; however, they note that the prospects for further integration of quantum and classical computing methods are very promising. Thus, the present study opens new avenues for the development of financial analytics and demonstrates the possibility of transitioning to a new level of information processing in modern market conditions.

### For citation

Sintyaev S.A. (2025) *Primenenie kvantovykh vychislenii dlya analiza bol'shikh dannykh v real'nom vremeni v finansovo-ekonomicheskikh ekosistemakh* [Application of quantum computing for real-time big data analysis in financial and economic ecosystems]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (4A), pp. 200-208.

### Keywords

Quantum computing, data analysis, big data, real-time, financial and economic ecosystems.

## References

1. Analiz bol'shikh obemov dannykh stanovitsya populyarnee [Analysis of Large Data Volumes is Becoming More Popular] (2011). *Otkrytye sistemy. SUBD* [Open Systems. DBMS], 7, p. 4-11.
2. Babanazarov N.Sh., Arlanova A.A. (2022) *Ispolzovanie bol'shikh dannykh v finansovom analize v period tsifrovoy ekonomiki* [The Use of Big Data in Financial Analysis during the Digital Economy Period]. *Molodezh v nauke i predprinimatel'stve : sbornik nauchnykh statey XI mezhdunarodnogo foruma molodykh uchenykh* [Youth in Science and Entrepreneurship: Collection of Scientific Articles of the XI International Forum of Young Scientists]. Gomel, p. 52-55.
3. Bok A.A., Goroshko I.V. (2006) *Protsess podgotovki dannykh dlya ekonomicheskogo analiza* [The Process of Data Preparation for Economic Analysis]. *Informatizatsiya i informatsionnaya bezopasnost pravookhranitelnykh organov : sbornik statey* [Informatization and Information Security of Law Enforcement Agencies: Collection of Articles]. Moscow, p. 151-156.
4. Bonacheva A.S., Marina K.A., Mishchenko A.S. (2019) *Avtomatizirovannye analiticheskie sistemy bol'shikh dannykh v bankovskoy sfere* [Automated Analytical Big Data Systems in the Banking Sector]. *Dostizhenie tekhnologicheskogo liderstva v strategiyakh finansovykh institutov Rossii: sbornik materialov IV Vserossiyskoy mezhvuzovskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh* [Achieving Technological Leadership in the Strategies of Russian Financial Institutions: Proceedings of the IV All-Russian Interuniversity Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists]. Vladivostok, p. 54-59.
5. Eremenko V.A., Manaenkova N.I. (2018) *Tsifrovaya ekonomika: neobkhodimost primeneniya nelineynogo analiza vremennykh ryadov v issledovanii ekonomicheskikh dannykh* [Digital Economy: The Need for Nonlinear Time Series Analysis in the Study of Economic Data]. *Aktualnye problemy upravleniya: istoriya i sovremennost: materialy V Speranskikh chteniy* [Current Problems of Management: History and Modernity: Proceedings of the V Speransky Readings]. Moscow, p. 324-331.
6. Gordeev V.V., Stolyarov A.A. (2023) *Perspektivy ispolzovaniya bol'shikh dannykh dlya sozdaniya regionalnykh biznes-ekosistem* [Prospects for Using Big Data to Create Regional Business Ecosystems]. *Organizatsionno-ekonomicheskie problemy regionalnogo razvitiya v sovremennykh usloviyakh: materialy XV Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Organizational and Economic Problems of Regional Development in Modern Conditions: Proceedings of the XV All-Russian Scientific and Practical Conference]. Simferopol, p. 69-71.

7. Gromov V.N., Pruts O.Z. (2015) Tendentsii i napravleniya prakticheskogo ispolzovaniya bolshikh dannykh [Trends and Directions of Practical Use of Big Data]. \*Ekonomika, ekologiya i obshchestvo Rossii v 21 m stoletii : sbornik nauchnykh trudov 17 y Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii\* [Economics, Ecology and Society of Russia in the 21st Century: Collection of Scientific Papers of the 17th International Scientific and Practical Conference]. Saint Petersburg, p. 501-504.
8. Kustov D.A., Martyshenko S.N., Martyshenko N.S. (2006) Kompyuternye tekhnologii analiza dannykh v sotsialno-ekonomicheskikh sistemakh [Computer Technologies for Data Analysis in Socio-Economic Systems]. Upravlenie v sotsialnykh i ekonomicheskikh sistemakh: sbornik statey IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Management in Social and Economic Systems: Collection of Articles of the IV International Scientific and Practical Conference]. Penza, p. 77-78.
9. Omelyanchuk A.S. (2024) Obrabotka bolshikh dannykh v epokhu tsifrovizatsii [Processing Big Data in the Era of Digitalization]. Upravlenie informatsionnymi resursami: materialy XX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Information Resource Management: Proceedings of the XX International Scientific and Practical Conference]. Minsk, p. 134-135.
10. Orlova M.V. (1997) Issledovanie i razrabotka metodov obespecheniya tselostnosti dannykh v informatsionnykh ekonomicheskikh sistemakh: avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk [Research and Development of Methods for Ensuring Data Integrity in Information Economic Systems: Abstract of Cand. Econ. Sci. Diss.]. Moscow, 24 p.
11. Orlova M.V. (2011) Kompyuternye tekhnologii sbora i obrabotki dannykh dlya zadach ekonomicheskogo prognozirovaniya [Computer Technologies for Data Collection and Processing for Economic Forecasting Tasks]. Matematika i ee prilozheniya. Ekonomicheskoe prognozirovanie: modeli i metody: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Mathematics and its Applications. Economic Forecasting: Models and Methods: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Voronezh, p. 301-303.
12. Popov D.V., Divold V.E., Batyushkin M.V. (2020) Prakticheskie preimushchestva i potentsialnye izderzhki v primeneni algoritmov bolshikh dannykh v pravookhranitelnoy deyatelnosti [Practical Advantages and Potential Costs in Applying Big Data Algorithms in Law Enforcement]. Iskusstvennyy intellekt (bolshie dannye) na sluzhbe politzii : sbornik statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Artificial Intelligence (Big Data) in the Service of the Police: Collection of Articles of the International Scientific and Practical Conference]. Moscow, p. 185-189.
13. Rodionova D.A. (2022) Metody analiza bolshikh dannykh v ekonomike [Methods of Big Data Analysis in Economics]. MNCK 2022: materialy 60 y Mezhdunarodnoy nauchnoy studencheskoy konferentsii [ISSC 2022: Proceedings of the 60th International Scientific Student Conference]. Novosibirsk, p. 218-219.
14. Volkova G.D., Grigorev O.G. (2010) Novyy podkhod k organizatsii dannykh v vychislitelnoy srede – model dannykh na giper-domenakh [A New Approach to Data Organization in a Computing Environment – Hyper-Domain Data Model]. *Informatsionnye sredstva i tekhnologii: trudy XVIII Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii: v 3 t.* [Information Tools and Technologies: Proceedings of the XVIII International Scientific and Technical Conference: in 3 vols.], vol. 1. Moscow, p. 97-105.
15. Vysochina M.V. (2019) Primenenie Big Data v sfere finansov [Application of Big Data in the Financial Sector]. Problemy razvitiya finansovoy sistemy gosudarstva v usloviyakh globalizatsii: sbornik trudov XXI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Problems of Development of the State Financial System in the Context of Globalization: Proceedings of the XXI Interregional Scientific and Practical Conference]. Moscow, p. 62-64.