МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ КОЗЬМЫ МИНИНА»

Контрольная работа по дисциплине «Современные информационные технологии»

по теме:

«Понятие «сквозных» цифровых технологий»

Выполнили: студентка группы МЗ-22-1

Потапова Анастасия

Научный руководитель:

Круподерова Елена Петровна

кандидат педагогических наук

Нижний Новгород

2024г.

Содержание

Введение 3
1. Понятие «сквозных» цифровых технологий 4
2. Характеристика основных направлений сквозных цифровых технологий 5
3. Примеры сквозных цифровых технологий 10
4. Преимущества сквозных цифровых технологий 12
5. Применение сквозных цифровых технологий в различных отраслях 14
6. Вызовы и проблемы при внедрении сквозных цифровых технологий 17
7. Будущее сквозных цифровых технологий 19
Заключение 21
Список литературы 22

Введение

В современном мире развитие науки и технологий происходит с невероятной скоростью. Особенно актуально это для цифровой сферы, где новые решения и идеи возникают и развиваются ежедневно. Сквозные цифровые технологии являются одним из ключевых элементов этого процесса. Они проникают во все сферы жизни, оказывая влияние на экономику, образование, здравоохранение и многие другие области.

Целью данной работы является изучение понятия сквозных цифровых технологий, их классификации, а также анализ их влияния на общество и экономику. Также будет рассмотрено значение этих технологий для развития инноваций и создания новых рабочих мест.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что сквозные цифровые технологии стали неотъемлемой частью нашей жизни. Они позволяют оптимизировать процессы, повышать эффективность работы, улучшать качество услуг и продуктов. В связи с этим, изучение данных технологий и понимание их влияния на различные аспекты нашей жизни становится важным шагом в формировании будущего.

В ходе работы будут использованы различные источники информации, включая научные статьи, аналитические отчеты, статистические данные и другие материалы. Это позволит получить наиболее полное и объективное представление о сквозных цифровых технологиях, а также оценить их место и роль в современном обществе и экономике.

1. Понятие «сквозных» цифровых технологий

Сквозные цифровые технологии – это набор инновационных технологий и методов, которые позволяют организациям эффективно управлять своими бизнес-процессами и взаимодействовать с клиентами и партнерами через цифровые каналы.

Основная идея сквозных цифровых технологий заключается в том, чтобы создать единое цифровое пространство, где информация и данные могут свободно перемещаться и обрабатываться в различных системах и приложениях.

Сквозные цифровые технологии включают в себя:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорика;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Они позволяют организациям собирать, анализировать и использовать данные для принятия более обоснованных решений, оптимизации бизнес-процессов, улучшения качества продукции и услуг, а также повышения уровня удовлетворенности клиентов.

Сквозные цифровые технологии имеют широкое применение в различных отраслях, таких как производство, финансы, здравоохранение, транспорт и образование. Они помогают организациям стать более гибкими, конкурентоспособными и адаптивными к изменяющимся рыночным условиям.

2. Характеристика основных направлений сквозных цифровых технологий

Большие данные

Под большими данными понимают структурированные и неструктурированные массивы данных значительного объема, которые зачастую разрозненны относительно места своего хранения и различаются по своему типу (видеозаписи, машинный код, текстовые документы и так далее) и обрабатываются с помощью программных инструментов.

В широком смысле о больших данных принято понимать анализ масштабных наборов информации в конкретных проблемных областях. Сама суть технологии заключается не в создании большого количества данных, а в их структурном оформлении, которое отличается от общепринятого формата баз данных.

Нейротехнологии и искусственный интеллект

Искусственный интеллект (ИИ) — комплекс технологических решений, имитирующий когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и позволяющий при выполнении задач достигать результаты, как минимум сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека.

Комплекс технологических решений включает информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение, в котором в том числе используются методы машинного обучения, процессы и сервисы по обработке данных и выработке решений.

Нейротехнологии — технологии, которые используют или помогают понять работу мозга, мыслительные процессы, высшую нервную деятельность, в том числе технологии по усилению, улучшению работы мозга и психической деятельности.

В рамках дорожной карты «Искусственный интеллект и нейротехнологии» выделяют семь субтехнологий:

- компьютерное зрение;
- обработка естественного языка;
- распознавание и синтез речи;
- рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений;
- перспективные методы и технологии в ИИ;
- нейропротезирование;
- нейроинтерфейсы, нейростимуляция и нейросенсинг.

Системы распределенного реестра

В отличие от распределенных баз данных каждый участник системы распределенного реестра хранит всю историю изменений и верифицирует добавление любых изменений в систему с помощью определенного алгоритма, что гарантирует невозможность подделки данных. Ни один участник не может изменить данные в системе таким образом, что другие участники не узнают об этом. Благодаря этому данные, которые находятся внутри системы распределенного реестра, становятся доверенными, а все изменения – прозрачными.

Квантовые технологии

Цель квантовой технологии состоит в том, чтобы создать системы и устройства, основанные на принципах квантовой физики. Основная отличительная черта современных квантовых технологий — выход на новый технологический уровень, позволяющий манипулировать одиночными квантовыми объектами — атомами, ионами, электронами, фотонами и др.

Основы квантовых технологий составляют три субтехнологии:

1 – Квантовые вычисления - вычислительное устройство, которое использует явления квантовой механики для передачи и обработки данных.

2 – Квантовые коммуникации - создание защищенных сетей связи.

3 – Квантовая сенсорика - область по разработке сверхточных и чувствительных датчиков, которые можно будет применять в медицине, системах спутниковой связи и археологии.

Привычные для нас смартфоны и плоские телевизоры — результат изучения квантовых технологий. Однако на этом развитие технологий в этой области не останавливается, сегодня одно из самых обсуждаемых направлений — создание квантового компьютера.

Новые производственные технологии

Новые производственные технологии — это комплекс процессов проектирования и изготовления на современном технологическом уровне кастомизированных (индивидуализированных) материальных объектов (товаров) различной сложности, стоимость которых сопоставима со стоимостью товаров массового производства.

К ним относятся:

- новые материалы;
- цифровое проектирование и моделирование, включая бионический дизайн;
- суперкомпьютерный инжиниринг;
- аддитивные и гибридные технологии.

Промышленный интернет

Промышленный интернет вещей — система объединенных компьютерных сетей и подключенных промышленных (производственных) объектов со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме, без участия человека.

Принцип работы состоит в том, что на ключевые части оборудования устанавливаются датчик, контроллеры и человеко-машинные механизмы. Это позволяет собрать объективные и точные данные о предприятии для совершенствования целого ряда процессов, например, принятия обоснованных

решений, замены бумажной документации, предотвращения простоев и поломок.

Компоненты робототехники и сенсорика

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем и являющаяся важнейшей технической основой интенсивного развития производства.

Робот — это программируемое механическое устройство, способное выполнять задачи и взаимодействовать с внешней средой без помощи со стороны человека. Применение особенно актуально в среде труднодоступной или опасной для человека.

Робототехника опирается на такие дисциплины, как электроника, механика, телемеханика, механотроника, информатика, а также радиотехника и электротехника. Выделяют строительную, промышленную, бытовую, медицинскую, авиационную и экстремальную (военную, космическую, подводную) робототехнику.

Сенсорика роботов (система чувствительных датчиков) обычно копирует функции органов чувств человека: зрение, слух, обоняние, осязание и вкус. Чувство равновесия и положения тела в пространстве, как функция внутреннего уха, иногда считаются шестым чувством. Функционирование биологических органов чувств базируется на принципе нейронной активности, в то время как чувствительные органы роботов имеют электрическую природу.

Технологии беспроводной связи

К данному виду связи относятся такая передача данных, которая осуществляется в обход проводов или других физических сред: Bluetooth, Wi-Fi, сотовая связь.

Сама по себе беспроводная связь уже не представляет собой прорывную технологию в современном мире, но по основным показателям и скорости передачи данных беспроводная связь все еще не обходит проводную. Однако улучшение протоколов происходит год от года и большие надежды возлагаются на LTE.

Технологии виртуальной и дополненной реальностей

Виртуальная реальность — созданный техническими средствами мир (объекты и субъекты), передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание и другие.

Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие. Как правило, поведение объектов виртуальной реальности приближено к поведению объектов материальной реальности. Данное направление особенно востребовано в рамках образовательных процессов, например в медицинской и промышленной отраслях.

Дополненная реальность — результат введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации.

Таким образом, эта технология позволяет на экране девайса визуализировать 3D-объекты в реальном времени и сочетать их с физическим пространством. Как и виртуальная реальность, она стремительно развивается и уже сейчас окружает простых пользователей – в мобильных приложениях карт или при покупке интерьера. С каждым днем открываются все новые области применения технологий дополненной реальности, что значительно сокращает временные и трудовые затраты на выполнение тех или иных процессов.

3. Примеры сквозных цифровых технологий

Сквозные цифровые технологии включают в себя различные инструменты и системы, которые помогают организациям управлять своими данными и процессами более эффективно. Вот несколько примеров таких технологий:

- CRM-системы

CRM (Customer Relationship Management) – это системы управления взаимоотношениями с клиентами. Они позволяют организациям собирать, хранить и анализировать информацию о клиентах, их предпочтениях и истории взаимодействия с компанией. CRM-системы помогают улучшить обслуживание клиентов, увеличить лояльность и повысить продажи.

- ERP-системы

ERP (Enterprise Resource Planning) – это системы планирования ресурсов предприятия. Они интегрируют различные функциональные области организации, такие как финансы, управление персоналом, производство и снабжение, в единую систему. ERP-системы позволяют организациям управлять своими ресурсами более эффективно, оптимизировать бизнес-процессы и повысить производительность.

- Аналитические инструменты

Аналитические инструменты, такие как системы бизнес-аналитики и инструменты машинного обучения, помогают организациям анализировать большие объемы данных и извлекать ценную информацию из них. Они позволяют выявлять тенденции, прогнозировать результаты и принимать обоснованные решения на основе данных.

- Интернет вещей (IoT)

Интернет вещей – это сеть физических устройств, подключенных к интернету и обменивающихся данными между собой. IoT-технологии позволяют организациям собирать данные с различных устройств и использовать их для мониторинга, управления и оптимизации процессов. Например, в производстве IoT-устройства могут собирать данные о состоянии

оборудования и автоматически уведомлять о неисправностях или предлагать оптимальные настройки.

- Цифровые двойники

Цифровые двойники – это виртуальные модели реальных объектов или процессов. Они создаются на основе данных, собранных с помощью датчиков и других источников, и позволяют организациям анализировать и оптимизировать свои операции. Например, в производстве цифровой двойник может использоваться для моделирования и оптимизации процессов производства, а в здравоохранении – для прогнозирования эпидемий и оптимизации лечения.

Это лишь некоторые примеры сквозных цифровых технологий. Существует множество других инструментов и систем, которые помогают организациям стать более эффективными и конкурентоспособными в цифровой эпохе.

4. Преимущества сквозных цифровых технологий

Сквозные цифровые технологии предоставляют организациям множество преимуществ. Ниже приведены некоторые из них:

- Улучшение операционной эффективности

Сквозные цифровые технологии позволяют автоматизировать и оптимизировать бизнес-процессы, что приводит к повышению операционной эффективности. Они помогают устранить рутинные и повторяющиеся задачи, ускорить процессы принятия решений и снизить вероятность ошибок.

- Улучшение качества продукции и услуг

Сквозные цифровые технологии позволяют организациям контролировать и улучшать качество своей продукции или услуг. Они предоставляют данные и аналитику, которые помогают выявить проблемы и недостатки, а также определить оптимальные пути их устранения.

- Улучшение взаимодействия с клиентами

Сквозные цифровые технологии позволяют организациям улучшить взаимодействие с клиентами. Они предоставляют возможность собирать и анализировать данные о клиентах, исследовать их предпочтения и потребности, а также предлагать персонализированные продукты и услуги.

- Увеличение конкурентоспособности

Сквозные цифровые технологии помогают организациям стать более конкурентоспособными на рынке. Они позволяют сократить затраты, повысить производительность и качество, а также улучшить взаимодействие с клиентами. В результате, организации могут предложить более привлекательные условия и продукты, что помогает им выделиться среди конкурентов.

- Улучшение принятия решений

Сквозные цифровые технологии предоставляют организациям больше данных и аналитики, что помогает им принимать более обоснованные и информированные решения. Они позволяют анализировать большие объемы данных, выявлять тенденции и паттерны, а также прогнозировать будущие события.

В целом, сквозные цифровые технологии предоставляют организациям множество преимуществ, которые помогают им стать более эффективными, конкурентоспособными и успешными в цифровой эпохе.

5. Применение сквозных цифровых технологий в различных отраслях

- Розничная торговля

В розничной торговле сквозные цифровые технологии могут быть использованы для улучшения опыта покупателей. Например, с помощью мобильных приложений и интернет-магазинов, покупатели могут легко и удобно делать покупки, получать персонализированные рекомендации и скидки. Также, сквозные цифровые технологии позволяют розничным компаниям улучшить управление запасами, прогнозировать спрос и оптимизировать логистику.

- Финансовые услуги

В финансовой отрасли сквозные цифровые технологии могут быть использованы для улучшения клиентского обслуживания и безопасности. Например, с помощью интернет-банкинга и мобильных приложений, клиенты могут легко управлять своими финансами, совершать платежи и получать уведомления о своих операциях. Также, сквозные цифровые технологии позволяют финансовым учреждениям автоматизировать процессы, улучшить аналитику и предотвращать мошенничество.

- Здравоохранение

В здравоохранении сквозные цифровые технологии могут быть использованы для улучшения качества медицинского обслуживания и снижения затрат. Например, с помощью электронных медицинских записей и телемедицины, пациенты могут получать консультации и лечение удаленно, что особенно актуально в условиях пандемии. Также, сквозные цифровые технологии позволяют врачам и медицинскому персоналу эффективно управлять данными пациентов, проводить анализ и исследования, а также принимать более точные диагнозы и рекомендации.

- Производство

В производственной отрасли сквозные цифровые технологии могут быть использованы для улучшения производительности и эффективности. Например,

с помощью интернета вещей (IoT) и автоматизации, компании могут отслеживать и контролировать процессы производства в реальном времени, оптимизировать использование ресурсов и снижать затраты. Также, сквозные цифровые технологии позволяют компаниям улучшить качество продукции, предотвращать дефекты и улучшать управление цепями поставок.

- Транспорт и логистика

В отрасли транспорта и логистики сквозные цифровые технологии могут быть использованы для улучшения управления и отслеживания грузов. Например, с помощью систем GPS и датчиков, компании могут отслеживать местоположение грузов, оптимизировать маршруты доставки и улучшать управление складами. Также, сквозные цифровые технологии позволяют компаниям улучшить безопасность и надежность транспортировки грузов, а также снизить затраты на топливо и ресурсы.

Это лишь некоторые примеры применения сквозных цифровых технологий в различных отраслях. В целом, сквозные цифровые технологии имеют широкий спектр применения и могут значительно улучшить эффективность и конкурентоспособность организаций в разных сферах деятельности.

- Образование

На данный момент в качестве наиболее перспективных инструментов цифровизации процесса реализации образовательных программ университетами рассматриваются технологии Больших данных (Big Data), а также использование искусственного интеллекта (ИИ).

Применение технологии искусственного интеллекта позволит осуществлять подбор наиболее оптимальной стратегии обучения. Примером использования ИИ в образовательном процессе может стать применение адаптивного и персонализированного обучения, а также проверка знаний в режиме реального времени. Информационная система позволяет вести анализ каждого занятия, прогресса обучающегося, работу преподавателя и, в зависимости от результатов студента, предлагать или корректировать

траекторию его обучения на основе предпочтений или способностей обучающегося. Знания обучающегося возможно оценить при использовании системы автоматического оценивания. На основе искусственного интеллекта анализируются выполненные задания обучающимся, предоставляется обратная связь и разрабатывается индивидуальный учебный план с учётом особенностей студента.

Другим важным аспектом инноваций в образовательном процессе является применение технологий Big Data. Учебные заведения на протяжении длительного периода накопили большое количество информации о различных аспектах образовательной деятельности: научно-образовательный контент, информацию об обучающихся, о преподавателях, электронные библиотечные архивы др. Технология Big Data позволяет сформировать универсальную структуру, извлекая полезную информацию, используя её в самых разных направлениях деятельности образовательной организации.

6. Вызовы и проблемы при внедрении сквозных цифровых технологий

Внедрение сквозных цифровых технологий может столкнуться с рядом вызовов и проблем, которые необходимо учитывать и решать для успешной реализации проекта. Ниже приведены некоторые из них:

- Сложность интеграции

Одной из основных проблем при внедрении сквозных цифровых технологий является сложность интеграции различных систем и приложений. Компании могут использовать разные программные продукты и технологии, которые не всегда совместимы друг с другом. Это может привести к сложностям в передаче данных и обмене информацией между разными системами.

- Недостаток квалифицированных специалистов

Для успешной реализации сквозных цифровых технологий необходимы специалисты, обладающие знаниями и навыками в области информационных технологий. Однако, набор таких специалистов может быть ограничен, и найти квалифицированных сотрудников может быть сложно. Это может замедлить процесс внедрения и требовать дополнительных затрат на обучение персонала.

- Безопасность данных

Сквозные цифровые технологии требуют обмена большим объемом данных между различными системами и устройствами. Это может создавать уязвимости в безопасности данных и повышать риск несанкционированного доступа или утечки информации. Поэтому, обеспечение безопасности данных является одной из важных задач при внедрении сквозных цифровых технологий.

- Сопротивление изменениям

Внедрение сквозных цифровых технологий может вызывать сопротивление со стороны сотрудников и руководства компании. Некоторые люди могут опасаться изменений в рабочих процессах и бояться потерять свои рабочие места. Поэтому, необходимо проводить обучение и информирование

сотрудников о преимуществах и целях внедрения новых технологий, чтобы снизить сопротивление и обеспечить успешную адаптацию.

- Финансовые затраты

Внедрение сквозных цифровых технологий может потребовать значительных финансовых затрат. Необходимо приобретение и настройка нового оборудования, программного обеспечения, а также обучение персонала. Кроме того, внедрение новых технологий может потребовать изменения в рабочих процессах и организационной структуре компании, что также может требовать дополнительных финансовых вложений.

В целом, внедрение сквозных цифровых технологий может столкнуться с различными вызовами и проблемами, но с правильным планированием, обучением и управлением, эти проблемы могут быть преодолены, и компания сможет получить значительные преимущества от использования таких технологий.

7. Будущее сквозных цифровых технологий

Сквозные цифровые технологии имеют огромный потенциал для развития и применения в различных отраслях. В будущем ожидается, что эти технологии будут становиться все более интегрированными и универсальными, что позволит им играть еще более важную роль в бизнесе и повседневной жизни.

Интеллектуальные системы и искусственный интеллект

Одним из ключевых направлений развития сквозных цифровых технологий является развитие интеллектуальных систем и искусственного интеллекта. Это позволит создавать более умные и автономные системы, способные анализировать большие объемы данных и принимать решения на основе этого анализа. Такие системы могут быть применены в различных сферах, от медицины и финансов до производства и транспорта.

Интернет вещей

Еще одним важным направлением развития сквозных цифровых технологий является интернет вещей. Это позволяет связывать различные устройства и предметы с помощью сети Интернет, что создает новые возможности для автоматизации и оптимизации процессов. Например, умные дома, умные города и умные предприятия могут использовать интернет вещей для управления энергопотреблением, безопасностью и другими аспектами.

Расширенная реальность и виртуальная реальность

Расширенная реальность (AR) и виртуальная реальность (VR) также имеют большой потенциал для развития в рамках сквозных цифровых технологий. AR позволяет добавлять виртуальные объекты и информацию в реальное окружение, тогда как VR создает полностью виртуальное пространство. Эти технологии могут быть использованы в различных сферах, от образования и развлечений до медицины и проектирования.

Безопасность и защита данных

С развитием сквозных цифровых технологий становится все более важным обеспечение безопасности и защиты данных. В будущем ожидается, что будут разработаны новые методы и технологии для защиты информации от

кибератак и несанкционированного доступа. Это включает в себя разработку более надежных алгоритмов шифрования, использование блокчейн-технологии и других инновационных подходов.

В целом, будущее сквозных цифровых технологий обещает быть захватывающим и полным новых возможностей. Они будут продолжать преобразовывать нашу жизнь и бизнес, улучшая эффективность, коммуникацию и качество жизни.

Заключение

Сквозные цифровые технологии представляют собой инновационные решения, которые позволяют интегрировать различные информационные системы и процессы внутри организации. Они обеспечивают эффективное взаимодействие между различными отделами и улучшают процессы управления и принятия решений. Применение сквозных цифровых технологий в различных отраслях позволяет повысить производительность, снизить затраты и улучшить качество услуг.

Однако, внедрение таких технологий может столкнуться с определенными вызовами и проблемами, такими как сложность интеграции существующих систем, необходимость обучения персонала и обеспечение безопасности данных. Решение обозначенных проблем должно становится приоритетным для ведущих компаний и предприятий во всех основных отраслях человеческой деятельности. В будущем, сквозные цифровые технологии будут продолжать развиваться и играть все более важную роль в современном бизнесе, финансах, производстве, здравоохранении, образовании и т.д.

Таким образом, активное освоение и внедрение сквозных цифровых технологий позволит рационализировать и упорядочить многие ключевые процессы в обозначенных отраслях, что будет стимулировать их поступательное развитие.

Список литературы

1. Ачкасова О. Г., Панасюк В. П. Основные принципы формирования сквозных цифровых компетенций у студентов в процессе освоения дополнительных профессиональных программ // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2021): сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием // Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2021) : collection of Articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation / под ред. В. В. Рубцова, М. Г. Сороковой, Н. П. Радчиковой. — М.: Моск. гос. психол.-пед. ун-т, 2021. — С. 620–629.

2. Большие данные в образовании: DATA-ANTHROPO для политики и практик развития в рамках проекта 19-29-14016 РФФИ «Методология анализа больших данных в образовании и ее интеграция в программы профессиональной подготовки педагогов и руководителей образования»: III Междунар. конф. — URL: http://bigdata-edu.com/conference-2022.php (дата обращения: 12.12.2023).

3. Доклад НИУ ВШЭ Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение XX - Москва: - 2019. - 9-12 апреля [Электронный ресурс]. URL: https://publications.hse.ru/chapters/290233040 (дата обращения 14.12.2023).

4. Иванова Д. С., Серов А. А. Практический опыт реализации возможностей искусственного интеллекта в начальном образовании // Психолого-педагогический поиск. — 2022. — № 3 (63). — С. 75–83.

5. Модель компетенций команды цифровой трансформации в системе государственного управления / под ред. М. С. Шклярук, Н. С. Гаркуши. — URL: https://hr.cdto.ranepa.ru/model-kompetencij-komandycifrovoj-transformacii (дата обращения: 12.12.2023).

6. Президентская Академия — URL: https://www.ranepa.ru/(дата обращения: 12.12.2023).

7. Серов А. А. Некоторые вопросы применения современных технологий искусственного интеллекта в математическом образовании // Перспективы

развития математического образования в эпоху цифровой трансформации: материалы Всерос. науч.-практ. конф. — Тверь, 2020. — С. 181–185.

8. Сколково - Индекс "Цифровая Россия" 2018 - [Электронный ресурс]. URL:https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Reports/SKOLKOVO_ Digital_Russia_Report_Full_2019-04_ru.pdf (дата обращения 14.12.2023).

9. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в сфере образования: методология анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии: моногр. — М.: Дело, 2020. — 200 с.

10. Фиофанова О. А. Управление на основе больших в сфере образования // Государственная служба. — 2021. — № 3 (131). — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-na-osnove-bolshih-dannyh-v-sfereobrazovaniya (дата обращения: 12.12.2023).