

3. Постановление Правительства РФ от 17 мая 2016 г. N 429 "О требованиях к центрам коллективного пользования научным оборудованием и уникальным научным установкам, которые созданы и (или) функционирование которых обеспечивается с привлечением бюджетных средств, и правилах их функционирования». // Информационно правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/71402960/>

4. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.

УДК 65.012

## **ПРОБЛЕМА КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ (BIG DATA) В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В КОНТЕКСТЕ БИЗНЕС-СТАТИСТИКИ**

*Невзоров Александр Сергеевич, аспирант кафедры статистики и кибернетики института экономики и управления АПК ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, a.nevzorov@rgau-msha.ru*

*Аннотация.* В статье рассматриваются методы улучшения информационной безопасности и конфиденциальности предприятия, а также их применение в сельском хозяйстве.

*Ключевые слова:* конфиденциальность; большие данные; информационная безопасность; умное хозяйство; жизненный цикл.

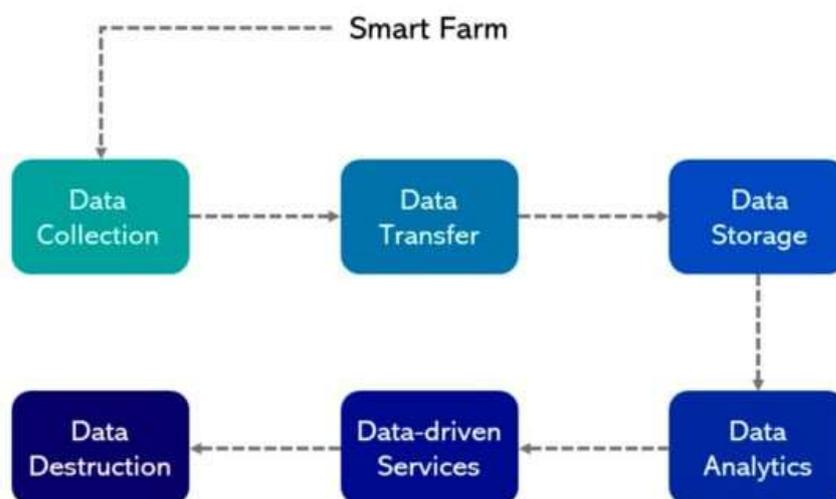
Современное или умное сельское хозяйство (Smart farming) направлено на улучшение ведения сельского хозяйства с использованием современных технологий и умных устройств. Умные устройства помогают фермерам собирать и анализировать данные, касающиеся различных аспектов их бизнеса. Эти данные используются различными заинтересованными сторонами, включая фермеров, поставщиков технологий, исследователей цепочки поставок и поставщиков сельскохозяйственных услуг. Эти источники данных можно считать большими данными из-за их объема, скорости и разнообразия. Широкое использование технологий сбора и передачи данных усилило опасения по поводу конфиденциальности фермеров и их данных.

Умное сельское хозяйство – это подход к управлению фермой, направленный на оптимизацию сельскохозяйственных процедур с использованием современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Повышение производительности сельского хозяйства, улучшение качества продуктов питания, снижение затрат на управление фермой и уменьшение воздействия на окружающую среду. Некоторые

современные технологии, такие как Интернет вещей (IoT), искусственный интеллект (ИИ) и облачные вычисления, широко используются в интеллектуальном сельском хозяйстве. Используя датчики и интеллектуальные устройства, интеллектуальное сельское хозяйство позволяет фермерам собирать данные о мониторинге погоды, управлении водными ресурсами, анализе состояния почвы, показателях здоровья животных и потреблении энергии.

Несмотря на все преимущества современной умной и взаимосвязанной экосистемы в сельском хозяйстве, такие технологии вызывают повышенную озабоченность в отношении конфиденциальности данных и информационной безопасности. Конфиденциальность является серьезной проблемой для фермеров в отношении внедрения умного земледелия или участия в практике обмена данными. Хотя безопасность данных и конфиденциальность данных взаимозаменяемы, но это два разных понятия. Безопасность данных защищает данные от атак со стороны злоумышленников, а конфиденциальность данных регулирует сбор, анализ, хранение и доступ к данным. С этой точки зрения безопасность данных больше связана с защитой данных от кибератак, а конфиденциальность данных больше ориентирована на ответственное использование данных в соответствии с желанием пользователей и защиту данных от несанкционированного доступа.

Структура жизненного цикла больших данных необходима для понимания процессов на разных этапах жизни данных. Такая структура обеспечивает лучшее понимание процессов и действий, необходимых для данных, таких как агрегирование, шифрование и хранение. В этом исследовании представлена схема жизненного цикла больших данных с точки зрения конфиденциальности. Этот жизненный цикл дает лучшее представление об угрозах конфиденциальности, требованиях и их взаимосвязи на разных этапах интеллектуального земледелия. На рисунке 1 показаны основные этапы жизненного цикла конфиденциальности больших данных.



**Рис. 1 – Жизненный цикл больших данных в умном сельском хозяйстве**

- **Сбор данных (Data collection):** на этом этапе необработанные данные собираются с таких устройств, как датчики. Эти датчики могут собирать данные из различных аспектов сельского хозяйства, включая погоду, качество почвы, перемещение животных и мониторинг урожая. Датчики, развернутые в приложениях для интеллектуального земледелия, обычно имеют ограниченные энергетические и вычислительные ресурсы; поэтому эти устройства способны выполнять только очень простые задачи по уточнению и обработке данных.

- **Передача данных (Data transfer):** на этом этапе жизненного цикла данных собранные и агрегированные данные передаются на серверы. Эти серверы могут быть локальным компьютером на ферме или облачной службой, используемой поставщиком технологий. С этой целью используется комбинация различных технологий, включая Wi-Fi, сотовую связь, локальную сеть (LAN) и Bluetooth.

- **Хранение данных (Data storage):** данные могут храниться локально перед передачей или на серверах облачного хранилища. В обоих случаях должна быть обеспечена конфиденциальность хранимых данных. Для достижения этой цели необходим эффективный механизм контроля доступа для предотвращения несанкционированных запросов данных.

- **Аналитика данных:** на этом этапе данные анализируются и используются для извлечения знаний. Эти знания улучшают процессы принятия решений в сельском хозяйстве за счет использования методов аналитики. Машинное обучение, статистический вывод и интеллектуальный анализ данных – вот некоторые из распространенных подходов к анализу данных.

- **Сервисы управления данными:** эти сервисы могут предоставить фермерам широкий спектр возможностей по таким аспектам, как выбор наиболее прибыльного продукта для поля, разработка оптимизированной процедуры от посева до сбора урожая, прогнозирование влияющих экологических событий и оценка рынка по цене и т.д.

- **Уничтожение данных:** когда данные больше не используются или когда они должны быть удалены на основании предварительных соглашений, необходимо уничтожить данные.

На каждом этапе жизненного цикла больших данных существуют методы манипуляции с информацией, которые позволяют обезопасить предприятие от вторжений и утечек. Рассмотрим эти методы подробнее.

**1) Контроль доступа,** который обрабатывает запросы и разрешения на основе установленных политик, является важным компонентом конфиденциальности данных в интеллектуальном сельском хозяйстве. Кроме того, контроль доступа определяет, как интеллектуальные устройства и ресурсы доступны в системе. Одним из преобладающих подходов, который используется для управления доступом в интеллектуальных устройствах, является управление доступом на основе возможностей Context-Based Access Control (CBAC). В этом подходе у каждого объекта есть список, называемый

«маркером», в котором есть каталог его прав на доступ к другим объектам, что обеспечивает многоуровневое управление

**2) Шифрование** – классический подход к защите конфиденциальности при общении. Он блокирует данные с помощью ключа и преобразует их в нечитаемый формат, называемый «зашифрованным текстом», так что только люди с правильным ключом могут их расшифровать. Используя этот механизм, даже если злоумышленник получит доступ к отправленным данным в сети, он не сможет прочитать содержимое.

**3) Локальное хранение данных.** Собранные данные в приложениях для умного земледелия могут храниться на локальных устройствах хранения или удаленно, на облачных серверах. Как и на других этапах жизненного цикла больших данных, здесь нам нужны механизмы для обеспечения защиты конфиденциальности.

Поставщик хранилища данных не может раскрывать данные неавторизованным сторонам и несет ответственность за все утечки данных. С другой стороны, владелец данных должен иметь возможность в любое время получить доступ к данным для целей управления фермой.

**4) Анонимизация** – это подход к сохранению конфиденциальности пользователей на платформе предоставления услуг. Система защиты анонимности пользователей, взаимодействующих через Интернет, позволяет сгруппировать пользователей в разнообразный набор.

**5) Уничтожение данных.** На заключительном этапе жизненного цикла больших данных важно обеспечить постоянную очистку данных из хранилищ данных, чтобы предотвратить возможную утечку данных в будущем. В этом предлагаемом механизме все конфиденциальные данные безвозвратно удаляются в указанное время без вмешательства пользователя.

**6) Блокчейн** – это современная технология, которая в последнее время широко используется в различных приложениях. Эта технология представляет собой распределенный реестр, который записывает все предыдущие транзакции в общедоступных реестрах и использует математические алгоритмы для предотвращения манипуляций с данными и подтверждения достоверности данных. Первоначально он был представлен как биткойн, криптовалюта для финансовых приложений, но он также используется в других приложениях, таких как управление данными и автоматизация на основе смарт-контрактов.

Цифровые технологии изменили сельское хозяйство, собирая и анализируя данные из различных аспектов сельского хозяйства [8]. Эти огромные объемы данных, которые постоянно генерируются в цифровом сельском хозяйстве, рассматривались как широко распространенное применение больших данных в реальном мире. Эти данные улучшили методы ведения сельского хозяйства с различных аспектов, таких как мониторинг здоровья сельскохозяйственных культур, прогнозирование урожайности, управление водными ресурсами и прогнозирование спроса. Однако использование цифровых инструментов, которые взаимосвязаны и

доступны удаленно, вызывает опасения, связанные с конфиденциальностью доступных больших данных. Вопросы конфиденциальности в сельском хозяйстве снижают готовность фермеров заниматься сбором данных и влияют на развитие «умного» земледелия. Для решения этих проблем необходимо использовать механизмы обеспечения конфиденциальности на разных этапах жизненного цикла данных. В этой статье, мы представили схему жизненного цикла больших данных с точки зрения конфиденциальности и классифицировали проблемы и требования конфиденциальности в этой области.

### **Библиографический список**

1. Алзуби, Дж.; Найяр, А.; Кумар, А. Машинное обучение от теории к алгоритмам: обзор. Дж. Физ. конф. сер. 2018, 1142, 012012.
2. Амири-Заранди, М.; Фард, Миннесота; Юсефинагани, С.; Кавиани, М.; Дара, Р. Платформенный подход к обработке информации на интеллектуальных фермах. Сельское хозяйство 2022, 12, 838.
3. Баррето, Л.; Амарал, А. Умное сельское хозяйство: проблемы кибербезопасности. Материалы Международной конференции по интеллектуальным системам (ИС) 2018 г., Фуншал, Португалия, 25–27 сентября 2018 г.; стр. 870–876.
4. Гупта, М.; Абдельсалам, М.; Хорсандроо, С.; Миттал, С. Безопасность и конфиденциальность в умном сельском хозяйстве: проблемы и возможности. IEEE Access 2020, 8, 34564–34584.
5. Джакку, Э.; Тейлор, Б.; Флеминг, А.; Мейсон, К.; Филке, С.; Соуннесс, К.; Торберн, П. «Если они не говорят нам, что они делают с этим, почему мы должны им доверять?» Доверие, прозрачность и совместное использование выгод в Smart Farming. НЯС Ваген. Дж. Наука о жизни. 2019, 90, 100285.
6. Кобл, К.Х.; Мишра, А.К.; Феррелл, С.; Гриффин Т. Большие данные в сельском хозяйстве: задача на будущее. заявл. Экон. Перспектива. Политика 2018, 40, 79–96.
7. Ферраг, Массачусетс; Шу, Л.; Ян, Х.; Дерхаб, А.; Магларас, Л. Безопасность и конфиденциальность для зеленого сельского хозяйства на основе Интернета вещей: обзор, решения на основе блокчейна и проблемы. IEEE Access 2020, 8, 32031–32053.
8. Khoruzhy, L.I., Katkov, Y.N., Romanova, A.A. Cloud Technologies in the Accounting Information System of Interorganizational Cooperation, Innovation, Technology and Knowledge Management [this link is disabled](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639), 2023, pp. 25–37 <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57221331639>
9. Информационно-аналитическое обеспечение инновационного развития аграрных экономических систем / В. И. Трухачев, А. Н. Байдаков, Ю. Г. Бинатов [и др.]. – Ставрополь : Издательство "АГРУС", 2017. – 364 с. – ISBN 978-5-9596-1311-2. – EDN YSBRYZ.