

ЕФИМОВ ДЕНИС ЮРЬЕВИЧ,

студент,

Уфимский государственный нефтяной технический университет.

РЕМИЗОВ АЛЕКСЕЙ ЛЬВОВИЧ,

преподаватель, аспирант,

Уфимский государственный нефтяной технический университет.

АВТОНОМНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

В статье рассматриваются автономные средства информационного обеспечения, применяемые на промышленных объектах с ограниченной связностью. Обоснована необходимость локального доступа к технологической, эксплуатационной и нормативно-технической информации с учётом ограничений информационной безопасности. Показано, что в настоящее время специализированные системы данного класса развиты ограниченно, а их функции частично реализуются в составе существующих средств автоматизации. Отмечены особенности использования различных источников данных, а также сохранение практики применения бумажных носителей. Определены направления дальнейшего развития, связанные с созданием локальных информационных систем, обеспечивающих доступ к информации в автономном режиме.

The article considers autonomous information support systems used at industrial facilities with limited connectivity. The necessity of local access to technological, operational and technical documentation is substantiated, taking into account

information security restrictions. It is shown that specialized systems of this class are currently not widely developed, and their functions are partially implemented within existing automation systems. The use of different data sources and the continued use of paper-based documentation are also considered. The prospects for further development are associated with the creation of local information systems that provide access to data in autonomous mode.

Ключевые слова: *автономные средства информационного обеспечения, промышленная автоматизация, локальный доступ к данным, информационная безопасность, эксплуатационная документация, распределённые системы, промышленные объекты.*

Key words: *autonomous information support systems, industrial automation, local data access, information security, technical documentation, distributed systems.*

Современные промышленные объекты характеризуются высокой сложностью технологических процессов и большим количеством взаимосвязанных параметров. В этих условиях персоналу необходим постоянный и оперативный доступ к технологической информации, эксплуатационной документации и регламентам непосредственно на месте выполнения работ. При этом доступ к централизованным информационным ресурсам часто ограничивается требованиями информационной безопасности и особенностями организации промышленной инфраструктуры, что затрудняет получение необходимых данных в удобной форме [4, с. 2].

Недостаточная доступность информации приводит к увеличению времени принятия решений и росту вероятности ошибок при выполнении технологических операций. Особенно это проявляется при возникновении нештатных ситуаций, когда требуется оперативно получить сведения о состоянии оборудования и допустимых режимах работы [2, с. 13].

Существенным ограничением являются требования информационной безопасности [7, с. 98]. На промышленных объектах доступ к внешним сетям, включая Интернет, как правило, ограничен. Это связано с необходимостью защиты технологических процессов от несанкционированного воздействия [12]. В результате использование удалённых информационных ресурсов может быть затруднено или невозможно [3, с. 47; 50].

Под автономными средствами информационного обеспечения в рамках данной работы понимаются программно-аппаратные комплексы, размещённые на промышленном объекте и обеспечивающие хранение и предоставление пользователю технологической, эксплуатационной и нормативной информации без постоянного подключения к внешним системам [1, с. 211; 11].

Информация, используемая в таких средствах, может включать архивы параметров, документацию, инструкции и регламенты. При этом источники данных могут быть различными. В одних случаях данные формируются в системах автоматизации, в других – предварительно загружаются и используются без постоянного обновления.

Существенной особенностью является необходимость структурированного хранения информации. Даже при их полном наличии использование затрудняется при отсутствии удобных средств поиска и навигации. В условиях ограниченного времени это напрямую влияет на эффективность работы персонала.

В существующей практике значительная часть эксплуатационной информации сохраняется в бумажном виде. Использование печатной документации затрудняет её актуализацию и повышает риск применения устаревших данных и в целом является не самым удобным видом представления информации для персонала.

Существующая архитектура АСУ ТП (рис. 1) предполагает распределение функций по уровням. Средства КИПиА обеспечивают получение первичных данных, программируемые логические контроллеры реализуют алгоритмы управления, а верхний уровень выполняет визуализацию и анализ информации

[2, с. 14; 8, с. 34]. Однако данные компоненты не предназначены для комплексного информационного обеспечения персонала.

На практике специализированные автономные средства распространены ограниченно. Отдельные функции реализуются в SCADA-системах и архивах данных [5, с. 119], однако они ориентированы на централизованную архитектуру [8, с. 320].

Дополнительной проблемой является разрозненность источников информации. Данные и документация могут находиться в различных системах и форматах, что усложняет их совместное использование [6, с. 4].

В последние годы появляются решения, позволяющие размещать вычислительные средства непосредственно на промышленном объекте, рядом с оборудованием и системами автоматизации. Такие решения предназначены для локального хранения и обработки данных без постоянного обращения к верхнему уровню или корпоративным системам. В частности, компания Siemens разрабатывает платформы, позволяющие выполнять обработку технологической информации на месте с возможностью последующей передачи данных при наличии связи [13].

Внедрение подобных средств связано не только с техническими, но и с организационными аспектами. Любые изменения в информационной инфраструктуре промышленного объекта требуют соблюдения действующих регламентов эксплуатации, а также подготовки персонала к работе с новыми инструментами. Отсутствие должного обучения может привести к снижению эффективности использования системы и увеличению вероятности ошибок [2, с. 16].

Существенным фактором является обеспечение актуальности информации. В условиях автономной работы данные могут использоваться без постоянного обновления, что повышает риск обращения к устаревшим сведениям. В связи с этим необходимо предусматривать механизмы контроля актуальности и процедуры синхронизации при восстановлении взаимодействия с внешними системами [1, с. 212].

Дополнительные требования предъявляются к условиям эксплуатации оборудования. Средства, реализующие функции автономного информационного обеспечения, должны функционировать в промышленной среде, которая характеризуется воздействием вибраций, перепадов температур и загрязнений. Это ограничивает применение стандартных вычислительных решений и требует использования специализированного оборудования [5, с. 120].

Отдельное внимание должно уделяться вопросам разграничения доступа к информации. На промышленном объекте различные категории персонала имеют различный уровень полномочий, что требует реализации механизмов аутентификации и авторизации пользователей, а также учёта их ролей при работе с данными [3, с. 47].

Развитие распределённых систем управления также оказывает влияние на формирование локальных информационных ресурсов. Расширение функциональных возможностей отдельных участков системы позволяет организовать обработку и хранение данных непосредственно на месте их возникновения, что способствует повышению автономности отдельных элементов производственной инфраструктуры [10, с. 888].

Кроме того, развитие процессов цифровизации промышленности приводит к увеличению объёмов обрабатываемой информации и необходимости её доступности в различных условиях эксплуатации. Перенос части функций обработки данных на уровень объекта рассматривается как один из способов повышения устойчивости информационного обеспечения и снижения зависимости от централизованных ресурсов [9, с. 225].

Таким образом, развитие автономных средств информационного обеспечения связано с совокупностью технических и организационных факторов. Их внедрение направлено на повышение доступности информации, устойчивости функционирования промышленных объектов и снижение влияния ограничений, накладываемых архитектурой существующих систем и требованиями информационной безопасности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шипунов М.В. Информационное обеспечение автоматизированной системы управления технологическими процессами обогатительной фабрики / Шипунов М.В., Коровин Д.Е. // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2018. №7. С. 210-216. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-obespechenie-avtomatizirovannoy-sistemy-upravleniya-tehnologicheskimi-protsessami-obogatitelnoy-fabriki>
2. Сергеев Н.Е. АСУ ТП большой информационной мощности от проектирования до промышленной эксплуатации / Сергеев Н.Е., Добровольский С.В. // Автоматизация в промышленности. 2001. №5. С. 12-18. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/asu-tp-bolshoy-informatsionnoy-moschnosti-ot-proektirovaniya-do-promyshlennoy-ekspluatatsii>
3. Айдинян А.Р. Обеспечение информационной безопасности в производственной сети промышленного предприятия / Айдинян А.Р., Кирсанов Д.Г. // Вестник современных исследований. 2025. №1. С. 45-50. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-informatsionnoy-bezopasnosti-v-proizvodstvennoy-seti-promyshlennogo-predpriyatiya>
4. Чернов Д.В. Формализация модели нарушителя информационной безопасности АСУ ТП / Чернов Д.В., Сычугов А.А. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2018. С. 1-6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formalizatsiya-modeli-narushitelya-informatsionnoy-bezopasnosti-asu-tp>
5. Рычков А.С. Аналитический обзор технологий АСУ ТП в деревообрабатывающей промышленности / Рычков А.С., Рябухина В., Березина А.В. // Научно-технические ведомости УГЛУ. 2025. С. 117-123. URL: <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/13778>
6. Кусов А.А. Проблемы интеграции корпоративных информационных систем / Кусов А.А. // Управление экономическими системами: электронный

научный журнал. 2011. С. 1-7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-integratsii-korporativnyh-informatsionnyh-sistem>

7. Кузнецова Н.М. Построение цифрового двойника основных автоматизированных систем промышленного предприятия с целью определения уровня информационной безопасности / Кузнецова Н.М. // Эргодизайн. 2021. С. 97-102. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/postroenie-tsifrovogo-dvoynika-osnovnyh-avtomatizirovannyh-sistem-promyshlennogo-predpriyatiya-s-tselyu-opredeleniya-urovnya>

8. Гурьев С.В. Обзор отечественных SCADA Систем / Гурьев С.В. // Научные труды магистрантов и аспирантов нижевартовского государственного университета. 2017. С. 318-328. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30615609>

9. Кузьмин П.С. Цифровизация промышленности: эмпирическая оценка цифровой зрелости предприятий / Кузьмин П.С. // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2021. С. 220-235. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-promyshlennosti-empiricheskaya-otse-nka-tsifrovoy-zrelosti-predpriyatiy>

10. Граб И.В. Автоматизированные системы управления трубопроводным транспортом: эволюция, новые подходы и будущее управления критической инфраструктурой / Граб И.В., Спасибов В.М. // Вестник науки. 2025. С. 887-895. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizirovannyye-sistemy-upravleniya-truboprovodnym-transportom-evolyutsiya-novye-podhody-i-budushee-upravleniya-kriticheskoy>

11. ГОСТ 34.003-90. Автоматизированные системы. Термины и определения

12. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов

13. Siemens. Industrial Edge // Официальный сайт. URL: <https://www.siemens.com/industrial-edge> (дата обращения: 15.04.2026)

