

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

«Цифровая трансформация промышленности.
Применение автоматизированных систем управления
технологическим процессом в отраслях промышленности»

Москва
2025 г.

Оглавление

Термины, определения и сокращения	4
Введение	7
1. Роль оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ ТП для цифровой трансформации промышленности	9
2. Ключевые факторы, влияющие на состояние рынка АСУ ТП.....	11
3. Информационная безопасность	15
4. Анализ зарубежного рынка оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ ТП.....	18
3.1. Текущее состояние	18
4.2. Ключевые разработчики АСУ ТП (ЕС, США, Китай)	20
4.3. Ключевые потребители АСУ ТП (ЕС, США, Китай).....	20
4.4. Новации крупных корпораций на мировом рынке АСУ ТП	22
5. Анализ российского рынка оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ ТП.....	26
5.1. Текущее состояние	26
5.2. Ключевые производители АСУ ТП.....	31
5.3. Ключевые потребители АСУ ТП.....	34
6. Анализ потребностей отраслевых предприятий	36
7. Стимулирование рынка	38
7.1. Государственная поддержка	38
7.2. Инициативы крупных компаний	40
8. Рекомендации	41
Заключение.....	44
Список источников.....	46

Приложение № 1 к аналитическому отчету «Цифровая трансформация промышленности» (АСУ ТП)	1
Приложение № 2 к аналитическому отчету «Цифровая трансформация промышленности» (АСУ ТП)	1

Термины, определения и сокращения

Автоматизированная система управления технологическими процессами (далее – АСУ ТП) – комплекс программных и программно-аппаратных средств, предназначенных для контроля за технологическим и (или) производственным оборудованием (исполнительными устройствами) и производимыми ими процессами, а также для управления таким оборудованием и процессами.

Автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) – это программно-технический комплекс, предназначенный для автоматизации деятельности определенной категории пользователей или определенного вида деятельности.

Критическая информационная инфраструктура (далее – КИИ) – это объекты критической информационной инфраструктуры, а также сети электросвязи, используемые для организации взаимодействия таких объектов.

Киберфизическая система (от англ. cyber-physical system; далее – КФС) – это интеллектуальная система, включающая в себя спроектированные взаимодействующие сети физических и вычислительных компонентов.

Межсетевой экран – это система сетевой безопасности, которая контролирует входящий и исходящий сетевой трафик на основе заданных правил безопасности.

Программно-аппаратный комплекс (далее – ПАК) – это комплекс технических и программных средств (программного обеспечения), работающих совместно для выполнения одной или нескольких специальных задач, являющийся электронной вычислительной машиной или специализированным электронным устройством (устройствами), функционально-технические характеристики которого (которых) определяются исключительно совокупностью программного обеспечения и технических средств и не могут быть реализованы при их разделении. ПАК является самостоятельно используемым, законченным техническим изделием, имеющим серийный номер.

Программно-технический комплекс (далее – ПТК) – это совокупность совместно функционирующих технических, программных и информационных средств, предназначенных для выполнения определенного набора функций.

Программируемые логические контроллеры (от англ. programmable logic controller; далее – ПЛК) – это цифровая электронная система, предназначенная для применения в производственной среде, которая использует программируемую память для внутреннего хранения ориентированных на потребителя инструкций по реализации таких специальных функций, как логика, установление последовательности, согласование по времени, счет и арифметические действия для контроля посредством цифрового или аналогового ввода/вывода данных различных видов машин или процессов. Как ПЛК, так и связанные с ними периферийные устройства разрабатываются таким образом, чтобы они могли легко интегрироваться в любую промышленную систему управления с применением всех встроенных в них функций.

Распределённая система управления (англ. distributed control system; далее – РСУ) – это система управления технологическим процессом, которая отличается построением распределённой системы ввода-вывода и децентрализацией обработки данных.

Система противоаварийной защиты (далее – СПАЗ) – это система управления технологическим процессом, обеспечивающая выполнение комплекса мер по защите оборудования и персонала.

Технологический объект управления (далее – ТОУ) – это объект управления, который включает технологическое оборудование и реализуемый на нем технологический процесс по соответствующим инструкциям или технологическим регламентам. К ТОУ относятся: технологические агрегаты и установки, реализующие автономные технологические процессы; отдельные производства (блоки, цеха, участки), которыми управляют путем реализации рациональных режимов работы взаимосвязанного технологического оборудования (установки, агрегаты).

«Чёрный ящик» (в АСУ ТП) – это система или устройство, внутренняя структура и принципы работы которой неизвестны, может являться специализированным защитным решением, выполняющим функции

прокси-оркестратора для обеспечения кибербезопасности промышленного оборудования путём управления подключениями, шифрования и аутентификации на основе заданных политик.

IIoT (от англ. Industrial Internet of Things) – это промышленный Интернет вещей.

SCADA-система (от англ. supervisory control and data acquisition system; далее – SCADA) – это система диспетчерского управления и сбора данных.

SIEM-система (от англ. Security Information and Event Management) – это решение для централизованного сбора, анализа и оценки корреляции событий информационной безопасности, которое помогает организациям выявлять угрозы и оперативно на них реагировать, объединяющее средства управления информационной безопасностью (SIM) и управления событиями безопасности (SEM) в единую систему управления безопасностью.

MES-система (от англ. manufacturing execution system; далее – MES) – автоматизированная система управления производством.

Введение

Предметной областью аналитического исследования является оборудование и прикладное программное обеспечение АСУ ТП.

АСУ ТП – автоматизированная система, объектом управления которой является технологический процесс. АСУ ТП является совокупностью технических структурных элементов, целью взаимодействия и функционирования которых является обеспечение управления разнообразными процессами на основании получаемых в режиме реального времени индикативных данных.

С развитием цифровых технологий с АСУ ТП стали также ассоциировать технологии ИИТ.

Также к сфере АСУ ТП относят продукты SCADA, включая ПАК, системы сбора данных и диспетчерского контроля.

Содержание понятия «SCADA» динамично менялось, что обусловлено параллельным развитием технологий автоматизации и управления технологическими процессами. В 80-е годы под SCADA чаще понимали ПАК сбора данных реального времени. С 90-х годов термин SCADA больше используется для обозначения только программной части интерфейса АСУ ТП.

Современные промышленные предприятия функционируют в условиях высокой динамики технологических изменений, ужесточающихся требований к эффективности, качеству продукции и экологической безопасности. В этой связи развитие и внедрение АСУ ТП приобретают ключевое значение, обеспечивая ряд стратегических преимуществ.

Важнейшим преимуществом АСУ ТП является повышение надежности и безопасности производственных процессов. Современные системы, оснащенные алгоритмами машинного обучения, способны прогнозировать и предотвращать аварийные ситуации, снижать простои оборудования и автоматически реагировать на критические отклонения. Это не только уменьшает производственные риски, но и значительно продлевает срок службы дорогостоящего промышленного оборудования.

Гибкость и адаптивность - еще одно ключевое преимущество современных АСУ ТП. Эти системы позволяют быстро перенастраивать производственные процессы при изменении требований, легко интегрируются с другими корпоративными системами управления и обладают высокой масштабируемостью благодаря использованию облачных технологий. Такие возможности особенно важны в условиях динамично меняющегося рынка и необходимости оперативно реагировать на новые вызовы.

Качество выпускаемой продукции при внедрении АСУ ТП существенно повышается. Автоматическое поддержание стабильных технологических параметров, системы контроля качества на основе компьютерного зрения и строгое соблюдение производственных стандартов позволяют минимизировать брак и обеспечивать стабильно высокое качество продукции. Это напрямую влияет на конкурентоспособность предприятий на мировом рынке.

С экономической точки зрения внедрение АСУ ТП приносит значительную выгоду. Оптимизация ресурсопотребления, сокращение затрат на персонал, уменьшение потерь от простоев и брака – все это приводит к существенному повышению рентабельности производства. Долгосрочный экономический эффект от внедрения таких систем многократно превышает первоначальные инвестиции в их разработку и внедрение.

Перспективы развития АСУ ТП связаны с дальнейшей интеграцией передовых технологий, таких как искусственный интеллект, ИИТ и большие данные. Эти технологии открывают путь к созданию полностью автоматизированных «умных» производств. Внедрение АСУ ТП сегодня – это стратегическое решение, которое закладывает фундамент для устойчивого развития промышленных предприятий в условиях цифровой трансформации экономики.

На первом этапе проведения исследования в рамках сбора данных реализован поиск источников, включающих в себя научные статьи, действующие нормативные правовые акты, сбор статистических данных.

На втором этапе на основании полученных данных проводится направление запросов в адрес разработчиков и промышленных предприятий потребителей в целях выявления актуальных потребностей и технических решений, барьеров, используемых мер государственной поддержки, предложений по совершенствованию используемых инструментов государственного регулирования в части АСУ ТП.

Третий этап исследования представляется обобщением полученных в ходе анализа первичных данных в форме выявления особенностей рынка АСУ ТП.

1. Роль оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ ТП для цифровой трансформации промышленности

АСУ ТП является системой управления, обеспечивающей автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления ТООУ.

За критерий управления АСУ ТП принимают соотношение, характеризующее качество функционирования ТООУ в целом и принимающее конкретные числовые значения в зависимости от используемых управляющих воздействий.

Главной задачей большинства АСУ ТП является получение определенных технико-экономических результатов, к числу которых отнесены:

- повышение производительности труда;
- снижение затрат «живого» труда и трудоемкости производства;
- экономия энергетических ресурсов, материальных ресурсов;
- обеспечение безопасности функционирования объекта;
- повышение и стабилизация качества выпускаемой продукции или обеспечение заданных значений параметров готовых изделий;
- достижение оптимальной загрузки оборудования;
- оптимизация режимов работы технологического оборудования.

Закономерным является зависимость результативности достижения описанных выше результатов от точности и технологичности используемого в рамках АСУ ТП оборудования и степени соответствия передовым технологическим стандартам,

уровня производительности и интегративности прикладного программного обеспечения.

Эффективность функционирования АСУ ТП напрямую коррелирует с точностью измерительных приборов и иных внедренных в рамках системы механизмов, что обусловлено снижением вероятности учета погрешности технического уровня функционирования, к последствиям которой относятся отклонения в прикладных алгоритмах управления и, как следствие – снижение совокупного КПД системы.

Кроме того, соответствие оборудования передовым технологическим стандартам обеспечивает не только высокую надежность и отказоустойчивость такого оборудования, но и возможность масштабирования системы в соответствии с динамично изменяющимися производственными требованиями.

Аналогичным образом уровень производительности и интегративности прикладного программного обеспечения определяет скорость обработки данных, гибкость управления и способность к взаимодействию с другими компонентами цифровой инфраструктуры предприятия, что в совокупности формирует основу для достижения максимальной операционной эффективности.

2. Ключевые факторы, влияющие на состояние рынка АСУ ТП

На основании отчетов разработчиков по итогам 2024 года рынок АСУ ТП продемонстрировал рост на 50%, достигнув объема 124,1 млрд руб¹.

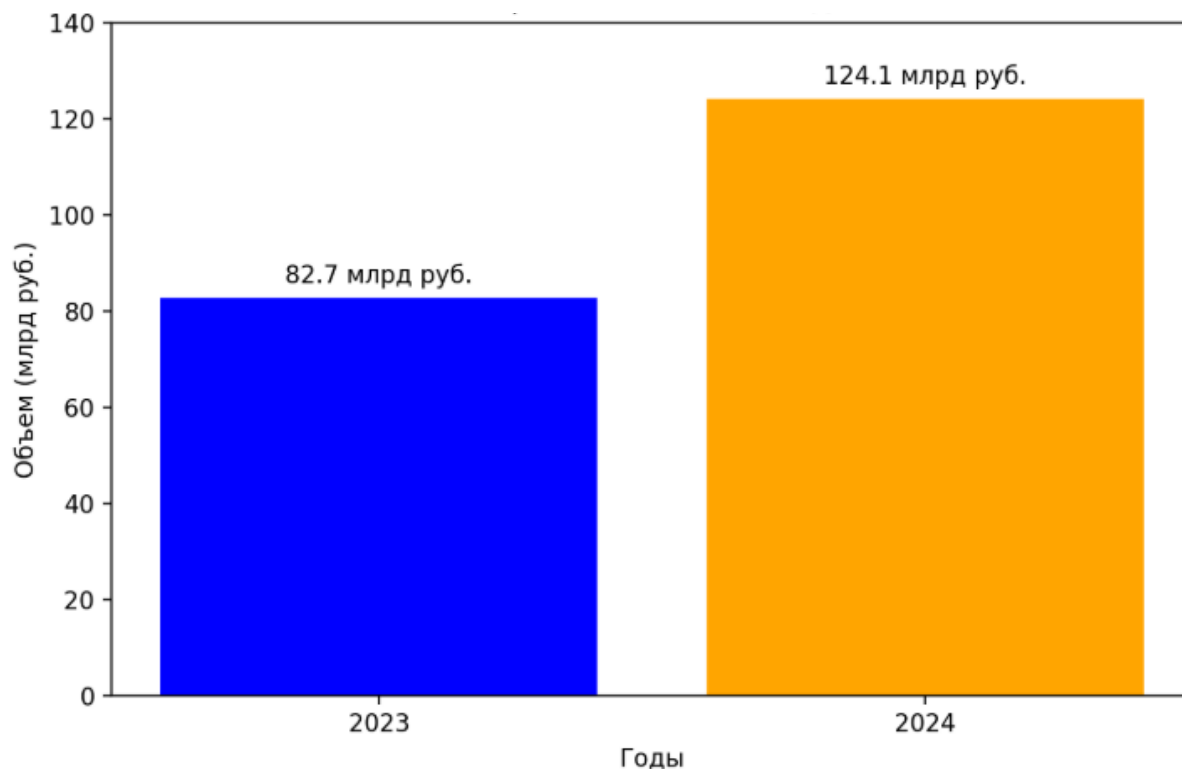


Рисунок 1 – Рост рынка АСУ ТП Российской Федерации в 2024 г.

К основным факторам роста в указанном периоде относится развитие машиностроительных и перерабатывающих предприятий, что обусловлено корреляцией между расширением производственных мощностей и ростом спроса на АСУ ТП, в том числе на внутрисистемное оборудование, обеспечивающее функционирование таких систем посредством функционирования ПЛК, измерительных приборов.

При определении факторов, оказывающих положительные эффект на предмет исследования, выделяется влияние такого драйвера роста, как стремительное проникновение облачных платформ и приложений в сфере ИИТ, вклад которого также заключается в обеспечении дополнительного потребления ПЛК.

¹ Исследование рынка АСУ ТП в России / [Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Позитив Технолоджиз»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hrw> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

Облачные IoT-платформы и приложения как ключевой компонент процессов цифровизации рассматриваются в двух формах: как замена части функционала «традиционных» АСУ ТП и как их дополнение новым, в первую очередь аналитическим функционалом, а также как новая модель монетизации (регулярные платежи).

Раньше промышленные системы автоматизации продавались как «коробочные» решения: предприятие один раз покупало ПО и оборудование (например, SCADA или контроллеры). Обновления могли быть платными, но нерегулярными.

Современные IoT-решения, источниками финансирования которых являются регулярные платежи, предполагают внедрение таких клиентских сервисов, как:

- хранение данных;
- расширенная аналитика (например, предиктивная аналитика оборудования);
- доступ к дополнительным сервисам (цифровые двойники, удалённый мониторинг и т.д.).

IoT – это не дополнительный сегмент традиционного рынка SCADA/MES, а новый рынок, приходящий на смену существующему, и при этом охватывающий новые функциональные области. Поэтому рынок IoT-платформ и приложений будет расти как за счет добавления новой функциональности, так и за счет поглощения существующего рынка SCADA/MES в части функций отображения данных и детерминистского планирования.

Таким образом, указанный механизм является дополнительным источником финансирования вендоров, что также выступает в качестве стимулирующего фактора развития АСУ ТП.

Как и на глобальном рынке, в России ключевым драйвером количественного роста и качественного развития рынка MES, АСУ ТП и ПЛК может стать полномасштабная цифровизация основных отраслей реального сектора экономики. В случае реализации такого оптимистичного сценария сформированный

цифровизацией объем потребления АСУ ТП и MES нового поколения может достичь 1,9 млрд долл. к 2030 году². В случае если указанный сценарий не будет реализован, российский рынок АСУ ТП и MES в течение 2025 года ожидает незначительный рост, с последующим в 2025-2030 годы возможным обвалом ввиду необходимости вывода из эксплуатации основной доли производственных фондов в обрабатывающей промышленности по причине их полного физического износа.

К перечню факторов, оказавших положительное влияние на развитие АСУ ТП в 2020 году, относятся:

- управленческие решения, принимаемые в целях повышения уровня развития отечественной промышленности через реализацию национальных проектов и технологических инициатив в сфере государственного управления;
- необходимость повышения производительности труда в условиях ограниченности человеческих ресурсов и увеличения числа высококвалифицированных рабочих мест;
- протекционистские меры государства по импортозамещению и предоставление налоговых льгот, стимулирующих развитие ИТ-индустрии.

К числу факторов, оказывающих негативное влияние на рост рынка АСУ ТП, относится текущее состояние импортозамещения в части программного обеспечения и оборудования, что обусловлено совокупностью причин.

Во-первых, в случае использования импортного программного обеспечения и оборудования, внедренного в промышленную структуру предприятия ранее, субъекты деятельности в сфере промышленности сталкиваются с барьерами, связанными с необходимостью сохранения работоспособного состояния указанных систем. Под этим подразумевается выполнение двух задач: обеспечение функционирования технологических процессов на промышленном уровне в случаях фиксации сбоев и поломок оборудования, а также возможность обновления

² Исследование рынка АСУ ТП в России /[Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Позитив Технолоджиз»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hrw> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

программного обеспечения в совокупности с развитием имеющейся технической базы предприятия.

Во-вторых, предприятия сталкиваются с необходимостью преодоления вызовов, обусловленных обеспечением интеграции систем в рамках перехода на отечественное ПО и оборудование. При этом целесообразно отметить, что интеграция российских и зарубежных элементов систем управления является задачей, относимой к числу приоритетных именно для отечественного рынка промышленных технологий, так как с позиции организаций-импортеров ввиду действующих санкций актуальные регуляторные условия, а также размер потенциальной прибыли в рамках оценки окупаемости проектов по поиску решений такой функциональной направленности являются достаточными условиями для выхода из конкурентной борьбы за потребителя.

В-третьих, промышленные организации сталкиваются с проблемами поиска аналоговых технологий отечественного производства взамен зарубежным технологическим решениями, что связано с уровнем зрелости и достаточной диверсификацией в разрезе продуктов российского рынка решений в сфере АСУ ТП.

В-четвертых, необходимость интеграции, а также переход на отечественные решения характеризуется высокой затратностью, в силу чего оперативная полная адаптация АСУ ТП к текущим вызовам экономического и геополитического характера зачастую не может быть реализована организациями.

Также к негативным факторам влияния можно отнести отсутствие отвечающего современным условиям промышленности подхода к стандартизации АСУ ТП.

Так, существующая стандартизационная база Российской Федерации в области АСУ ТП характеризуется архаичностью (на примерах ГОСТ 24, 34 серий и зависимостью от зарубежных стандартов, что представляется вызовом в рамках обеспечения технологического суверенитета государства).

При этом к последствиям реализации рисков нестандартизированных решений относятся повышение уязвимости КИИ и возникновение барьеров в интеграции

внедряемых компонентов, что объясняет значимость совершенствования используемых в этой части подходов.

3. Информационная безопасность

Основной вектор атак сместился в сторону устройств среднего и верхнего уровней архитектуры АСУ ТП. Наибольшему риску подвергаются АРМ и серверы SCADA, что обусловлено их подключением к корпоративным сетям предприятий.

Особую озабоченность вызывает недостаточный уровень внедрения современных средств защиты. Лишь 57% промышленных предприятий начали реализацию проектов по защите КИИ. При этом только 43% компаний полностью ввели в эксплуатацию системы безопасности для объектов КИИ³.

В 2024 году наблюдается значительный рост числа киберинцидентов, затрагивающих АСУ ТП. Особенно выражена данная динамика в России: в последние два года зафиксирован рост инцидентов на 160%, что существенно превышает общемировой показатель, составляющий 17%⁴. Основными целями атак становятся SCADA-серверы, человеко-машинные интерфейсы, а также АРМ, что обусловлено их критической ролью в функционировании промышленных объектов.

Изменение структуры векторов атак свидетельствует о смещении акцентов со сравнительно простых методов, таких как фишинг и зараженные USB-носители, к более сложным и целенаправленным механизмам. Наиболее распространенными точками входа в 2024 году стали компрометация учетных данных (20% атак), атаки через интернет-соединения (13%) и атаки через цепочки поставок (15%). При этом отдельно необходимо отметить уязвимости в виртуальных инфраструктурах, системах резервного копирования, а также наличие

³ Исследование рынка АСУ ТП в России / [Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Позитив Технолоджиз»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hrw> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

⁴ Аналитический ответ «Тенденции развития киберинцидентов АСУ ТП за 2024 год» / [Электронный ресурс] // Экспертно-аналитический центр группы компаний InfoWatch: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3MBrxZ> (дата обращения: 19 мая 2025 г.).

большого числа неуправляемых устройств, в том числе ПЛК и периферийных сенсоров, которые часто лишены базовых механизмов защиты и мониторинга.

Анализ вредоносного программного обеспечения, используемого в атаках на АСУ ТП, показывает рост на 330% числа инцидентов, связанных с «программами-вымогателями» с 2020 года. В структуре доминируют «трояны-вымогатели» (48%), вредоносные инструменты для организации DDoS-атак⁵ (21%) и трояны удаленного доступа⁶ (23%). Шпионские трояны составляют 8%. Среди актуальных угроз отмечается активное использование модели «программа-вымогатель как услуга»⁷, внедрение элементов искусственного интеллекта и широкое распространение тактики двойного вымогательства, предполагающей как шифрование данных, так и их хищение с последующим вымогательством.

Типология атакующих группировок в 2024 году демонстрирует доминирование субъектов цифрового шантажа, особенно в секторах машиностроения и процессного производства, где экономический ущерб от простоя производства особенно высок. Объекты энергетики и транспорта также относятся к центральным целям кибератак, что обусловлено высокой социальной значимостью таких объектов. Организованные киберпреступные структуры сосредоточены на критически важных объектах инфраструктуры, включая энергетику и объекты с ядерными установками. Атаки, инициируемые этими группами, отличает высокая степень скрытности, технологическая сложность и направленность на долгосрочные последствия.

Отраслевой анализ показывает, что наибольший риск кибервоздействия сохраняется в транспортной отрасли, машиностроении и процессном производстве. В энергетике особо отмечаются атаки на распределенные энергетические ресурсы и элементы «умных» энергосетей, а также использование специализированного вредоносного программного обеспечения, способного нарушить стабильность энергосистем. В транспортной отрасли под угрозой находятся телематические

⁵ DDoS-атака (от англ. distributed denial of service) — это кибератака, целью которой является перегрузка сервера, сети или веб-сайта огромным количеством запросов, что делает их недоступными для пользователей.

⁶ RAT (от англ. remote administration tool).

⁷ RaaS (от англ. ransomware as a service).

системы, GPS-навигация и ПАК, обеспечивающие управление аэропортами и логистикой. В машиностроении и процессном производстве высока вероятность остановки технологических линий, манипуляций с производственными параметрами, кражи интеллектуальной собственности и запатентованных технологий.

Приоритетные направления обеспечения кибербезопасности АСУ ТП в 2024 году, согласно опросам, включают мониторинг сетей (65%), управление уязвимостями (52%) и сегментацию сетевой инфраструктуры (32%). Основными проблемными зонами остаются слабая сегментация между информационными и операционными технологическими средами, небезопасный удаленный доступ и недостаточная прослеживаемость и контроль за неуправляемыми устройствами.

Таким образом, текущие тенденции подтверждают необходимость системного подхода к кибербезопасности АСУ ТП с акцентом на защиту критических компонентов, мониторинг инцидентов и управление уязвимостями на всех уровнях технологической инфраструктуры.

Исследование подчеркивает существенный разрыв между различными отраслями промышленности. Наибольший прогресс в области кибербезопасности демонстрируют предприятия нефтегазового сектора, тогда как в металлургии и машиностроении уровень защищенности остается неудовлетворительным. Это создает существенные риски для всей технологической цепочки промышленного производства.

В качестве примеров решений в сфере обеспечения информационной безопасности АСУ ТП может быть выделена система информационной безопасности SCADA TRACE MODE, разработанная ООО «Адастра»⁸. Модель поколения TRACE MODE 7 сертифицирована как безопасное ПО по ГОСТ 56939-2016 (ФСТЭК 458). TRACE MODE 7 может быть использована на объектах КИИ, важных для безопасности по МЭК 62138-2010. Системой обеспечивается идентификация и аутентификация пользователей, процессов и устройств, управление доступом,

⁸ Информационная безопасность TRACE MODE 7 // Trace Mode URL: <https://tracemode.ru/products/articles/secure> (дата обращения: 9 октября 2025 г.).

ограничение программной среды, возможность аудита безопасности, совместимость с антивирусной защитой, обеспечение целостности ПО и информации, обеспечение доступности (резервирование), а также поддержка реагирования на компьютерные инциденты. TRACE MODE обеспечивает постоянный информационный обмен с Kaspersky Security Center, Kaspersky Industrial CyberSecurity for Nodes и Kaspersky Industrial CyberSecurity for Networks через Kaspersky Security Gateway и может отображать на экране информацию о защите промышленных сетей и наличии инцидентов.

Еще одним примером является PT Industrial Cybersecurity Suite, комплексное решение для выявления киберугроз и реагирования на инциденты в промышленных системах ПАО «Группа Позитив»⁹. В состав технологии входит совокупность продуктов MaxPatrol SIEM, MaxPatrol VM, PT ISIM, PT Sandbox, PT XDR, а также сервисов.

4. Анализ зарубежного рынка оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ ТП

3.1. Текущее состояние

Современные тенденции зарубежного рынка демонстрируют стремительную цифровую трансформацию отрасли. Ведущие производители активно развивают интеграцию АСУ ТП с ИИТ, предлагая облачные платформы типа Siemens MindSphere или Emerson Plantweb. Особое внимание уделяется внедрению технологий предиктивной аналитики и цифровых двойников, которые становятся стандартом для современных производств. Параллельно усиливаются требования к кибербезопасности промышленных систем, что выражается в обязательном применении стандартов IEC 62443 и NIST SP 800-82 для объектов КИИ.

Значительным изменениям подвергаются и бизнес-модели поставщиков решений. Традиционные прямые продажи лицензий уступают место сервисным подпискам, как отмечалось в исследовании ранее, что особенно заметно на примере облачных SCADA таких, как Aveva PI System. Развитие открытых

⁹ PT Industrial Cybersecurity Suite // Positive Technologies URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/products/ics/> (дата обращения: 9 октября 2025 г.).

стандартов, в частности OPC UA, способствует созданию гибких экосистем, обеспечивающих совместимость оборудования разных производителей. Это позволяет предприятиям более эффективно интегрировать АСУ ТП с системами MES и ERP-уровня¹⁰.

Сравнительный анализ с российским рынком выявляет существенное технологическое отставание.

Отмечается, что на территории ЕС и США доля локальных решений является преобладающей. В то же время в России этот показатель является минимальным.

Отечественные стандарты (ГОСТ 34 и 24 серий) во многом нуждаются в совершенствовании аналогично международным стандартам ISA-95¹¹ или NAMUR¹².

Монетизация на зарубежных рынках представлена формой подписок и сервисов, тогда как в России преобладают разовые продажи (80% выручки)¹³.

Сложившаяся ситуация создает серьезные риски для российской промышленности. Санкционные ограничения привели к прекращению поддержки ключевых продуктов, таких как Siemens PCS 7, а также обострили проблему зависимости от импорта микросхем и ПЛК. Однако эти вызовы одновременно стимулируют развитие отечественных аналогов, включая проекты государственных корпораций «Росатом» и «Ростех», и создание открытых платформ на базе российской операционной системы «Ред ОС».

Перспективы импортозамещения во многом будут зависеть от способности российской промышленности создать конкурентоспособные стандарты и перейти к современным сервисным моделям эксплуатации АСУ ТП.

¹⁰ Планирование ресурсов предприятия (от англ. enterprise resource planning).

¹¹ ISA-95 или ANSI/ISA-95 — международный стандарт для разработки интерфейса между предприятиями и управляющими системами.

¹² NAMUR — международная ассоциация пользователей технологий автоматизации в промышленности (от нем. Interessengemeinschaft Automatisierungstechnik der Prozessindustrie).

¹³ Исследование рынка АСУ ТП в России /[Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Позитив Технолоджиз»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hrw> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

4.2. Ключевые разработчики АСУ ТП (ЕС, США, Китай)

Мировой рынок АСУ ТП характеризуется доминированием крупных международных корпораций.

В США ведущими игроками являются такие компании, как Rockwell Automation, Emerson Electric и Honeywell International, которые специализируются на промышленной автоматизации, SCADA и решениях для цифровых двойников¹⁴. Эти корпорации активно внедряют технологии искусственного интеллекта и ИИ для оптимизации производственных процессов.

В Европе доминируют Siemens (Германия), ABB (Швейцария) и Schneider Electric (Франция), предлагающие комплексные решения для автоматизации энергетики, нефтегазовой отрасли и машиностроения¹⁵. Европейские компании делают акцент на устойчивом развитии и энергоэффективности, интегрируя возобновляемые источники энергии в АСУ ТП.

Китайские производители, такие как Siemens China, Mitsubishi Electric China и местные компании HollySys и Supcon, активно развивают собственные технологии автоматизации, поддерживаемые государственными программами. Китай фокусируется на локализации производства и снижении зависимости от западных технологий, особенно в стратегических отраслях, таких как энергетика и транспорт.

Таким образом, рынок АСУ ТП характеризуется высокой конкуренцией между американскими, европейскими и китайскими компаниями, каждая из которых предлагает уникальные технологические решения в соответствии с региональными требованиями и глобальными трендами цифровизации промышленности.

4.3. Ключевые потребители АСУ ТП (ЕС, США, Китай)

В США наибольший спрос на АСУ ТП наблюдается в нефтегазовой промышленности, автомобилестроении и фармацевтике, где такие корпорации, как ExxonMobil, Ford, Chevron, General Motors, Tesla и Pfizer, активно внедряют

¹⁴ Ramish C. Top 15 Automation Companies in the US / Ramish C. [Электронный ресурс] // Yahoo!: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3MJ39w> (дата обращения: 10 апреля 2025 г.).

¹⁵ Top 10 Automation Companies in 2025 [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «GeeksforGeeks»: [сайт]. – URL: <https://www.geeksforgeeks.org/automation-companies/> (дата обращения: 9 апреля 2025 г.).

автоматизированные системы контроля качества и управления производственными линиями. Кроме того, в рамках энергетического сектора, такие компании, как NextEra Energy и Duke Energy, также используют SCADA и цифровые двойники для оптимизации распределённых энергосетей.

В Европе ведущими потребителями АСУ ТП являются предприятия обрабатывающей промышленности, к числу которых относятся Volkswagen, Siemens Energy, EDF, Enel, Novartis, Roche, BMW и BASF, которые применяют автоматизацию для повышения точности сборки и снижения производственных издержек. Особое значение автоматизированные системы имеют в энергетике, где европейские компании, включая E.ON и Enel, интегрируют возобновляемые источники энергии в единые управляемые сети¹⁶. Также активно развивается внедрение АСУ ТП в инфраструктурных проектах, включая «умные города» и логистические хабы.

В Китае ключевыми потребителями автоматизации выступают предприятия тяжелой промышленности, энергетики и транспорта, представленные China Mobile, Baosteel, State Grid Corporation и т.д. Государственные корпорации, такие как State Grid Corporation of China и Sinopec, используют АСУ ТП для управления энергосистемами и нефтеперерабатывающими комплексами. Особенностью китайского рынка является активное внедрение АСУ ТП в рамках государственной программы «Сделано в Китае 2025», направленной на технологическую модернизацию ключевых отраслей промышленности¹⁷.

Таким образом, потребность в АСУ ТП в США, ЕС и Китае определяется спецификой ключевых отраслей экономики, где автоматизация играет критическую роль в повышении эффективности, снижении затрат и переходе к интеллектуальным производственным технологиям.

¹⁶ Top 10 Automation Companies in 2025 [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «GeeksforGeeks»: [сайт]. – URL: <https://www.geeksforgeeks.org/automation-companies/> (дата обращения: 9 апреля 2025 г.)

¹⁷ Ramish C. Top 15 Automation Companies in the US / Ramish C. [Электронный ресурс] // Yahoo!: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3MJ39w> (дата обращения: 10 апреля 2025 г.).

4.4. Новации крупных корпораций на мировом рынке АСУ ТП

Siemens, один из лидеров отрасли, активно развивает концепцию «цифрового предприятия», интегрируя свои платформы SIMATIC Process Control System 7 и MindSphere для создания сквозных цифровых решений. Компания делает упор на ИИ, внедряя технологии ИИ и машинного обучения для прогнозной аналитики и оптимизации производства. Особое внимание уделяется энергоэффективности и декарбонизации, что соответствует глобальным трендам устойчивого развития¹⁸.

Rockwell Automation сосредоточилась на облачных вычислениях и кибербезопасности в рамках своей платформы FactoryTalk InnovationSuite, обеспечивающей глубокую интеграцию информационных и операционных технологий, возможности для внедрения ИИ, расширенную аналитику на основе ИИ, а также кибербезопасные решения для защиты КИИ промышленных предприятий. Компания активно продвигает автономные производственные системы, включая когнитивные машины и роботизированные комплексы, способные к самообучению. Совместные с компанией ПТС проекты (на платформе ThingWorx) позволяют Rockwell Automation предлагать цифровые двойники для моделирования и оптимизации технологических процессов таких, как виртуальное моделирование производственных линий, предиктивный мониторинг и диагностика оборудования в реальном времени, начиная с этапа проектирования. Также компания работает в направлениях разработки интуитивных интерфейсов операторов, системы дополненной реальности для технического обслуживания и поиска мобильных решений для управления производством. На сайте компании также отмечается, что в рамках тенденции глобального перехода к «зеленой» экономике, также разрабатываются решения для энергоэффективного производства, управления возобновляемыми источниками энергии, мониторинга углеродного следа¹⁹.

ABB развивает направление роботизированной автоматизации и когнитивных систем управления, используя свою платформу ABB Ability™,

¹⁸ Официальный сайт компании «Siemens»: [сайт]. – URL: <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/systems.html> (дата обращения: 13 апреля 2025 г.).

¹⁹ Официальный сайт компании «Rockwell Automation»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hyj> (дата обращения: 12 апреля 2025 г.).

которая обеспечивает цифровизацию промышленных предприятий посредством внедрения системы PCY, интеграции ИИ в процессы контроля качества и внедрения технологий цифровых двойников для моделирования производств. Внедрение AI-алгоритмов для контроля качества и автоматически управляемых транспортных систем²⁰ в логистике позволяет компании удерживать лидерство в сегменте гибких производств. ABB также уделяет внимание микроэнергосетям в водородной энергетике и оптимизации энергопотребления промышленных предприятий, что особенно востребовано в ЕС и Северной Америке²¹.

Одним из основных продуктов Schneider Electric является EcoStruxure, открытая платформа для умных предприятий и энергоменеджмента с доступным функционалом в области интеграции IoT-устройств и облачных технологий, использования AI для прогнозной аналитики и оптимизации процессов. Среди решений, разработанных компанией для цифровизации промышленности, необходимо также выделить EcoStruxure Hybrid DCS, гибридные системы для комбинированного управления дискретными и непрерывными процессами, а также AVEVA PI System, платформу для сбора и анализа big data в реальном времени. Инновации компании включают PCY нового поколения, автоматизацию зданий и решения для «зеленой» энергетике, включающие инструменты мониторинга углеродного следа предприятий. Особый интерес представляют гибридные АСУ ТП, объединяющие традиционные производственные линии с возобновляемыми источниками энергии²².

Китайские производители, такие как HollySys и Supcon, активно развивают локальные решения для нефтегазовой, энергетической и транспортной отраслей. В рамках стратегии «Сделано в Китае 2025» они внедряют автономные системы на базе 5G и национальные промышленные облачные платформы, снижая зависимость от западных технологий.

²⁰ AGV (от англ. automated guided vehicles).

²¹ Официальный сайт компании «ABB»: [сайт]. – URL: <https://new.abb.com/control-systems> (дата обращения: 11 апреля 2025 г.)

²² Schneider Electric Программно-технический комплекс (ПТК) АСУ ТП / [Электронный ресурс] // Аналитическое агентство «TAdviser»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hwP> (дата обращения: 10 апреля 2025 г.)

Китайская компания HollySys Automation Technologies Ltd. занимает особое место среди ведущих разработчиков АСУ ТП, демонстрируя впечатляющие успехи в создании конкурентоспособных решений мирового уровня. Основой технологического портфеля компании стала платформа HollySys Integrated Automation System, представляющая собой комплексную экосистему для промышленной автоматизации, которая поддерживает полный цикл цифровизации предприятий при строгом соответствии международным стандартам IEC 61131 и IEC 61508. Особое внимание компания уделяет разработке специализированных решений для критически важных объектов, включая системы управления для атомных электростанций, автоматизацию высокоскоростных железных дорог и комплексы для нефтехимических производств с повышенными требованиями безопасности. Важнейшим конкурентным преимуществом компании стали вопросы безопасности и надежности, подтвержденные сертификацией в соответствии со стандартами SIL3 и SIL4²³, внедрением встроенных систем кибербезопасности и использованием архитектуры с полным резервированием критических компонентов. Перспективные направления развития компании охватывают создание автономных систем управления с применением машинного обучения и когнитивных технологий, конвергенцию IT и OT-решений через развитие гибридных облачных платформ и промышленных big data-систем и активную глобальную экспансию на рынки Юго-Восточной Азии, Ближнего Востока и Европы²⁴.

Основой технологического предложения компании Supcon стала платформа ECS-700 – современная PCSU, которая интегрирует традиционные функции управления процессами с передовыми цифровыми технологиями, включая IoT и облачные вычисления. Особенно востребованы решения компании

²³ Один из четырех отдельных этапов определения требований к надежности функций системы обеспечения безопасности в системах E/E/PE. К системам E/E/PE относятся электрические, электронные и программируемые электронные системы. При этом уровень SIL 4 является наивысшим, а уровень 1 - самым низким уровнем совокупной безопасности.

²⁴ Официальный сайт «HollySys Automation Technologies Ltd.»: [сайт]. – URL: <https://www.hollysys.com/> (дата обращения: 9 апреля 2025 г.).

в нефтехимической промышленности, где они помогают оптимизировать сложные технологические цепочки. В последние годы компания также как и описанные выше компании, активно внедряет технологии ИИ, которые позволяют реализовать функции прогнозной аналитики и предиктивного обслуживания оборудования. Важным направлением инноваций стала цифровая трансформация промышленности, включающая разработку цифровых двойников технологических процессов, интеграцию облачных технологий и применение big data для оптимизации производства²⁵.

²⁵ Официальный сайт «Supcon»: [сайт]. – URL: <https://global.supcon.com/> (дата обращения: 8 апреля 2025 г.).

5. Анализ российского рынка оборудования и прикладного программного обеспечения АСУ ТП

5.1. Текущее состояние

Наибольшая доля рынка АСУ ТП приходится на топливно-энергетический комплекс и добывающую промышленность. В 2024 году доля нефтегазового сектора в рамках общего объема рынка увеличилась на 2 %, достигнув 27%. Добыча твердых полезных ископаемых выросла на 1 % до 11%, а металлургический сектор достиг 7% за счет модернизации предприятий. Доля энергетической отрасли осталась на уровне 15%.

Вместе с тем машиностроение заняло значительную долю в 10%, что свидетельствует о росте цифровизации и внедрении АСУ ТП на предприятиях данного сектора. Химическая промышленность и пищевая отрасль продемонстрировали равные показатели – по 6%. Сектор строительства охватил лишь 3% рынка, что может быть связано с более низкой степенью автоматизации процессов. Категория «Прочее», включающая менее масштабные и специализированные отрасли, составила 15% рынка, подтверждая высокую степень распространения систем АСУ ТП в различных направлениях промышленной и производственной деятельности.

Таким образом, структура распределения долей рынка АСУ ТП в 2024 году указывает на устойчивое доминирование крупных промышленных отраслей, а также на рост интереса к цифровым решениям со стороны сопутствующих производственных сегментов (рисунок 2)²⁶.

²⁶ Исследование рынка АСУ ТП в России /[Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Позитив Технолоджиз»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hrw> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

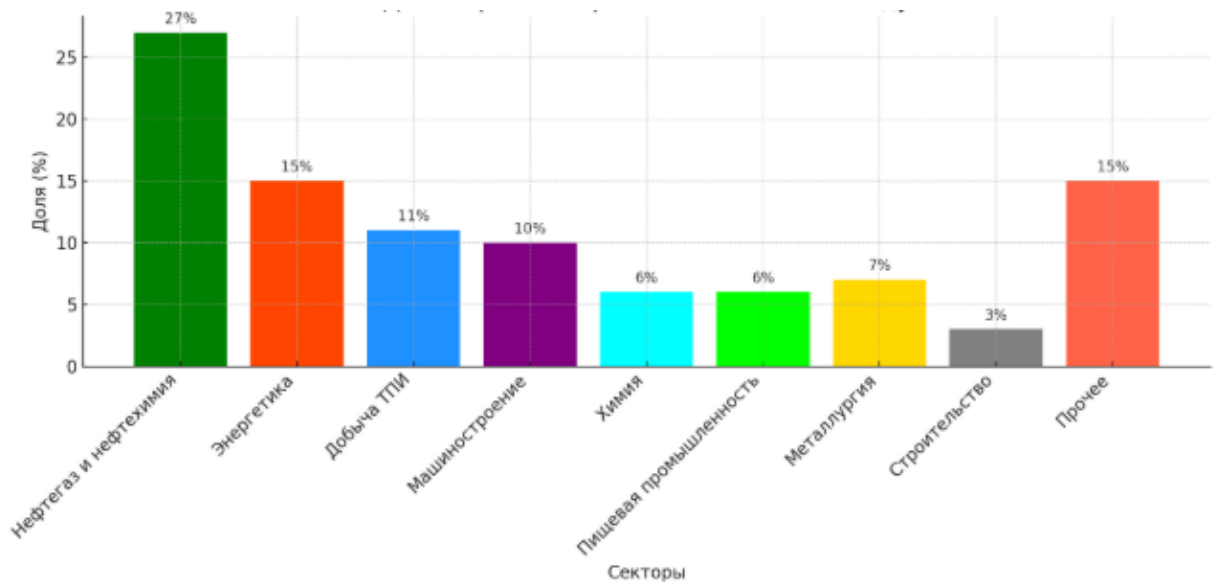


Рисунок 2 – Доля отраслей в рынке АСУ ТП в 2024 году

Несмотря на активные меры по импортозамещению, российские предприятия сталкиваются с рядом сложностей. 25% компаний продолжают использовать программное обеспечение и оборудование Siemens. В целом продукция немецкого производителя применяется на 58% промышленных объектов, участвовавших в исследовании. Более половины опрошенных респондентов (62%) заявили, что российские решения пока уступают зарубежным аналогам по ряду технических характеристик.

98% проектов в ТЭК, металлургии и химической промышленности продолжают использовать иностранное программное обеспечение, преимущественно решения Siemens.

Острой проблемой остается недостаточное производство российских аппаратных решений. Многие предприятия продолжают использовать зарубежное оборудование, преимущественно китайского производства, с предустановленным иностранным ПО. Однако интерес к отечественным технологиям постепенно растет. Компании тестируют российские ПАК на промышленных объектах, готовясь к постепенному переходу на локальные решения. Для объектов КИИ импортозамещение ИТ-решений и оборудования остается приоритетной задачей.

Одним из ключевых направлений становится концепция открытой АСУ ТП, основанной на модульных и совместимых решениях. Такая система позволяет снизить зависимость от одного поставщика и создать гибкие архитектуры управления технологическими процессами. В разработке участвуют крупнейшие промышленные компании России. В 2023 году была сформирована рабочая группа, занимающаяся разработкой открытой АСУ ТП, способной заменить решения ушедших иностранных производителей. Согласно плану, к 2027 году должны быть готовы прототипы, а к 2030 году – коммерческие версии всех компонентов системы. Разработка отдельных элементов распределена между ведущими российскими промышленными корпорациями.

Процесс импортозамещения требует значительных затрат, включая настройку программного обеспечения, консультационные услуги и закупку отечественных аналогов. Существенная часть расходов предприятий связана с установкой и интеграцией программного обеспечения в рамках программ модернизации промышленных объектов.

На рынке оборудования АСУ ТП, по итогам 2023 года, зафиксирован рост на 88%, однако отмечается, что объемы еще не восстановились до уровня 2021 года. В структуре оборудования наибольшую долю занимает ПЛК (в т.ч. модули расширения, пульта и т.д.) (44%)²⁷.

Основные российские производители представлены такими компаниями, как - ООО Реглаб (входит в ГК «Прософт-Системы»), ООО «Производственное Объединение ОВЕН», ООО «ТЕКОНАВТОМАТИКА», АО «Элара».

²⁷ Исследование рынка АСУ ТП в России /[Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Позитив Технолоджиз»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hrw> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

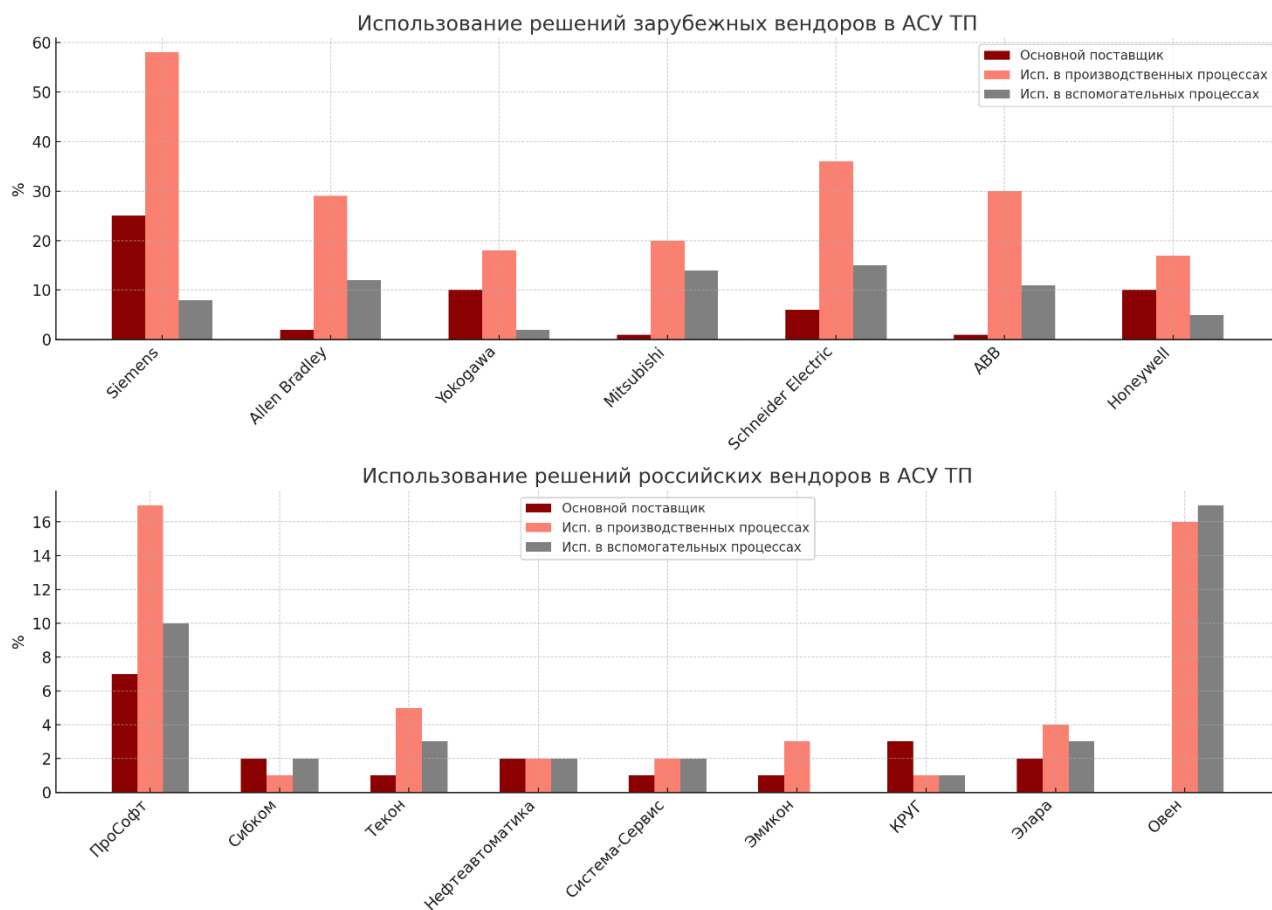


Рисунок 3 – Сравнение распространённости решений отечественных и зарубежных решений АСУ ТП в 2024 году

Обеспечение информационной безопасности становится все более актуальной темой в Российской Федерации. По последним статистическим данным объектом 35% кибератак являются АРМ, 30% – направлены на SCADA-серверы. Наиболее распространенными средствами защиты являются антивирусные системы (45% предприятий), межсетевые экраны (28%) и SIEM-системы (17%).

Перспективные технологии, такие как цифровые двойники, ПоТ и ИИ, пока находятся на стадии пилотных внедрений.

Ключевыми вызовами для рынка остаются недоверие к российским решениям (26% предприятий отмечают недостаточный функционал), длительные сроки поставок и отсутствие полноценной сервисной поддержки.

Таким образом, можно заключить, что российский рынок АСУ ТП находится в стадии активной трансформации. При этом рост обеспечивается как государственной поддержкой, так и вынужденным импортозамещением. Однако

для достижения технологической независимости необходимо обеспечить ускорение разработки конкурентоспособных российских решений, развитие экосистемы (включая библиотеки и техническую поддержку) и повышение уровня кибербезопасности в соответствии с новыми стандартами.

Далее представлен сравнительный анализ российского и зарубежного рынка АСУ ТП.

Таблица 1 – Сравнение состояния российского и зарубежного рынка АСУ ТП

Сравнительный критерий	Российский рынок	Зарубежный рынок
Ключевые игроки	ООО «Реглаб» ООО «Производственное Объединение ОВЕН», ООО «ТЕКОНАВТОМАТИКА», АО «Элара», АО «Нефтеавтоматика»	Siemens, Rockwell Automation, ABB, Schneider Electric, HollySys, Supcon
Типичные пользователи	Энергетика, нефтегазовая промышленность, химическая промышленность, металлургия	Нефтегазовая промышленность, автомобильная индустрия, фармацевтика, электроэнергетика
Стандарты	Российские ГОСТ (34 серия и др.) требуют доработки и адаптации к современным условиям	Международные стандарты IEC 62443, NIST SP 800-82, ISO и IEC 62443
Импортозамещение	Частично успешное замещение западного оборудования российскими разработками, высокая зависимость от иностранной аппаратуры	Преимущественно локальные решения, ограниченная зависимость от внешних игроков
Бизнес-модель	Основная форма дохода – разовые продажи (около 80% выручки)	Переход на модели подписки и сервисов, увеличение доходов от регулярных платежей
Инновации	Ограниченные инновации, медленное внедрение технологий IoT, нейронных сетей, облачных решений	Быстрое распространение технологий IoT, AI, ML, Big Data, широкое внедрение облачных сервисов
Проблемы и вызовы	Недостаточная интеграция отечественных и зарубежных систем, высокие расходы на импортозамещение, нехватка комплексного ПО	Необходимость быстрого реагирования на изменения мировых трендов, риск устаревания оборудования
Развитие стандартов	Предстоит работа над обновлением и гармонизацией ГОСТ с мировыми нормами	Постоянное обновление стандартов и спецификаций согласно мировым тенденциям
Отраслевое распределение	Топливо-энергетический комплекс (~27%), добыча твердых полезных ископаемых (~11%), металлургия (~7%)	Многоотраслевое распространение: от автопрома до здравоохранения

Сравнительный критерий	Российский рынок	Зарубежный рынок
Будущее развитие	Реализация планов перехода на отечественные системы, планируется рост рынка до 218 млрд руб. к 2027 году ²⁸	Распространение облачных услуг, усиление роли IoT и AI, дальнейшее расширение рынка MES и SCADA

5.2. Ключевые производители АСУ ТП

Таблица 2 – Сравнение отечественных компаний-разработчиков в сфере АСУ ТП по критерию категории продукта²⁹

Компания	Производители аппаратного обеспечения (включая ПЛК)	Разработчики программного обеспечения	Основные сферы применения
ООО «Реглаб»	ПЛК серии REGLAB, датчики вибрации	SCADA AstraRegul, PCU Externum	Нефтегазовая и энергетическая отрасли, химическая промышленность, металлургия, добыча ТПИ, машиностроение
ООО «Производственное Объединение ОВЕН»	Контроллеры, датчики, системы управления	—	Машиностроение, металлургия, химическая промышленность, ЖКХ, сельское хозяйство и др.
ООО «ТЕКОНАВТОМАТИКА»	ПЛК серии ТЕКОН	SCADA «Текон»	Нефтегазовая и энергетическая отрасли
АО «ЭЛАРА»	ПЛК серии «ЭЛЕКС»	SCADA с повышенной безопасностью	Оборонно-промышленный комплекс, атомная энергетика
АО «Нефтеавтоматика»	ПЛК, контроллеры для нефтегазовой отрасли	SCADA, PCU	Нефтеперерабатывающие заводы, трубопроводы, добывающие комплексы

Компания ООО «Реглаб» представляет передовые решения для построения АСУ ТП любого масштаба промышленных предприятий. ООО «Реглаб» входит в ГК «Прософт-Системы», которая с 1995 года занимается разработкой, поставкой и внедрением под ключ высокотехнологичных приборов и систем автоматизации для энергетической, нефтегазовой, металлургической и других отраслей промышленности. Выпускаемое оборудование и комплексные решения Группы компаний «Прософт-Системы» успешно функционируют на объектах крупнейших

²⁸ Данные отражены в отчете «Анализ российского рынка АСУ ТП», подготовленном компаниями ООО «Ультиматек», АО «Positive Technologies» и ООО «Aquarius» за 2024 г.

²⁹ Официальный сайт ООО «ПРОСОФТ»: [сайт]. – URL: <https://www.prosoft.ru/products/> (дата обращения: 7 мая 2025 г.).

энергетических и промышленных холдингов России и за рубежом. Флагманскими продуктами компании ООО «Реглаб» являются самый быстродействующий отечественный ПЛК REGUL R500 и ПЛК REGUL R500S для СПАЗ с уровнем полноты безопасности до SIL3. Также компания готовится к запланированному на начало 2026 года релизу первой полноценной отечественной РСУ Externum. Данный продукт проходит пилотные испытания в рамках особо значимого проекта на объекте ФосАгро. Закрывая потребности рынка от малой до большой автоматизации, ООО «Реглаб» является лидером рынка отечественных продуктов для задач промышленной автоматизации.

Компания ООО «Производственное Объединение ОВЕН» – производитель контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации для различных отраслей промышленности, а именно – контроллеры, датчики, системы управления. Продукция компании применяется в машиностроении и металлургии, химических и нефтехимических производствах, строительной и деревообрабатывающей отраслях, пищевой и упаковочной промышленности, медицине, энергетике, ЖКХ, сельском хозяйстве и других сферах³⁰.

Компания ООО «ТЕКОНАВТОМАТИКА» специализируется на разработке и производстве ПЛК и систем автоматизации для критически важных объектов. К основным продуктам компании, соответствующим требованиям Федеральной службы по техническому и экспортному контролю Российской Федерации и Федеральной службы безопасности Российской Федерации, относится ПЛК серии ТЕКОН и системы управления для нефтегазовой и энергетической отраслей (SCADA «Текон»).

Сферой деятельности АО «ЭЛАРА» является производство контроллеров и систем управления для оборонно-промышленного комплекса и гражданских отраслей, представленных модульными системами для автоматизированных комплексов ПЛК серии «ЭЛЕКС» и SCADA с повышенными требованиями

³⁰ Официальный сайт ООО «Производственное Объединение ОВЕН»: [сайт]. – URL: <https://owen.ru/> (дата обращения: 7 мая 2025 г.).

к информационной безопасности, которые применяются в том числе в атомной энергетике. К конкурентным преимуществам продуктов можно отнести поддержку со стороны государственной корпорации «Ростех», а также возможность работы в экстремальных условиях.

АО «Нефтеавтоматика» занимает узкую нишу, разрабатывая специализированные решения для нефтегазовой отрасли. Компания входит в структуру ПАО «Газпром нефть», что обеспечивает ей стабильный спрос со стороны крупнейших предприятий отрасли. Специализируется на создании АСУ ТП для нефтеперерабатывающих заводов, трубопроводного транспорта и добывающих комплексов, предлагая решения, адаптированные к жестким условиям эксплуатации. Основные направления и продукты, также соответствующие требованиям ФСТЭК России и ФСБ России, представлены SCADA для мониторинга и управления процессами переработки нефти, РСУ для технологических установок, автоматизированными системами диспетчерского управления тяговыми подстанциями для дистанционного контроля давления, расхода и аварийных ситуаций, ПЛК и контроллерами для кустовых насосных станций и систем поддержания пластового давления, сертифицированным для взрывоопасных зон оборудованием.

В целом российские разработчики демонстрируют активное развитие, однако для полномасштабного импортозамещения необходимо преодолеть отставание в технических характеристиках, таких как отказоустойчивость, возможность интеграции с уже внедренными решениями, а также скорость передачи данных, и расширить линейку комплексных решений, в особенности в части РСУ.

Таблица 3 – Сравнение отечественных компаний-разработчиков в сфере АСУ ТП

Компания	Специализация	Ключевые продукты	Отрасли применения	Особенности
ООО «Реглаб»	Разработка ПЛК и ПТК	- ПЛК серии REGUL; - ПТК AstraRegul; - РСУ Externum	Нефтегазовая и энергетическая отрасли, химическая промышленность, металлургия, добыча ТПИ, машиностроение	Ведущий российский производитель продуктов промышленной автоматизации для всех отраслей

Компания	Специализация	Ключевые продукты	Отрасли применения	Особенности
ООО «ОВЕН»	Производство КИП и средств автоматизации	- Контроллеры - Датчики - Системы управления	Машиностроение, металлургия, нефтехимия, ЖКХ, энергетика, пищевая промышленность и др.	Широкий охват отраслей
ООО «ТЕКОНАВТИКА»	Разработка и производство промышленных контроллеров для критически важных объектов	- ПЛК серии ТЕКОН - Высоконадежн. контроллеры - Системы управления	Нефтегазовая и энергетическая отрасли	Соответствие требованиям ФСТЭК и ФСБ
АО «ЭЛАРА»	Производство контроллеров и систем управления для ОПК и гражданских отраслей	- ПЛК серии «ЭЛЕКС» - SCADA с повышенной безопасностью	Оборонная промышленность, атомная энергетика, гражданские отрасли	Поддержка ГК «Ростеха», работа в экстремальных условиях
АО «Нефтеавтоматика»	Специализированные решения для нефтегазовой отрасли	- SCADA для НПЗ - PCSU - ПЛК для нефтегаза	Нефтепереработка, трубопроводный транспорт, добыча	Входит в ПАО «Газпром нефть», соответствие ФСТЭК/ФСБ, оборудование для взрывоопасных зон

5.3. Ключевые потребители АСУ ТП

Ключевыми потребителями решений АСУ ТП в России выступают промышленные предприятия различных отраслей с ярко выраженной доминантой нефтегазового сектора. Нефтегазовые компании, включая таких гигантов как ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть» и ПАО «Лукойл», демонстрируют практически полное внедрение систем автоматизации в рамках реализованных на предприятиях технологических процессов – 98,5% нефтедобывающих и 100% газодобывающих предприятий³¹. Этот сегмент, занимающий четверть всего рынка АСУ ТП, предъявляет особые требования к отказоустойчивости и безопасности, активно внедряя PCSU в соответствии с новыми стандартами.

³¹ Исследование рынка АСУ ТП в России [Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Позитив Технолоджиз»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hrw> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

Химическая и нефтехимическая промышленность занимает около 18% рынка с уровнем проникновения АСУ ТП в 88,3% предприятий. В этой отрасли наблюдается активный процесс замены западных решений Siemens и Yokogawa на отечественные аналоги, особенно в части контроллеров и SCADA.

Металлургический сектор, где автоматизировано 80,9% предприятий, остается зависимым от импортного оборудования, особенно от решений Siemens, занимающих 42% этого сегмента рынка. Однако с учетом требований постановления Правительства Российской Федерации от 14 ноября 2023 г. № 1912 «О порядке перехода субъектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации на преимущественное применение доверенных ПАК на принадлежащих им значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» (далее – постановление Правительства Российской Федерации № 1912) компании начали активную модернизацию своих систем управления.

Энергетическая отрасль, включая ПАО «Россети» и ПАО «Интер РАО», отличается высокой долей государственных закупок (83%) и особым вниманием к вопросам информационной безопасности³². Здесь активно внедряются средства криптографической защиты данных и происходит постепенный переход на отечественные операционные системы реального времени. В среднем сегменте, особенно в пищевой промышленности и машиностроении, предпочтение отдается более бюджетным российским решениям, таким как ООО «Производственное Объединение ОВЕН» и ООО Научно-производственная фирма «КРУГ», с упором на простоту интеграции с существующими системами.

Текущие тренды показывают, что около половины промышленных предприятий рассматривают возможность закупок оборудования через «нейтральные» страны, при этом 29% уже разработали корпоративные планы перехода на отечественные решения. Наиболее прогрессивными в этом плане

³² Исследование рынка АСУ ТП в России /[Электронный ресурс] // Официальный сайт АО «Позитив Технолоджиз»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hrw> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

оказались нефтеперерабатывающие компании, где 45% предприятий имеют четкую программу импортозамещения.

Перспективы рынка на 2024-2027 годы связаны с реализацией регуляторных требований по замене иностранного оборудования на объектах КИИ, а также с развитием новых технологий, таких как ПоТ и цифровые двойники, ожидаемый рост которых оценивается в 27% ежегодно. Однако серьезными препятствиями остаются дефицит комплексных российских решений, рост стоимости параллельного импорта и сохраняющееся отставание отечественных разработок по техническим характеристикам. Согласно результатам исследования рынка АСУ ТП АО «Позитив Технолоджиз», эти факторы формируют сложный, но перспективный рынок с прогнозируемым объемом до 218 млрд руб. к 2027 году, где безопасность, надежность и совместимость с российским ПО становятся определяющими критериями выбора.

6. Анализ потребностей отраслевых предприятий

Потребности ПАО «Интер РАО», ПАО «Россети», а также ПАО «СИБУР», в сфере АСУ ТП в настоящее время в основном определяются планами перехода на доверенные ПАК в рамках реализации требований постановления Правительства Российской Федерации № 1912 до 2029 г.

Как отмечается ПАО «Россети», потребность в установке АСУ ТП в долгосрочной перспективе для объектов электросетевого комплекса будет сохраняться в объеме, необходимом для установки автоматизированных систем на вновь строящихся подстанциях и подстанциях, проходящих комплексную реконструкцию в рамках реализации мероприятий инвестиционных программ.

К актуальным потребностям ПАО «СИБУР» относятся модернизация и покрытие АСУ ТП в рамках обеспечения повышения надежности систем, реализация проектов информационной безопасности и инвестиционных проектов. К возможным причинам сохранения таких потребностей в долгосрочной перспективе компания относит:

1. наличие санкционных ограничений;
2. ужесточение требований нормативных технических документов (например, постановление Правительства Российской Федерации № 1912);
3. фиксация отказов оборудования;
4. превышение среднего срока эксплуатации систем АСУ ТП;
5. отсутствие поддержки от производителя;
6. наличие закрытого программного обеспечения («черные ящики»);
7. сохранение рисков кибер-атак (создание систем обеспечения информационной безопасности).

Также компания ПАО «СИБУР» отмечает потребность в сокращении длительности сроков производства и поставок отечественных систем промышленной автоматизации. Длительное ожидание поставок по мнению представителей компании может быть обусловлено недостаточным уровнем технологического развития и дефицитом полупроводниковых компонентов.

При этом в ПАО «СИБУР» отмечается наличие сбоев в функционировании оборудования АСУ ТП отечественного производства, в частности модулей центрального процессорного узла, аппаратной части контроллера, отвечающей за обработку данных, выполнение программного кода и взаимодействие с другими устройствами, модулей ввода и вывода и т.д.

Также ПАО «СИБУР» сообщает об отсутствии полноценных технических решений для подсистем РСУ и СПАЗ, отвечающих международным требованиям и стандартам в части систем управления сигнализациями³³, диагностики и настройки интеллектуального КИП, в частности – в части управления идентификацией и контролем доступа³⁴, функций удаленного управления и т.д.

³³ CAMS (от англ. Control and Alarm Management System).

³⁴ IAM (от англ. Identity and Access Management).

7. Стимулирование рынка

7.1. Государственная поддержка

Одним из основополагающих направлений является нормативно-правовое регулирование, утверждающее меры в отношении АСУ ТП, которое представлено следующими актами:

– Указ Президента Российской Федерации от 30 марта 2022 г. № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» (направлен на снижение зависимости от иностранных технологий и стимулирование отечественных разработок);

– постановление Правительства Российской Федерации № 1912 (ограничивает использование иностранных ПТК для значимых объектов КИИ, что также способствует развитию российских решений);

– приказ ФСТЭК России от 14 марта 2014 г. № 31 «Об утверждении Требований к обеспечению защиты информации в автоматизированных системах управления производственными и технологическими процессами на критически важных объектах, потенциально опасных объектах и объектах, представляющих повышенную опасность для жизни и здоровья людей и для окружающей природной среды», а также приказ ФСТЭК России от 25 декабря 2017 г. № 239 «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» (устанавливают требования к защите информации в АСУ ТП и порядок создания систем безопасности для объектов КИИ).

Следующий блок представлен финансовой и инфраструктурной поддержкой. Государство предоставляет меры поддержки через субсидии, гранты и льготное финансирование для предприятий, внедряющих отечественные решения АСУ ТП. К ключевым инструментам можно отнести ведение реестра российского ПО, включение в который позволяет компаниям получать налоговые льготы

и преимущества при участии в госзакупках³⁵, а также разработку навигатора мер господдержки, представленных, например, субсидиями на разработку и внедрение импортозамещающих технологий³⁶.

Новации организационного характера вместе с тем могут быть выделены в качестве структурного элемента государственной поддержки. В первую очередь необходимо выделить предварительные национальные стандарты «Умное производство» (далее – ПНСТ) – временные нормативные документы, направленные на унификацию требований к цифровым технологиям в промышленности, включая АСУ ТП, ИИ, цифровые двойники и КФС. Непосредственно в части АСУ ТП ПНСТ устанавливают технические требования к открытым платформам управления (включая совместимость с российским ПО), рекомендации по защите от кибератак. Практическое применение ПНСТ реализуется в сферах осуществления госзакупок, сертификации, а также пилотных проектов по внедрению в различных отраслях приведенных технологий.

В 2024 году были утверждены новые ГОСТ Р 56939-2024 и ГОСТ Р 71452-2024, устанавливающие современные требования к безопасности и функциональности промышленных систем управления.

Инфраструктурная поддержка включает создание тестовых полигонов для апробации отечественных решений и формирования отраслевых консорциумов. На площадке Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации регулярно проводятся экспертные обсуждения, где вырабатываются рекомендации по дальнейшему развитию отрасли³⁷.

Перспективы развития государственной поддержки связаны с дальнейшей цифровизацией промышленности, расширением мер стимулирования разработчиков российских АСУ ТП и совершенствованием нормативной правовой базы.

³⁵ Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных: [сайт]. – URL: <https://reestr.digital.gov.ru/reestr/> (дата обращения: 7 апреля 2025 г.).

³⁶ Навигатор мер поддержки: [сайт]. – URL: <https://gisp.gov.ru/nmp/> (дата обращения: 06 апреля 2025 г.).

³⁷ О поддержке отечественных производителей оборудования и программного обеспечения для отраслей топливно-энергетического комплекса» / [Электронный ресурс] // Совет Федерации Федерального собрания Российской Федерации: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2iME> (дата обращения: 14 апреля 2025 г.).

7.2. Инициативы крупных компаний

Одной из компаний, активно развивающих направление АСУ ТП и электротехнического оборудования, является госкорпорация «Росатом».

Одной из ключевых инициатив Росатома является разработка и внедрение отечественных решений в области АСУ ТП. Корпорация делает упор на импортозамещение, создавая российские ПАК для управления технологическими процессами. Особое внимание уделяется развитию линейки контроллеров и SCADA, адаптированных для нужд атомной промышленности.

Росатом внедряет цифровые двойники предприятий, которые позволяют моделировать и оптимизировать процессы. Также используются технологии ИИ и машинного обучения для прогнозирования отказов оборудования и повышения надежности. Активно развивается ИИот, обеспечивающий мониторинг состояния техники в реальном времени.

Кибербезопасность остается приоритетом при создании АСУ ТП. Росатом разрабатывает защищенные системы, устойчивые к кибератакам, и внедряет отказоустойчивые решения для КИИ. Параллельно корпорация участвует в формировании отечественных стандартов в области автоматизации и взаимодействует с регуляторами для соблюдения требований безопасности.

Среди примеров успешного внедрения – АСУ ТП для атомных станций, включая новейшие проекты, такие как «АЭС-2006» и «ВВЭР-1200». Автоматизация также активно применяется на предприятиях ядерного топливного цикла и в умных энергосистемах для управления распределенной генерацией.

В перспективе госкорпорация «Росатом» планирует развивать квантовые вычисления для управления сложными процессами, интегрировать свои решения с федеральной государственной информационной системой «Единая информационная платформа национальной системы управления данными»

в энергетике и продвигать российские технологии АСУ ТП на международных рынках³⁸.

Таким образом, госкорпорация «Росатом» демонстрирует комплексный подход к развитию автоматизированных систем управления, сочетая импортозамещение, цифровизацию и кибербезопасность. Это способствует укреплению технологического суверенитета России и повышает конкурентоспособность атомной отрасли.

ПАО «Россети» совместно с Минэнерго России, Минцифры России, АО «СО ЕЭС» и производителями оборудования участвует в работе по совершенствованию функционала АСУ ТП в электросетевом комплексе.

ПАО «Газпром» для решения задач обеспечения технологической независимости средств и систем автоматизации технологических процессов на системной основе проводит работу по созданию и проведению испытаний российских образцов контрольно-измерительных приборов, блоков управления исполнительными механизмами и ПАК систем автоматизации.

В частности, в рамках Программы научно-технического сотрудничества и партнерства ПАО «Газпром» и Группы компаний «Комета» на 2021-2023 годы от 20 мая 2021 г. № 06-46, выполнена разработка российского образца РСУ и СПАЗ «Комета», установок переработки углеводородов. РСУ и СПАЗ «Комета» прошла необходимые этапы испытаний и в октябре 2024 года обеспечила запуск в работу установки деэтанализации конденсата № 1 Уренгойского Завода по подготовке конденсата к транспорту ООО «Газпром переработка».

8. Рекомендации

Рекомендации в части совершенствования государственного регулирования рынка АСУ ТП, составленные на основании официальных писем разработчиков и потребителей, представлены следующими пунктами:

³⁸ АСУ ТП и электротехника / [Электронный ресурс] // Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»: [сайт]. – URL: <https://www.rosatom.ru/production/asu-tp-i-elektrotehnika/> (дата обращения: 20 апреля 2025 г.).

1. Возобновление финансирования грантовой поддержки разработки ИТ-продуктов (Российский фонд развития информационных технологий, Фонд содействия инновациям и др.).

2. Упрощение процедуры получения льготных кредитов и банковских гарантий под залог интеллектуальной собственности.

3. Введение обоснованных ограничений (критериев) для возврата иностранных поставщиков на российский рынок АСУ ТП, в особенности на объекты КИИ.

4. Минимизация рисков необъективных экспертных оценок в рамках проведения экспертиз в отношении продукции иностранных производителей.

5. Фиксация единого кода ОКПД 2 (код 26.51.70.190) для всей продукции АСУ ТП.

6. Совершенствование критериев сравнительного анализа продукции в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2017 г. № 1135 «Об отнесении продукции к промышленной продукции, не имеющей произведенных в Российской Федерации аналогов, и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» с акцентом на параметры, определяющие эффективность управления технологическими процессами, а не на маркетинговые характеристики.

7. Создание открытых экспертных сообществ при участии представителей рынка для актуализации нормативной правовой базы и развития отечественных решений.

8. Актуализация приказа Ростехнадзора от 15 декабря 2020 г. № 533 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» в целях устранения нормативных пробелов и требований в части двойного назначения (например, в части норм п. 235 об отдельных исполнительных механизмах для блоков I и II категорий взрывоопасности).

Рекомендации для промышленных предприятий включают следующие пункты:

1. Создание рабочей группы на базе предприятия, включающей специалистов в сфере информационных технологий, технологических подразделений, а также финансового блока для выявления точек повышения эффективности внедрения и эксплуатации систем АСУ ТП.
2. Разработка индивидуального чек-листа для проведения регулярной оценки зрелости и информационной безопасности систем.
3. Создание и поддержание в актуальном состоянии базы знаний, включающей документационное, а также программное обеспечение.
4. Внедрение системы сбора данных в целях формирования основы для последующего анализа и оптимизации эксплуатации системы, включая журнал ошибок эксплуатации.

Заключение

Проведенное исследование подтверждает ключевую роль АСУ ТП в цифровой трансформации промышленности. Современные АСУ ТП обеспечивают не только повышение эффективности и безопасности производства, но и создают основу для внедрения инновационных технологий, таких как ИИ, искусственный интеллект и цифровые двойники. Эти решения позволяют предприятиям оптимизировать ресурсы, снижать затраты и повышать конкурентоспособность продукции на глобальном рынке.

Мировой рынок АСУ ТП демонстрирует устойчивый рост, движимый активным развитием облачных платформ, сервисных моделей и интеграцией передовых аналитических инструментов. Лидерство сохраняют зарубежные корпорации, такие как Siemens, Rockwell Automation и ABB, которые активно внедряют инновации в области PCS и кибербезопасности. В то же время китайские производители, включая HollySys и Supcon, успешно развивают собственные технологии в рамках стратегии «Сделано в Китае 2025», снижая зависимость от западных решений.

В России рынок АСУ ТП находится в стадии активной трансформации, обусловленной необходимостью импортозамещения. Несмотря на рост в 2024 году, сохраняется значительная зависимость от иностранного оборудования, особенно в сегментах SCADA и PCS. Отечественные производители обеспечивают развитие локальных решений, однако их продукты пока уступают зарубежным аналогам по функциональности и надежности. Ключевыми вызовами остаются технологическое отставание и низкая оснащенность предприятий современными средствами кибербезопасности.

Государственная поддержка играет важную роль в стимулировании развития отрасли. Принятые нормативные акты, такие как постановление Правительства Российской Федерации № 1912, а также финансовые меры (субсидии, налоговые льготы) способствуют переходу на отечественные решения. Крупные компании, включая госкорпорацию «Росатом» и ПАО «Россети», активно участвуют

в разработке и внедрении защищенных и масштабируемых систем. Однако для достижения технологического суверенитета необходимо ускорить разработку российских аналогов критически важных компонентов, усилить меры кибербезопасности.

Перспективы российского рынка АСУ ТП связаны с дальнейшей цифровизацией промышленности, особенно в топливно-энергетическом комплексе и обрабатывающих отраслях. Прогнозируемый рост до 218 млрд руб. к 2027 году открывает возможности для развития отечественных технологий и интеграции их в глобальные цепочки добавленной стоимости. Успешная реализация этих задач позволит Российской Федерации не только снизить зависимость от импорта, но и занять достойное место среди лидеров промышленной автоматизации.

Список источников

Нормативные правовые источники

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 21.408-2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов» (введен в действие приказом Росстандарта от 17 декабря 2013 г. № 2293-ст).
2. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р МЭК 61131-1-2016 «Контроллеры программируемые. Часть 1. Общая информация» (утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 13 мая 2016 г. № 314-ст).
3. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р МЭК 62714-1-2020 «Формат обмена инженерными данными для использования в системах промышленной автоматизации. Стандартизированный формат обмена данными AutomationML. Часть 1. Архитектура и общие требования» (утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 29 сентября 2020 г. № 699-ст).
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 34332.4-2021 «Безопасность функциональная систем, связанных с безопасностью зданий и сооружений. Часть 4. Требования к программному обеспечению» (введен в действие приказом Росстандарта от 28 мая 2021 г. № 477-ст).
5. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 71765-2024 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Общие требования» (утв. и введен в действие приказом Росстандарта от 1 ноября 2024 г. № 1593-ст).
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 ноября 2023 г. № 1912 «О порядке перехода субъектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации на преимущественное применение доверенных программно-аппаратных комплексов на принадлежащих

им значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации».

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2022 г. № «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. № 1236 и признании утратившими силу отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации».

8. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 71531-2024 «Системы киберфизические. Термины и определения» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 августа 2024 г. № 1130-ст).

Научная образовательная литература

9. Intelligent decision support system for assessing information security risks of ICS / A. D. Kirillova, A. M. Vulfin, V. I. Vasilyev, M. B. Guzairov // Modeling, Optimization and Information Technology. – 2023. – Vol. 11, No. 4(43). – DOI 10.26102/2310-6018/2023.43.4.029. – EDN ALTZNE.

10. Romanova T. V. Analysis of the automated control system of the booster pumping station / T. V. Romanova, E. V. Yakovleva //, 24 апреля 2024 г., 2024. – P. 306-309. – EDN BMTOTN.

11. Rakhmatullin S. S. Modern problems of ensuring is of APCS in the electric power industry / S. S. Rakhmatullin // 16–17 мая 2024 г., 2024. – P. 883-887. – EDN IGWUTE.

12. Халимон В. И. Исследование информационных структур АСУ ТП / В. И. Халимон, О. В. Проститенко // Традиции и инновации : XIV научная конференция, посвященная 195-й годовщине образования Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета), в рамках мероприятий по проведению в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий, Санкт-Петербург, 20–23 ноября 2023 г. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), 2023. – С. 292. – EDN DAGHPQ.

13. Коростелев В. Ф. Системный подход к проектированию АСУ ТП / В. Ф. Коростелев, В. А. Хайназарова // Наукосфера. – 2021. – № 7-2. – С. 221-226. – DOI 10.5281/zenodo.5153039. – EDN XBAУJV. - Мысль про необходимость структурных изменений (создание единого информационного пространства предприятия с интеграцией научных подразделений для непрерывного улучшения технологий).

14. Андреев Д. А. Новые решения для оптимизации работы АСУ ТП / Д. А. Андреев // Студенческие инновации: сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 30 октября 2024 г. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2024. – С. 12-15. – EDN LAVPGX.

Официальные источники и отчеты

15. Аналитический ответ «Тенденции развития киберинцидентов АСУ ТП за 2024 год» / [Электронный ресурс] // Экспертно-аналитический центр группы компаний InfoWatch: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3MBrxZ> (дата обращения: 19 мая 2025 г.).

16. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных: [сайт]. – URL: <https://reestr.digital.gov.ru/reestr/> (дата обращения: 7 апреля 2025 г.).

17. Исследование рынка АСУ ТП в России / [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООО «Ультиматек»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3PsXHM> (дата обращения: 6 мая 2025 г.).

18. «О поддержке отечественных производителей оборудования и программного обеспечения для отраслей топливно-энергетического комплекса» / [Электронный ресурс] // Совет Федерации Федерального собрания Российской Федерации: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2iME> (дата обращения: 14 апреля 2025 г.).

19. Навигатор мер поддержки: [сайт]. – URL: <https://gisp.gov.ru/nmp/> (дата обращения: 06 апреля 2025 г.).

Иные источники

20. АСУ ТП и электротехника / [Электронный ресурс] // Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»: [сайт]. – URL: <https://www.rosatom.ru/production/asu-tp-i-elektrotehnika/> (дата обращения: 20 апреля 2025 г.).
21. АСУ ТП (рынок России) / [Электронный ресурс] // Аналитическое агентство «TAdviser»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3MJ2nR> (дата обращения: 14 апреля 2025 г.).
22. Информационная безопасность TRACE MODE 7 // Trace Mode URL: <https://tracemode.ru/products/articles/secur> (дата обращения: 9 октября 2025 г.).
23. Программно-технический комплекс (ПТК) АСУ ТП Schneider Electric / [Электронный ресурс] // Аналитическое агентство «TAdviser»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hwP> (дата обращения: 10 апреля 2025 г.).
24. Официальный сайт ООО «Производственное Объединение ОВЕН»: [сайт]. – URL: <https://owen.ru/> (дата обращения: 7 мая 2025 г.).
25. Официальный сайт ООО «ПРОСОФТ»: [сайт]. – URL: <https://www.prosoft.ru/products/> (дата обращения: 7 мая 2025 г.).
26. Официальный сайт компании «ABB»: [сайт]. – URL: <https://new.abb.com/control-systems> (дата обращения: 11 апреля 2025 г.).
27. Официальный сайт «HollySys Automation Technologies Ltd.»: [сайт]. – URL: <https://www.hollysys.com/> (дата обращения: 9 апреля 2025 г.).
28. Официальный сайт компании «Rockwell Automation»: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3M2hyj> (дата обращения: 12 апреля 2025 г.).
29. Официальный сайт компании «Siemens»: [сайт]. – URL: <https://www.siemens.com/global/en/products/automation/systems.html> (дата обращения: 13 апреля 2025 г.).
30. Официальный сайт «Supcon»: [сайт]. – URL: <https://global.supcon.com/> (дата обращения: 8 апреля 2025 г.).

31. PT Industrial Cybersecurity Suite // Positive Technologies URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/products/ics/> (дата обращения: 9 октября 2025 г.).

32. Ramish C. Top 15 Automation Companies in the US / Ramish C. [Электронный ресурс] // Yahoo!: [сайт]. – URL: <https://clck.ru/3MJ39w> (дата обращения: 10 апреля 2025 г.).

33. Top 10 Automation Companies in 2025 / [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «GeeksforGeeks»: [сайт]. – URL: <https://www.geeksforgeeks.org/automation-companies/> (дата обращения: 9 апреля 2025 г.).

Приложение № 1
к аналитическому отчету
«Цифровая трансформация промышленности»
(АСУ ТП)

Результаты опроса разработчиков, проведенного ФГАУ «ЦИТ»

Наименование компании	Вопрос опроса	Ответ компании
ООО «Реглаб»	Актуальные барьеры в разработке, продвижении, а также внедрении технологий АСУ ТП	<p>1. Отсутствие широкодоступной отечественной элементной базы радиоэлектронных компонентов, в т.ч. для узкоспециализированного применения микроэлектроники.</p> <p>2. Скептическое отношение конечного пользователя к новым разработкам отечественного производителя.</p>
	Продуктовый профиль вашей организации	<p>Разработчик промышленных систем управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - семейство ПЛК REGUL (реестр МПТ №10393962): <ul style="list-style-type: none"> • R050 компактное решение для построения ЛСУ, • R500 предназначен для построения ответственных, отказоустойчивых и распределенных АСУ ТП, • R500S применяется для использования в СПАЗ до уровня SIL3, - ПТК AstraRegul - модульная проектно-компонованная платформа, предназначенная для построения АСУ ТП различных уровней сложности и масштаба (ПК AstraRegul включен в реестр ПО Минцифры №15886); - единая среда разработки Astra.IDE (реестр ПО Минцифры №14356); - первая полноценная отечественная РСУ Externum (ПК Externum включен в реестр ПО Минцифры №28099).
	Инновационные разработки вашей организации	<p>Данный продукт позволит реализовать системы непрерывных технологических процессов (к примеру аммиак, карбамид, метанол) на опасных производственных объектах (далее - ОПО), что в свою очередь повлияет на качество и стабильность выпускаемой продукции, а также позволит решить задачу перехода</p>

		значимых объектов критической инфраструктуры на применение доверенных программно-аппаратных комплексов в части РСУ (согласно постановлению правительства Российской Федерации от 14.11.2023 № 1912)
	Предложения в части государственного регулирования АСУ ТП	1. Более добросовестный анализ иностранных продуктов для допуска на рынок РФ, включая объекты КИИ; 2. Приоритетное применение отечественных решений на рынке РФ
	Предложения по совершенствованию нормативной базы	1. Создание единого подхода и критериев к определению доверенности ПАК 2. Создание единых отраслевых стандартов и требований на построение АСУ ТП
	Используемые меры государственной поддержки	1. Аккредитованная ИТ-компания (налоговые льготы);
	Проекты по развитию АСУ ТП	1. Партнерское объединение с интеграторами и др. производителя АСУ ТП для закрытия отраслевых потребностей рынка
НПФ «Круг»	Актуальные барьеры в разработке, продвижении, а также внедрении технологий АСУ ТП	1. Кадровый «голод», преимущественно – в части ИТ-специальностей. 2. Отсутствие доступа к «дешёвым» деньгам для развития продуктов (в т.ч. из-за высокой ставки рефинансирования). 3. Риски, связанные с возможным возвращением иностранных вендоров АСУ ТП на российский рынок.
	Продуктовый профиль вашей организации	1. Разработчик ряда программных и программно-аппаратных продуктов в сфере АСУ ТП: - SCADA КРУГ-2000; - Цифровая платформа StreamDat; - ряд OPC-серверов; - ПАК ПТК КРУГ-2000; - промышленный контроллер DevLink; - вычислитель ЦифрОйл и др. 2. Системный интегратор конкретных проектов АСУ ТП «под ключ» (от обследования объекта

		и проектирования до пуска и постгарантийного сопровождения).
	Инновационные разработки вашей организации	Цифровая платформа StreamDat – инновационный продукт для построения «верхнего» уровня АСУ ТП, построенный на основе микросервисной архитектуры и нативно работающий на ОС семейства Linux (в т.ч. Astra Linux, РЕДОС, Alt Linux).
	Предложения в части государственного регулирования АСУ ТП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возобновить финансирование грантовой поддержки разработки ИТ-продуктов (РФРИТ, ФСИ и др.), хотя бы для МСП и/или МТК. 2. Облегчение процедуры получения льготных кредитов и банковских гарантий под залог интеллектуальной собственности. 3. Установка разумных барьеров (условий) возврата иностранных вендоров на российский рынок АСУ ТП, особенно на объекты КИИ.
	Используемые меры государственной поддержки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аккредитованная ИТ-компания (налоговые льготы). 2. Гранты от Фонда содействия инновациям. 3. Поддержка программ Правительства Пензенской области.
	Проекты по развитию технологий АСУ ТП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Участие в Рабочей группе Открытой АСУ ТП. 2. Развитие поддержки открытых протоколов (OPC, ModBus, МЭК-101/104, МЭК-61850 и др.).
АО «Элара»	Актуальные барьеры в разработке, продвижении, а также внедрении технологий АСУ ТП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Риски некорректного получения иностранными производителями актов экспертизы об отсутствии аналогов из-за несовершенства процедуры оценки. 2. Отсутствие единого кода ОКПД 2 для АСУ ТП. Предлагается использовать код ОКПД 2 26.51.70.190 или установить отдельный код.
	Продуктовый профиль организации	Разработка и внедрение комплексных промышленных систем управления:

		<p>- ПТК «СУРА» (PCY с высокой надёжностью, реестры: пром. продукции №10147507, ПО №5370).</p> <p>- «Эликонт-100/200» (отказоустойчивые контроллеры, реестр №10527995, №10527996).</p> <p>- «Эликонт-1200» (новый контроллер с ПО «Эликонт-PLC» и «Эликонт-OpenIDE», реестр №10614212).</p> <p>- «Эликонт-КС» и «Элигейт» (коммуникационные решения, реестр ПО №14479).</p> <p>- Среды разработки и исполнения («Эликонт-PLC» №24545, «Эликонт-OpenIDE» №24922).</p>
	Инновационные разработки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Модернизация «Эликонт-КС» для интеграции разнородных АСУ ТП. 2. Разработка новой SCADA с учётом мировых практик. 3. Вывод на рынок «Эликонт-1200» с улучшенными характеристиками.
	Предложения в части государственного регулирования АСУ ТП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исключение рисков некорректных экспертиз для иностранных производителей. 2. Фиксация единого кода ОКПД 2 (26.51.70.190) для всей продукции АСУ ТП.
	Предложения по совершенствованию нормативной базы	Уточнение критериев сравнения продукции в ПП РФ №1135 от 20.09.2017: фокус на параметрах, влияющих на качество управления, а не маркетинговые особенности.
	Меры господдержки	Целевой заём от Фонда развития промышленности Чувашской Республики (2022 г.) по программе НИОКР.
	Проекты по развитию АСУ ТП	Внедрение технологий: цифровые двойники, предиктивная аналитика, тренажёры для персонала, виртуальный контроллер, новая SCADA.

Приложение № 2
к аналитическому отчету
«Цифровая трансформация промышленности»
(АСУ ТП)

Результаты опроса потребителей, проведенного ФГАУ «ЦИТ»

Наименование компании	Вопрос опроса	Ответ компании
ООО «Сибур»	Текущие барьеры развития рынка АСУ ТП (позиция потребителя)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Длительные сроки поставок из-за устаревания АСУ ТП и дефицита полупроводников. 2. Высокая стоимость внедрения и поддержки систем. 3. Доминирование китайских производителей (Surcon, Hollsys и др.) в сегменте контроллеров и комплектующих (барьеры Ехі, ИП 24В, диодные модули, реле и т.д.). 4. Дефицит инженерных ресурсов в РФ. 5. Низкая надежность отечественных ПТК (частые отказы модулей центрального процессорного узла, ввода/вывода и т.д.). 6. Отсутствие решений для РСУ/СПАЗ, соответствующих международным стандартам (САМС, ІАМС, удаленное управление). 7. Недостаток опыта у российских производителей в роли ГПА.
	Актуальные потребности организации в сфере АСУ ТП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Переход на ДПАК (требования ПП РФ №1912). 2. Модернизация АСУ ТП для повышения надежности. 3. Реализация проектов ИБ. 4. Инвестиционные проекты.
	Причины сохранения потребностей в долгосрочной перспективе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Санкционные ограничения. 2. Ужесточение нормативов (ПП РФ №1912).

		<p>3. Статистика отказов оборудования.</p> <p>4. Превышение срока эксплуатации АСУ ТП.</p> <p>5. Отсутствие поддержки производителей.</p> <p>6. Закрытое ПО («Черные ящики»).</p> <p>7. Риски кибератак (необходимость СОИБ).</p>
	Предложения в части государственного регулирования АСУ ТП	Создание открытых экспертных сообществ с предприятиями для актуализации нормативной базы и развития отечественных решений.
	Предложения по совершенствованию нормативной базы	Актуализация ФНиП приказа № 533: устранение «серых зон» в требованиях двойного назначения (например, п. 235 по отдельным ИМ для блоков I/II категорий взрывоопасности).
	Проекты по развитию АСУ ТП	Внедрение АСУ ТП на базе отечественных решений (ДПАК) на предприятиях: ЗСНХ, КОС, СНХ, ВСК, НКНХ и др. в рамках модернизации и повышения надежности.
ПАО «Россети»	Актуальные барьеры в разработке, продвижении и внедрении технологий АСУ ТП	Отсутствуют. Имеется достаточное количество отечественных производителей, соответствующих требованиям НПА и НТД.
	Продуктовый профиль организации	Потребитель АСУ ТП. Потребность до 2030 года - более 1300 автоматизированных систем для филиалов и дочерних обществ.
	Предложения в части государственного регулирования АСУ ТП	Отсутствуют. Имеющихся нормативных актов достаточно.
	Предложения по совершенствованию нормативной базы	Отсутствуют. Действуют ГОСТ Р 70451-2022 и внутренние стандарты организации.

	Используемые меры государственной поддержки	Совместная работа с Минэнерго России, Минцифры России, АО «СО ЕЭС» и производителями оборудования.
	Проекты по развитию технологий АСУ ТП	Установка АСУ ТП на новых и реконструируемых подстанциях в рамках инвестиционных программ.
ПАО «Газпром»	Актуальные барьеры в разработке, продвижении, а также внедрении технологий АСУ ТП	Задача полного отказа от импортных решений
	Продуктовый профиль организации	1. Разработка и испытания российских образцов КИП, блоков управления и ПАК систем автоматизации; 2. Создание РСУ и СПАЗ «Комета» для установок переработки углеводородов
	Инновационные разработки	1. РСУ и СПАЗ «Комета» 2. Полный отказ от импортных средств автоматизации на ключевых объектах
	Предложения в части государственного регулирования АСУ ТП	Считают действующие механизмы поддержки достаточными
	Предложения по совершенствованию нормативной правовой базы	Не указаны (считают существующую базу достаточной)
	Используемые меры государственной поддержки	1. Следование требованиям ФЗ-187 «О безопасности КИИ» 2. Использование Методических рекомендаций Минцифры России
	Проекты по развитию технологий АСУ ТП	1. Программа научно-технического сотрудничества с ГК «Комитета» 2. Внедрение РСУ и СПАЗ «Комета» на Уренгойском Заводе

ПАО «Интер РАО»	Используемые меры государственной поддержки	План перехода на доверенные ПАК в соответствии с ПП РФ от 14.11.2023 № 1912.
	Проекты по развитию технологий АСУ ТП	Реализация требований по переходу на доверенные ПАК для объектов КИИ до 2029 года.