



Арктические перспективы автоматизации производства магистральных кабелей

Антти Эс

Автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), основываясь на самых современных технологиях, становится ключевым трендом в промышленности. Примером этого могут служить предприятия, которые, осознавая важность выполнения государственных контрактов и учитывая доступные ресурсы, эффективно сотрудничают с другими поставщиками оборудования. Их опыт – ценный ресурс, который заслуживает внимательного изучения и анализа. Этот опыт имеет особое значение, особенно в контексте развития высокоскоростных кабельных сетей передачи данных, проложенных в экстремальных условиях вечной мерзлоты Арктики на десятки тысяч километров.

Интеграция информационных технологий в производство

В России активно развиваются инициативы по модернизации промышленности в рамках нацпроекта «Средства производства и автоматизации», включая производство оборудования для радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). В 2025 году общий объем финансирования проекта составит 52 млрд рублей, что способствует успешной адаптации отечественного производства к новым экономическим условиям и растущим санкциям. Это подтверждается динамичным ростом в промышленности (4%) и обрабатывающем секторе (8%).

Одним из ярких примеров является рост производства станков на 40% в стоимостном выражении в 2024 году, что во многом связано с высоким спросом со стороны Военно-промышленного комплекса (ВПК). Важно подчеркнуть, что для успешной трансформации и развития индустрии крайне важны прозрачность условий государственного участия и постоянная поддержка ключевых проектов, имеющих стратегическое значение для региона.

Государственные гранты и поддержка «градообразующих» проектов играют ключевую роль в создании стабильной и предсказуемой среды для бизнеса.

При правильной поддержке и внедрении новых технологий малые и средние промышленные города имеют все шансы на процветание и успешное развитие в условиях текущих экономических вызовов.

Малые и средние промышленные города: развитие и перспективы

Малые и средние промышленные города часто воспринимаются как депрессивные территории, где серое небо и дымящие трубы символизируют полный упадок, а местные жители мечтают о переезде. Однако ситуация может быть иной, особенно в регионах с уникальными экономическими и географическими условиями. Мурманская область, с её многочисленными малыми промышленными моногородами, является примером того, как градообразующие предприятия могут адаптироваться к современным вызовам, внедрять инновации и успешно развиваться.

Одним из таких примеров является филиал Управления перспективных

технологий (УПТ) в Мурманске, которое специализируется на производстве морозостойкого оптоволоконного магистрального кабеля. Этот проект не только демонстрирует экономическую эффективность, но и открывает новые горизонты для развития радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) в арктических условиях. К сожалению, в регионе Поморья осталось немного действующих предприятий, связанных непосредственно с производством РЭА и компонентов. Ярким представителем здесь является филиал УПТ, который, несмотря на свою принадлежность к московской компании, имеет важную производственную базу в Мурманске.

Локализация производства и вызовы на пути к развитию в Мурманске

Информационные технологии становятся важной составляющей в развитии мурманского предприятия, которое выпускает оптоволоконный магистральный кабель, устойчивый к эксплуатации под водой и в условиях вечной мерзлоты. Поставщик кабеля – завод «Оптического Волокна Системы» из Саранска, однако теперешние заготовки и преформы для производства делают непо-



Рис. 1. Подготовительный цех мурманского филиала УПТ

средственно на заводе-филиале УПТ в Мурманске. Это структурное подразделение акционерного общества «Управление перспективных технологий» недавно посетил наш корреспондент.

Компания «УПТ» имеет 22 филиала по всей России, от Калининграда до Владивостока, что логично, учитывая участие компании в прокладке оптоволоконного морозоустойчивого кабеля по всей территории страны.

Один из значимых вызовов для предприятия – дефицит кадров в сфере РЭА. Несмотря на это, производственные показатели Мурманска стабильно растут, хотя дефицит специалистов продолжает оставаться. В основном на работу привлекаются сотрудники вахтовым методом, и для привлечения квалифицированных кадров работодатели увеличивают зарплаты, создают возможности для досуга и самореализации, развивают культуру, спорт и рекреацию. Тем не менее вопросы безопасности труда, а также улучшения бытовых условий сотрудников все ещё требуют решения. Проблемы с оборудованием, несмотря на его относительно недавнюю закупку (около четырёх лет назад), также остаются: часть производственных линий произведена в Китае, а электронные датчики приходится адаптировать и модернизировать.

Ещё одной проблемой является система вытяжки в цехах, где осуществляется изоляция кабеля с оптоволоконным, так как в процессе используется битум, что делает производство потенциально вредным. Однако политика руководства направлена на увеличение темпов производства, что сказывается на решении этих вопросов.

Интересной тенденцией является активное участие предприятия и адми-

нистрации города и области в иницировании креативных проектов, что служит не только популяризации продукции, но и стимулом для привлечения новых кадров. Программа «Приведи друга – получи 50 тысяч рублей» стала хорошим примером мотивации, хотя сама идея имеет практическую подоплёку, а не является просто рекламной акцией. Несмотря на существующие проблемы, предприятие активно работает над их решением, что подтверждает условную молодость и стремление к развитию в этой сфере.

АО «Управление перспективных технологий» (УПТ) играет ключевую роль в реализации одного из самых амбициозных и важных проектов для России – строительства трансатлантической подводной линии связи между Мурманском и Владивостоком. Этот проект не только соединит две важнейшие точки на карте страны, но и обеспечит альтернативную сеть Интернет с высокой скоростью обмена данными для объектов, расположенных в российской Арктике. В мурманском филиале УПТ внедрены инновационные технологии и автоматизация производственных процессов (рис. 1), что позволяет создавать высококачественные морозостойкие кабели, необходимые для экстремальных условий Севера.

Проект строительства подводной трансарктической линии связи был запущен в 2021 году и активно развивается. Этот проект имеет огромное значение для расширения присутствия России в Арктике, включая добычу редкоземельных металлов, разработку нефтяных месторождений и освоение новых алмазных копий. К тому же создание стабильной, высокоскоростной

интернет-сети в российской Арктике имеет стратегическое значение для развития региона, включая бизнес-процессы и безопасность.

Одним из ключевых факторов успеха является возможность участия УПТ в глобальных проектах, что открывает новые перспективы для предприятия. Если продукция будет востребована за рубежом, особенно в условиях благоприятного внешнего экономического режима, то мурманские производители морозостойкого кабеля могут достичь успеха на уровне ведущих нефтегазовых холдингов страны.

Основное внимание на мурманском заводе уделяется автоматизации производственных процессов. Совсем недавно предприятие осуществило переоснащение своей производственной базы, что позволило значительно повысить эффективность и снизить издержки (рис. 2). В частности, установлены новейшие обрабатывающие станки с лазерными технологиями, включая станки с числовым программным управлением (ЧПУ), которые позволяют производить оболочку магистрального кабеля на новом уровне точности и скорости. Одним из примеров технологического совершенствования является установка специальной намоточной машины и линии по производству внешнего слоя изоляции, что наглядно демонстрируют фотографии в производственном цехе (рис. 3, 4, 5).



Рис. 2. Блок управления подачи компонент магистрального кабеля



Рис. 3. Намоточная машина в производственном цехе



Рис. 4. Станок с ЧПУ и дистанционным управлением – оборудование для производства оболочки магистрального кабеля



Рис. 5. Линия по производству внешнего слоя изоляции из технической композиции



Рис. 6. Участок ОТК

Мурманский филиал УПТ активно пользуется мерами государственной поддержки. С 2025 года в России введены льготные тарифы страховых взносов и налог на прибыль для производителей РЭА, что стимулирует развитие отрасли. Это меры поддержки, на фоне которых предприятие значительно увеличит объёмы производства и повысит качество своей продукции, что особенно важно для стратегических проектов, таких как создание трансатлантической линии связи.

К тому же компания УПТ планирует расширение своих производственных мощностей: в ближайшие годы в Мурманске появится крупный термальный комплекс и мусороперерабатывающий завод, что откроет новые возможности для экономики региона.

Система контроля качества (ОТК) на заводе УПТ также заслуживает отдельного внимания (рис. 6). На каждом этапе производственного процесса кабель подвергается множественным проверкам по различным параметрам, что позволяет гарантировать его высокое качество и соответствие требованиям для эксплуатации в экстремальных условиях Арктики.

Таким образом, роль АО «УПТ» в создании трансарктической подводной линии связи выходит за рамки просто производственного процесса. Это предприятие служит примером того, как высокие технологии, автоматизация и стратегическая направленность на важнейшие национальные проекты могут стать основой для устойчивого развития промышленности и инфраструктуры в России, а также играют важную роль в расширении возможностей для освоения Арктики и укрепления позиций страны на международной арене.

Преимущества и уникальность морозостойкого оптоволоконного кабеля

Морозостойкий оптоволоконный кабель, производимый на мурманском заводе АО «Управление перспективных технологий», не имеет аналогов в мире по своей устойчивости к экстремально низким температурам. Этот уникальный продукт открывает новые горизонты для реализации крупных инфраструктурных проектов, включая амбициозные планы по прокладке подвод-

ных кабелей через Северный полюс. Такой кабель может стать важным элементом в «проекте века» – строительстве подводного туннеля через Северный Ледовитый океан, где кабель будет защищён от воздействия айсбергов и других природных угроз.

Уже сегодня, благодаря своей морозостойкости, этот кабель активно используется в российских арктических проектах, и его уникальные характеристики могут сделать его востребованным и на международной арене. Это открывает большие перспективы для отечественного производства, которое в будущем может занять свою нишу в глобальных проектах по созданию высокоскоростных магистральных линий связи и других критически важных коммуникационных инфраструктур.

Инновации на производстве: высокая степень автоматизации

Производственный процесс на мурманском заводе отличается высокой степенью автоматизации, что существенно повышает эффективность и точность изготовления кабеля. Одним из ключевых элементов в производственной линии является модуль управления прокатным станом (рис. 7), который контролирует все этапы процесса производства кабеля с максимальной точностью. Это позволяет не только поддерживать высокое качество продукции, но и оптимизировать процесс, увеличив производственные мощности и сокращая время на выпуск готовой продукции.

Внедрение таких передовых технологий и автоматизация производственных процессов обеспечивают конкурентоспособность завода, делая его од-



Рис. 7. Модуль управления «прокатным станом» производственного цеха кабельной продукции

ним из лидеров в производстве высокотехнологичных компонентов для связи в экстремальных условиях.

Перспективы развития производственных мощностей

Магистральный оптоволоконный кабель, являющийся основным продуктом производства, сочетает в себе уникальные свойства износостойкости и термостойкости, что делает его идеальным для эксплуатации в экстремальных условиях. На рис. 8 представлен готовый элемент продукции – оптоволоконный кабель с резиновой изоляцией типа RHEYCORD-OFE MZ. Этот кабель, разработанный в ОАО ВНИИ КП (Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности), обладает гибкостью и высокой надёжностью благодаря использованию уникальных материалов, таких как силиконовая резина и стальная броня.

Кабель защищён от воздействия огня и высоких температур, имеет оптические волокна в общей оболочке, усиленной стальными нитями и покрытой дополнительным слоем из стеклотканей, что обеспечивает ему исключительную прочность и стойкость к механическим повреждениям. Такая конструкция позволяет использовать ка-



Рис. 8. Магистральный износо- и термостойкий оптоволоконный кабель



Рис. 9. Разные типы магистральных кабелей – готовая продукция одного производства

бель в условиях с повышенными требованиями к безопасности и долговечности, например, в арктических регионах или подводных проектах.

Разработка данного кабеля закреплена патентом № RU67294U1, а производство основано на передовых технологиях и высококачественных материалах, что гарантирует его высокую эксплуатационную надёжность и долговечность.

Помимо этого типа, на производственной базе также выпускаются другие виды магистральных кабелей, которые также демонстрируют высокие характеристики (рис. 9). В будущем, с увеличением производственных мощностей, ожидается расширение ассортимента и улучшение характеристик кабелей, что откроет новые возможности для реализации крупных инфраструктурных проектов как в России, так и за рубежом.

Проект «Полярный экспресс»

Проект «Полярный экспресс» представляет собой амбициозное и уникальное начинание, которое включает прокладку более 12,5 тысяч километров оптоволоконного кабеля, соединяющего Мурманск и Владивосток. Этот проект не только откроет новые возможности для цифровизации арктических регионов, но и значительно повлияет на развитие инфраструктуры, обеспечивая надёжную связь между ключевыми портами и промышленными центрами России.

На мурманском заводе уже создано 314 рабочих мест, а мощность первой очереди завода составляет более 2 тыс. километров кабеля в год, с перспективой увеличения до 3 тыс. километров ежегодно. По заказу Минтранса РФ и при поддержке Росморречфлота, Росморпорта и ФГУП «Морсвязьспутник» завод выйдет на расчётную мощность в 2026 году, что позволит обеспечить цифровую составляющую для развития Северного морского пути (СМП), его портовой инфраструктуры, а также для реализации нефтегазовых и экологических проектов в Арктике.

Ключевые показатели проекта

- Развитие портовой инфраструктуры на трассе Северного морского пути.
- Создание цифровой инфраструктуры для добычи и транспортировки углеводородов в Арктике.
- Внедрение энергосберегающих технологий.

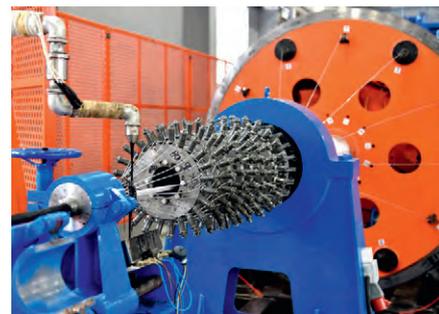


Рис. 10. Уникальные станки отечественного производства

- Обеспечение альтернативы спутниковой связи.
- Создание 300 новых рабочих мест в Мурманской области.
- Протяжённость кабельной линии – 12 650 км.
- Заглубление кабеля в дно – 1,5 метра.
- Установка 150 оптических усилителей.
- Максимальная пропускная способность кабеля – до 104 Тбит/с, что представляет собой рекордную скорость передачи данных.

Этот проект стал возможным благодаря внедрению инновационных технологий и автоматизации на производственном процессе. В цехах завода активно используются уникальные станки отечественного производства (рис. 10), что подчёркивает важность поддержания национальных производителей в области высокотехнологичной продукции и оборудования.

Проект «Полярный экспресс» значительно повысит потенциал российской инфраструктуры, обеспечит высокоскоростную связь для ключевых арктических проектов и будет способствовать улучшению условий работы в самых удалённых и экстремальных регионах России.

Проанализируем, почему, как и с помощью каких решений удаётся достичь развития мурманского предприятия и автоматизации производственных процессов.

Развитие ИТ в экономике предприятия

С быстрым развитием информационных технологий растёт и количество кибератак, а также угроза утечек персональных данных. Это делает проблему информационной безопасности одной из важнейших для предприятий, особенно в условиях, когда практически каждая система управления базами данных (СУБД) может быть взломана. В связи с этим усиливается роль киберзащиты и внедрения эффективных

решений для обеспечения безопасности данных.

Одним из ключевых факторов устойчивого развития предприятия становится грамотное использование ИТ-решений. Для этого активно внедряются различные известные технологии, а также разрабатываются собственные ноу-хау. Одним из примеров является автоматизация производства, которая не только повышает производительность труда, но и способствует увеличению доходности, что позволяет предприятиям развиваться и расширяться.

Важным аспектом является также внедрение искусственного интеллекта (ИИ), который помогает освободить сотрудников от рутинных задач, таких как делопроизводство и административная работа. Это повышает эффективность бизнеса, сокращая время на выполнение однообразных задач и освобождая ресурсы для более творческих и стратегических задач.

Кроме того, активно используются веб-приложения, которые обеспечивают гибкость и оперативность в работе сотрудников и взаимодействии с клиентами. В этом контексте стоит отметить термин «омниканальность», который подразумевает использование различных каналов связи и коммуникации в рамках единой системы предприятия. Это позволяет не только оперативно обмениваться информацией, но и устранять потенциальные проблемы с доступностью связи или сбоях в коммуникационных каналах, обеспечивая бесперебойную работу на всех уровнях.

Таким образом, внедрение инновационных ИТ-решений и стратегий безопасности в сочетании с автоматизацией процессов и использованием передовых технологий (таких как ИИ и омниканальные системы) помогает предприятиям не только повышать свою конкурентоспособность, но и эффективно справляться с возникающими рисками, связанными с киберугрозами.

Внедрение ИТ-решений на предприятии

В мурманском филиале УПТ успешно внедрены передовые ИТ-решения, которые значительно повышают эффективность управления бизнес-процессами и обеспечивают надёжное взаимодействие между различными подразделениями предприятия. Например, системы планирования ресурсов (ERP-системы) позволяют централизованно контролировать все аспекты деятель-

ности компании – от финансовых и производственных процессов до логистики. Это позволяет оперативно отслеживать и корректировать любые отклонения, оптимизируя деятельность на всех уровнях.

Системы управления цепочками поставок (SCM) значительно облегчают и упрощают процессы закупок, поставок и хранения товаров, тем самым повышая гибкость и устойчивость всей логистической сети. Эти системы обеспечивают более точный прогноз потребностей и позволяют минимизировать риски, связанные с задержками поставок и непредсказуемыми изменениями на рынке.

Внедрение CRM-систем в предприятие позволяет эффективно управлять взаимоотношениями с клиентами. Это не только помогает оптимизировать процессы продаж и маркетинга, но и улучшает взаимодействие с клиентами, позволяя своевременно реагировать на их запросы и предложения. Это также способствует улучшению репутации предприятия и укреплению его позиций на рынке.

Тем не менее использование облачных технологий в сфере управления и хранения данных несёт определённые риски. Одним из главных недостатков является то, что безопасность и сохранность информации в облаке зависят от провайдера, а не от самого предприятия. В случае аварий или плановых работ со стороны провайдера предприятие может столкнуться с блокировкой доступа к своим данным и сервисам. Чтобы минимизировать эти риски, на предприятии была разработана почти автономная система управления, что снижает зависимость от внешних факторов и повышает уровень безопасности.

Прикладные ИТ-решения внедряются в различные отрасли и бизнес-процессы, от финансирования и планирования до маркетинга и кадрового менеджмента. В этом процессе активно используют коммерческие дистанционные платформы, которые позволяют налаживать рабочие процессы в режиме онлайн, обеспечивая гибкость и адаптивность бизнеса.

Распространение облачных технологий, которые исключают необходимость содержания собственных серверов, также играет важную роль в тренде использования больших данных (big data). Многие организации, в том числе предприятия, производящие РЭА, используют облачные сервисы для хра-

нения данных. В свою очередь, использование этих технологий позволяет собирать, анализировать и интерпретировать данные для повышения эффективности работы компании. Однако необходимо понимать, что использование больших данных приносит как положительные, так и негативные последствия. Основные риски связаны с недостаточной локализацией данных, что может создавать угрозы безопасности и конфиденциальности.

Усиление информационной безопасности

С развитием и активным внедрением информационных технологий в целом по стране участились случаи утечек данных, а также увеличилось число кибератак. В мурманском филиале применяют правовые и организационные защитные меры. В приоритете защита персональных данных – типично в этой сфере утечки случаются чаще всего. Назначен компетентный «особый уполномоченный», ответственный за обработку персональных данных, под контролем которого разработка внутреннего регламента работы БД, резервное и автономное копирование данных. Это ещё одно ноу-хау администрации предприятия.

Из технических мер также применяют шифрование контролей доступа, шифрование данных, защищённых протоколов связи, мониторинг и аудит действий сотрудников в рабочей системе. Включена и обновляется антивирусная защита отечественного ПО. Для физической безопасности применяют традиционное видеонаблюдение, элементы защиты рабочих мест, в том числе АРМ, от несанкционированного прослушивания и защиту печатных документов.

С учётом процессов цифровизации таможенного оформления и контроля, а также применения ИИ, особое внимание уделяется осуществлению мероприятий по выявлению и пресечению каналов утечки и незаконного распространения информации, содержащейся в базах данных таможенных органов.

Роль отечественных поставщиков в проекте УПТ

В условиях ограничений и санкций, которые значительно сузили доступ к международным рынкам, акцент на производстве кабелей в УПТ был сделан на сотрудничество с отечественными поставщиками. В результате этого была воплощена идея «отечественные производители – российские про-

екты». В рамках данного подхода компания активно сотрудничает с российскими холдингами, например, с холдингом «Росэлектроника». Это сотрудничество стало основой для использования отечественных комплектующих, таких как электронно-компонентная база, сетевое оборудование, измерительная аппаратура и светодиодные устройства, которые полностью заменяют иностранные аналоги.

Важным партнёром в этом процессе является научно-исследовательский центр электронной вычислительной техники (НИЦЭВТ), предоставляющий высокоскоростные сетевые адаптеры и маршрутизаторы «Ангара», которые работают на базе сверхбольших интегральных микросхем. Эти устройства способны обеспечить передачу данных между серверами на скорости до 1200 Гбит/с при сверхнизкой задержке. Это позволяет создавать высокоскоростные межзвонные сети для суперкомпьютеров и других высокопроизводительных систем, таких как программируемые логические контроллеры (ПЛК), что также активно используется на мурманском предприятии.

Отдельно стоит отметить, что задействованный в производственном процессе высокопроизводительный отказоустойчивый сервер общего назначения, созданный в 2023 году, также был разработан специалистами НИЦЭВТ, что свидетельствует о высоком уровне отечественного научно-технического потенциала.

Продукция Томского НИИ полупроводниковых приборов активно используется на предприятии, в том числе металлокерамические изделия, такие как платы, узлы и корпуса, изготовленные с применением высокотемпературной (НТСС) и низкотемпературной (ЛТСС) технологии. Эти компоненты обеспечивают надёжность и стабильность работы всей системы, играя ключевую роль в производственном процессе. Зондовая станция для измерения электрических характеристик устройств на неразделённых полупроводниковых пластинах, также предоставленная Томским НИИ, способствует точному контролю качества и выполнению технических требований.

Кроме того, в процессе производства высокостабильного оптоволоконного кабеля для Саранского завода оптоволоконных систем (рис. 11) активно используется продукция саратовского НПП «Алмаз». Эти системы предна-



Рис. 11. Компоненты для магистрального кабеля производства Саранского завода

значены для газовой безопасности, что особенно важно при производстве оптоволоконного кабеля, так как требования к безопасности и долговечности материалов крайне высоки.

Таким образом, активное сотрудничество с отечественными поставщиками не только снижает зависимость от иностранных поставок, но и поддерживает развитие российских технологий в сфере производства кабельной продукции и электроники, укрепляя технологическую независимость и стимулируя инновации внутри страны.

Роль УПТ в развитии высокотехнологичных решений для Арктики

Важность автоматизации и внедрения инновационных технологий для роста российской экономики невозможно переоценить, особенно в условиях глобальных изменений. Перспективы развития отрасли, включая производство высокотехнологичной продукции для Арктики, во многом зависят от государственной поддержки, применения новых технологий автоматизации, адаптации к внешнеэкономическим санкциям, а также от успешного маркетинга и сбытовых стратегий. Разберём эти ключевые аспекты на примере мурманского филиала УПТ.

1. Государственная поддержка и партнёрство. На начальных этапах разработки и производства высокотехнологичной продукции предприятия, такие как УПТ, не могут обойтись без государственной поддержки. Важно, чтобы поддержка была обеспечена не только в виде финансовых средств, но и через партнёрство с акционерными обществами и государственными структурами. На примере мурманского филиала УПТ видно, как не-

обходима устойчивая организационная база и чётко выстроенная стратегия для создания и развития предприятия в таких условиях. Без должной поддержки со стороны государства и партнёров предприятие столкнулось бы с трудностями на начальных этапах, особенно в условиях вызовов, которые влечёт за собой внешнеэкономическое давление.

2. Ответ на внешнеэкономические санкции. Одним из важнейших вызовов для предприятий в России является продолжение действия экономических санкций. Это обстоятельство влечёт за собой необходимость переориентации производства на отечественных поставщиков и партнёров. Пример мурманского филиала УПТ, который активно использует материалы от Саранского завода, показывает, как важно наладить взаимодействие между отечественными производителями для обеспечения устойчивости поставок в условиях санкционного давления. Менталитет зарубежных бизнесменов, ориентированных на долгосрочные инвестиции, предполагает, что санкции не будут сняты в ближайшее время. Это делает необходимость ориентирования на внутренний рынок и создание эффективных цепочек импортозамещения ещё более актуальной.

3. Перспективы ослабления внешнего давления. Хотя возможно ослабление внешнего экономического давления в период 2027–2030 годов, отечественным предприятиям необходимо отрегулировать свою работу в новых условиях уже сейчас. Это касается не только технологических процессов, но и адаптации маркетинга, логистики и поставок. Для этого требуется не только импортозамещение, но и развитие

инновационных решений и технологической автоматизации, которые позволят отечественным предприятиям сохранить конкурентоспособность на долгосрочную перспективу.

4. Развитие маркетинга и сбыта продукции. На примере УПТ видно, как важно развивать маркетинг и строить эффективные каналы сбыта продукции. Завод, ориентированный на оборонные и государственные заказы, смог не только наладить выпуск востребованной продукции, но и создать успешные логистические цепочки для доставки продукции, включая использование Северного морского пути. Наличие подтверждённых заказчиков и сбытовой сети даёт возможность предприятию инвестировать в автоматизацию и дальнейшее развитие. Это хороший пример для других предприятий, как можно организовать работу в российских условиях, несмотря на санкции и геополитические вызовы.

5. Инновационные технологии и автоматизация. Важной частью стратегии УПТ является внедрение высокотехнологичных решений и автоматизации производственного процесса. Это позволяет не только повысить производительность, но и значительно снизить затраты на производство, а также обеспечить высокое качество продукции. Внедрение инновационных технологий на предприятиях, работающих в Арктике, имеет особое значение, так как требует решения специфических задач, таких как морозостойкость материалов, долговечность в условиях экстремальных температур и постоянных изменений в климате.

Таким образом, опыт УПТ демонстрирует, как важны государственная поддержка, правильная ориентация на внутренние ресурсы и партнёрство, а также внедрение инновационных технологий для успешного функционирования предприятия в условиях внешних и внутренних вызовов. Этот опыт может стать полезным для других предприятий, стремящихся развиваться в высокотехнологичных отраслях, в том числе в регионах, таких как Арктика.

Заключение

Множество креативных проектов, таких как проект мурманского филиала УПТ, активно реализуются с привлечением грантов и иных форм финансовой поддержки. Создание сильной и независимой экономики невозможно без ра-

зумной поддержки государства, которая обеспечит благоприятные условия для производственной деятельности и стимулирует инновации. Важно понимать, что успешная работа предприятий крупного масштаба невозможна без партнёрской и ассоциативной поддержки.

Для мурманского филиала УПТ ключевую роль в обеспечении стабильности и развития играет цепочка поставщиков, работающих по всей территории России. Все они объединены под эгидой московского холдинга «Управление перспективных технологий», который получает инвестиционную поддержку различных форм, включая участие государства. Это позволяет предприятию развивать производство радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) и сопутствующей продукции на высоком уровне и обеспечивать высокий потенциал роста.

Особое внимание стоит уделить тому, какие технологии и ценности развиваются в России. Создание уникальных продуктов, таких как оптоволоконный кабель с морозостойкостью, позволяет не только решить внутренние проблемы, но и транслировать конкурентные примеры российской продукции за рубеж, в том числе для эксплуатации в таких экстремальных условиях, как вечная мерзлота. Такие разработки, не имеющие мировых аналогов по устойчивости к работе в таких условиях, открывают новые горизонты для российской экономики, укрепляют позиции на международной арене и способствуют повышению технологического суверенитета страны. ●

Литература

1. В Мурманске запущен завод по производству подводного оптоволоконного кабеля. URL: <https://sdelanounas.ru/blogs/142568/>.
2. За разглашение коммерческой тайны грозит уголовное наказание и штраф до 5 млн рублей. URL: <https://www.dk.ru/news/237216005>.
3. Официальный портал администрации г. Мурманска. URL: <https://gov-murman.ru/info/news/412412/>.
4. Промышленному сектору могут запретить приобретать оборудование иностранного производства. URL: <https://www.dk.ru/news/237217111>.
5. «Росэлектроника» представляет образцы перспективной ЭКБ на выставке «Электроника России». URL: https://www.ruscable.ru/news/2024/11/26/_Roselektronika_predstavlyaet_obraztsy_perspektivn/.
6. Федеральная служба государственной статистики – Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/>.

Обнаружение и идентификация беспилотных летающих аппаратов (БПЛА)

Перспективы рынка использования малых БПЛА или дронов обширны. Небольшие дроны могут широко применяться в таких областях, как аэрофотосъёмка, защита сельскохозяйственных культур, предотвращение и ликвидация последствий стихийных бедствий, поиск и спасение людей, мониторинг дорожного движения, разведка полезных ископаемых, дистанционное зондирование и картография, контроль границ, метеорологические наблюдения и многое другое.

Однако отставание правовой сферы привело к многочисленным несанкционированным полётам. Всё труднее становится регулировать эту сферу и привлекать к ответственности компании, нарушающие существующие правила. Назрела острая необходимость в новых подходах к обнаружению БПЛА и противодействию неразрешённым полётам.



Сегодня незаконное использование технологий дронов привело к большим проблемам в сфере безопасности и угрозам для критически важных объектов, включая приграничные и береговые зоны, зоны боевых действий, аэропорты, атомные электростанции, общественные места, тюрьмы, энергетическую инфраструктуру, объекты культурного наследия и достопримечательности. Серьёзность угроз ставит под сомнение целесообразность свободного использования воздушного пространства на малых высотах, а обнаружение и противодействие незаконным летающим объектам играют жизненно важную роль в обеспечении безопасности воздушного пространства.

Дроны классифицируются как низколетающие, медленные и малые цели. Обычно они действуют на низких и сверхнизких высотах, имеют небольшую скорость, и их сложно фиксировать. Обнаружение и идентификация дронов – это многопрофильная прикладная задача, решение которой требует использования сразу нескольких

технологий, таких как радиолокация, контроль радиосигналов, оптоэлектронная идентификация, а также звуковой мониторинг.



С технической точки зрения для эффективной обработки всех возможных сценариев традиционные методы точечного обнаружения недостаточны. Для достижения точного отслеживания целей в низковысотном воздушном пространстве необходимо использовать многомерный совместный подход, объединяющий радар, беспроводную связь и оптоэлектронику. Радиолокационные системы могут сканировать обширные области воздушного пространства и собирать информацию о траектории, скорости и высоте полёта объекта. По беспроводным каналам отслеживаются сигналы связи между дроном и наземной станцией управления. Оптоэлектронные системы идентификации используют оптические и инфракрасные датчики для достижения высокочувствительного отслеживания и точного позиционирования дронов.

Требования к пользовательскому приложению

Китайская компания, специализирующаяся на технологиях БПЛА, предоставляет пользователям комплексное решение по обнаружению и противодействию дронам. Специалисты компании обратились в JNSTECH, чтобы найти высокопроизводительный периферийный вычислительный блок для своей оптоэлектронной системы идентификации и отслеживания с целью обеспечить высокоточное отслеживание и позиционирование целей в низковысотном воздушном пространстве.

Требования к системе:

- высокая производительность ЦП для поддержки программных моделей, разработанных заказчиком;
- широкий выбор интерфейсов ввода-вывода для подключения к оптоэлектронному идентификационному оборудованию;
- мощные возможности расширения, включая поддержку графических карт,

для обеспечения глубокого анализа данных изображений и точный вывод;

- набор проводной и беспроводной связи для обеспечения передачи данных в реальном времени.

Решения JNSTECH

В результате рассмотрения всех возможных вариантов были выбраны два продукта: KMDA-5920 и BRAV-7720. Эти встраиваемые компьютеры поддерживают разработанную заказчиком модель оптоэлектронной системы идентификации и отслеживания, обеспечивая высокоточное и высокочувствительное отслеживание и позиционирование дронов. Подобные решения JNSTECH для периферийных вычислений в основном используются для получения данных от оптоэлектронных камер и позволяют достичь точного результата определения положения.



Решение на основе BRAV-7720

BRAV-7720 оснащается процессорами семейства Intel® Alder Lake-S/Raptor Lake-S. Для этого проекта был выбран процессор I7-12700, обеспечивающий высокую производительность, необходимую для поддержки эффективной работы системной модели заказчика.

Благодаря двухканальным слотам памяти DDR5 поддерживается до 64 Гбайт, что соответствует эксплуатационным требованиям пользователя. Функционал ввода-вывода включает 3× LAN, 6× USB3.2 и 2× COM-порта, что обеспечивает бесперебойное соединение с оборудованием оптоэлектронной идентификации. Кроме того, двойные независимые видеовыходы 8K DP и 4K HDMI обеспечивают отличную визуализацию положения дронов в реальном времени. BRAV-7720 имеет эффективную систему питания, охлаждения и надёжную конструкцию промышленного уровня, что гарантирует непрерывную и стабильную работу в режиме 24/7.



Готовая система оснащена двумя слотами расширения один PCIe X16 поддерживает плату графического процессора мощностью до 450 Вт, другой PCIe X16 поддерживает карту ускорителя ИИ мощностью 75 Вт. Для этого проекта была выбрана плата графического процессора RTX 3070 Ti. Графический процессор обрабатывает изображения дронов с помощью алгоритмов глубокого обучения, таких как свёрточные нейронные сети. Система автоматически определяет ключевые характеристики: модель дрона, информация о производителе и цель полёта. Также анализируется и прогнозируется траектория полёта и поведенческая модель. В случае, когда система идентифицирует потенциально опасный дрон, она автоматически активирует механизмы защиты и контрмеры. К ним от-

носятся электронные помехи, электромагнитное подавление и направленные радиочастотные атаки на каналы управления дроном. Контрмеры динамически корректируют стратегии на основе типа дрона, высоты полёта, скорости и других факторов.

Например, сигналы электромагнитных помех определённой частоты могут нарушить работу системы управления или канала связи дрона, заставив его потерять управление или приземлиться.

Основные технические характеристики BRAV-7720



- Процессор Intel® 12-го/13-го поколения серии Alder lake-S/Raptor lake-S, LGA1700
- Чипсет Intel® Q670
- Память 2× DDR5 4800 МГц SODIMM, до 64 Гбайт
- 1× DP+1× HDMI и 1× VGA, сверхвысокое разрешение 8K+4K, три независимых дисплея
- 2× Intel® I226V Gigabit network, 1× Intel® I219LM Gigabit network, поддержка iAMT12.0
- Расширение 1× PCIe X16 (сигнал X16) + 1× PCIe X16 (сигнал X4)
- 2× 2,5" SATA3.0 Bay, 1× M.2 2280 PCIeX4 NVMe
- Поддержка шифрования TPM2.0 и технологии iVpro
- Охлаждение ЦП без вентилятора, эффективное воздушное охлаждение карты AI/GPU
- Поддержка блока питания 450 Вт GPU или двух 75 Вт / 150 Вт для карты ускорителя AI
- Блок питания 1000 Вт 12 В пост. тока, стандартный высокотемпературный PFC без вентилятора, адаптер питания переменного/постоянного тока

KMDA-5920



- Процессор Intel® 8-го/9-го поколения серии Coffee lake LGA1151
- Чипсет Intel® H310
- Память 2× DDR4 2400/2666 МГц SODIMM, до 64 Гбайт
- Поддержка 1× DP, 1× HDMI и 1× VGA, 3 независимых дисплея
- 2× LAN, 4× USB3.1, 2× USB2.0, 16-битный Iso. DIO
- 4 последовательных порта 2× RS-232/422/485 и 2× RS-232
- 2 слота расширений: 1× PCIeX16 и 1× PCIeX16 (сигнал X4)
- 1× M.2 E-key 2230, поддерживает гигабитный модуль WIFI
- 2× 2,5-дюймовых слота для жёстких дисков SATA3.0 с возможностью лёгкой замены и 1× mSATA
- Широкий диапазон напряжений питания DC 9–36 В с защитой от короткого замыкания, перенапряжения и перегрузки по току. ●



Расширение поддержки протоколов в NMI от Weintek – теперь и Profinet



Чтобы соответствовать всем современным требованиям промышленных сетей Ethernet, компания Weintek расширяет поддержку протоколов в своих панелях оператора.

Теперь NMI Weintek с поддержкой CODESYS будут включать протокол связи Profinet. Это усовершенствование повышает эффективность добавления новых устройств и модернизации архитектур связи, что приводит к созданию и поддержке более обширных сетей передачи данных.

Протокол будет поддерживаться, начиная с CODESYS Runtime-версии 20250121 и Package-версии 1.5.3.510, а также будет реализован во всех будущих обновлениях.

Profinet – широко используемый вид протокола Ethernet в промышленной автоматизации. Благодаря новой поддержке пользователи могут подключать панели Weintek напрямую к различным устройствам промышленного класса через программное обеспечение CODESYS без необходимости дополнительного оборудования и работы в другом ПО, что значительно сокращает время и упрощает работу.

Пример интерфейса CODESYS после изменений:

Name	Vendor	Version	Description
Miscellaneous			
Fieldbuses			
CAN			
EtherCAT			
Ethernet Adapter			
EtherNet/IP			
Home&Building Automation			
Modbus			
Profibus			
Profinet IO			New Protocol Supported
sercos			

Обновлённая инструкция и поддерживаемые модели доступны по QR-коду. ●



Национальный проект технологического лидерства «Средства производства и автоматизации»

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения получил субсидии на целевую подготовку студентов старших курсов в рамках реализации федерального проекта «Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации» национального проекта технологического лидерства (НПТЛ) «Средства производства и автоматизации». В рамках новой стратегии развития по программе «Приоритет-2030» университет сделал фокус на трёх НПТЛ: «Средства производства и автоматизации», «Перспективные космические системы» и «Беспилотные авиационные системы». По первому из них курирующим вузом выбран МГТУ «Станкин», который реализует грантовые программы для развития инженерного образования в этом направлении. Так, по НПТЛ «Средства производства и автоматизации» ГУАП будет уделять особое внимание работе в следующих укрупнённых группах научных специальностей: информатика, управление в технических системах, машиностроение, роботизация и приборостроение. Реализовывать подготовку обучающихся будут пять институтов ГУАП: Институт аэрокосмических приборов и систем, Институт радиотехники и инфокоммуникационных технологий, Институт киберфизических систем, Институт информационных технологий и программирования и Институт фундаментальной подготовки и технологических инноваций. В образовательные программы будут интегрированы модули по цифровому производству, аддитивным технологиям и аддитивному производству. В 2026 году ГУАП подготовит 25 студентов, которые пройдут обучение в рамках НПТЛ «Средства производства и автоматизации». ●