

**Резюме проекта (ПНИР), выполняемого/выполненного
в рамках ФЦП
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического
комплекса России на 2014 – 2020 годы»
по этапу № 1**

Номер Соглашения о предоставлении субсидии № 14.576.21.0084 от 28.11.2014г.

Тема: «Разработка комплексных решений программно-аппаратной среды поддержки систем интеллектуальной автоматизации стационарных и мобильных объектов»

Приоритетное направление: «Информационно-телекоммуникационные системы»

Критическая технология: «Технологии информационных, управляющих, навигационных систем»

Период выполнения: 28.11.2014г. – 31.12.2014г.

Плановое финансирование проекта:

Бюджетные средства 5,5 млн. руб.,

Внебюджетные средства 6,88 млн. руб.

Получатель субсидии: ООО «ЯВИАР»

Индустриальный партнер: нет

Ключевые слова: протокол связи, программно-аппаратный комплекс, протокольный контроллер, сервер, домашняя автоматизация, автоматизация производства, энергоэффективность, стандарт связи

1 Цель прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

1) Основные проблемы сферы домашней автоматизации следующие:

- а) Устаревание существующих протоколов передачи данных в сфере домашней автоматизации.
- б) Значительное расширение функционала устройств и количества управляемых подсистем в области домашней автоматизации (мультимедийное оборудование, системы IP-видеонаблюдения и т.д.)
- в) Стремительный рост количественного значения электронных устройств в сфере домашнего пользования, связанный с возможностью подключения бытовой электроники к интернету и возможности дистанционного управления.

г) Крайне невысокий уровень безопасности и надежности существующих протоколов связи, что делает системы домашней автоматизации уязвимыми для атак недоброжелателей.

2) Целью работы является создание уникальной универсальной технологии объединения оборудования различных производителей на программно-аппаратном уровне в рамках единого протокола взаимодействия с единым интерфейсом управления для решения задач по модернизации, технологическому развитию и наращиванию темпов автоматизации производственных, жилых, административных и иных зданий, технологических процессов в промышленности, медицине, образовании и сфере услуг.

2 Основные результаты проекта

2.1 Краткое описание основных полученных результатов (основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности).

По разделу 1.1.1: выполнен аналитический обзор 62 источников, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИ, включающих современную научно-техническую, нормативную, методическую литературу. По результатам проведенного обзора, актуальность достижения целей проекта обусловлена необходимостью решения задач по модернизации, технологическому развитию и увеличению темпов внедрения систем автоматизации в России посредством создания принципиально нового протокола связи с заявленными в техническом задании к Соглашению характеристиками и на основе требований, разработанных в рамках этапа. Разработан отчет о ПНИ (промежуточный, этап №1) со следующими приложениями:

- а) Приложение А – Таблица сравнения существующих протоколов;
- б) Приложение Б – Отчет о патентных исследованиях;
- в) Приложение В – Структура протокольного контроллера.

По разделу 1.1.2: Выполнены патентные исследования по ГОСТ Р 15.011-96, по результатам которых были сформулированы выводы о актуальности проведения ПНИ и возможности дальнейшей коммерциализации разработанных научно-технических результатов. В ходе проведения патентных

исследований был обработан информационный массив в объеме порядка 5000 единиц патентных заявок и охраняемых документов. В результате анализа были выделены технические результаты, на обеспечение которых направлены запатентованные решения. Разработан отчет о патентных исследованиях по ГОСТ Р 15.011-96 со следующими приложениями:

- а) Приложение Б.А – Задание на проведение патентных исследований;
- б) Приложение Б.Б – Регламент поиска;
- в) Приложение Б.В – Отчет о поиске;
- г) Приложение Б.Г – Анализ деятельности хозяйствующего субъекта и перспектив ее развития;
- д) Приложение Б.Е – Использование объектов промышленной (интеллектуальной) собственности и их правовая охрана;
- е) Приложение Б.Д – Описания изобретений, аннотации документов и другие справочные материалы.

По разделу 1.1.3: Выполнено исследование, обоснование и выбор методов и средств, направлений исследований и способов решения поставленных задач. Было определено, что наилучший результат будет достигнут комплексом методов, включающих как методы моделирования, так и натурные испытания. Результаты работы были включены в отчет о ПНИ в качестве соответствующего раздела.

По разделу 1.1.4: Проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемой проблемы с учетом результатов прогнозных исследований, проводившихся по аналогичной тематике. Прогнозные исследования, проводившиеся по аналогичным темам, показали, что одно из наиболее важных изменений, которое должно появляться в результате внедрения систем автоматизации на объекте, это повышение энергоэффективности последнего. Отличительной особенностью нашего проекта станет схема построения управления системой создание модуля контроля учета энергоресурсов, получивший название в зарубежной литературе Energy measurer. Использование его, как неотъемлемый элемент нашей информационной системы, позволит обеспечить повышенной энергоэффективности автоматизируемых объектов. Результаты работы были включены в отчет о ПНИ в качестве соответствующего раздела.

По разделу 1.1.5: Разработана структурная схема и описание функционала протокольного контроллера (ПрМкК), с привлечением соисполнителя ООО "Спектр". Результаты работы были включены в отчет о ПНИ в качестве соответствующего раздела и приложения.

По разделу 1.1.6.: Сформированы основные требования к универсальному протоколу передачи данных. Данные представлены в разрезе уровней протоколов, что позволит более структурировано вести разработку на последующих этапах. Результаты работы были включены в отчет о ПНИ в качестве соответствующего раздела.

По разделу 1.1.7: Разработана эскизная конструкторская документация на автоматизированное рабочее место (АРМ) моделирования. Выпущена следующая техническая документация: схема электрическая соединений, перечень элементов, спецификация в соответствии с ГОСТ 2.102-2013. Документация на АРМ моделирования выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ для разработки эскизной конструкторской документации. Результаты работы были включены в отчет о работах за счет внебюджетных средств» (НТО-ВБС) в качестве соответствующего раздела и приложения.

По разделу 1.1.8: Разработана эскизная конструкторская документация на АРМ ПрМкК. Выпущена следующая техническая документация: схема электрическая соединений, перечень элементов, спецификация в соответствии с ГОСТ 2.102-2013. Документация на АРМ ПрМкК выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ для разработки эскизной конструкторской документации. Результаты работы были включены в отчет о работах за счет внебюджетных средств» (НТО-ВБС) в качестве соответствующего раздела и приложения.

По разделу 1.1.9: Разработана структура комплексного экспериментального стенда (КЭС) для проведения экспериментальных исследований ЭО ИС. Выпущена структурная схема КЭС, обеспечивающая понимание функционала и технических свойств разрабатываемой отработочной позиции. Результаты работы были включены в отчет о работах за счет внебюджетных средств» (НТО-ВБС) в качестве соответствующего раздела и приложения.

По разделу 1.1.10: Приобретены необходимые материалы и комплектующие для изготовления АРМ и КЭС. Результаты работы были включены в отчет о работах за счет внебюджетных средств»

(НТО-ВБС) в качестве соответствующего раздела и приложения. Работы были выполнены с привлечением компании - соисполнителя ООО "Нортон"

По результатам проведенных работ были сформулированы выводы, определяющие порядок поведения дальнейших этапов работ.

2.2 Основные характеристики полученных результатов (в целом и/или отдельных элементов), созданной научной (научно-технической, инновационной) продукции.

1) В рамках выполнения обзора литературных источников и проведения патентного исследования были выявлены следующие проблемы существующих решений автоматизации:

- а) отсутствие единого протокола обмена в таких система и связанное с этим многообразие исполнительных устройств, датчиков, серверов;
- б) недостаточные функциональные возможности ряда систем, удобных в настройке и эксплуатации;
- в) слишком высокая сложность настройки и эксплуатации систем, отличающихся достаточным уровнем функциональных возможностей;
- г) неудовлетворительный уровень безопасности, а в ряде случаев и надежности систем;
- д) отсутствие готовых сценариев настройки систем.

В рамках патентного исследования были выполнены следующие задачи: определение уровня техники; выявление тенденций развития объекта исследования; обоснования прогноза развития тенденций; исследования требований потребителей к объекту исследования. На основе этого, были сформулированы требования к разрабатываемому прототипу протоколу и определена структура исследуемого предмета, учитывающие выявленные недостатки существующих решений и тенденции развития техники в данной сфере. Для проведения дальнейших исследований были выбраны инструменты, в полной мере удовлетворяющие задачам проекта и требованиям по срокам и качеству результатов. Определено, что сочетание двух подходов, моделирования и натурной отработки позволит нам получить результат в кратчайшие сроки. На этот же результат направлено применение высокомоощных вычислительных систем. В рамках реализации проекта нами привлекаются вычислительные мощности суперкомпьютерного Центра Коллективного Пользования ИММ УрО РАН, а именно многоядерные процессоры Хеон). В рамках выполнения задач ПНИ первого этапа такая работа выполнена на уровне проведения пилотных испытаний возможностей систем параллельных вычислений центра коллективного пользования для решения задач проекта по моделированию. Для универсального протокола передачи данных, были сформированы следующие требования: а) Разрядность представления числовых параметров – не менее 8;

- б) Кратность одновременных событий не менее 4;
- в) Пропускная способность канала – не менее 100 кбит/с;
- г) Возможность использования составного адреса;
- д) Контроль ошибок передачи данных (вероятность пропуска не более 1 ошибки на 1 000 000);
- е) Восстановление поврежденных пакетов по избыточной информации при искажении до 2-х бит данных;

ж) Автоматический поиск и автоматическое согласование функциональных возможностей узлов, автоматическое построение карты сети (режим Plug-n-Play);

з) Поддержка до 100 периферийных устройств;

и) Имитация внесения единичных и групповых ошибок в канал связи. Дальнейшее выполнение работ с учетом сформированных требований, позволит достичь заявленные научно-технические характеристики. Для дальнейшего проведения отработки экспериментальных макетов, были разработаны структуры следующих отработочных позиций: автоматизированного рабочего места (АРМ) моделирования, АРМ отработки протокольного контроллера и комплексного экспериментального стенда (КЭС). Для перечисленных автоматизированных мест была разработана эскизная конструкторская документация. Были приобретены необходимые комплектующие изделия для АРМ и КЭС, которые будут использованы для изготовления.

2.3 Оценка элементов новизны научных (технологических) решений, применявших методик и решений.

На данном этапе были определены ключевые требования к охраноспособным научно-техническим результатам интеллектуальной деятельности (РИД), которые будут получены на следующих этапах. Результаты обсуждаемого этапа работ созданы вновь, без заимствований. Проведенный на этапе обзор и анализ научно-технической литературы, а также патентные исследования были выполнены на основе новейших источников научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, что подтверждает новизну исследования.

Выбранные на основе результатов поиска оптимальные пути достижения поставленных целей позволили выбрать базовые образцы и определить направления усовершенствования для основных компонентов объекта исследования, в том числе:

- а) протокол передачи данных;
- б) протокольный контроллер;
- в) сервер управления;
- г) контроллер централизованного учета потребления.

Для предложенных решений выбраны способы правовой охраны и план патентования.

Проведенный патентный поиск выявил 260 релевантных патентных документов. Технические задачи, решаемые в отобранных для анализа изобретениях, соответствуют основным положениям Технического задания на проведение исследований в области разработки комплексных решений программно-аппаратной среды поддержки систем интеллектуальной автоматизации стационарных и мобильных объектов.

Для предложенных усовершенствованных решений на основе сопоставительного анализа признаков новых решений с признаками, приведенными в формулах изобретений-прототипов, установлена их новизна. Соответствие критерию «изобретательский уровень» установлено для технического решения «способ передачи данных». Это решение может быть заявлено в качестве изобретения. Установлено, что технические решения протокольного контроллера, сервера, контроллера централизованного учета электроэнергии не соответствуют критерию «изобретательский уровень». Правовая охрана этих решений может быть реализована только в качестве полезных моделей.

2.4 Подтверждение соответствия полученных результатов требованиям к выполняемому проекту

Полученные в отчетном этапе научно-технические результаты в полной мере соответствуют техническим требованиям к выполняемому проекту. Полученные результаты станут заделом для выполнения дальнейших этапов проекта.

2.5 Сопоставление с результатами аналогичных работ, определяющими мировой уровень

Были проанализированы следующие источники непатентной информацией:

- 1) Электронная библиотека Государственной публичной научно-технической библиотеки России: <http://ellib.gpntb.ru/>
- 2) Базы данных ЦИТиС: <http://www.rntd.citis.ru/rntd/online.php>
- 3) Базы данных платформы информационно-аналитической поддержки исследований и разработок, поддержанных программами Министерства Образования и науки «Экспир»: <http://xpir.fcntp.ru/>.

На основе проведенного анализа, проводимое исследование является уникальным, планируемые результаты не повторяют уже существующие научно-технические решения в данной области, что подтверждает актуальность работы.

3 Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

В ходе первого этапа работ был разработан план патентования, согласно которому на последующих этапах реализации проекта планируется подача заявок на регистрацию четырех объектов интеллектуальной собственности:

- а) «Сервер управления информационной системой», способ правовой охраны «Полезная модель», 2 квартал 2015 года, РФ;
- б) «Контроллер централизованного учета потребления энергоресурсов», способ правовой охраны «Полезная модель», 4 квартал 2015г., РФ;
- в) «Протокольный контроллер», способ правовой охраны «Полезная модель», 2 квартал 2016г., РФ;
- г) «Универсальный протокол взаимодействия систем автоматизации», способ правовой охраны «Изобретение», 4 квартал 2016г., РФ.

4 Назначение и область применения результатов проекта

4.1 Описание областей применения полученных результатов (области науки и техники; отрасли промышленности и социальной сферы, в которых могут использоваться или уже используются полученные результаты или созданная на их основе инновационная продукция)

Разрабатываемое комплексное решение программно-аппаратной поддержки для систем автоматизации может быть использовано в промышленности, при строительстве и реконструкции жилых домов, административных, торговых зданий, выставочных комплексов, образовательных и медицинских учреждений, объектов архитектурного и культурного наследия.

Создание нового стандарта позволит внедрять его как в уже существующие системы, так и во вновь проектируемые. Не будет преувеличением считать, что все без исключения потребители заинтересованы в упрощении систем автоматизации с пользовательской точки зрения, а интеграторы этих систем – с точки зрения профессиональной. Создание запланированного решения призвано в первую очередь именно упростить и унифицировать процесс инсталляции, монтаж и использование систем автоматизации, отвечая на наиболее существенный вызов в этой сфере.

Внедрение данных научно-технических решений позволит достаточно легко монтировать многокомпонентные системы автоматизации даже в том случае, если данные компоненты произведены в разных странах, разными заводами и имеют совершенно различный функционал. В совокупности это приведет к тому, что конечный продукт – система автоматизации – станет более доступным для потребителя. Производитель оборудования для систем автоматизации сможет внедрять новый стандарт, не отказываясь от своего собственного протокола, которым пользовался до тех пор, таким образом, у интеграторов всегда будет выбор стандарта, который можно использовать при установке, а у производителей – возможности расширения рынка для своего основного продукта.

Помимо упрощения инсталляции и эксплуатации систем, в качестве способа использования новой технологии можно рассматривать возможность расширения областей применения и функционала оборудования для автоматизации в соответствии с трендом Internet of Things.

4.2 Описание практического внедрения полученных результатов или перспектив их использования

Планируются следующие перспективные направления использования научно-технических результатов, полученных в ходе выполнения работ проекта.

а) Стандартизация нового программно-аппаратного комплекса. Наше комплексное решение будет претендовать на то, чтобы получить распространение в мировом или, по крайней мере, континентальном масштабе, подобно ныне существующему KNX в Европе. При таком положении вещей его использование будет де-факто необходимым для любых производителей оборудования для автоматизации.

б) Производители электроники и бытовой техники со своей стороны будут заинтересованы во внедрении нового стандарта, поскольку он позволит расширить функционал и безболезненно снизить стоимость конечного продукта.

в) Продажа протокольных контроллеров и драйверов для окончательных интеллектуальных и «жестких» устройств.

г) Разработка своей линии оборудования для автоматизации, работающего на новом универсальном протоколе.

4.3 Оценка или прогноз влияния полученных результатов на развитие научно-технических и технологических направлений; разработка новых технических решений; на изменение структуры производства и потребления товаров и услуг в соответствующих секторах рынка и социальной сфере. Оценка или прогноз влияния полученных результатов на развитие исследований в рамках международного сотрудничества, развитие системы демонстрации и популяризации науки, обеспечении развития материально-технической и информационной инфраструктуры

Полученные в рамках проекта РИД, безусловно станут существенным фактором, который будет влиять на дальнейшее развитие направления «Интеллектуальная автоматизация».

Достижение указанных технических результатов позволит:

а) принципиально упростить инсталляцию, интеграцию, монтаж и эксплуатацию систем автоматизации;

б) значительно повысить перспективы расширения функционала систем автоматизации, интенсификации их повсеместного внедрения;

в) конечному пользователю систем автоматизации получить более доступный для понимания и управления продукт, с меньшей сложностью эксплуатации и меньшей стоимостью системы за счет исчезновения необходимости использования лишних элементов, призванных координировать работу плохо сопоставимых устройств сегодня;

Таким образом проект направлен на расширение сферы применения системы автоматизации, что в дальнейшем обеспечит развитие материально-технической и информационной инфраструктуры каждой семьи, города, социальных и коммерческих объектов.

5 Эффекты от внедрения результатов проекта

Получение в рамках проекта РИД и их успешная коммерциализация, позволят перейти к этапу создания промышленной серийнопригодной технологии изготовления высоконадежной аппаратуры систем интеллектуальной автоматизации, что способствует развитию научно-технического потенциала, формированию современных технологических укладов в отраслях экономики, вытеснению устаревших укладов и повышению конкурентоспособности продукции. В конечном итоге, организованное производство принципиально новых видов продукции и технологий будет положительно влиять на экономику регионе, поможет расширить рынки сбыта отечественных аппаратных решений для интеллектуальной автоматизации. Так как проект ориентирован не только на внутренний рынок, но и на внешний, он позволяет обеспечить увеличение валового внутреннего продукта РФ.

Наиболее важным результатом выполнения проекта станет накопление научно-технического задела, технических решений для дальнейшего совершенствования программно-аппаратных средств информационно-телекоммуникационных систем.

6 Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

6.1 Существующие или возможные формы коммерциализации полученных результатов

Наиболее подходящей для целей проекта формой коммерциализации является организация собственного производства для изготовления аппаратуры на основе полученных в рамках проекта научно-технических результатах.

6.2 Описание видов новой и усовершенствованной продукции (услуги), которые могут быть созданы или уже созданы на основе полученных результатов интеллектуальной деятельности (РИД); предполагаемые или фактические рынки сбыта (с указанием сегмента, ем-кости и доли рынка и прогноза развития рынков сбыта на 5 лет), прогнозируемые или фактические объемы продаж на внутреннем и внешних рынка, предполагаемые сроки окупаемости.

На основе планируемых результатов интеллектуальной деятельности могут быть созданы следующие виды продукции: протокольный контроллер и драйверов для оконечных интеллектуальных и «жестких» устройств, сервер управления (СУ), контроллер централизованного учета энергоресурсов (КцУ).

Рынок, на которые мы ориентируемся - рынок России и стран ЕС, рынок оборудования для автоматизации стационарных объектов. Сегмент на данном этапе мы не выделяем, так как это может быть сразу несколько направлений: «Домашняя автоматизация», «Умный офис», автоматизация объектов здравоохранения, объектом социального и культурного значения, музеи и прочее.

Объем мирового рынка интеллектуальных зданий по итогам 2013 года составил 30,9 млрд. долл., из которых 19,4 млрд. долл. - рынок аппаратных средств для создания интеллектуальных зданий, который за 2013 год вырос на 41,6%. Дальнейшая тенденция рынка достаточно благоприятна. Наблюдается устойчивый рост, в среднем составляют 20% в год.

В России объем рынка интеллектуальных зданий в 2013 году по оценке DISCOVERY Research Group составил 82,16 млн. долл., причем рынок аппаратных средств на 90% состоит из импортируемой продукции и составляет 74,7 млн. долл., а объем российского рынка услуг по сборке и монтажу «умных» систем – 7,4 млн. долл.

Планируемый объем рынка аппаратно-программных средств для систем интеллектуальной автоматизации по годам (млн. долларов):

Учитывая, что продукты, планируемые нами для разработки и производства, не являются законченным решением для автоматизации, то мы ориентируемся на долю в 40% от указанных ежегодных значений.

Таблица 1 Объем рынка

Год	Объем рынка аппаратно-программных средств для автоматизации всего	Доля рынка, на которую ориентирована продукция, разработанная на основе РИД проекта
2015	46 612 800,00	46 612 800,00
2016	60 596 640,00	60 596 640,00
2017	78 775 632,00	78 775 632,00
2018	102 408 321,60	102 408 321,60
2019	133 130 818,08	133 130 818,08
2020	173 070 063,50	173 070 063,50
2021	224 991 082,56	224 991 082,56

Учитывая данные объемы рынка, мы можем спрогнозировать предполагаемые объемы продаж продукции, а также определить ключевые показатели окупаемости проекта.

Предполагаемый срок начала продаж продукции 2017 год. Расчеты выполнены на период 2017 – 2021 год.

Планируемый объем продаж продукции по годам приведен в таблице 2.

Таблица 2 Объем продаж продукции по годам

Год	Объем продаж, руб.
2017	2 954 086,20
2018	7 680 624,12
2019	14 977 217,03
2020	32 450 636,91
2021	84 371 655,96
Итого	142 434 220,22

В соответствии с приведёнными данными по выручке срок окупаемости проекта 3,5 года с даты начала продаж.

7 Наличие соисполнителей

7.1 Информация о наличии / отсутствии соисполнителей работ по проекту

Для выполнения работ по проекту были привлечены следующие соисполнители:

- ООО «Спектр» (за счет средств субсидии);
- ООО «Нортон» (за счет собственных средств ООО «ЯВИАР»).

7.2 В случае наличия соисполнителей - наименование организаций-соисполнителей и информацию о том, в каком году они привлекались.

В 2014 году были привлечены:

ООО «Спектр» - в рамках договора № 10/1114 от 28.11.2014 г.;

ООО «Нортон» - в рамках договора № 14 от 03.11.2014 г.

ООО «ЯВИАР»

Директор

И.В. Кружаев

Руководитель работ по проекту:

Ведущий инженер-конструктор ООО «ЯВИАР»
М.П.

А.С. Наронов