

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания президиума
Комиссии по научно-технологическому
развитию Российской Федерации
от 29 мая 2025 года № 3пр

Программа развития
Научного центра мирового уровня
«Агроинженерия будущего»

до 2030 года

ПАСПОРТ

Программы развития центра по приоритетным направлениям
научно-технологического развития в целях развития и ускоренного
внедрения важнейших наукоемких технологий

Наименование организации, на базе которой создан центр или организаций – участников центра		ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет
1.	Приоритетное направление научно-технологического развития ¹	Высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство.
2.	Важнейшая наукоемкая технология ¹	14. Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы. 25. Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти. 26. Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.
3.	Цели Программы развития центра	Разработка комплекса технических средств и технологий для реализации потенциала урожайности и повышения энергоэффективности и экологичности агропроизводства, а также трансфер результатов в образовательные программы для обеспечения перехода на новый технологический уклад в растениеводстве
4.	Задачи Программы развития центра	1. Научное обоснование и разработка комплекса технических средств и технологий в области создания роботизированных беспилотных систем для садоводства и полеводства, в том числе: 1. Разработка самоходной беспилотной роботизированной транспортно-технологической платформы (до 130 л.с.) для работы в садоводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью; 2. Разработка комплекса технологических машин к самоходной беспилотной роботизированной транспортно – технологической платформы для садоводства (подъемная-платформа, дисковый контурный обрезающий, вентиляторный опрыскиватель, гербицидный опрыскиватель, комбайн для уборки падалицы, косилка); 3. Разработка самоходного беспилотного роботизированного транспортно– технологического

¹ - в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»

энергосредства (до 400 л.с.) для работы в полеводстве с гусеничной (или колесной) ходовой частью;

4. Разработка широкозахватного многофункционального автоматизированного посевного комплекса с возможностью дифференцированного посева семян и внесения удобрений;

II. Научное обоснование и разработка программно-аппаратного комплекса и технологий применения беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) в сельском хозяйстве, в том числе:

5. Разработка технологий онлайн-мониторинга полей мультиспектральными камерами для анализа состояния растений в режиме реального времени;

6. Разработка нейронной сети для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов;

7. Разработка научно обоснованных регламентов и методик внесения средств защиты растений с помощью сельскохозяйственных БПЛА в различных климатических и агротехнических условиях;

8. Адаптация технологий внесения средств защиты растений с помощью БПЛА под нужды разных типов сельскохозяйственных культур (15 культур).

III. Научное обоснование и разработка интеллектуальных систем управления, программно-аппаратного комплекса и технологий растение-машинного интерфейса для применения в тепличных комплексах, в том числе:

9. Разработать интеллектуальную систему питания растений, которая с помощью мультиспектрального анализа и биохимических сенсоров непрерывно определяет вегетативное состояние и болезни растений на разных фазах роста, автоматически корректирует состав питательного раствора (12 компонентов) для оптимизации микро- и макроэлементов, фитогормонов, устранения болезней и улучшения вегетационных параметров, интегрируя все процессы с "умным" растворным узлом для адаптивного приготовления питательных смесей на основе комплексного анализа данных;

10. Разработать интеллектуальную систему управления спектром фитосветильников для промышленных тепличных комплексов с адаптацией под фазы роста растений и условия досветки";

11. Разработать и исследовать самообучающуюся систему растение-машинного интерфейса, которая с помощью ИИ-алгоритмов создает энергоэффективную и высокопродуктивную среду в теплице, автоматически регулирует питание и микроклимат на основе биотехнического взаимодействия между растениями и

оборудованием для оптимального роста и развития растений;

12. Создать интеллектуальный дата-центр, который будет собирать и анализировать данные с подключенных объектов через систему распределенных реестров с технологией обработки больших данных, чтобы автоматически оптимизировать процесс выращивания, увеличивать урожайность, снижать энергопотребление и рационально использовать ресурсы.

IV. Общие задачи по реализации программы развития центра:

- реализация мероприятий, направленных на трансфер технологий и результатов научных исследований;
- привлечение внебюджетного и иного софинансирования для решения поставленных научных задач и проектов (по 3 обозначенным выше направлениям);
- развитие научной инфраструктуры (по 3 обозначенным выше направлениям);
- формирование «ядра» исследователей из высококвалифицированных кадров, работающих в центре на условиях полной занятости, с обеспечением высокого уровня оплаты труда;
- реализацию научных проектов (по 3 обозначенным выше направлениям), в том числе под руководством молодых ученых с привлечением аспирантов и студентов;
- реализацию научных мероприятий (конференции, мастер-классы, форумы и иные мероприятия) и мероприятий по популяризации научной деятельности и ее результатов (по 3 обозначенным выше направлениям).

² - Доля внебюджетных средств одного центра от средств федерального бюджета на мероприятия центра по проведению научных исследований и разработок, направленных развитие и внедрение ВНТ, не менее 2025 г. – 10%; 2026 г. – 20%; 2027 г. – 25%; 2028 г. – 30%; 2029 г. – 35%; 2030 г. – 40%.

7.	Планируемые реализации развития центра	результаты Программы	I. По направлению «создание роботизированных беспилотных систем для садоводства и полеводства»: 1. Будет разработана самоходная беспилотная роботизированная транспортно-технологическая платформа (до 130 л.с.) для работы в садоводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью; 2. Будет разработан комплекс технологических машин к самоходной беспилотной роботизированной транспортно – технологической платформы для садоводства (подъемная-платформа, дисковый контурный обрезающий, вентиляторный опрыскиватель, гербицидный опрыскиватель, комбайн для уборки падалицы, косилка); 3. Будет разработано самоходное беспилотное роботизированное транспортно- технологическое энергосредство (до 400 л.с.) для работы в полеводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью; 4. Будет разработан широкозахватный многофункциональный автоматизированный посевной комплекс с возможностью дифференцированного посева семян и внесения удобрений. II. По направлению «программно-аппаратные комплексы и технологии применения беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) в сельском хозяйстве»: 5. Будут разработаны и испытаны в полевых условиях методики и регламенты внесения средств защиты растений, биоудобрений и десикации с применением БПЛА, геоинформационных агротехнологий и систем искусственного интеллекта; 6. Будет разработана нейронная сеть для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов по 15 культурам; 7. Будет разработана система мультиспектрального мониторинга и обработки данных состояния посевов (наличие болезней, сорняков и вредителей, увлажнения, густоты посева) в масштабе реального времени. III. По направлению «интеллектуальные системы управления, программно-аппаратные комплексы и технологии растение-машинного интерфейса для применения в тепличных комплексах»: 8. Будет разработана и научно обоснована интеллектуальная система питания растений, диагностики болезней растений, дефицитов элементов питания и стресса по изображениям поверхности листа, объединяющая мультиспектральный анализ и алгоритмы машинного обучения для выявления аномалий и автоматической классификации дефицита питательных элементов, стрессовых факторов, и патогенов, которая на основе адаптивных алгоритмов автоматически оптимизирует дозировку 12 макро- и микроэлементов с учетом фазы роста, стрессовых факторов и динамики усвоения элементов, а также корректирует ростовые процессы через стратегическое применение 5 основных фитогормонов; 9. Разработана и исследована интеллектуальная система для повышения эффективности фотосинтеза на 12-35% и снижение энергозатрат на 20-40%, используя модели фотосинтетического отклика с учетом влияния УФ-,
----	--	----------------------	---

синего, красного и дальнего красного света на рост и продуктивность, позволяющая в реальном времени корректировать освещение по трем режимам: фазовому, стресс-компенсационному и энергосберегающему;

10. Разработана и исследована интеллектуальная система управления агрокультурами, выращиваемыми в теплице 6 поколения, включающей: математические модели роста растений, учитывающие микроклимат, биологические параметры и стресс-факторы на основе экспериментальных данных; алгоритмы ранней диагностики болезней и дефицита питания с использованием нейросетей для анализа данных датчиков (температура, влажность, спектры); цифровую платформу сбора и обработки IoT-данных для автоматического регулирования микроклимата.

11. Создана единая информационная платформа на основе дата-центра для сбора и обработки данных из распределенных теплиц, включающая алгоритмы анализа информации, облачную систему с API для интеграции сторонних объектов, универсальные драйверы для подключения оборудования.

IV. В рамках выполнения общих задач по реализации программы развития центра:

– будут проведены мероприятия, направленные на трансфер технологий и результатов научных исследований в реальный сектор через заключение договоров на использование результатов интеллектуальной деятельности, договоров на выполнение НИОКТР из средств предприятий и организаций, а также интеграцию результатов в реализацию образовательных программ магистратуры и образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре;

– будут обеспечены внебюджетные и иные источники финансирования для решения поставленных научных задач и проектов (по 3 обозначенным выше направлениям);

– будут созданы новые и модернизированы объекты научно-инновационной инфраструктуры Центра (по 3 обозначенным выше направлениям);

– в рамках реализации программы исследований Центра будет сформировано «ядро» исследователей из высококвалифицированных кадров, работающих в центре на условиях полной занятости, с обеспечением высокого уровня оплаты труда;

– в рамках реализации программы исследований Центра будут реализованы научные проекты (по 3 обозначенным выше направлениям), в том числе под руководством молодых ученых с привлечением аспирантов и студентов;

– в рамках реализации программы исследований Центра будет организовано проведение, а также участие в значимых научных мероприятиях (конференции, мастер-классы, форумы и иные мероприятия) и мероприятий по популяризации научной деятельности и ее результатов (по 3 обозначенным выше направлениям).

По результатам реализации Программы развития Центра также будут выполнены следующие показатели: Доход от реализации прав на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в

результате реализации программы развития центра – 12500 тыс. рублей; Количество заявок на правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности – 123 единицы; Количество организаций, действующих в реальном секторе экономики, с которыми были заключены соглашения о дальнейшем использовании результатов, полученных в рамках реализации программы развития центра – 57 единиц; Количество публикаций первого и второго уровня «Белого списка» и на конференциях уровня А* – 95 единиц; Количество российских и зарубежных ведущих ученых, работающих в центре – 80 человек; Количество статей по результатам реализации программы развития центра в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации, в научных изданиях «Белого списка» и (или) в трудах конференций уровня А*, соавторами которых являются работники центра – 112 единиц; Размер внебюджетных средств на исследования и разработки центра – 512 млн руб.; Доля исследователей центра в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей центра – 30 процентов; Доля исследований, проводимых центром под руководством молодых (в возрасте до 39 лет) перспективных исследователей – 25 процентов; Количество результатов интеллектуальной деятельности, созданных в результате реализации программы развития центра и переданных по договорам об отчуждении исключительного права или лицензионным договорам с организациями, действующими в реальном секторе экономики, для внедрения в производство, и (или) количество актов о внедрении результатов интеллектуальной деятельности, созданных в результате реализации программы развития центра – 93 единицы.

8. Сроки реализации Программы 2025 – 2030 г.г.
развития центра

Инициатор создания центра

(Подпись) _____ (Ситников В.Н.)



³ Ставится печать организации, в которой работает Инициатор создания центра (при наличии).

Информация о планируемых результатах деятельности центра на 2025-2030 годы

Программа научных исследований центра⁴

№	Наименование конечного результата научных исследований/разработанной технологии	Проводимые научные исследования и разработки (укрупненно), необходимые для достижения конечного результата/разработки технологии	Год реализации	УГТ планируемого конечного результата	Важнейшая наукоемкая технология ⁵	Описание социально – экономического эффекта и вклада в приоритетные направления научно-технологического развития Российской Федерации и важнейшие наукоемкие технологии
Научное обоснование и разработка комплекса технических средств и технологий в области создания роботизированных беспилотных систем для садоводства и полеводства						
1.	Самоходная беспилотная роботизированная транспортно-технологическая платформа (до 130 л.с.) для работы в садоводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью	Аналитические и экспериментальные подтверждения по важнейшим функциональным возможностям и/или характеристикам выбранной концепции. Научные исследования по разработке систем навигации и автопилотирования транспортных средств с их изготовлением. Разработка беспилотного транспортного средства. Теоретическое обоснование роботизированного транспортно–технологического энергосредства малой	2030	УГТ8	Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы.	Разработка беспилотного транспортно-технологического роботизированного энергосредства будет способствовать решению основной задачи – замены ручного труда (необходима в связи с нехваткой кадров в садоводстве). Проведенные научные исследования в этом вопросе послужат основанием для разработки комплексной автоматизации производственных процессов в сельском хозяйстве. Создана технологическая база для привлечения молодых специалистов к работе в цифровом сельскохозяйственном производстве в том числе в дистанционном режиме.

⁴ Программа развития Центра должна обеспечивать **прослеживаемость исследований и результатов по годам, в том числе с учетом роста УГТ**, результатом деятельности центра должны стать новые технологии лидерства с УГТ 6 и выше, соответствующие ВНТ. На проекты, доведенные до УГТ 6 и выше, должно быть предусмотрено не менее половины бюджетных средств, планируемых на исследования и разработки

⁵ Указывается важнейшая наукоемкая технология, которой соответствует ожидаемый результат, в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»

		мощности до 130 л. с. для работы в садоводстве. Исследование характеристик электромеханического привода в целях обеспечения требуемых тяговых, скоростных и экономических характеристик для роботизированного беспилотного трактора мощностью до 130 л.с. Подготовительные работы для изготовления конструкторской документации. Разработка, изготовление и испытание функционального макета. Разработка, изготовление опытного образца. Испытание опытного образца. Доработка конструкторской документации.				
2.	Комплекс технологических машин к самоходной беспилотной роботизированной транспортно – технологической платформы для садоводства (подъемная-платформа, дисковый контурный обрезчик, вентиляторный опрыскиватель, гербицидный опрыскиватель, комбайн для уборки падалицы, косилка)	Теоретическое обоснование технологических процессов и рабочих органов к сельскохозяйственным орудиям к беспилотным транспортно–технологическим энергосредствам для выполнения работ в садоводстве. Подготовительные работы для изготовления конструкторской документации. Разработка математических моделей для определения технологических	2029	УГТ8	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.	Разработка комплекса машин к беспилотным транспортно – технологическим энергосредствам позволит производить все работы в автоматическом режиме без участия ручного труда. Проведенные научные исследования в этом вопросе послужат основанием для разработки комплексной автоматизации производственных процессов в садоводстве. Внедрение разработки будет способствовать: повышению

		параметров сменного оборудования.				производительности работ до 40%; снижению трудозатрат на 20%; снижению расхода топлива на 20%; повышению качества технологических работ; разработке новых типов с/х машин и новых агротехнологий, в т.ч. с активными рабочими органами с электроприводом.
3.	Самоходное беспилотное роботизированное транспортно–технологическое энергосредство (до 400 л.с.) для работы в полеводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью	Аналитические и экспериментальные подтверждения по важнейшим функциональным возможностям и/или характеристикам выбранной концепции. Научные исследования по разработке систем навигации и автопилотирования транспортных средств с их изготовлением. Разработка беспилотные транспортные средства. теоретическое обоснование транспортно–технологических энергосредств высокой мощности до 400 л.с. для работы в полеводстве. Исследование характеристик электромеханического привода в целях обеспечения требуемых тяговых, скоростных и экономических характеристик для роботизированного беспилотного трактора мощностью до 400 л.с. Подготовительные работы	2030	УГТ8	Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы.	Разработка беспилотного роботизированного транспортно – технологического энергосредства высокой мощности 400 л. с. будет способствовать решению основной задачи – замена ручного труда в полеводстве. Проведенные научные исследования в этом вопросе послужат основанием для разработки комплексной автоматизации производственных процессов в сельском хозяйстве. Создана технологическая база для привлечения молодых специалистов к работе в цифровом сельскохозяйственно м производстве в том числе в дистанционном режиме. Получение результатов разработки будет способствовать получению следующих результатов: - внедрение программ по новой профессии – оператор беспилотных сельскохозяйственных машин;

		для изготовления конструкторской документации. Разработка, изготовление и испытание функционального макета. Разработка, изготовление опытного образца. Испытание опытного образца. Доработка конструкторской документации.				- повышение производительности работ до 40%; -снижение трудозатрат на 20%; - повышение качества технологических работ, в т.ч. значительное снижение уплотнения почв.
4.	Широкозахватный многофункциональный автоматизированный посевной комплекс с возможностью дифференцированного посева семян и внесения удобрений	Теоретическое обоснование технологических процессов и рабочих органов многофункционального посевного комплекса: исследование лучших технических решений (в т.ч. патентный поиск) по посеву зерновых, зернобобовых и пропашных культур с возможностью дифференцированного внесения семян и удобрений с обоснованием целей и задач исследования; исследование процессов дозирования и однозерновой подачи семян с разработкой системы дифференцированного дозирования/подачи семян и удобрений для обеспечения точного дозирования по массе и однозерновому высеву; исследования процесса распределения, транспортировки и контроля высева семян с разработкой распределителя семян и системы контроля;	2030	УГТ8	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.	Проведение посева зерновых культур и внесения минеральных удобрений многофункциональным посевным комплексом дифференцированным способом позволит значительно снизить расходы и улучшить экологическую обстановку. Осуществление тукосмешивания с одновременным внесением минеральных удобрений позволит доставлять в необходимое место строго определенную концентрацию минеральных элементов питания. Разработка технологии дифференцированного посева и внесения тукосмесей предоставит необходимые знания для создания отечественных машин и оборудования, а сельскохозяйственным товаропроизводителям создаст основу для внедрения ресурсосберегающих геоинформационных агротехнологий точного земледелия. Получение результатов разработки будет

		исследования процесса заделки семян с разработкой сошниковой группы сеялки. разработка конструкторской документации и изготовление опытного образца посевного комплекса; проведение полевых испытаний комплекса; испытание посевного комплекса на машинно-испытательной станции. Доработка конструкторской документации.				способствовать получению следующих результатов: повышение качественных показателей посева, обеспечит возможность посева зерновых, зернобобовых и пропашных культур одним посевным комплексом.
Научное обоснование и разработка программно-аппаратного комплекса и технологий применения беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) в сельском хозяйстве						
5.	Методики и регламенты внесения средств защиты растений, биоудобрений и десикации с применением БПЛА, геоинформационных агротехнологий и систем искусственного интеллекта	1. Подготовительный этап 1.1. Анализ нормативно-правовой базы. Изучение действующих законодательных актов, стандартов и требований, регулирующих использование БПЛА в сельском хозяйстве. Анализ международного опыта и лучших практик. 1.2. Формирование рабочей группы. Определение состава участников (агрономы, юристы, специалисты по БПЛА, экологи). Распределение обязанностей и зон ответственности. 1.3. Определение целей и задач регламента. Формулировка целей (повышение эффективности, снижение рисков, экологическая безопасность).	2028	УГТ6	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.	Разработка будет способствовать получению следующих социально-экономических эффектов: 1. Повышение энергоэффективности агропроизводства: Снижение затрат: Точное внесение СЗР сокращает расход химикатов на 12-15%, уменьшая себестоимость продукции. Экономия энергоресурсов (ГСМ в 3 раза, воды на 300%) 2. Экологическая безопасность: Сохранение плодородия почвы за счет снижения механической нагрузки на почву на 15%; Минимизация химической нагрузки на почву и водоемы за счет точечного применения СЗР. Сокращение выбросов CO ₂ благодаря использованию электрических БПЛА вместо тяжелой техники.

		Постановка задач (разработка процедур, стандартов, требований). 2. Исследовательский этап 2.1. Изучение технологий и оборудования. Анализ существующих моделей БПЛА для внесения СЗР. Оценка их технических характеристик (грузоподъемность, точность, автономность). 2.2. Исследование агрономических аспектов. Определение оптимальных норм внесения СЗР. Изучение влияния БПЛА на равномерность распределения препаратов. 2.3. Оценка экологических рисков. Анализ возможного воздействия на окружающую среду. Разработка мер по минимизации негативных последствий. 3. Разработка регламента. 3.1. Разработка структуры документа. Определение разделов (общие положения, требования к оборудованию, порядок проведения работ, контроль качества, отчетность). 3.2. Формулировка требований Требования к БПЛА (сертификация, техническое состояние). Требования к операторам (квалификация, обучение).				3. Развитие сельских территорий: Появление новых высокотехнологичных рабочих специальностей (операторы БПЛА, аналитики ГИС). Повышение привлекательности аграрных профессий за счет цифровизации отрасли. 4. Улучшение здоровья населения: Снижение рисков отравлений химикатами для работников и жителей близлежащих населенных пунктов. Вклад в приоритетные направления научно-технологического развития РФ: 1. Цифровая трансформация: Развитие прецизионного земледелия на основе данных ГИС и IoT. Внедрение алгоритмов ИИ для анализа многомерных данных (спутниковые снимки, дроны, датчики). Рациональное природопользование: Технологии мониторинга состояния почв и растений в реальном времени. Устойчивое сельское хозяйство в рамках ESG-стратегий. 2. Технологический суверенитет: Разработка отечественных БПЛА и ПО для агросектора, снижение зависимости от импорта. Стандартизация регламентов как основа для экспорта российских агротехнологий.
--	--	---	--	--	--	---

		Требования к СЗР (дозировка, совместимость, условия хранения). 3.3. Разработка процедур Порядок планирования работ (картирование полей, расчет дозировок). Процедура проведения обработки (подготовка БПЛА, настройка, контроль выполнения). Действия в аварийных ситуациях. 4. Тестирование и доработка 4.1. Пилотное внедрение Проведение тестовых обработок на экспериментальных участках. Сбор данных и анализ результатов. 4.2. Корректировка регламента Внесение изменений на основе результатов тестирования. Учет обратной связи от участников пилотного проекта. 5. Утверждение и внедрение 5.1. Согласование документа Проведение обсуждения с заинтересованными сторонами (фермеры, регуляторы, экологи). Утверждение регламента руководством организации или уполномоченным органом. 5.2. Обучение персонала Проведение тренингов для операторов БПЛА и агрономов.				3. Продовольственная безопасность: Повышение качества и объемов сельхозпродукции для внутреннего рынка и экспорта. 4. Развитие инновационной экосистемы: Стимулирование кооперации науки (НИИ, вузы) и бизнеса (агрохолдинги, стартапы).
--	--	--	--	--	--	--

		Разработка методических материалов. 5.3. Мониторинг и контроль Организация системы контроля за соблюдением регламента. Периодический аудит и обновление документа. 6. Заключительный этап 6.1. Оценка эффективности Анализ результатов внедрения (экономическая эффективность, экологическая безопасность).				
6.	Разработка нейронной сети для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов	1. Сбор данных: Сбор мультиспектральных снимков с БПЛА в различных условиях (разные типы культур, стадии роста, погодные условия). Создание аннотированных наборов данных, включая метки для различных классов объектов (растения, почва, болезни и т.д.). 2. Создание архитектуры нейронной сети (например, сверточной нейронной сети - CNN), способной обрабатывать и анализировать мультиспектральные изображения. 3. Обучение модели на аннотированных данных с использованием методов машинного обучения для достижения высокой точности классификации 4. Разработка интерфейса для	2030	УГТ6	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	Система сможет автоматически классифицировать и оценивать состояние растений на основе мультиспектральных данных, что значительно сократит время анализа, увеличит точность. Повышение точности диагностики заболеваний и стрессов растений на 20-30% по сравнению с традиционными методами анализа. Предоставление рекомендаций по поливу, удобрению и защите растений на основе анализа данных, что приведет к повышению урожайности на 10-20%. Сокращение затрат на ресурсы (вода, удобрения) за счет более точного управления агротехнологическими процессами. Создание платформы для дальнейших исследований и развития, которая может быть использована для интеграции новых технологий и методов анализа.

		визуализации результатов анализа и предоставления рекомендаций пользователю. Интеграция нейронной сети с системами управления и мониторинга сельскохозяйственных процессов				
7.	Система мультиспектрального мониторинга и обработки данных состояния посевов (наличие болезней, сорняков и вредителей, увлажнения, густоты посева) в масштабе реального времени.	1. Исследование спектральных характеристик растений Изучение оптических свойств растений: Анализ спектральных характеристик растений в различных диапазонах (видимый, ближний инфракрасный, тепловой). Исследование зависимости спектральных сигнатур от состояния растений (здоровье, стресс, болезни, недостаток питательных веществ). Разработка моделей спектрального анализа: Создание математических моделей для интерпретации спектральных данных. Разработка алгоритмов для определения индексов растительности (NDVI, EVI, LAI и др.). 2. Проведение лабораторных и полевых испытаний для оценки точности и надежности оборудования гиперспектральных и мультиспектральных исследований. Разработка методик калибровки мультиспектральных камер.	2030	УГТ 6	Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы	Социально-экономический эффект - повышение продуктивности сельского хозяйства: Реализация системы мультиспектрального мониторинга позволяет оперативно выявлять болезни, вредителей и дефицит влаги, минимизируя потери урожая. Это напрямую способствует росту продовольственной безопасности России и увеличению экспортного потенциала агропродукции. Оптимизация густоты посевов повышает урожайность, что особенно важно для регионов с рискованным земледелием (например, Сибирь и Дальний Восток). Снижение затрат аграриев: точное определение зон, требующих обработки, сокращает расход удобрений, пестицидов и воды на 20–30%, снижая себестоимость продукции. Автоматизация мониторинга уменьшает зависимость от ручного труда, что актуально в условиях дефицита кадров в сельской местности. Экологическая устойчивость: минимизация химической нагрузки на почвы и водоёмы

		3. Обработка и анализ данных Разработка программного обеспечения: Создание алгоритмов для обработки и анализа мультиспектральных данных. Разработка GIS-платформ для визуализации и интерпретации данных. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения: Применение методов ИИ для автоматической классификации состояния растений. Обучение нейронных сетей на основе спектральных данных для прогнозирования урожайности и выявления проблем. 4. Методики проведения мультиспектральных исследований Разработка стандартных методик: Создание протоколов для проведения мультиспектральных исследований с использованием БПЛА. Определение оптимальных параметров съемки (высота, время суток, сезонность). Адаптация методик под разные культуры: Исследование особенностей спектральных характеристик для различных типов растений (зерновые, овощи, фрукты).				за счёт точечного применения агрохимикатов. Сокращение углеродного следа сельхозпредприятий через рациональное использование ресурсов. Развитие высокотехнологичных секторов: создание новых рабочих мест в сферах IT, робототехники и анализа данных, включая подготовку кадров для цифрового сельского хозяйства. Стимулирование малого и среднего бизнеса, разрабатывающего компоненты системы (сенсоры, ПО, дроны). Импортозамещение и экспорт технологий: уменьшение зависимости от зарубежных аналогов (например, западных платформ точного земледелия) в рамках политики технологического суверенитета. Вклад в приоритетные направления научно-технологического развития РФ: Цифровизация сельского хозяйства (прецизионное земледелие) - Разработка алгоритмов обработки мультиспектральных данных в реальном времени соответствует приоритету «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям». Искусственный интеллект и большие данные:
--	--	--	--	--	--	---

		Разработка рекомендаций для конкретных сельскохозяйственных культур. 5. Прикладные исследования Оценка эффективности технологий: Проведение полевых испытаний для оценки влияния мультиспектральных исследований на урожайность и качество продукции. Анализ экономической эффективности использования БПЛА для мониторинга состояния растений. Исследование влияния внешних факторов: Изучение влияния погодных условий, типа почвы и других факторов на точность спектральных данных. Разработка корректирующих алгоритмов для учета внешних воздействий.				Использование ИИ для прогнозирования фитосанитарных рисков и оптимизации агроопераций вносит вклад в направление «Искусственный интеллект и системы анализа данных». Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ): Интеграция данных с дронов, спутников и наземных сенсоров поддерживает развитие технологий дистанционного зондирования, указанных в Стратегии научно-технологического развития РФ. Ресурсосберегающие технологии: Система способствует реализации направления «Рациональное природопользование» за счёт снижения расхода воды и удобрений. Создание новых рабочих мест: формирование новых профессий (операторы мультиспектральных БПЛА, специалисты по точному земледелию). Повышение квалификации кадров: обучение не менее 100 специалистов ежегодно (фермеров, агрономов, операторов БПЛА) работе с БПЛА и цифровыми технологиями. Улучшение условий труда: снижение физической нагрузки на работников за счет автоматизации процессов.
--	--	---	--	--	--	---

Научное обоснование и разработка интеллектуальных систем управления, программно-аппаратного комплекса и технологий растение-машинного интерфейса для применения в тепличных комплексах						
8.	Интеллектуальная система питания растений, диагностики болезней растений, дефицитов элементов питания и стресса по изображениям поверхности листа, объединяющая мультиспектральный анализ и алгоритмы машинного обучения для выявления аномалий и автоматической классификации дефицита питательных элементов, стрессовых факторов, и патогенов, которая на основе адаптивных алгоритмов автоматически оптимизирует дозировку 12 макро- и микроэлементов с учетом фазы роста, стрессовых факторов и динамики усвоения элементов, а также корректирует ростовые процессы через стратегическое применение 5 основных фитогормонов	1. Исследование работы и настройка компактных мультиспектральных камер с высоким спектральным разрешением для детекции аномалий листьев. 2. Создание алгоритмов машинного обучения для классификации дефицита питательных веществ, стрессов, патогенов по спектральным данным фотонаблюдения в ранней диагностике. 3. Формирование и классификация обширной базы данных спектральных сигнатур дефицита питательных элементов, стресса, различных заболеваний для обучения моделей. 4. Интеграция сенсоров и ПО в автономную систему с возможностью работы в экспериментальных и полевых условиях и передачи данных в облачные сервисы. 5. Тестирование системы на сельхозкультурах для валидации точности и скорости диагностики по сравнению с традиционными методами. 6. На основе анализа технических требований и потребности питательных веществ, необходимых для фаз роста растений овощной культуры, создать научное	2030	УГТ 6	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	Реализация проекта будет способствовать получению следующих социально – экономических эффектов: цифровизация АПК, с применением технологии машинного обучения и обработки данных для мультиспектрального интеллектуального мониторинга растений. Будет способствовать импортозамещению в научном приборостроении за счет использования отечественных мультиспектральных камер и программных решений для агроаналитики. Внедрение технологии повысит урожайность на 15-20% за счет раннего выявления патогенов и сократит потери сельхозпроизводителей. Проект стимулирует развитие российской школы ИИ в агросекторе и создает экспортный потенциал для высокотехнологичных решений точного земледелия. Снижение физической нагрузки за счет автоматизации контроля и коррекции растворов, минимизация ошибок при приготовлении смесей. Повышение квалификации через освоение цифровых технологий. Замена зарубежных аналогов российскими решениями, включая сенсоры, ПО и дозирующее оборудование. через внедрение отечественных AI-алгоритмов для обработки данных сенсоров и IoT-

		обоснование с моделированием процесса питания, учитывающей 12 ключевых макро- и микроэлементов в питательном растворе и растительных тканях. 7. Разработка адаптивного алгоритма машинного обучения, способного адаптировать состав раствора в соответствии с фазой роста растения, учитывающего 15+ параметров для прогностического прецизионного регулирования состава питательных растворов. 8. Проектирование программно-аппаратного комплекса и прототипа 12-канального растворного регулятора смешивания питательных веществ скомплексом датчиков элементного состава растворов, включающего прецизионную систему дозирования для автоматического приготовления и коррекции состава многокомпонентных питательных растворов и фитогормональных обработок. 9. Создание биосенсорной платформы для мониторинга концентрации 5 основных фитогормонов в режиме реального времени. 10. Разрабатывается система передачи данных NDVI/PRI/PSRI от				платформ для реализация принципов Индустрия 4.0.
--	--	---	--	--	--	--

		мультиспектрального сканера и обработки этих данных машинным интеллектом для неинвазивной оценки статуса питания растений. 11. Внедряется адаптивное PID-регулирование насосов с прогностической коррекцией параметров датчиков биофизиологического состояния растений для минимизации колебаний концентраций элементов.				
9.	Интеллектуальная система для повышения эффективности фотосинтеза на 12-35% и снижение энергозатрат на 20-40%, используя модели фотосинтетического отклика с учетом влияния УФ-, синего, красного и дальнего красного света на рост и продуктивность растений.	Провести анализ требований к системе освещения в тепличных комплексах и изучить параметры освещённости, необходимые для овощной культуры на этапах прорастания, вегетации, цветения и плодоношения. 2. Исследование существующих решений интеллектуального управления фитосветильниками в том числе на базе Wi-Fi, ZigBee и PLC), выявить их преимущества и недостатки. 3. Разработка архитектуры системы управления освещением с использованием технологии PLC 4. Спроектировать структуру сети: контроллер, светильники, адресация, способы передачи данных. 5. Разработка алгоритмов управления спектром и	2028	УГТ 6	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.	Реализация проекта будет способствовать получению следующих социально – экономических эффектов: Повышение урожайности на 15-25% и снижение энергозатрат на 20-30% за счет интеллектуального управления спектральным освещением, что увеличит рентабельность производства. Улучшение товарных свойств получения урожая товарной продукции и повышение ее конкурентоспособности на рынке. Автоматизация управления освещением и переходу на предиктивное обслуживание оборудования. Возможность точной настройки световых режимов под конкретные культуры и фазы роста с визуализацией параметров фотосинтеза в реальном времени.

		интенсивностью освещения на основе логики регулировки фазы роста растений, времени суток, показаний датчиков. 6. Создается нейросетевая модель управления освещением на базе PLC-контроллера, интегрирующая данные датчиков PAR, спектрорадиометра и мультиспектральной камеры для анализа состояния растений. 7. Разрабатывается многоспектральная LED-матрица с 6+ спектральными каналами с точной регулировкой интенсивности (0-1000 мкмоль/м²/с) и спектрального состава. 8. Разрабатываются три алгоритма светового управления: фазовый (адаптация к стадиям роста), стресс-компенсационный (коррекция при абиотических стрессах) и энергосберегающий (оптимизация по критерию "энергия/продуктивность"). 9. Формируются цифровые модели фотосинтетического отклика для 5+ тепличных культур, учитывающие нелинейные эффекты взаимодействия спектральных компонентов (эффект Эмерсона, фотоингибирование и др.). 10. Разрабатывается облачная платформа с API для удаленного управления освещением, хранения исторических данных и визуализации динамики				Упрощение эксплуатации за счет автоматических диагностических функций и снижение частоты ручных регулировок на 50%. Формирование уникальной базы данных по фотосинтетическим откликам растений на различные спектральные режимы. Создание новых высокотехнологичных рабочих мест, требующих навыков работы с AI-системами и IoT-платформами. Сокращение углеродного следа тепличных комплексов за счет оптимизации энергопотребления систем досвечивания растений.
--	--	--	--	--	--	--

		фотосинтетических параметров. 11. Создается система предиктивной аналитики, прогнозирующая оптимальные световые режимы на основе машинного обучения и данных предыдущих циклов выращивания. 12. Проводится экспериментальная валидация системы на базе промышленных теплиц с оценкой прироста фотосинтетической активности (12-35%) и снижения энергопотребления (20-40%). 13. Разрабатываются энергоэффективные конструкции светильников с КПД >95% и системой пассивного охлаждения для работы в условиях высокой влажности теплиц.				
10.	Разработана и исследована интеллектуальная система управления агрокультурами, выращиваемыми в теплице 6 поколения, включающей: математические модели роста растений, учитывающие микроклимат, биологические параметры и стресс-факторы на основе экспериментальных данных; алгоритмы ранней диагностики болезней и дефицита питания с использованием нейросетей для анализа данных датчиков (температура, влажность, спектры); цифровую платформу сбора и обработки	Разрабатывается комплекс IoT-датчиков нового поколения для мониторинга параметров микроклимата с Wifi передачей данных. 2. Создаются адаптивные алгоритмы управления климатом на основе машинного обучения, прогнозирующие оптимальные условия (вентиляция, полив, влажность) с учетом вида культуры, фазы роста и текущего состояния растений. 3. Интегрируются прецизионные исполнительные механизмы с	2029	УГТ 6	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	Реализация проекта будет способствовать получению следующих социально – экономических эффектов: повышение урожайности и снижение энергозатрат за счет прецизионного климат-контроля, сокращение потерь продукции из-за стрессов. Сокращение трудозатрат благодаря автоматизации управления климатом и переходу на удаленный мониторинг через мобильное приложение. Возможность точной настройки микроклимата под каждую культуру и фазу роста с визуализацией данных в

	IoT-данных для автоматического регулирования микроклимата.	ПИД-регулированием и функцией самодиагностики неисправностей. 4. Разрабатываются энергоэффективные протоколы управления климатом, снижающие энергопотребление теплицы на 20-30% без ущерба для продуктивности растений. 5. Проводятся испытания системы на экспериментальном тепличном модуле с оценкой точности поддержания заданных параметров и динамики роста растений. 6. Формируется база данных "климат-урожайность", позволяющая оптимизировать алгоритмы под конкретные региональные условия и типы теплиц. 8. Разработка архитектуры комплекса теплицы 6 поколения, в основе создания которой, лежат принципы модульной системы, объединяющей автоматизированные линии выращивания и стационарные сенсорные сети для теплиц 6-го поколения. 9. Разработка системы проведения экспериментов по влиянию микроклимата и стресс-факторов на урожайность с последующей формализацией зависимостей в цифровые симуляторы. 10. Внедрение распределенной сети датчиков (климат, почва, биохимия растений) с беспроводной				реальном времени, снижение риска ошибок. Упрощение эксплуатации за счет автоматических диагностических функций и снижение частоты ручных регулировок на 50%. Создание инновационных учебных программ по цифровому управлению теплицами и проведение исследований на основе облачной платформы. Рост конкурентоспособности местных тепличных комплексов за счет снижения себестоимости продукции и повышения ее качества. Развитие отечественных решений в области IoT, AI и роботизации сельского хозяйства, замещение зарубежных аналогов (например, системы Priva, Hoogendoorn). Сокращение углеродного следа теплиц благодаря оптимизации энергопотребления систем вентиляции, полива и увлажнения. Разработана и исследована интеллектуальная системы управления агрокультурами выращиваемых в теплице 6 поколения, включающей: математические модели роста растений, учитывающие микроклимат, биологические параметры и стресс-факторы на основе экспериментальных данных; алгоритмы ранней диагностики болезней и дефицита питания с использованием нейросетей (LSTM, Random Forest) для анализа данных датчиков (температура, влажность, спектры); цифровую платформу сбора и обработки IoT-данных
--	---	---	--	--	--	--

		передачей данных в облачную платформу. 11. Оснащение комплекса агроботом для мониторинга и обслуживания для точного внесения удобрений и обработки растений. 12. Внедрение интеллектуальной системы приготовления питательных растворов, включающая: "умный растворный узел" с 12-канальным дозированием 14. Внедрение адаптивной интеллектуальной системы управления фотосинтезом с многоспектральной LED-матрицей и контроллером. 15. Внедрение системы мониторинга растений, объединяющая компактные мультиспектральные камеры для оценки фотосинтетической активности, электрохимические сенсоры для измерения параметров ризосферы и ферментные биосенсоры для детекции фитогормонов и стрессовых маркеров 16. Доработка ПО для масштабируемого управления тепличными хозяйствами с поддержкой технологий Big Data и предиктивной аналитики.				для автоматического регулирования микроклимата; а также проверку системы на конкретной культуре для подтверждения эффективности. Разработана и исследована интеллектуальная система климат-контроля для теплиц 6 поколения, которая: измеряет и рассчитывает влияние изменений микроклимата на растения и создаёт адаптивные алгоритмы управления (ПИД/fuzzy logic/ИИ), объединяет IoT-датчики (температура/CO₂/свет) и контроллеры (вентиляция/полив) в облачную платформу, выводит данные в мобильное приложение для удалённого мониторинга и автоматической корректировки условий. Разработана и исследована интеллектуальная система фитоосвещения, которая измеряет влияние разных спектров (красный/синий/УФ/ИК) на рост растений, оптимизирует световые режимы для каждой фазы развития (вегетация/цветение/плодоношение), тестирует динамическое управление LED-светильниками, оценивает их энергоэффективность, создаёт "умные" светильники с настраиваемым спектром и автоматически регулирует освещение на основе данных датчиков и ИИ-алгоритмов. Разработана система анализа корневой системы растений, использует
--	--	---	--	--	--	--

						новые неинвазивные методы исследования (радиолокация, ризоскопия, электроимпедансная томография), изучает влияние электрофизических факторов на рост корней, исследует эффективность мультиспектрального и радиолокационного сканирования, выявляет связь между активностью корней и урожайностью, предопределяет роботизированную систему мониторинга и вводит специальные сенсоры для измерения параметров корневой зоны. Разработан интеллектуальный мобильный агробот, который использует машинное зрение для выявления болезней растений, оптимизируют маршруты передвижения по теплице выполняя автоматическое обслуживание агротехнологических операций (опыление, обрезку, обработку стимуляторами или гербицидами) с высокой точностью, работает на платформе ROS и оснащен системой навигации LiDAR с камерами для точного позиционирования. Разработана гибридная система автономного электроснабжения для теплиц, использующая солнечные панели и концентраторы, ветрогенераторы и тепловые аккумуляторы которая: моделирует энергобаланс с, тестирует гибридные решения, анализирует энергоэффективность, использует
--	--	--	--	--	--	--

						умные сети (smart grid) и обеспечивает энергосберегающие климатические режимы для оптимального энергопотребления.
11.	Единая информационная платформа на основе дата-центра для сбора и обработки данных из распределенных теплиц, включающая алгоритмы анализа информации, облачную систему с API для интеграции сторонних объектов, универсальные драйверы для подключения оборудования.	1. Разработка архитектуры единой информационной платформы с распределенной системой сбора данных от различных датчиков и оборудования теплиц. 2. Создание универсальных драйверов и протоколов для подключения разнородного тепличного оборудования (климат-контроль, полив, освещение) к централизованной системе. 3. Разработка облачного дата-центра с масштабируемой инфраструктурой для хранения и обработки больших объемов агрономических данных в реальном времени. 4. Внедрение алгоритмов машинного обучения для анализа собранных данных с целью прогнозирования урожайности, выявления аномалий и оптимизации режимов выращивания. 5. Внедрение системы предиктивной аналитики для заблаговременного выявления отклонений в микроклимате и состоянии растений с рекомендациями по корректирующим действиям. 6. Создание открытого API для интеграции с внешними сервисами и подключения сторонних тепличных	2029	УГТ 6	Технологии создания отечественных средств производства и приборостроения.	Унификация оборудования на основе стандартизированных драйверов и протоколов, позволяющая интегрировать разнородные устройства (датчики, системы полива, освещения) в единую сеть без необходимости замены существующей инфраструктуры. Повышается надежность и минимизируются простои благодаря использованию распределенной системы сбора данных и резервирование критически важных узлов. Снижаются операционные взаимодействия человека с оборудованием, оптимизируется роль инженерно-технического персонала. Гибкость производства в формате быстрого перепрофилирования теплиц под разные культуры благодаря цифровым шаблонам режимов выращивания. Возможность тиражирования успешных сценариев выращивания между разными тепличными комплексами. Встроенная OLAP-система ежедневно обновляет библиотеку симптомов на основе данных тысяч обработок, улучшая точность распознавания на 1.5% в месяц через механизм federated learning. Встроенные системы мониторинга состояния аппаратных компонентов

		комплексов к единой платформе. 7. Разработка системы визуализации данных с интерактивными дашбордами для мониторинга состояния распределенных теплиц и управления процессами. 8. Тестирование платформы на пилотном тепличном комплексе с отработкой механизмов сбора, передачи и обработки данных в различных условиях эксплуатации. 9. Оптимизация и доработка системы на основе полученных результатов, подготовка к промышленному внедрению и масштабированию на сети тепличных хозяйств.				предупреждают о необходимости технического обслуживания до возникновения критических неисправностей.
--	--	---	--	--	--	--

Характеристика программы научных исследований центра

№	Показатель	Описание характеристики
1.	Новизна и значимость планируемых к получению результатов научных исследований и разработок	Научные исследования по всем темам имеют научную и практическую новизну и значимость. Программа научных исследований центра на получение новых научных результатов, в том числе в рамках обозначенных выше задач центра: 1) по направлению «создание роботизированных беспилотных систем для садоводства и полеводства»: - обоснованы параметры и режимы работы электромеханического привода транспортно-технологического средства; - разработаны математические модели определения технологических параметров сменного оборудования; - обоснованы исследования процесса распределения, транспортировки и контроля высева семян с разработкой распределителя семян и системы контроля; - разработаны модели и алгоритмы систем навигации и автопилотирования транспортных средств; - математическое обоснование алгоритма дифференцированного внесения семян и тукосмесей; - оптимизированы параметры электромеханической трансмиссии для применения с гусеничным двигателем при скорости движения до 5 км/ч, предназначенной для универсального энергосредства мощностью до 130 л.с., применяемого в садоводстве и виноградарстве;

	- создана математическая модель для расчёта баланса мощности электромеханической трансмиссии универсального энергосредства мощностью до 130 л.с., применяемого в садоводстве и виноградарстве; - создана математическая модель для расчёта баланса мощности электромеханической трансмиссии, предназначенной для энергосредства мощностью до 400 л.с., применяемого с посевным комплексом; -сформулированы критерии выбора средств технического зрения для беспилотного энергосредства, предназначенного для садоводства и виноградарства, для обеспечения безопасного функционирования беспилотного энергосредства; - разработан и обоснован перечень объектов, необходимых для распознавания системой управления беспилотного энергосредства, предназначенного для садоводства и виноградарства; -сформулированы критерии выбора средств технического зрения для беспилотного энергосредства, предназначенного для полеводства, для обеспечения безопасного функционирования беспилотного энергосредства; - разработан и обоснован перечень объектов, необходимых для распознавания системой управления беспилотного энергосредства, предназначенного для полеводства; 2) по направлению «программно-аппаратные комплексы и технологии применения беспилотных летательных аппаратов (далее БПЛА) в сельском хозяйстве»: - разработаны и исследованы адаптивные математические модели мультиспектральной диагностики состояния растений, наличия карантинных сорняков и увлажненности почвы, позволяющие повысить точность диагностики заболеваний и стрессов растений до 30%; - разработана архитектура и алгоритмы функционирования сверточной нейронной сети для обработки мультиспектральных изображений высокой точности классификации (не менее 97%). Своевременность и точность определения состояния растений позволяет повысить точность и качество обработки; - подготовлены датасеты (не менее 1,5 млн изображений) для обучения нейронной сети. 3) по направлению «интеллектуальные системы управления, программно-аппаратные комплексы и технологии растение-машинного интерфейса для применения в тепличных комплексах»: - будет разработана и научно-обоснована система ранней диагностики болезней и дефицитов растений, объединяющая мультиспектральный анализ и алгоритмы машинного обучения для автоматической классификации болезней, патогенов, стрессовых факторов и норм внесения питательных веществ. - научно обоснована система оценки состояния растений, объединяющая математические модели, связывающие мультиспектральные индексы с биохимическими показателями, алгоритмы выявления корреляций между спектральными данными и стрессовыми маркерами, а также предиктивные модели роста на основе машинного обучения, анализирующие динамику развития растений в зависимости от условий среды и питания; - разработана научно-обоснована интеллектуальная система для повышения эффективности фотосинтеза на 12-35% и снижение энергозатрат на 20-40%, используя модели фотосинтетического отклика с учетом влияния УФ-, синего, красного и дальнего красного света на рост и продуктивность; - разработаны: математические модели роста растений, учитывающие микроклимат, биологические параметры и стресс-факторы на основе экспериментальных данных; алгоритмы ранней диагностики болезней и дефицита питания с использованием нейросетей для анализа данных датчиков (температура,
--	---

		влажность, спектры); цифровая платформа сбора и обработки IoT-данных для автоматического регулирования микроклимата Результаты исследований планируется осветить в научных журналах и зарегистрировать на них права на интеллектуальную собственность.
2.	Соответствие предложенной программы научных исследований мировым трендам и уровню развития в области приоритетного направления научно-технологического развития и важнейших наукоемких технологий	Предложенная программа научных исследований Центра соответствует следующим мировым трендам: – Разрабатываемые модели навигации, автопилотирования и БПЛА технологий соответствуют мировому тренду в области автоматизации и роботизации и вносят вклад в развитие автономных систем точного земледелия и дифференцированного внесения семян и удобрений. – Переход на гибридные и электрические системы в сельхозмашиностроении соответствует целям ESG-повестки, способствуя устойчивому развитию экосистем, повышению энергоэффективности, а также снижению углеродного следа в почве. – Интеграция технологии машинного зрения в агропроизводство соответствует мировому тренду на использование технологий искусственного интеллекта, нейросетей и компьютерного зрения и способствует снижению трудозатрат, повышает скорость и точность принятия решений, а также высокую точность классификации болезней, карантинных сорняков и вредителей. – Управление объектами агропроизводства на основе сетевого взаимодействия соответствует мировому тренду на технологию «Интернет вещей» и способствует сокращению издержек производства, повышению производительности труда, увеличению скорости обработки большого массива данных. Повестка научных исследований программы деятельности Центра соответствует: - приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации - «Высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство»; - важнейшим наукоёмким технологиям: «Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы»; «Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти»; «Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения».
3.	Планы центра по сотрудничеству с научно-исследовательскими организациями и/или образовательными организациями высшего образования Российской Федерации	Для достижения поставленных результатов формируется консорциум для проведения научных исследований совместно с Государственным научным центром Российской Федерации Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт „НАМИ“» (ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ») г. Москва, Донской государственный технический университет, г. Ростов – на – Дону. За рамками консорциума планируется выстроить сетевое взаимодействие с ведущими российскими научными организациями и вузами, задействованными в разработке и реализации научных исследований и технологий, образовательных программ магистратуры и подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлениям деятельности центра.
4.	Планы центра по сотрудничеству с	В ходе реализации программы исследований центра могут быть организованы совместные научные исследования, обеспечено участие в научно-практических конференциях и форумно-выставочных

зарубежными научно-исследовательскими организациями и/или образовательными организациями высшего образования (при необходимости)	мероприятиях в области роботизации, автоматизации, прототипирования, машинного зрения и обучения, а также искусственного интеллекта с научно-исследовательскими и образовательными организациями Китая, Индии, Вьетнама, Сербии, а также Республики Беларусь.
--	---

Вклад программы в реализацию и внедрение важнейшей наукоемкой технологии

№ п/п	Наименование конечного результата научных исследований/ разработанной технологии	Важнейшая наукоемкая технология	Комментарий
1.	Самоходная беспилотная роботизированная транспортно-технологическая платформа (до 130 л.с.) для работы в садоводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения	В рамках проведения научных исследований будет разработано беспилотное роботизированное транспортно-технологическое энергосредство малой мощности до 130 л. с. для работы в садоводстве, что соответствует важнейшей наукоемкой технологии.
2.	Комплекс машин к самоходной беспилотной роботизированной транспортно-технологической платформы для садоводства	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения	В рамках проведения научных исследований будет разработан комплекс машин к самоходной беспилотной роботизированной транспортно-технологической платформы для садоводства, что соответствует важнейшей наукоемкой технологии.
3.	Самоходное беспилотное роботизированное транспортно-технологическое энергосредство (до 400 л.с.) для работы в полеводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения	В рамках проведения научных исследований будет разработано самоходное беспилотное роботизированное транспортно-технологическое энергосредство (до 400 л. с.) для работы в полеводстве, что соответствует важнейшей наукоемкой технологии
4.	Широкозахватный многофункциональный автоматизированный посевной комплекс с возможностью дифференцированного посева семян и внесения удобрений	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения	В рамках проведения научных исследований будет разработан широкозахватный посевной комплекс для выполнения технологий дифференцированного посева и внесения тукосмесей, с применением электропривода, системы контроля высева, системы автоматической корректировки и контроля глубины заделки семян, сбор и

			анализ данных посева в реальном времени, интеграция посевного комплекса с «умными» робототизированными энергосредствами, создание модульных систем легко настраиваемых под различные культуры что соответствует важнейшей наукоемкой технологии.
5.	Методики и регламенты внесения средств защиты растений, биоудобрений и десикации с применением БПЛА, геоинформационных агротехнологий и систем искусственного интеллекта	Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы.	Разработка регламента внесения средств защиты растений позволит внедрять передовые технологии применения БПЛА в сельском хозяйстве с целью повышения потенциала урожайности, энергоэффективности и экологичности агропроизводства. В рамках проведения исследований будут разработаны 6 регламентов внесения средств защиты растений, 8 регламентов десикации с использованием БПЛА, что позволит на 15% снизить механическую нагрузку на почву (сохранить почвенное плодородие), снизить потери урожайности до от 3 до 15% по сравнению с наземной обработкой, так же это позволит экономить средств защиты растений до 12 % за счет точного внесения и вихревой обработки нижней части листа растений и снизить расход воды до 50 % за счет ультрамалообъемного опрыскивания. В рамках проведения исследований будут получены математические модели мультиспектрального анализа состояния растений, модель поиска карантинных сорняков на основе технологий искусственного интеллекта.
8.	Система мультиспектрального мониторинга и обработки данных состояния посевов (наличие болезней, сорняков и вредителей, увлажнения, густоты посева) в масштабе реального времени	Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы.	Реализация программы позволит внедрить в сельскохозяйственное производство передовые технологии мультиспектральной диагностики состояния посевов и своевременно провести необходимые агротехнологические операции. Реализация системы мультиспектрального мониторинга позволяет оперативно выявлять болезни, вредителей и дефицит влаги, минимизируя потери урожая на обширных площадях посевов. Интеграция данных с дронов, спутников и наземных сенсоров поддерживает развитие технологий ДЗЗ, указанных в Стратегии научно-технологического развития РФ. Ресурсосберегающие технологии: Система способствует реализации направления «Рациональное природопользование» за счёт снижения расхода воды, удобрений и ГСМ.
9.	Нейронная сеть для анализа мультиспектральных снимков,	Технологии искусственного интеллекта в отраслях	В рамках проведенных научных исследований будет разработана нейронная сеть для анализа

	полученных с беспилотных летательных аппаратов	экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов, собраны и подготовлены необходимые датасеты, а также проведен процесс ее обучения.
10.	Интеллектуальная система питания растений, диагностики болезней растений, дефицитов элементов питания и стресса по изображениям поверхности листа, объединяющая мультиспектральный анализ и алгоритмы машинного обучения для выявления аномалий и автоматической классификации дефицита питательных элементов, стрессовых факторов, и патогенов, которая на основе адаптивных алгоритмов автоматически оптимизирует дозировку 12 макро- и микроэлементов с учетом фазы роста, стрессовых факторов и динамики усвоения элементов, а также корректирует ростовые процессы через стратегическое применение 5 основных фитогормонов	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	Разработана система фазозависимого вегетативного состояния растений, включающая в себя: -математические и алгоритмические модели, связывающие мультиспектральные данные с биохимическими параметрами и физиологическими маркерами стресса; - предиктивные модели роста на основе машинного обучения, учитывающие динамику вегетации в зависимости от микроклимата и питания. Разработаны программ оптимизации питания и стимуляции на основе созданных адаптивных алгоритмов дозирования макро- микроэлементов с учетом текущей фазы роста, стрессовых факторов, динамики усвоения элементов. Разработаны стратегии применения фитогормонов для коррекции ростовых процессов. Разработан мультимодальный анализ болезней и дефицитов на основе исследований с методами ранней диагностики патогенов и абиотических стрессов по спектральным аномалиям, и использования классификаторов болезней. Исследованы мультиспектральная и биохимическая сенсорика с применением компактных мультиспектральных камер для мониторинга фотосинтетической активности, электрохимических и оптических сенсоров для анализа физиологического состояния, электропроводности питательного раствора, концентрации микро-макро-элементов, а также интегрированы ферментные биосенсоры для детекции фитогормонов и стрессовых метаболитов. На основе многофакторного анализа и синтеза питательных растворов разработана система динамического смешивания 12 компонентов с точностью дозирования $\pm 5\%$, а также создана цифровая платформа для управления рецептурой.
	Интеллектуальная система для повышения эффективности фотосинтеза на 12-35% и снижение энергозатрат на 20-40%, используя модели фотосинтетического отклика с	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	На основе метаанализа фотофизиологических исследований, доказывающий, что динамическое спектральное управление увеличивает эффективность фотосинтеза на 12–35% по сравнению с моноспектральными лампами разработана модель фотосинтетического отклика для различных культур (томаты, огурцы), учитывающая влияние УФ (280–400 нм),

	учетом влияния УФ-, синего, красного и дальнего красного света на рост и продуктивность растений		синего (450 нм), красного (660 нм) и дальнего красного (730 нм) света на морфогенез и продуктивность, при этом предполагается, что адаптивное освещение снижает энергозатраты на 20–40% без потери урожайности, что критически важно для коммерческих теплиц. Используя модель фотосинтетического отклика созданы математические модели световой адаптации растений, включая фотоморфогенез, фотосинтетическую эффективность и стресс-реакции. При этом Исследования и разработка моделей воздействия светового спектра на фазы роста растений обеспечиваются: - определением оптимальных спектральных кривых для конкретных культур; - разработкой архитектуры системы управления освещением; - проектированием структурной схемы системы с применением PLC-модуляции; - созданием алгоритмов управления светильниками на основе фазовых и внешних параметров; - аппаратной и программной реализация прототипа; - конструированием спектрально-регулируемых LED-фитосветильников; - разработкой микроконтроллерного блока с PLC-интерфейсом; - проведение натурных испытаний и оптимизация - размещением системы в опытной теплице, сбором данных, калибровкой. - анализом энергоэффективности, продуктивности и экономической целесообразности.
	Разработана и исследована интеллектуальная система управления агрокультурами, выращиваемыми в теплице 6 поколения, включающей: математические модели роста растений, учитывающие микроклимат, биологические параметры и стресс-факторы на основе экспериментальных данных; алгоритмы ранней диагностики болезней и дефицита питания с использованием	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения	Разработана и исследована интеллектуальная системы управления агрокультурами выращиваемых в теплице 6 поколения, включающей: математические модели роста растений, учитывающие микроклимат, биологические параметры и стресс-факторы на основе экспериментальных данных; алгоритмы ранней диагностики болезней и дефицита питания с использованием нейросетей (LSTM, Random Forest) для анализа данных датчиков (температура, влажность, спектры); цифровую платформу сбора и обработки IoT-данных для автоматического регулирования микроклимата; а также проверку системы на конкретной культуре для подтверждения эффективности.

	нейросетей для анализа данных датчиков (температура, влажность, спектры); цифровую платформу сбора и обработки IoT-данных для автоматического регулирования		Разработана и исследована интеллектуальная система климат-контроля для теплиц 6 поколения, которая: измеряет и рассчитывает влияние изменений микроклимата на растения и создаёт адаптивные алгоритмы управления (ПИД/fuzzy logic/ИИ), объединяет IoT-датчики (температура/CO₂/свет) и контроллеры (вентиляция/полив) в облачную платформу, выводит данные в мобильное приложение для удалённого мониторинга и автоматической корректировки условий. Разработана и исследована интеллектуальная система фитоосвещения, которая измеряет влияние разных спектров (красный/синий/УФ/ИК) на рост растений, оптимизирует световые режимы для каждой фазы развития (вегетация/цветение/плодоношение), тестирует динамическое управление LED-светильниками, оценивает их энергоэффективность, создаёт "умные" светильники с настраиваемым спектром и автоматически регулирует освещение на основе данных датчиков и ИИ-алгоритмов.
	Единая информационная платформа на основе дата-центра для сбора и обработки данных из распределённых теплиц, включающая алгоритмы анализа информации, облачную систему с API для интеграции сторонних объектов, универсальные драйверы для подключения оборудования	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения	Разработана единая платформа для сбора и обработки данных, которая: использует алгоритмы сбора и очистки разнородных данных (микроклимат, состояние растений, энергопотребление) из распределённых теплиц, создаёт модели коррекции погрешностей датчиков, анализирует требования к передаче данных, разворачивает облачную платформу с API для интеграции сторонних теплиц и разрабатывает универсальные драйверы для подключения различного оборудования (датчики, контроллеры, роботы). Интегрирована интеллектуальная система управления теплицами, которая: создаёт систему растение-машинного-интерфейса для прогнозирования урожайности, разрабатывает алгоритмы балансировки параметров (свет/энергия), тестирует ИИ-методы (reinforcement learning) для автоматизации полива и освещения, проверяет модели на реальных данных, предоставляет операторам персонализированные рекомендации и автоматически корректирует условия через роботизированные системы.

Мероприятия по развитию материально-технической базы центра

№ п/п	Годы реализации	Наименование мероприятия по развитию научной инфраструктуры	Наименование конечного результата научных исследований / разработанной технологии для получения которых проводится развитие научной инфраструктуры
Участник 1			
1.	2025	Создание научно-практической лаборатории робототехники и автономных систем	Будут разработан многофункциональный широкозахватный посевной комплекс модульного типа для дифференцированного посева, внесения твердых тукосмесей и ЖКУ, осуществляющий проведение регулировочных процессов в автоматическом режиме в зависимости от технологических и природно - климатических особенностей. В научно – практической лаборатории «Робототехники и автономных систем» производится моделирование работы рабочих органов, осуществляется теоретическое обоснование параметров и режимов их работы, производится их испытание и доработка. Лаборатория оснащена установками для исследования эффективности работы основных рабочих узлов и механизмов, высокоскоростными ПК, высокоскоростными камерами, тензометрическим оборудованием и другим необходимым электронным оборудованием
2.	2025	Создание лаборатория металлографии и термической обработки	Будут разработаны износостойкие рабочие органы посевного комплекса и технологических машин для садоводства.
3.	2025	Создание лаборатории полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий	Будут разработаны износостойкие полимерные детали высеваящих систем посевного комплекса и технологических машин для садоводства.
4.	2025	Создание лаборатории интернета вещей и телематики	Модельный ряд систем управления беспилотными агрегатами с применением геоинформационных агротехнологий (Система взаимодействия машина-орудие, система управления движением в беспилотном режиме)
5.	2026	Создание лаборатории испытаний и метрологии	Испытание высеваящих и дозирующих систем посевных комплексов, испытание пневмораспределительных и пневмотранспортирующих устройств посевных комплексов, испытание сошниковых групп для заделки семян в почву
6.	2026	Создание центра экспериментального производства	Производство экспериментальных деталей или узлов для разрабатываемых машин и орудий.

7.	2026	Создание мобильной лаборатории беспилотного авиационного мониторинга, диагностики и обработки сельскохозяйственных культур	Мобильная лаборатория беспилотного авиационного мониторинга, диагностики и обработки сельскохозяйственных культур - это инновационный научно-практический центр, специализирующийся на применении БПЛА и автономных технологий для повышения энергоэффективности агропромышленного комплекса. Лаборатория включает в себя комплекс высокотехнологичного оборудования, в том числе БПЛА отечественного и зарубежного производства, высокоскоростные ПК, серверы, пакет мультиспектральных высокоскоростных камер и источников питания, спектрометры
8.	2025	Создание научно-исследовательской лаборатории мультиспектральной диагностики и обработки больших данных	Диагностика болезней растений, дефицитов элементов питания и стресса по изображениям поверхности листа, объединяющая мультиспектральный анализ и алгоритмы машинного обучения для выявления аномалий и автоматической классификации дефицита питательных элементов, стрессовых факторов, и патогенов
9.	2025	Создание научно-исследовательской полигон лаборатории технологий нового поколения защищенного грунта	Создать купольный экспериментальный комплекс (3-х уровневый полигон-лабораторию) с управляемыми световыми и питательными зонами изменяемой конфигурации, который будет использоваться для тестирования и разработки агроинженерных решений для урбанизированного агропроизводства и вертикальных садов. Полигон будет оснащён современными аналитическими системами определения мультимодальных данных на основе которых создается эффективные алгоритмы управления освещением, питанием и микроклиматом и т.д. Содействовать развитию городских сельскохозяйственных проектов, предоставляя научные данные и технические решения для успешного внедрения инновационных технологий в городские пространства.
10.	2026	Создание научно-производственной лаборатории искусственного интеллекта и машинного зрения	Нейронная сеть для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов, системы искусственного интеллекта, основанных на нейронных сетях для реализации проекта «Умная теплица», система искусственного интеллекта для управления роботизированными платформами, системы машинного зрения для беспилотной сельскохозяйственной техники (датацентр)
Участник 2			
1.	2026	Создание лаборатории электромеханических трансмиссий для техники сельскохозяйственного назначения	Будет разработано самоходное беспилотное роботизированное транспортно-технологическое энергосредство малой мощности до 130 л. с. для работы в садоводстве, виноградарстве, овощеводстве и в тепличных комплексах;
2.	2026	Создание экспериментального оборудования для оценки эксплуатационных	Будет разработан комплекс машин к самоходному беспилотному роботизированному транспортно-технологическому энергосредству малой мощности для садоводства;

		параметров комплекса машин для садоводства	
3.	2026	Создание экспериментальной установки для оценки эксплуатационных параметров роботизированного беспилотного трактора (400 л.с.)	Будет разработано самоходное беспилотное роботизированное транспортно – технологическое энергосредство высокой мощности 400 л. с. для работы в полеводстве;
Участник 3			
1.	2029-2030	Создание лаборатории исследования методами машинного обучения влияния эффективности составов питательных растворов от фенофаз роста растений.	Автоматизированная технология адаптивной подготовки питательных растворов с фазозависимым составом для выращивания растений в системах закрытого грунта

Сведения о планируемых мероприятиях, направленных на трансфер технологий и результатов научных исследований

№	Наименование мероприятия	Важнейшая наукоемкая технология	Год разработки/внедрения	Ожидаемые результаты
1.	Будет разработана самоходная беспилотная роботизированная транспортно-технологическая платформа (до 130 л.с.) для работы в садоводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью;	Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы	2025 - 2030 2025 - 2030 2030	Участие в международных выставках: ИНТЕРАГРОМАШ АГРОТЕХНОЛОГИИ, ЮГАГРО, Золотая Осень, АГРОСАЛОН, Золотая Нива. Участие в Днях Поля Ростовской, Волгоградской областях. Заключение лицензионного соглашения на передачу прав на результаты интеллектуальной деятельности
2.	Будет разработан комплекс машин к самоходной беспилотной роботизированной транспортно-технологической платформы для садоводства;	Технологии создания отечественных средств производства и	2025 - 2030 2025 - 2030	Участие в международных выставках: ИНТЕРАГРОМАШ АГРОТЕХНОЛОГИИ, ЮГАГРО, Золотая Осень, АГРОСАЛОН, Золотая Нива. Участие в Днях Поля Ростовской, Волгоградской областях.

		научного приборостроения.	2030	Заключение лицензионного соглашения на передачу прав на результаты интеллектуальной деятельности
3.	Будет разработано самоходное беспилотное роботизированное транспортно – технологическое энергосредство (до 400 л.с.) для работы в полеводстве с гусеничной (или колёсной) ходовой частью ;	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.	2025 - 2030 2025 - 2030 2030	Участие в международных выставках: ИНТЕРАГРОМАШ АГРОТЕХНОЛОГИИ, ЮГАГРО, Золотая Осень, АГРОСАЛОН, Золотая Нива. Участие в Днях Поля Ростовской, Волгоградской областях. Заключение лицензионного соглашения на передачу прав на результаты интеллектуальной деятельности
4.	Будет разработан широкозахватный многофункциональный автоматизированный посевной комплекс с возможностью дифференцированного внесения семян и удобрений.	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения.	2025 - 2030 2025 - 2030 2030	Участие в международных выставках: ИНТЕРАГРОМАШ АГРОТЕХНОЛОГИИ, ЮГАГРО, Золотая Осень, АГРОСАЛОН, Золотая Нива. Участие в Днях Поля Ростовской, Волгоградской областях. Заключение лицензионного соглашения на передачу прав на результаты интеллектуальной деятельности
5.	Разработка нейронной сети для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	2025	Создание базы данных мультиспектральных снимков
6.	Разработка нейронной сети для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу	2026	Формирование датасетов, архитектуры нейронной сети для обработки и анализа мультиспектральных изображений

		общественной безопасности) и в органах публичной власти.		
7.	Разработка нейронной сети для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	2027	Обучение нейросети с высокой точностью классификации
8.	Разработка нейронной сети для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти.	2028	Разработка интерфейса цифровой платформы для визуализации разработанной нейронной сети
9.	Разработка нейронной сети для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в	2029	Разработка автоматизированной системы на основе ИИ по онлайн-мониторингу и внесению СЗР

		органах публичной власти.		
10.	Разработка нейронной сети для анализа мультиспектральных снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов	Технологии искусственного интеллекта в отраслях экономики, социальной сферы (включая сферу общественной безопасности) и в органах публичной власти. средств производства и научного приборостроения.	2030	Разработка автоматизированной системы на основе ИИ по онлайн-мониторингу и внесению СЗР
11.	Обновление структуры и форматов реализации образовательных программ для подготовки исследователей и инженеров по направлениям деятельности центра (через интеграцию результатов программы научных исследований центра в реализацию образовательных программ магистратуры и образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре) (на базе инициатора Центра).	Технологии создания отечественных средств производства и научного приборостроения. Транспортные технологии для различных сфер применения (море, земля, воздух), в том числе беспилотные и автономные системы	2025-2026	Разработка и введение в структуру образовательных программ магистратуры новых специальных дисциплин: 35.04.06 Агроинженерия, направленность «Автоматизация и роботизация технологических процессов» – эксплуатация беспилотных наземных энергосредств; 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Цифровая экспертиза технического состояния сельскохозяйственной техники» – системы машинного зрения для сельскохозяйственной техники; 35.04.06 Агроинженерия, «Системы управления беспилотными летательными аппаратами» – технологии обработки мультиспектральных снимков; беспроводные технологии сбора и обработки информации. Аспирантура - внедрены 3 новые модели: сетевая исследовательская;

				профессиональная; структурированная индустриальная по специальностям: 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса; 4.3.2 Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса; 1.6.15 Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. (Получение результата – на базе инициатора центра).
--	--	--	--	---

Информация о публикационной активности работников центра

Параметр	Значение					
	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.
Количество статей по результатам реализации программы развития центра в научных изданиях первого и второго уровней «Белого списка» и (или) публикаций в трудах конференций уровня А*, соавторами которых являются работники центра, (единиц)	6	11	11	17	22	28

Сведения о формах привлечения к деятельности центра научных кадров

Сотрудники	Число сотрудников центра, чел/ форма привлечения сотрудников центра					
	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	2030 г.
Ученые, имеющие за последние 2 года не менее 2 статей в журналах первого и/или второго уровня «Белого списка» или не менее 1 публикации в трудах конференций уровня А*,	5	6	11	17	17	22
из них молодые исследователи (до 39 лет)	2	4	4	6	6	6
Научные сотрудники	3	3	6	12	12	15
из них молодые исследователи (до 39 лет)	3	3	3	3	3	3

Профессорско-преподавательский состав	4	4	4	4	4	4
Аспиранты ⁶	3	5	5	5	7	7
Вспомогательный персонал	6	6	6	6	6	6
Административный персонал	2	2	2	2	2	2

Информация о планируемых к проведению научных мероприятий (конференции, мастер-классы, форумы и иные мероприятия) и мероприятий по популяризации научной деятельности

№	Годы проведения	Наименование мероприятия	Ожидаемые результаты
1.	2025 г.	Международный автомобильный научный форум (МАНФ-2025)	Форум обеспечивает получение актуальной информации о стратегиях развития транспортного машиностроения и инновациях в городском транспорте. Участники смогут участвовать в обсуждениях по таким темам, как городская мобильность, образовательная среда для инновационных транспортных средств и цифровое проектирование. Форум также предоставляет возможность общаться с экспертами и молодыми учеными, а также ознакомиться с последними технологическими достижениями в транспортной отрасли.
2.		122 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Оперативные и стратегические планы развития автомобильной отрасли; импортозамещение и/или разработка отечественного программного обеспечения как для автомобильных систем, так для производственных площадок; вопросы подготовки кадров для автомобильной промышленности.
3.		123 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Оперативные и стратегические планы развития автомобильной отрасли; импортозамещение и/или разработка отечественного программного обеспечения как для автомобильных систем, так для производственных площадок; вопросы подготовки кадров для автомобильной промышленности.

⁶ Аспиранты, работающие на ставке научного сотрудника (стажера-исследователя) или вспомогательного персонала, учитываются в таблице только один раз в зависимости от выполняемых задач и относятся только к одной из соответствующей их деятельности категории.

4.		124 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Оперативные и стратегические планы развития автомобильной отрасли; импортозамещение и/или разработка отечественного программного обеспечения как для автомобильных систем, так для производственных площадок; вопросы подготовки кадров для автомобильной промышленности.
5.		125 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Оперативные и стратегические планы развития автомобильной отрасли; импортозамещение и/или разработка отечественного программного обеспечения как для автомобильных систем, так для производственных площадок; вопросы подготовки кадров для автомобильной промышленности.
6.		Проведение научно-практической конференции	Популяризация темы среди молодых учёных; Выявление новых исследовательских направлений; Укрепление сетевого взаимодействия между вузами и НИИ.
7.		Организация отраслевых форумов и выставок	Привлечение внимания инвесторов и заказчиков; Формирование спроса на отечественную разработку; Заключение соглашений о сотрудничестве.
8.		Организация мастер-классов и обучающих семинаров	Подготовка компетентных кадров; Повышение престижа прикладной науки среди студентов; Вовлечение специалистов в процесс внедрения.
9.		Проведение конференции на базе СтГАУ	Издание сборника трудов
10.		Проведение научно-популярных лекций и открытых дней центра	Повышение интереса к инженерным и аграрным наукам; Формирование позитивного имиджа отечественной науки; Расширение партнерской базы проекта.
11.	2026 г.	Международный автомобильный научный форум (МАНФ-2026)	Форум обеспечивает получение актуальной информации о стратегиях развития транспортного машиностроения и инновациях в городском транспорте. Участники смогут участвовать в обсуждениях по таким темам, как городская мобильность, образовательная среда для инновационных транспортных средств и цифровое проектирование. Форум также предоставляет возможность общаться с экспертами и молодыми учеными, а также ознакомиться с

			последними технологическими достижениями в транспортной отрасли.
12.		126 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Оперативные и стратегические планы развития автомобильной отрасли; импортозамещение и/или разработка отечественного программного обеспечения как для автомобильных систем, так для производственных площадок; вопросы подготовки кадров для автомобильной промышленности.
13.		127 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Оперативные и стратегические планы развития автомобильной отрасли; импортозамещение и/или разработка отечественного программного обеспечения как для автомобильных систем, так для производственных площадок; вопросы подготовки кадров для автомобильной промышленности.
14.		128 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Оперативные и стратегические планы развития автомобильной отрасли; импортозамещение и/или разработка отечественного программного обеспечения как для автомобильных систем, так для производственных площадок; вопросы подготовки кадров для автомобильной промышленности.
15.		129 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Оперативные и стратегические планы развития автомобильной отрасли; импортозамещение и/или разработка отечественного программного обеспечения как для автомобильных систем, так для производственных площадок; вопросы подготовки кадров для автомобильной промышленности.
16.		Проведение научно-практической конференции	Популяризация темы среди молодых учёных; Выявление новых исследовательских направлений; Укрепление сетевого взаимодействия между вузами и НИИ.
17.		Организация отраслевых форумов и выставок	Привлечение внимания инвесторов и заказчиков; Формирование спроса на отечественную разработку; Заключение соглашений о сотрудничестве.
18.		Организация мастер-классов и обучающих семинаров	Подготовка компетентных кадров; Повышение престижа прикладной науки среди студентов;

			Вовлечение специалистов в процесс внедрения.
19.		Проведение конференции на базе СтГАУ	Издание сборника трудов
20.		Форум беспилотных технологий юга России	Издание сборника трудов
21.		Проведение научно-популярных лекций и открытых дней центра	Повышение интереса к инженерным и аграрным наукам; Формирование позитивного имиджа отечественной науки; Расширение партнерской базы проекта.
22.	2027 г.	Международный автомобильный научный форум (МАНФ-2027)	Форум обеспечивает получение актуальной информации о стратегиях развития транспортного машиностроения и инновациях в городском транспорте. Участники смогут участвовать в обсуждениях по таким темам, как городская мобильность, образовательная среда для инновационных транспортных средств и цифровое проектирование. Форум также предоставляет возможность общаться с экспертами и молодыми учеными, а также ознакомиться с последними технологическими достижениями в транспортной отрасли.
23.		130 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Публикации по итогам проведения, повышение научной репутации, обсуждение результатов исследований и получение обратной связи, установление сотрудничества
24.		131 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Публикации по итогам проведения, повышение научной репутации, обсуждение результатов исследований и получение обратной связи, установление сотрудничества
25.		132 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Публикации по итогам проведения, повышение научной репутации, обсуждение результатов исследований и получение обратной связи, установление сотрудничества
26.		133 конференция Ассоциации автомобильных инженеров	Публикации по итогам проведения, повышение научной репутации, обсуждение результатов исследований и получение обратной связи, установление сотрудничества
27.		Проведение научно-практической конференции	Популяризация темы среди молодых учёных; Выявление новых исследовательских направлений; Укрепление сетевого взаимодействия между вузами и НИИ.
28.		Организация отраслевых форумов и выставок	Привлечение внимания инвесторов и заказчиков; Формирование спроса на отечественную разработку;

			Заклучение соглашений о сотрудничестве.
29.		Организация мастер-классов и обучающих семинаров	Подготовка компетентных кадров; Повышение престижа прикладной науки среди студентов; Вовлечение специалистов в процесс внедрения.
30.		Проведение научно-популярных лекций и открытых дней центра	Повышение интереса к инженерным и аграрным наукам; Формирование позитивного имиджа отечественной науки; Расширение партнерской базы проекта.
31.	2028 г.	Проведение научно-практической конференции	Популяризация темы среди молодых учёных; Выявление новых исследовательских направлений; Укрепление сетевого взаимодействия между вузами и НИИ.
32.		Организация отраслевых форумов и выставок	Привлечение внимания инвесторов и заказчиков; Формирование спроса на отечественную разработку; Заклучение соглашений о сотрудничестве.
33.		Организация мастер-классов и обучающих семинаров	Подготовка компетентных кадров; Повышение престижа прикладной науки среди студентов; Вовлечение специалистов в процесс внедрения.
34.		Проведение конференции на базе СтГАУ	Издание сборника трудов
35.		Проведение научно-популярных лекций и открытых дней центра	Повышение интереса к инженерным и аграрным наукам; Формирование позитивного имиджа отечественной науки; Расширение партнерской базы проекта.
36.	2029 г.	Проведение научно-практической конференции	Популяризация темы среди молодых учёных; Выявление новых исследовательских направлений; Укрепление сетевого взаимодействия между вузами и НИИ.
37.		Организация отраслевых форумов и выставок	Привлечение внимания инвесторов и заказчиков; Формирование спроса на отечественную разработку; Заклучение соглашений о сотрудничестве.
38.		Организация мастер-классов и обучающих семинаров	Подготовка компетентных кадров; Повышение престижа прикладной науки среди студентов; Вовлечение специалистов в процесс внедрения.
39.		Проведение конференции на базе СтГАУ	Издание сборника трудов

40.		Проведение научно-популярных лекций и открытых дней центра	Повышение интереса к инженерным и аграрным наукам; Формирование позитивного имиджа отечественной науки; Расширение партнерской базы проекта.
41.	2030 г.	Проведение научно-практической конференции	Популяризация темы среди молодых учёных; Выявление новых исследовательских направлений; Укрепление сетевого взаимодействия между вузами и НИИ.
42.		Организация отраслевых форумов и выставок	Привлечение внимания инвесторов и заказчиков; Формирование спроса на отечественную разработку; Заключение соглашений о сотрудничестве.
43.		Проведение конференции на базе СтГАУ	Издание сборника трудов
44.		Организация мастер-классов и обучающих семинаров	Подготовка компетентных кадров; Повышение престижа прикладной науки среди студентов; Вовлечение специалистов в процесс внедрения.
45.		Проведение научно-популярных лекций и открытых дней центра	Повышение интереса к инженерным и аграрным наукам; Формирование позитивного имиджа отечественной науки; Расширение партнерской базы проекта.

Перечень целевых показателей деятельности центра

№ п/ п	Показатель	2025	2026	2027	2028	2029	2030	ИТОГО
		план	план	план	план	план	план	план
1	Доход от реализации прав на результаты интеллектуальной деятельности, созданные в результате реализации программы развития центра (тыс. рублей)	0	0	750	1250	3 000	7500	12500
2	Количество заявок на правовую охрану результатов интеллектуальной деятельности (единиц)	6	9	17	26	30	35	123
3	Количество организаций, действующих в реальном секторе экономики, с которыми были заключены соглашения о дальнейшем использовании результатов, полученных в рамках реализации программы развития центра (единиц)	3	5	7	12	14	16	57
4	Количество публикаций первого и второго уровня «Белого списка» и на конференциях уровня А* (единиц)	6	11	11	17	22	28	95
5	Количество российских и зарубежных ведущих ученых ⁷ , работающих в центре (человек)	5	6	11	17	17	24	80

⁷ Ведущий ученый – исследователь, имеющий за последние 2 года не менее 2 статей в журналах первого и/или второго уровня «Белого списка» или не менее 1 публикации в трудах конференций уровня А*

6	Количество статей по результатам реализации программы развития центра в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации, в научных изданиях «Белого списка» и (или) в трудах конференций уровня А*, соавторами которых являются работники центра(единиц);	6	13	13	20	27	33	112
7	Размер внебюджетных средств на исследования и разработки центра, (млн руб.) ⁸	35,65 5	80	106,6 67	137,5	172,5	213,4	745,722
8	Доля исследователей центра в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей центра (процент) ⁹	25	25	26	27	28	30	30
9	Доля исследований, проводимых центром под руководством молодых (в возрасте до 39 лет) перспективных исследователей (процент) ¹⁰	17	17	18	20	23	27	25
10	Количество результатов интеллектуальной деятельности, созданных в результате реализации программы развития центра и переданных по договорам об отчуждении исключительного права или лицензионным договорам с организациями, действующими в реальном секторе экономики, для внедрения в производство, и (или) количество актов о внедрении результатов интеллектуальной деятельности, созданных в результате реализации программы развития центра (единиц) ¹⁰	6	11	17	19	19	21	93

⁸ Доля внебюджетных средств одного центра от средств федерального бюджета на мероприятия центра по проведению научных исследований и разработок, направленных развитие и внедрение ВНТ, не менее: 2025 г. – 10%; 2026 г. – 20%; 2027 г. – 25%; 2028 г. – 30%; 2029 г. – 35%; 2030 г. – 40%

⁹ Недостижение значений мониторинговых показателей не учитывается при расчете размера средств субсидии, подлежащих возврату в доход федерального бюджета, в связи с недостижением результатов предоставления субсидии, предусмотренных соглашением о предоставлении субсидии.