

Концепция проекта организации инновационного центра автоматизированного сельскохозяйственного производства.

Актуальность проекта.

Один из актуальных мировых трендов в сельском хозяйстве – автоматизация, переход к «умному сельскому хозяйству», использование технологий «интернета вещей» (IoT-технологий), в том числе интеллектуальных и робототехнических систем, способных функционировать без участия человека.

В настоящий момент страны, являющиеся технологическими лидерами в сельском хозяйстве, достигают максимально возможной производительности сельского хозяйства и увеличивают отдачу на единицу площади за счет применения технологий точного земледелия, инструментов сбора и анализа данных и средств автоматизации сельскохозяйственных процессов.

Россия по уровню производительности труда в сельском хозяйстве до сих пор отстает от стран-лидеров, несмотря на достигнутые за последние несколько лет успехи, сократившие этот разрыв, особенно – в Черноземье. В Нечерноземной зоне, к которой относится и Пермский край, для российского АПК-сектора актуальна задача ускоренного сокращения технологического отставания.

Проблемное поле проекта.

В российском сельском хозяйстве существует множество проблем, которые можно решить за счет внедрения инновационных технологий, включающих сочетание IoT, беспилотных технологий и робототехники:

- низкая производительность труда и эффективность на предприятиях;
- низкая урожайность;
- отсутствие точного прогноза урожайности и планирования агротехнических мероприятий из-за недостатка данных;
- отсутствие технологий и ресурсов, позволяющих вести полноценную базу данных по почве, посевам, агрооперациям;
- большой объём данных, которые невозможно обработать «вручную»;
- высокая стоимость ошибок в обработке и использовании данных;
- отсутствие систем управления с функционалом поддержки принятия решений в агропромышленном комплексе, что влияет на урожайность сельскохозяйственной продукции, качество и ее себестоимость;
- дефицит квалифицированных специалистов по внедрению точного земледелия и новых технологий.

Цели проекта:

- обеспечение эффективности работы агропредприятия;
- обеспечение высокой урожайности и стабильного качества сельскохозяйственной продукции компании;
- обеспечение низкого уровня издержек, низкой себестоимости и высокой конкурентоспособности производимой продукции.

Предлагаемые способы достижения поставленных целей:

На краткосрочном горизонте – подобрать и внедрить на агропредприятии «АСР-Агро» комплекс технологий IoT, беспилотных технологий, робототехники, и комплексную автоматизированную систему управления, позволяющие обеспечить высокую рентабельность производства сельскохозяйственной продукции и снизить климатические и технологические риски агропредприятия.

На долгосрочном горизонте – систематизировать и документировать разработанный, внедрённый в «АСР-Агро», и прошедший производственную апробацию комплекс решений как «франшизу», которую можно тиражировать на подобные по агротехническим и климатическим условиям территории, формируя либо распределённый территориально агрохолдинг, либо кооперационную группу независимых сельхозпроизводителей, объединяемых в партнёрскую ассоциацию/кооператив с применением современных управленческих, финансово-экономических, и информационных технологий.

Решаемые задачи:

- придание проекту «АСР-Агро» (как минимум – для части используемых в проекте территорий) статуса «научно-производственного, инновационного центра», включая получение статуса «регионального партнёра» Skolkovo, заключение соответствующих соглашений;
 - определение перечня применимых и перспективных технологий, разработка требований к технологическому комплексу, и обоснование экономической целесообразности внедрения (включая подбор оптимального сочетания решений):
 - систем автопилотирования сельскохозяйственной техники (Gognitive Agro Pilot, РСМ Агротроник Пилот, и др.);
 - беспилотных авиационных систем для агромониторинга (Supercam, Geoskan. Альбатрос и др.);
 - систем агрохимического обследования, мониторинга и контроля состояния почв, включая (при обосновании эффективности) автономные роботизированные решения;
 - программного обеспечения для управления технологическими процессами и поддержки принятия управленческих решений

- («АгроСигнал», «История поля», «Агроаналитика», «Агроуправление» и др.);
- транспортно-логистических систем, обеспечивающих соблюдение оптимального времени доставки скошенной зелёной массы к центру переработки;
 - технологического оборудования для переработки, гранулирования, и фасовки получаемой продукции – гранулированных белково-витаминных концентратов
 - создание условий для закрепления на предприятии высококвалифицированных кадров в сферах «точного земледелия» и AgroIoT;
 - создание в партнёрстве с образовательными организациями центра подготовки кадров, обеспечивающего тиражирование разрабатываемых технологий на условиях коммерческой франшизы, либо при расширении деятельности в форме межрегионального агрохолдинга;
 - подбор адекватных мер поддержки инновационных проектов для каждой из решаемых задач, подготовка заявочной документации и привлечение грантов на реализацию инновационных проектов, увязанных по целям, планам и срокам реализации, привлекаемым и имеющимся в наличии ресурсам.

Описание проекта.

Проект создания инновационного центра автоматизированного сельскохозяйственного производства на основе площадей и технологической базы агрохолдинга «АСР-Агро» предусматривает автоматизацию всего цикла сельскохозяйственных технологических процессов кормопроизводства за счет внедрения современной информационной системы управления агропредприятием и использования передовых методов ведения сельского хозяйства, включающих:

- программное обеспечение (ПО) – как в целом для управления хозяйством, так и специальное ПО – для технологических комплексов и отдельных единиц сельхозтехники;
- оборудование техники системами автоматического управления и мониторинга выполнения агротехнических операций;
- технологии дистанционного зондирования сельхозугодий;
- метеостанции и метеосервисы;
- датчики IoT на поле, на сельхозмашинах и транспорте, на оборудовании переработки и в местах хранения продукции;
- системы учета, и технологии точного земледелия;
- системы средств биологической и химической защиты растений.

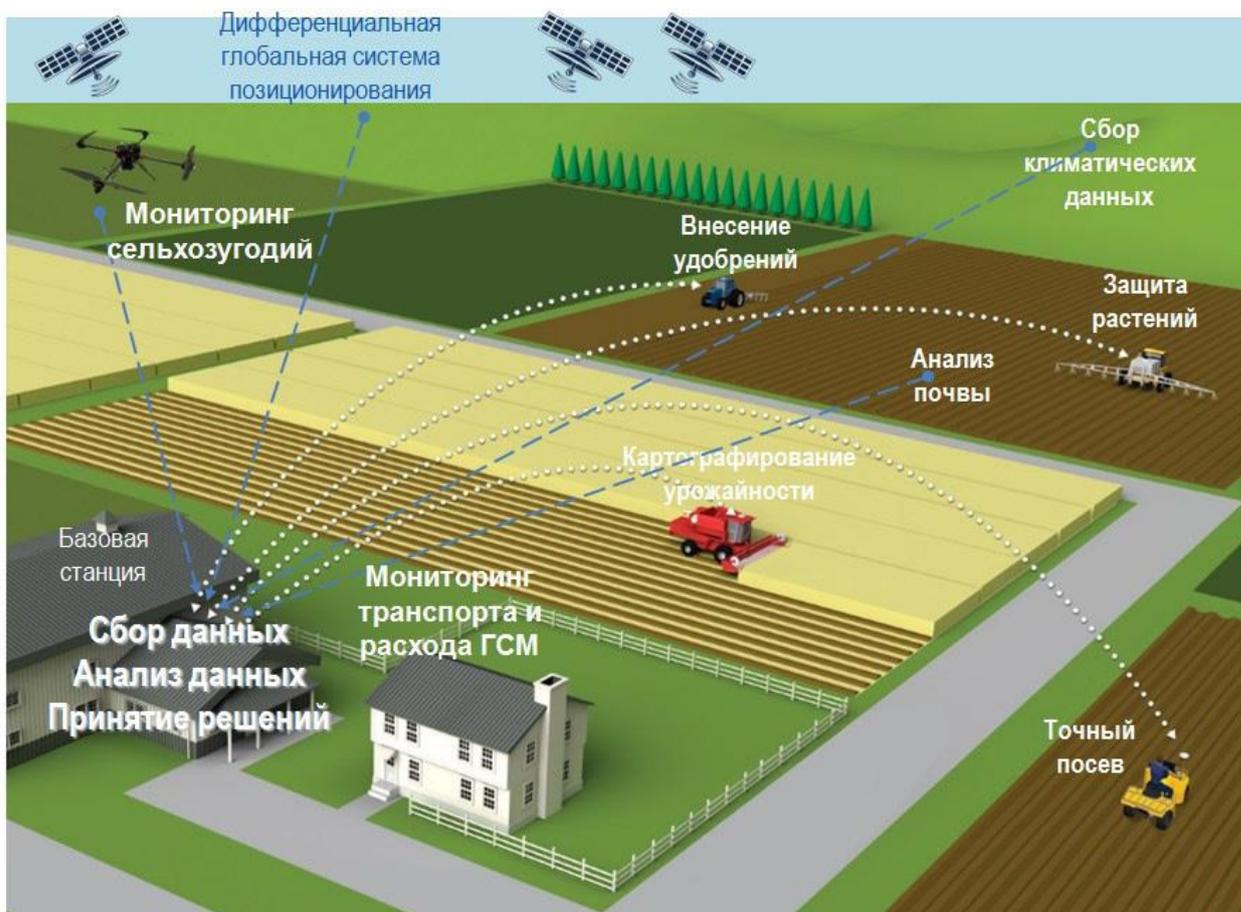


Рисунок 1. Общий облик создаваемой комплексной системы

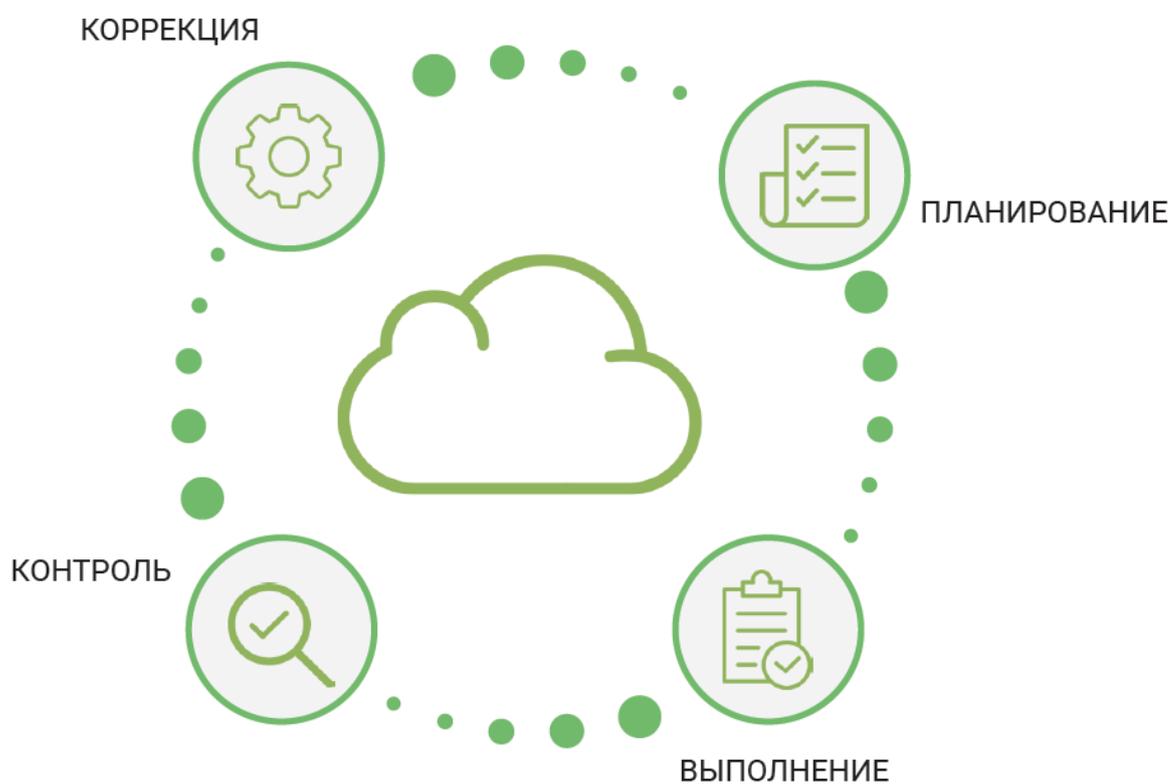


Рисунок 2. Производственный цикл с использованием создаваемой системы

Создаваемая система точного земледелия обеспечивает решение задач

1. Планирования производства, включая:

- годовое и оперативное планирование севооборота и технологических операций;
- создание и ведение паспортов полей;
- планирование наличия и состояния техники;
- определение и оптимизацию параметров логистики.

2. Выполнение плана производства, включая определение оптимальных сроков выполнения и параметров технологических операций на основании:

- параметров почвы;
- состояния посевов;
- погодных условий;
- наличия и состояния техники;
- параметров применяемых СЗР и удобрений.

3. Регулярный контроль:

- Состояния посевов после применения СЗР и удобрений
- Состояния техники
- Качества выполняемых операций
- Качества урожая

4. Коррекцию на основе получаемых данных:

- Севооборота
- Технологий
- Порядка применения СЗР, удобрений, семян
- Использования техники



Рисунок 3. Взаимодействие элементов инновационного проекта

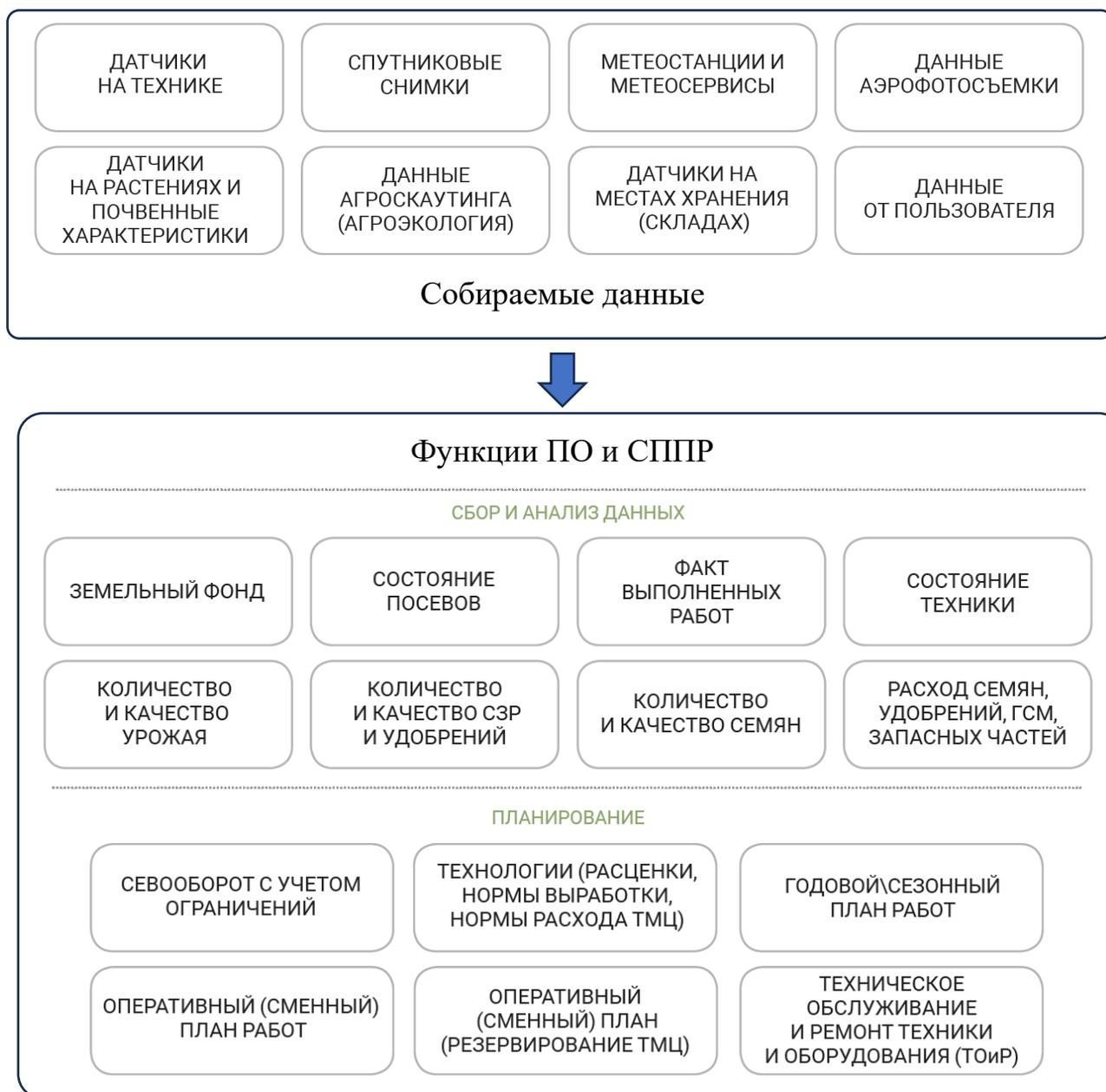


Рисунок 4. Соотношение между собираемыми данными и функциями программного обеспечения (ПО) системы поддержки и принятия решений (СППР)

Функции программного обеспечения:

- определение качества выполнения полевых работ;
- электронный каталог полей и карт, метеоконтроль и метеопрогноз;
- контроль работы техники в границах конкретного поля;
- контроль за выполнением агротехнологических операций;
- прогнозирование урожайности и контроль готовой продукции;
- ведение управленческого учета по фактическим данным;
- расчет объемов выполненных работ по каждой единице;
- ведение оперативной статистики по ходу полевых работ.

Аппаратное обеспечение:

1. Метеостанции. Позволяют собирать и обрабатывать метеорологические данные об окружающей среде, производить фиксацию погодных явлений, осуществлять хранение и анализ всего объема информации в режиме реального времени, обеспечивать вывод данных по задаваемым условиям. Помимо обычного прогноза погоды возможно видеть прогноз вероятности развития заболеваний, обусловленных специфической влажностью и температурой в приземном слое воздуха.
2. Датчики и системы контроля состояния почвы (стационарные датчики и мобильные пробоотборники). Позволяют оценивать влажность, засоленность, содержание питательных веществ в почве и обеспечивать своевременное внесение удобрений, средств защиты растений, а также – при необходимости и при наличии технической возможности – искусственное орошение (при кормопроизводстве, как правило, не применяется).
3. Датчики определения насекомых-вредителей (автоматические ловушки). Датчики фиксируют и передают информацию о количестве и виде насекомых в сеть через заданные интервалы времени. Результаты представляются в удобном структурированном виде для возможности последующего анализа. Система позволяет строить прогнозы о всплеске численности популяции насекомых-вредителей до критических уровней и отправлять экстренные предупреждения.
4. Беспилотные авиационные системы мониторинга позволяют в режиме реального времени следить за состоянием растений – вплоть до каждого растения (пространственное разрешение может достигать 1 – 3 см), вегетацией с/х культур и изменениями спектральных характеристик растений и почвы, создавать электронные карты полей в формате 3D, рассчитывать вегетационные индексы, включая наиболее известный индекс NDVI, с целью эффективного удобрения культур. Кроме того, беспилотные технологии позволяют контролировать проводимые работы и охранять сельхозугодия.
5. Беспилотные авиационные системы (БАС) внесения удобрений и СЗР позволяют с высокой эффективностью выполнять агротехнические операции по защите растений, а также по внесению концентрированных гранулированных агрохимикатов. Производительность беспилотных воздушных судов (БВС) достигает нескольких сотен га на 1 беспилотник в смену. Автоматические станции базирования БВС позволяют выполнять работы в ночное время, минимизировать трудозатраты на выполнение работ. Кроме того, использование БАС позволяет избежать потерь, вызываемых перемещениями сельхозтехники по посевам.

6. Системы автоматического пилотирования сельхозтехники позволяют обеспечить высокую эффективность использования сельскохозяйственной техники, с высокой точностью проводить сельхозработы при любой видимости, минимизировать влияние «человеческого фактора», экономить топливо, минеральные удобрения, СЗР, и другие материалы, системы точного внесения позволяют при этом уравнивать фон растений при внесении удобрений.



Рисунок 5. Соотнесение программной и аппаратной частей комплекса.

План внедрения:

2023 - 2024 годы – подготовка и начало работ.

- Планирование работ
- Подбор техники, оборудования, программного обеспечения
- Формирование инновационных проектов и подготовка заявок в институты развития
- Картографирование территории
- Подготовка техники, интеграция систем IoT, беспилотных и робототехнических систем в технологические процессы агрохолдинга

2024 - 2025 годы – внедрение и опытно-промышленная эксплуатация.

- Проведение цикла сельхозработ с применением созданной системы
- Сбор первого урожая (2025 г.) и запуск перерабатывающего комплекса
- Оценка эффективности системы и принятие решения о тиражировании
- Проведение демонстрационных показов для потенциальных партнёров
- Доработка решений по результатам эксплуатации

с 2026 года – масштабирование и тиражирование проекта.

Команды, предлагаемые к участию в проекте:

По общему управлению реализацией проекта и привлечению мер поддержки группа специалистов по организации и проведению акселерационных программ в партнёрстве с Государственным университетом управления (г. Москва) и Удмуртским государственным университетом (г. Ижевск)

По вопросам создания и внедрения программного обеспечения – группа компаний DigitalAgro, включая компанию «Агросигнал», являющаяся дочерней компанией ГК «Уралхим».

По вопросам применения беспилотных авиационных систем – Группа компаний «КЛЕВЕР» в партнёрстве с Группой компаний «Агримакс» и Пермским государственным аграрно-технологическим университетом

По вопросам внедрения систем автоматического управления сельхозтехникой – Группа компаний «КЛЕВЕР» в партнёрстве с Удмуртским государственным университетом (г. Ижевск) и СанктПетербургским политехническим университетом (г. Санкт-Петербург)

Координатор реализации проекта:

Кук Алексей Игоревич