



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет»

**РТУ МИРЭА**

---

Институт инновационных технологий и государственного управления (ИНТЕГУ)  
Кафедра информационных технологий в государственном управлении (ИТГУ)

---

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

На тему : «Внедрение системы управления беспилотными летательными аппаратами для обеспечения контроля состояния сельскохозяйственных угодий»

Студент: Попов Егор Юрьевич

Руководитель: Проворова Ирина Павловна

Консультант: Перцева Ольга Вадимовна

# Цель и задачи настоящей выпускной квалификационной работы

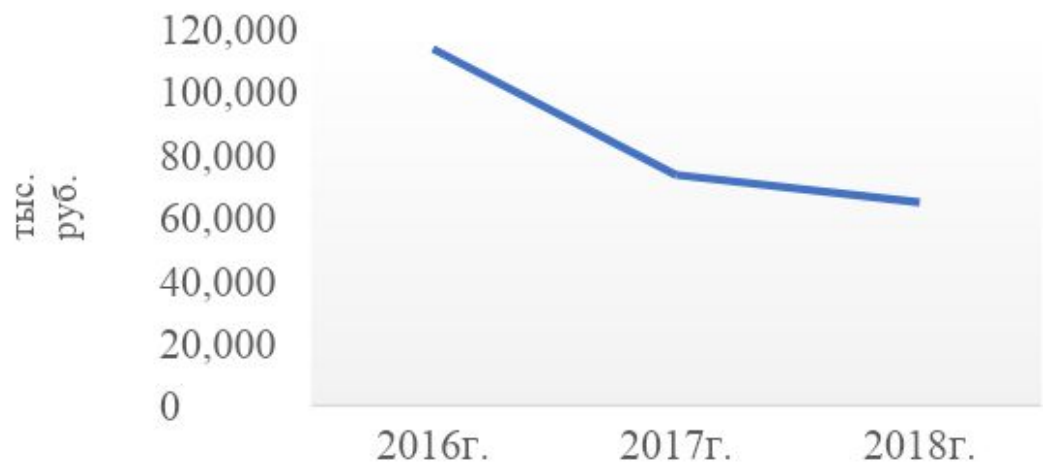
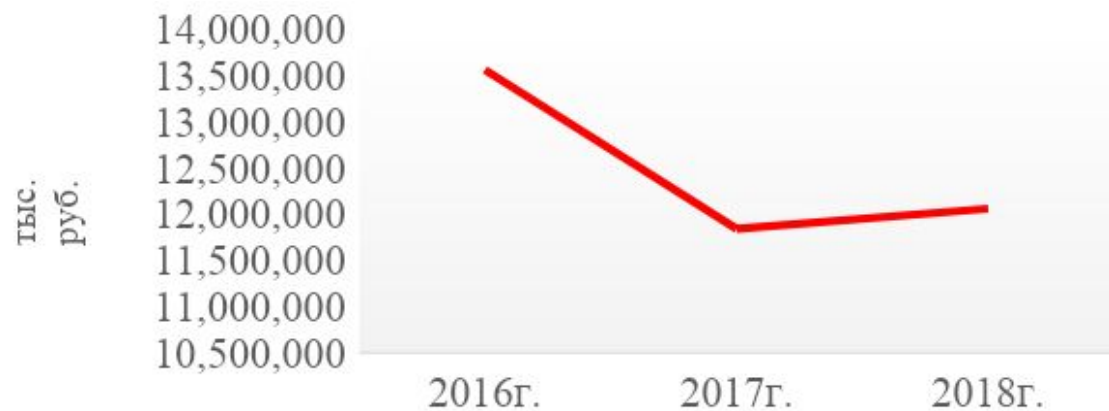
Цель работы: Повышение эффективности контроля состояния сельскохозяйственных угодий за счет внедрения беспилотных летательных аппаратов.

Задачи работы:

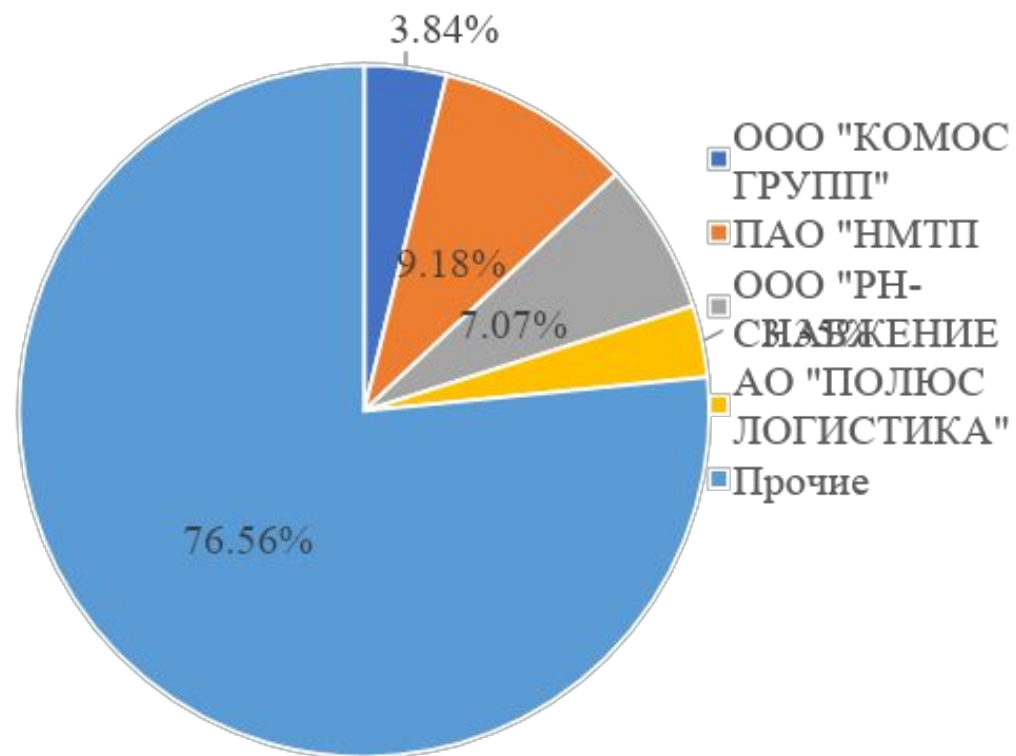
- провести анализ текущего состояния агропромышленного комплекса ООО «Комос Групп» и выявить его проблемы;
- провести анализ существующих на рынке решений для модернизации процесса контроля состояния сельскохозяйственных угодий и выбрать прототипы разрабатываемой системы;
- спроектировать информационную систему на основе выбранных прототипов;
- разработать план мероприятий по внедрению спроектированной системы контроля состояния сельскохозяйственных угодий ООО «Комос Групп»;
- оценить экономическую эффективность предложенных мероприятий.

Исследуемым объектом является агрохолдинг ООО «Комос Групп».

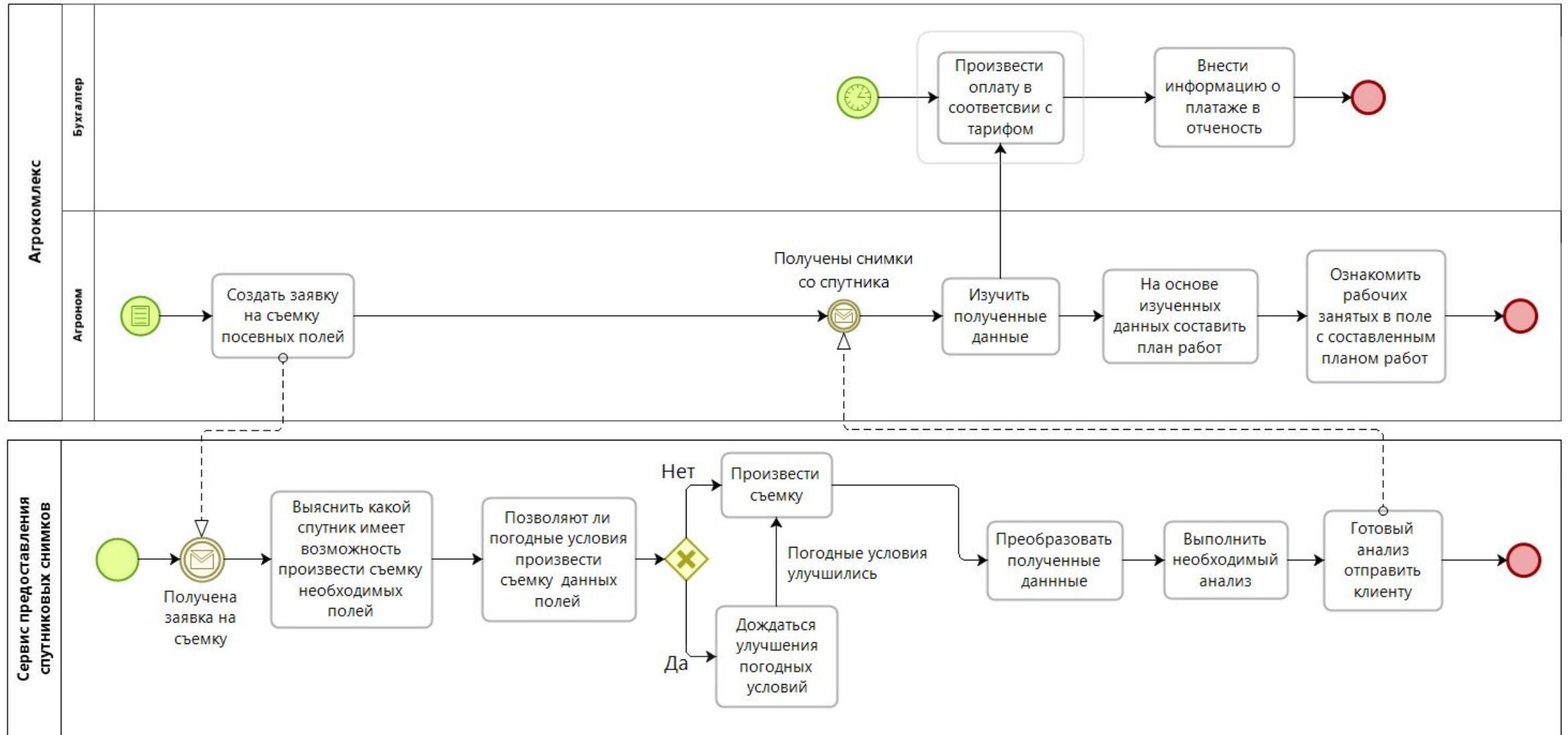
# Характеристика ООО «Комос Групп»



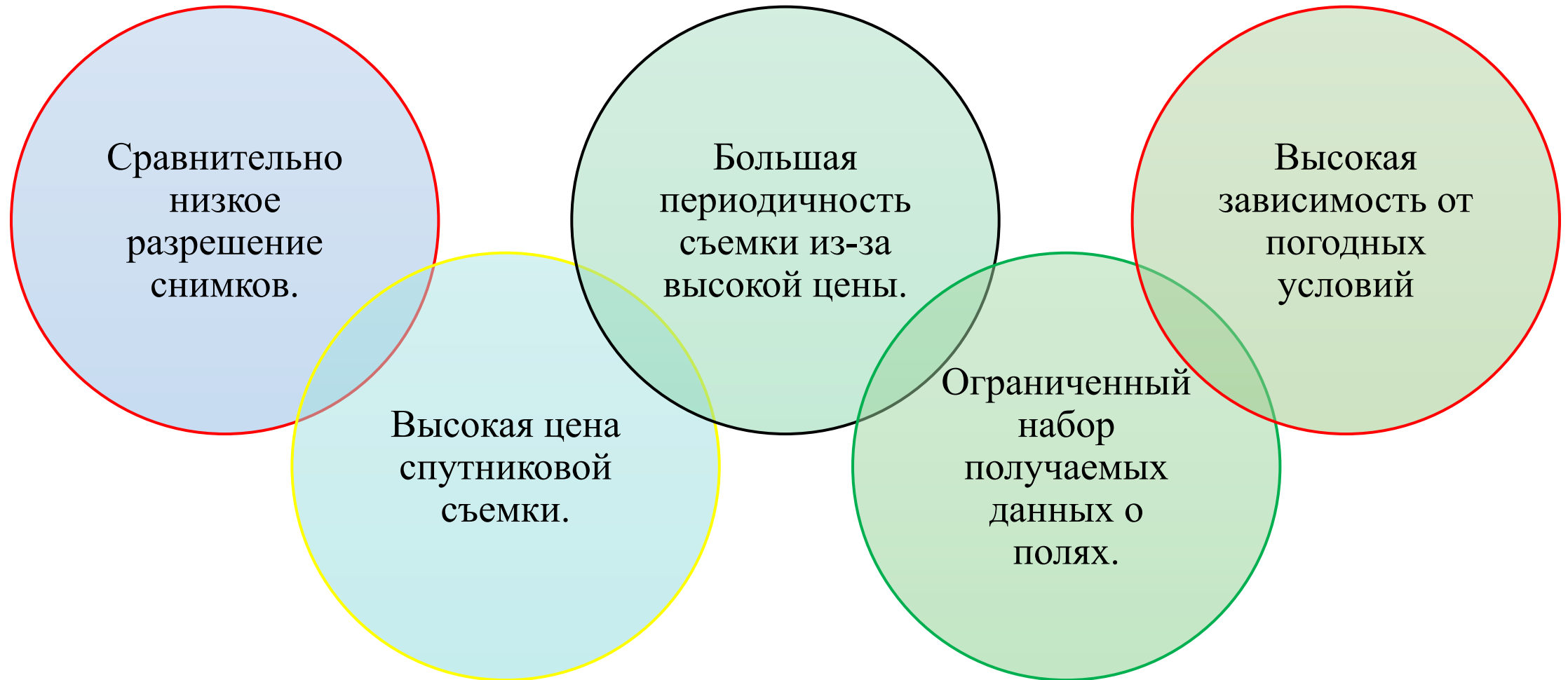
Долевая структура рынка деятельности по складированию и хранению



# Система контроля сельскохозяйственных угодий



# Проблемы системы контроля состояния



# Требования к проектируемой системе

Функция планирования полета нескольких беспилотников, создания очередности комплексов и исследуемых полей.

Способность управлять системой автопилотирования в автономном режиме.

Регистрация и фиксация действий беспилотных летательных аппаратов.

Контроль состояния беспилотных летательных аппаратов и производимой ими съемки.

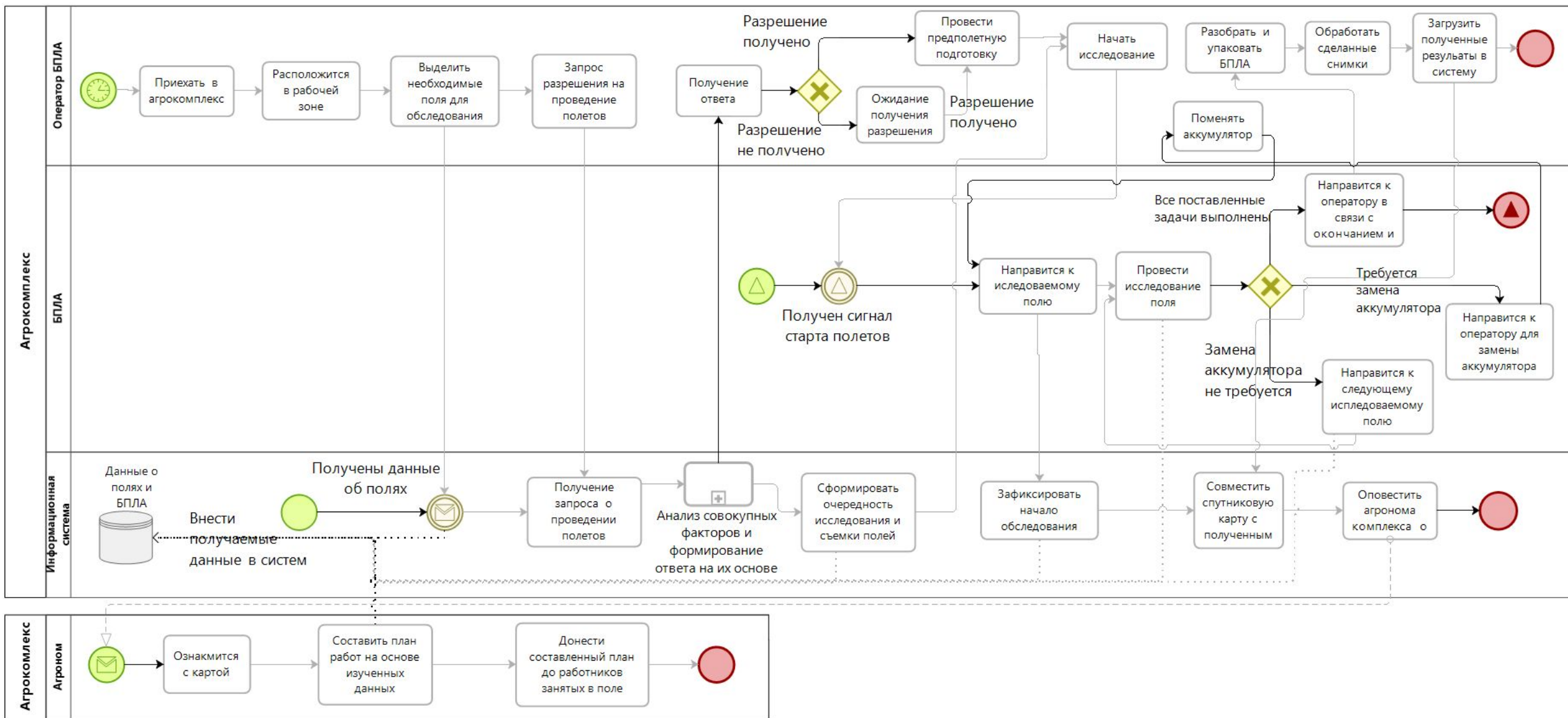
Наложение полученных снимков на спутниковую карту.

Функция оповещения в случае возникновения проблем.

# Готовые решения и выбор прототипа

Информационная система Критерий	Hummingbird	AG 360	MarLynk	Delair.ai	AD Platform AI
Назначение	Контроль состояния почвы и посевов с помощью БПЛА. Аналитическая картография и 3D-моделирование				
Возможность автоматического взлета и посадки	Отсутствует	Отсутствует	Встроена	Delair UX 11 Ag – отсутствует. DJI – встроена.	Встроена
Вид предоставляемой информации	Ортофотопланы, shape-файлы, векторные карт-задания, 3D-модели	Инфракрасные снимки, ортофотопланы и 3D-модели	Аэрофотоснимки, аналитические карты и 3D-модели	Инфракрасные снимки, 3D-модели, карты-разведки	Аэрофотоснимки, аналитические карты и 3D-модели
Степень автоматизации системы управления	Полуавтоматизированное	Полуавтоматизированное	Полуавтоматизированное и автоматизированное	Полуавтоматизированное и автоматизированное	Ручное, полуавтоматизированное и полностью автоматизированное
Возможность контроля за несколькими дронами	Нет	Нет	Нет	Delair UX 11 Ag – нет DJI - да	Да

# Модель бизнес-процессов «to-be»





# Затраты на внедрение

Статьи расходов	Количество, шт (чел.)	Стоимость, руб.	Суммарная стоимость, руб.
Дрон DJI Phantom 4 Multispectral	10	569 905	5 699 050
Дополнительный аккумулятор	20	16 990	339 800
Запасной комплект лопастей и их держателей	10	1 490	14 900
Карта памяти MicroSD 256 GB	10	13 990	279 800
DJI концентратор хаб	4	8 400	33 600
Xiaomi Mi Notebook 15.6 2019	2	59 900	119 980
Внешний жесткий диск ADATA HD710 Pro	2	9 490	18 980
Программное обеспечение Pix4DFields	2	277 550	555 100
Сервер XComPLX 2U	1	679 937	679 937
Установка и настройка сервера	1	15 000	15 000
Заработная плата сотрудников занятых разработкой и внедрением системы	5	549 840	549 840
<b>ИТОГО стоимость капитальных вложений:</b>			<b>8 305 987</b>

# Получаемая выгода

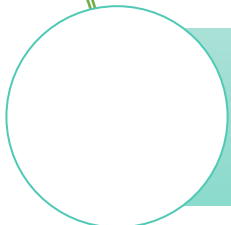
Критерий	До внедрения	После внедрения	Разница
Всего урожая, тонн	573 472	624 448	50 975
Расход гербицидов, литров	27 126	13 524	-13 602
Затраты на гербициды, рублей	79 154 398	39 464 345	-39 690 052
Выручка, рублей	6 517 471 838	7 096 802 668	579 330 830
Чистая прибыль, рублей	4 611 035 573	5 128 804 039	517 768 466
Потерянная выручка из-за неурожайности, рублей	724 163 538	144 832 708	-579 330 830
Стоимость контроля состояния посевов, рублей	17 613 750	3 044 370	-14 613 750

# Заключение



Внедряемая система представляет собой клиентское приложение, связанное с сервером:

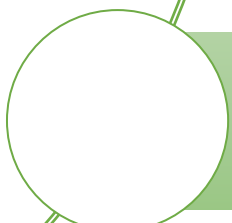
1. сервер получает, обрабатывает, вносит данные в систему;
2. клиентское приложение мониторит работу беспилотника.



Эффективная ориентация между полями за счет совмещения полученных данных с спутниковыми картами.



Снижение объема использования гербицидов до 50%.



Увеличение чистой прибыли компании на 10% за счет эффективной разработки плана полевых работ.

**Спасибо за внимание!**