

Отраслевое применение БАС

Проект: Управление флотом БВС

на основе Платформы «ЦИТОРУС»



Генеральный директор
ООО «ИНФОГРЭЙС» (Москва)
Дмитрий Алексеевич Низовцев

НОВОСИБИРСК, 2023



Проблема отраслевого использования БАС

САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ освоение БВС для интенсивного использования **ВЫГОДНО**,
но не возможно без снижения требований к квалификации операторов и автоматизации сложных функций подготовки и обработки результатов полетов

ПОЧЕМУ «НЕ ВОЗМОЖНО» ?

- СЛОЖНО;
- ОПАСНО;
- НЕ ПОНЯТНО, КАК?
- БЕЗ СВЯЗИ НЕ ПОЛУЧИТСЯ!
- КУПИЛИ 2 БВС: ОДИН РАЗБИЛИ, ВТОРОЙ ЛЕЖИТ НА СКЛАДЕ

ЗАЧЕМ ?

- колоссальная экономия людских и материальных ресурсов используя БАС;
- стоимость УСЛУГ съемки сопоставима с ценой создания собственного флота;
- услуга оказана один раз – флот работает постоянно

ЦИФРЫ:

- > 115 млн руб. за УСЛУГУ съемки ~500 объектов (по данным портала ГОСЗАКУПКИ);
- 60% БВС разбиваются в свой 1-ый полет, 15% теряют энтузиастов использования и перестают летать, 25% не вырабатывают летный ресурс из-за летного инцидента (форум «Леса России»)

Для кого справедливо

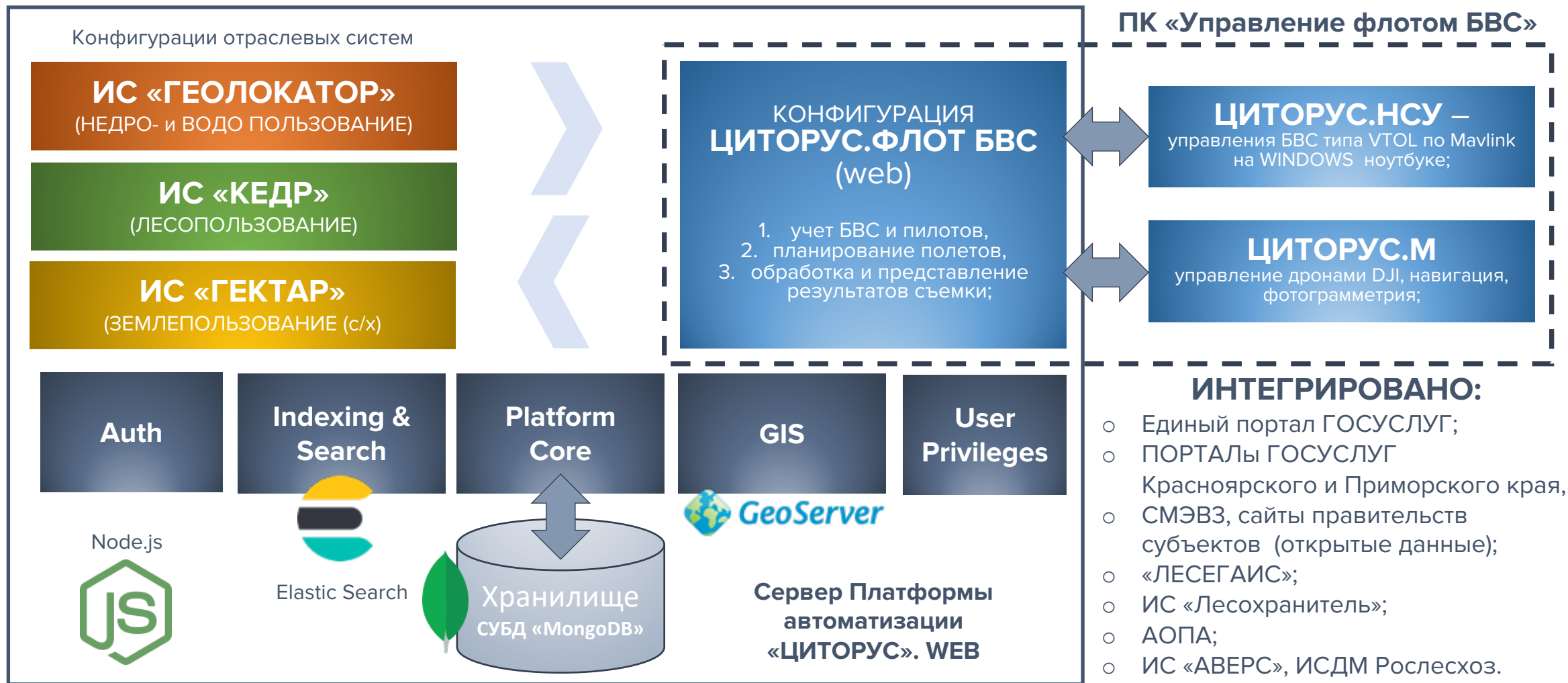
Создание собственного флота целесообразно для предприятий и организаций с интенсивным использованием БАС, имеющих существующую сеть для базирования (например: лесничества), интенсивное использование БАС для которых приносит существенную экономию или интенсифицирует процессы.

РЫНОК	ПОЛНОЦЕННЫЙ КОМПЛЕКС	ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЛЕКСА
Целевая аудитория B2G	Региональные Минлесхозы, Минприроды, Минэкологии и их подведы	Те же что и для полноценного комплекса, но в режиме «тестирования технологии»
Целевая аудитория B2B	Крупные компании лесо- и недропользователи, владельцы территориально-распределенной инфраструктуры, владельцы линейной инфраструктуры на землях лесного фонда	Небольшие компании, занимающиеся лесовосстановительными работами, компании-недропользователи общераспространенных полезных ископаемых, не крупные лесозаготовители

Рынок БАС РОИВ - 10,9 млрд руб., ГОСКОМПАНИИ 28,9 млрд. руб. (выявленная потребность в закупке БАС согласно всероссийского опроса в марте-апреле 2023 года)

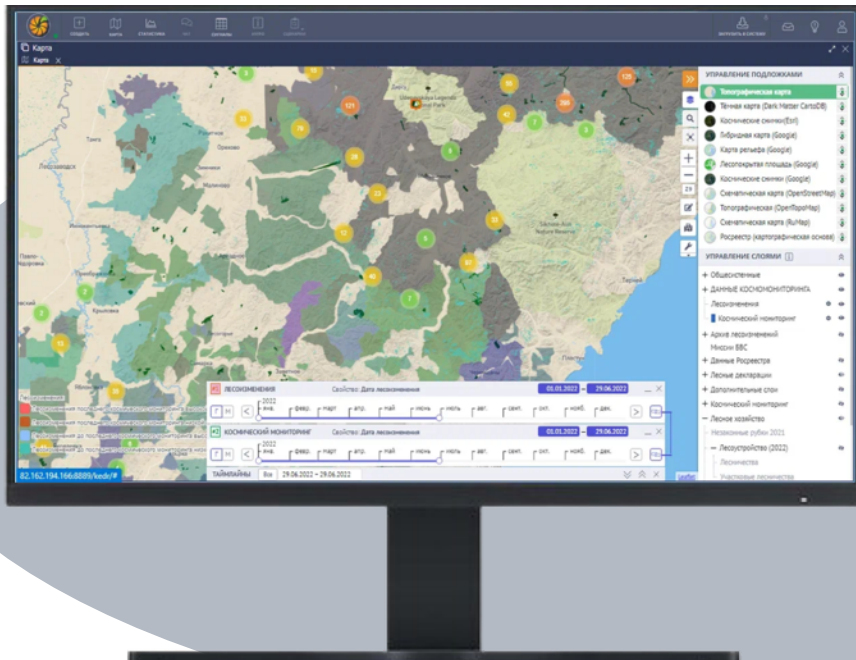
Платформенное решение

Систематизация использования флота БВС на основе ПК «Управление флотом БВС» в задачах мониторинга и инспекции территорий. Структурная схема типовой инсталляции:



Компоненты типовой инсталляции

«Управление флотом БВС»
Отраслевой WEB + сервер комплекса



ЦИТОРУС.М

Мобильное приложение (Android)



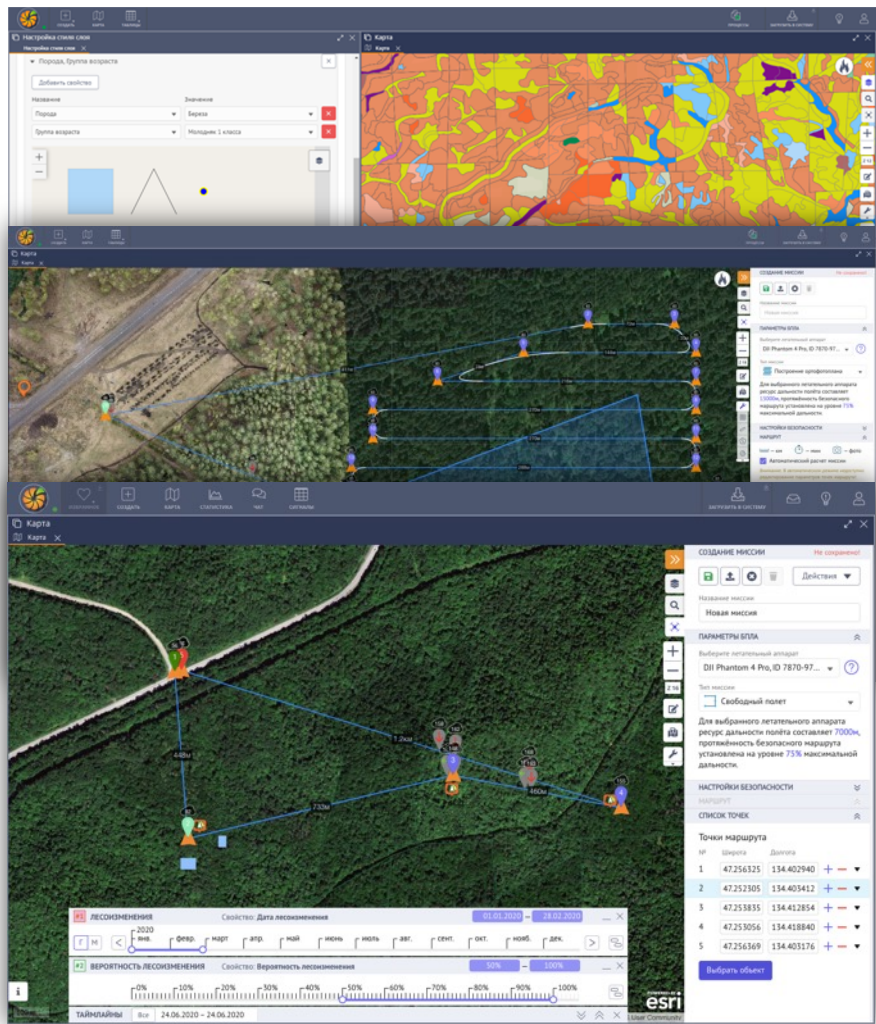
ЦИТОРУС.НСУ (win)



Скриншоты ПО комплекса

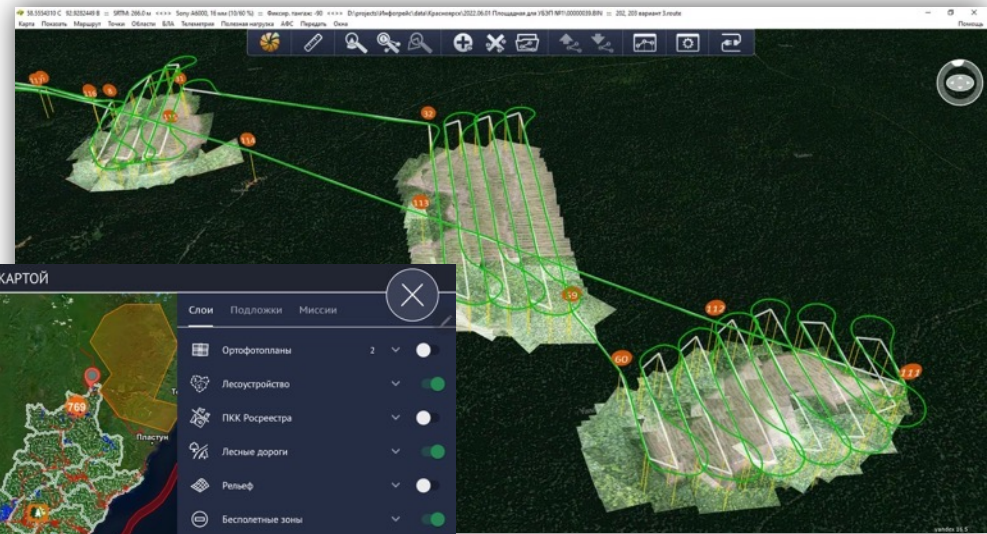
ЦИТОРУС.ФЛОТ БВС (web)

тайм-лайн, план полета, ортофотоплан



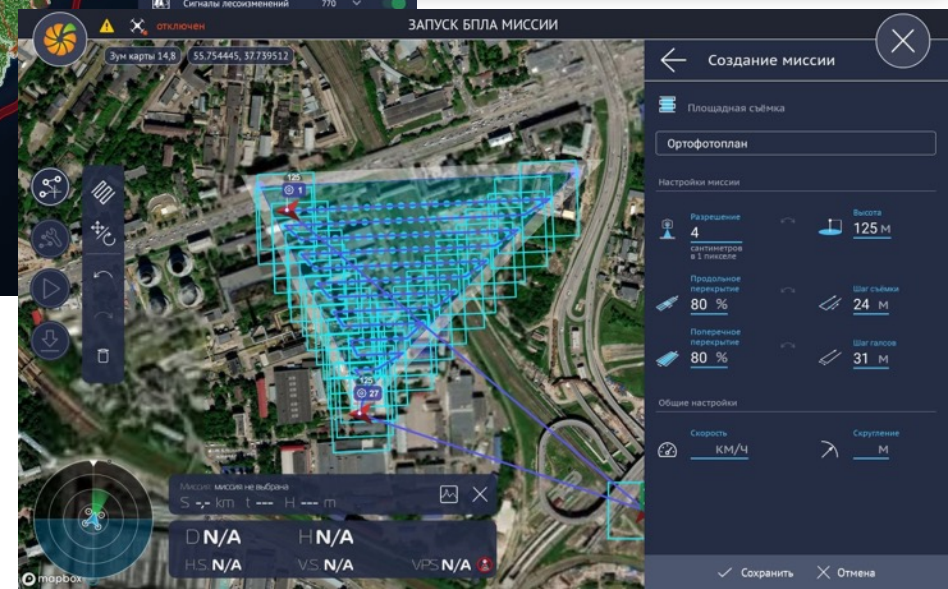
ЦИТОРУС.НСУ

результат облета лесосек в 3D режиме



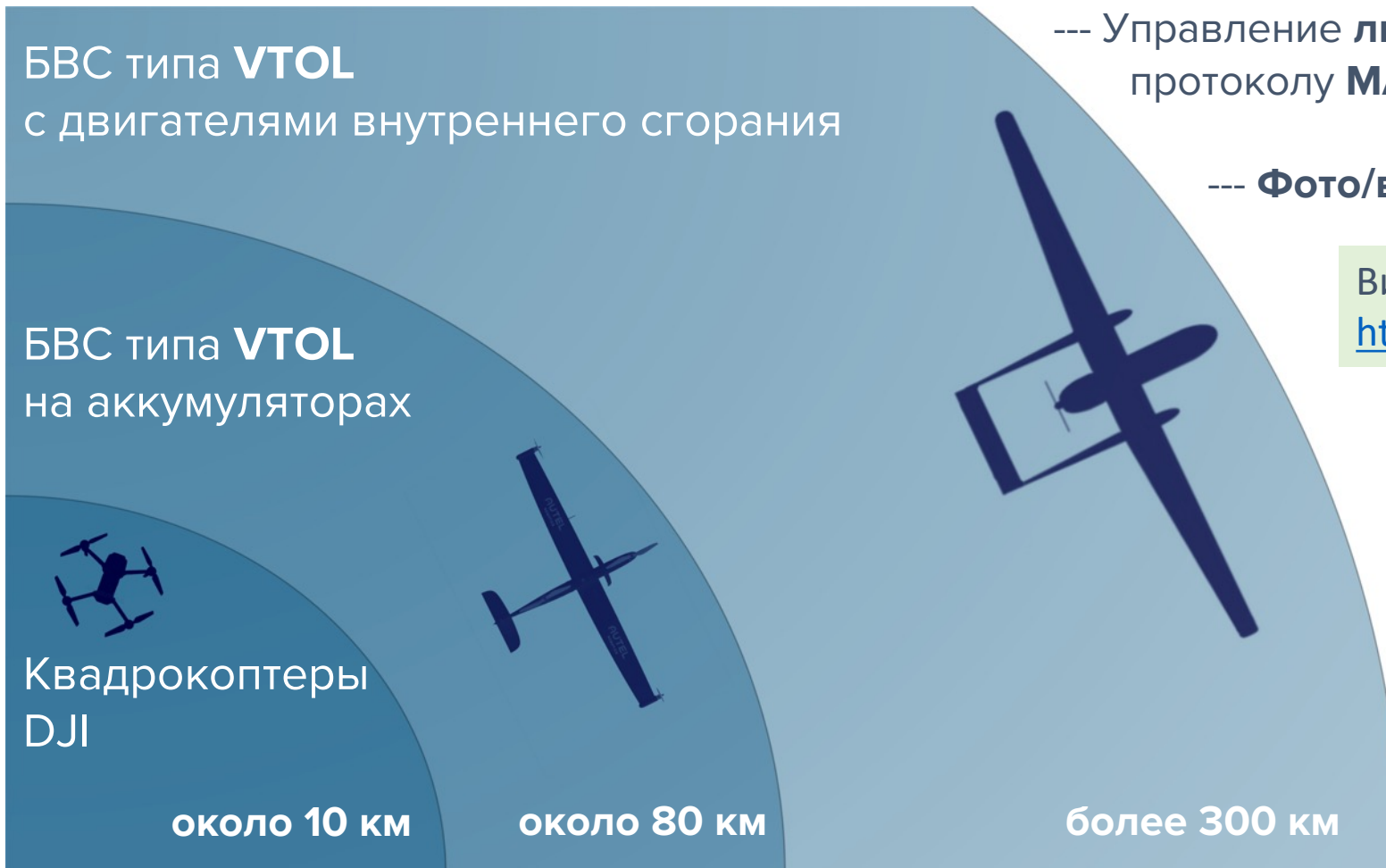
ЦИТОРУС.М

картография, структура воздушного пространства РФ, планирование миссии типа «ГРИД» и «ДВОЙНОЙ ГРИД»



Поддерживаемые типы БВС

Типы используемых в комплексе БВС по дальности применения



--- Управление **любой** полезной нагрузкой по протоколу **MAVLink**;

--- **Фото/видеосъемка** с дронов **DJI**;

Видеоролик о ЦИТОРУС.НСУ:
<https://youtu.be/ES6cs02EhUk>

VTOL (конвертоплан) – БВС самолетного типа с возможностью вертикального взлета/посадки

Сравнение с конкурентами

Сравнение функций ПК на основе ЦИТОРУС, ПК «Лесохранитель», Fly Litchi, UGCS

Наименование ПО	ПК «Управление флотом БВС», платформа ЦИТОРУС, РФ www.citorus.ru	ПК «Лесохранитель», РФ www.lesohranitel.ru	Fly Litchi, не РФ https://www.flylitchi.com/	UGCS, не РФ https://www.ugcs.com/
Типы поддерживаемых БВС	DJI SDK Compatible AUTEL (soon) MAVLINK comp. Airplane MAVLINK comp. VTOL (incl. Gas engines)	+ - - -	+ - - -	+ + + -
Типы миссий	«Свободный полет» «ГРИД» (зона) «Мобильная вышка» «Круг» «Линейный объект» Комплексная (серия маневров)	+ + + - - -	+ - - - - -	+ + - + - +
Кеширование данных для работы без подключения к сети Интернет	кеш геоданных; кеш отраслевых документов; кеш полетных заданий	+ - +	Только подложка - +	+ - +
Обработка съемки	Ортофотомозаика DSM/DTM 3D-MODEL ФОТОПАНОРАМА (на планшете)	+ - - -	- - - + (на сервере)	+ + - -
Определение координат точки интереса	по данным фото- панорамы по данным съемки «внадир»	+/- -	- -	- -
Профиль рельефа	Реализовано	-	-	+
Для кого предназначен?	профессиональные пилоты; отраслевые специалисты; -	+ + -	- + «любители»	+ - -

Финансовая модель проекта

Принципы коммерциализации:

ЛИЦЕНЗИИ на ПО или ПОДПИСКА,
АДАПТАЦИЯ И ВНЕДРЕНИЕ,
ОБУЧЕНИЕ, СОПРОВОЖДЕНИЕ
Цикл сделки B2G – 1 год, B2B – 3-6
месяцев

Существующие клиенты:

- Минлесхоз Красноярский край (полный комплекс)
- Минлесхоз и минприроды Хабаровский край (ИС КЕДР + ИС ГЕОЛОКАТОР)
- Минлесхоз Приморский край (Мобильное приложение)

Цены на ПО:

Наименование лицензируемого ПО	Цена простой лицензии, руб. без НДС
Платформа ЦИТОРУС сервер, редакция «Предприятие»	1 490 000
Платформа ЦИТОРУС, конкурентный пользователь	149 000
Конфигурация «Управление флотом БВС»	10 000 000
ЦИТОРУС.НСУ (MAVLINK 1.0):	195 000
ЦИТОРУС.М:	195 000

Текущий статус проекта xRL

Уровень технологической готовности **TRL5**

- Изготовлен экспериментальный образец и проводятся испытания в реальных условиях эксплуатации. Отдельные компоненты комплекса имеют высшую готовность как самостоятельные продукты.

Уровень готовности к рынку **MRL5**

- Изготовлен экспериментальный образец и проводятся испытания в реальных условиях эксплуатации. Отдельные компоненты комплекса уже закуплены несколькими регионами РФ, проводится опытная эксплуатация.

Уровень корпоративной готовности **CRL4**

- Компетентная проектная команда с внешней поддержкой Не все роли в проектной команде изолированы. Нет функционального подразделения по маркетингу и продажам.

Уровень инвестиционной готовности **IRL3**

- Заинтересованность потенциальных инвесторов. Проведены предварительные переговоры с потенциальными стратегическими инвесторами.

История команды

1
1

ЦЕЛЬ КОМАНДЫ - развитие отечественной цифровой платформы автоматизации, создание высокотехнологичных проектов на базе платформы самостоятельно и с привлечением партнеров-разработчиков.



Команда проекта

12



ДМИТРИЙ НИЗОВЦЕВ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

- опыт управления компаниями-разработчиками ПО с 2004 года
- идеолог «ЦИТОРУС»,
- технический энтузиаст,
- участник выездных мероприятий мобильных групп по борьбе с черными лесорубами в Хабаровском крае,
- пилот БВС



ИВАН ЯКУШЕВ
РУКОВОДИТЕЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ

- автор ПО наземной станции управления «ЦИТОРУС.НСУ», соавтор мобильного приложения «ЦИТОРУС.М»;
- более 15 лет проектного опыта в ведущих компаниях отрасли: Кронштадт, Юнайтед телеком, Городские инновационные технологии,
- пилот БВС



ОЛЕГ ПРИВАЛОВ
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ

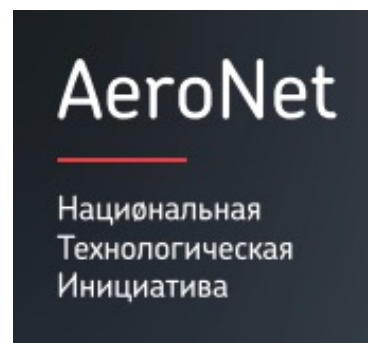
- кандидат технических наук, доцент КТИ (филиал) ВолгГТУ.
- специалист в области машинного зрения и нейронных сетей
- автор научных статей в Scopus, eLibrary.ru



ЕВГЕНИЙ АРТЕМЬЕВ
ВЕДУЩИЙ РАЗРАБОТЧИК

- специалист в области машинного зрения и нейронных сетей
- инженер 1 категории КТИ (филиал) ВолгГТУ.
- автор научных статей в eLibrary.ru

Активные участники мероприятий:



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
**ЛЕСНОЙ
ФОРУМ**

Дорожная карта развития проекта

Планы по развитию комплекса в 2023-2024 годах

Фокусы внимания	Ответственный за исполнение, ресурсы	Качественная и количественная цель (метрика (-и))	Задачи					Степень влияния задачи на достижение стратегических целей проекта
			Срок к которому задача должна быть исполнена, цель достигнута	уровень развития TRL (к какому уровню можно отнести задачу)	уровень развития CRL (к какому уровню можно отнести задачу)	уровень развития IRL (к какому уровню можно отнести задачу)	уровень развития MRL (к какому уровню можно отнести задачу)	
Продукт	Низовцев Д.А.	Разработка и внедрение модуля "Использование воздушного пространства" в референсном регионе	01.07.2024	5				
	Песковский В.В.	Реализация и внедрение модуля "Фиксация нарушений" в референсном регионе	01.02.2024	5				
	Песковский В.В.	Конфигурация CI/CD, переход на автоматическую сборку и дистрибьюцию исходников и сборок продуктов	01.04.2023	6			6	
	Якушев И.А.	Сертификация альтернативного производителя БВС , не менее одного в классе VTOL	31.12.2023	6			6	4
Продажи/клиенты	Низовцев Д.А.	Подписание договора и реализация первого договора С/Х тематики	30.11.2023				6	5
	Низовцев Д.А.	Заключение контракта на типовую установку проекта в новом регионе	01.04.2024				6	8
	Маркетолог	Сбор базы контактов и проведение У-пайл рассылки на смежном рынке - ООПТ, заповедники.	31.01.2024				6	4
	Маркетолог	предложения на рассылке не менее 10 потенциальным клиентам	31.12.2023				6	5
	Маркетолог	Создание отдельного раздела сайта по продукту	31.12.2023				6	7
	Низовцев Д.А.	Тестирование подписной модели для B2B	01.07.2024				7	5
	Маркетолог	План участия в мероприятиях на конец 2023 и начало 2024						
Финансы	Маркетолог	Создание УТП для B2B клиента, тестирование на 3-х потенциальных	30.11.2023				6	5
	Низовцев Д.А.	Подписание договора с ФОНДОМ ИНТЦ "МГУ", получение налоговых и др. льгот, переезд в новый офис	31.12.2023				6	
Команда	Низовцев Д.А.	Привлечение грантового финансирования, Развитие или Коммерциализация 20 МЛН	01.05.2024	7			7	7
	Низовцев Д.А.	Договор о сотрудничестве Стажировке с МИГАИК, 2 студента геоинформатики	15.10.2023			5		4
	Низовцева Н.Н.	Найм сотрудника по маркетинговым коммуникациям	01.11.2023			5		7
	Низовцев Д.А.	Создание отдела продаж, 1-2 сотрудника	01.07.2024			6		7
	Низовцев Д.А.	Создание отдела внедрения/тестирования	01.07.2024			6		6

Спасибо за внимание!

14

Перечень приложений и контакты

- **Приложение №1** Свидетельства о регистрации программного обеспечения комплекса и отраслевых систем;
- **Приложение №2** Реализация в ПО инновационного подхода в создании комплекса (скриншоты).



ООО «ИНФОГРЭЙС»

+7 495 988 7509,

info@citorus.ru

www.citorus.ru

г. Москва,

Волгоградский проспект, 26с1



на фото **Виталий Быков** (директор ООО «ИНСАЙТ ПРОЕКТ» - лесовосстановление)
и **Иван Якушев** (ИНФОГРЭЙС), октябрь 2022 года,
Форум «Леса России», Красноярск

Свидетельства о регистрации программ для ЭВМ

ПЛАТФОРМА «ЦИТОРУС»
WEB приложение и центральный сервер комплекса

ЦИТОРУС.М
Мобильное приложение для планшетов на Android (модуль расширения платформы «ЦИТОРУС»)

ЦИТОРУС.НСУ
ПО наземной станции управления (модуль расширения платформы «ЦИТОРУС»)

ЦИТОРУС.ЛИНК
PlugIn для QGIS v. 2.xx (модуль расширения платформы «ЦИТОРУС»)

КЕДР.ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ЦЕНТР
Система оперативного мониторинга лесопользования (конфигурация платформы «ЦИТОРУС»)

ГЕОЛОКАТОР
Система оперативного мониторинга недропользования (конфигурация платформы «ЦИТОРУС»)

ГЕКТАР
Система оперативного мониторинга землепользования (конфигурация платформы «ЦИТОРУС»)

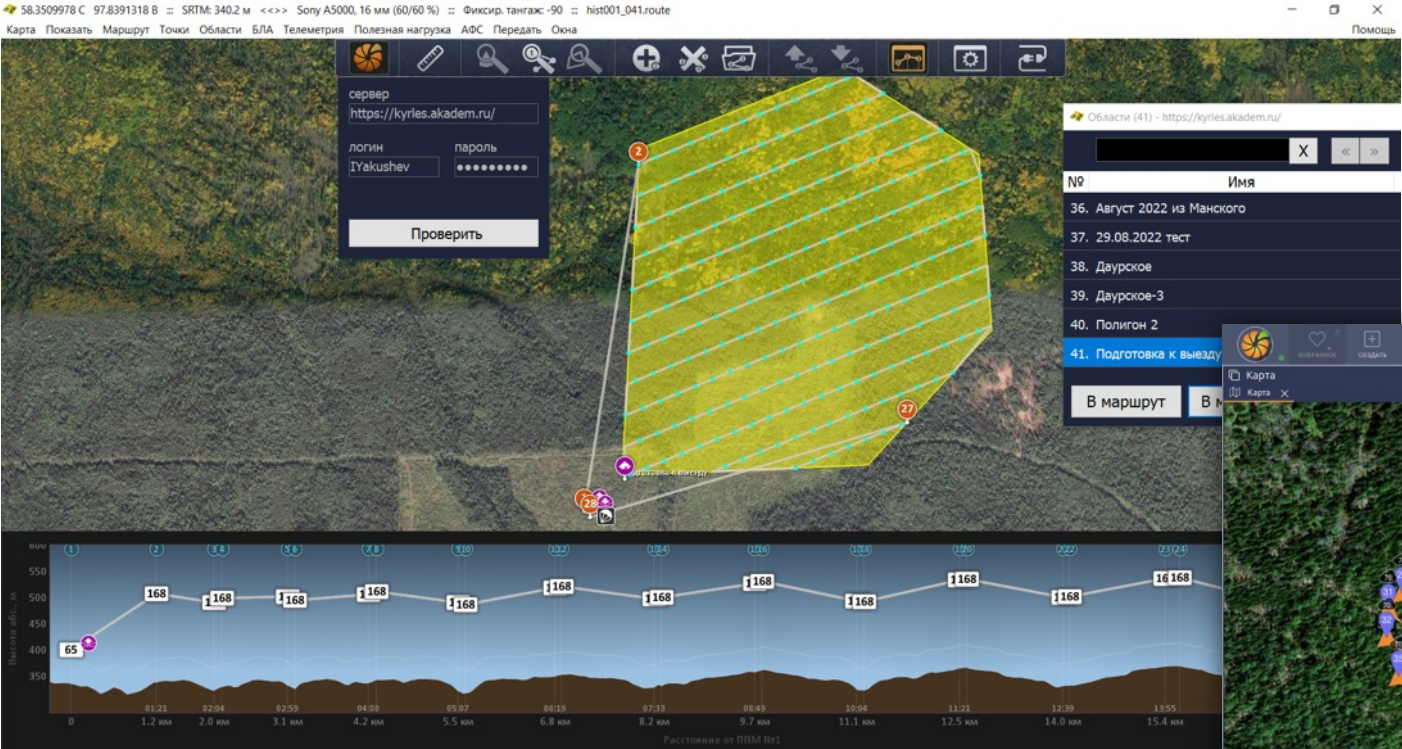


№4182 от 11.12.2017 в реестре отечественного ПО
Лицензиар – ООО «ИНФОГРЭЙС»



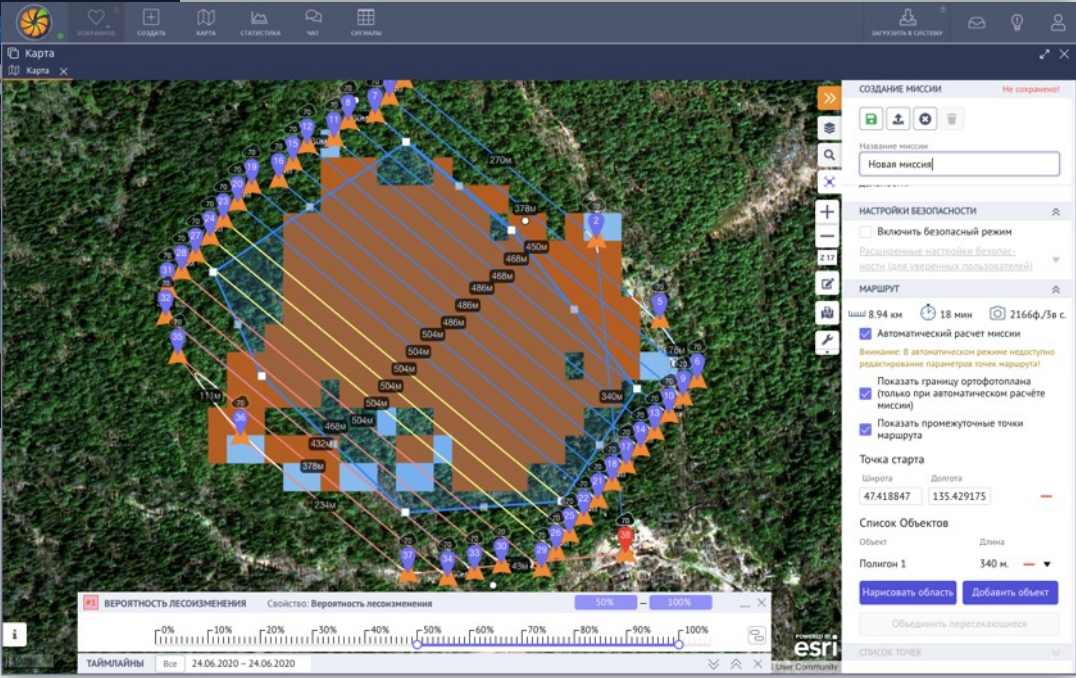
Приложение №3 - ТЕЗИС 1

- максимально упростить планирование полетных заданий, использовать для этого отраслевые векторные данные для быстрого и точного автоматизированного построения миссии



Планирование полетного задания на основе контура лесоизменения в WEB системе

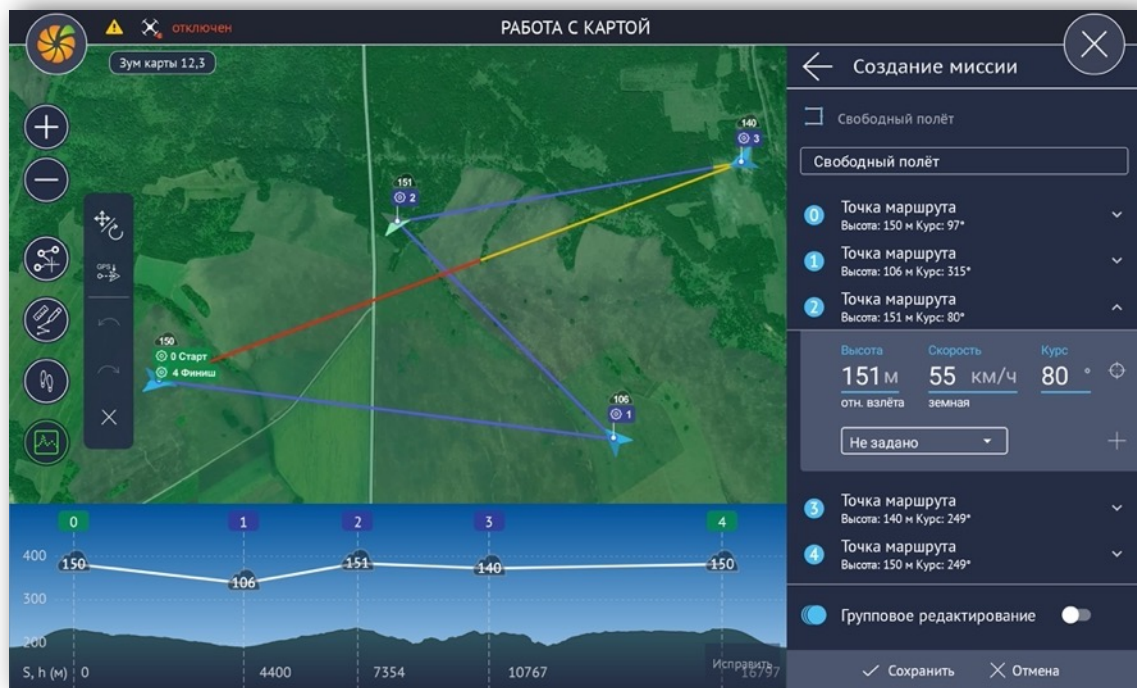
Построение полетного задания по контуру лесосеки, полученному от сервера в ЦИТОРУС.НСУ



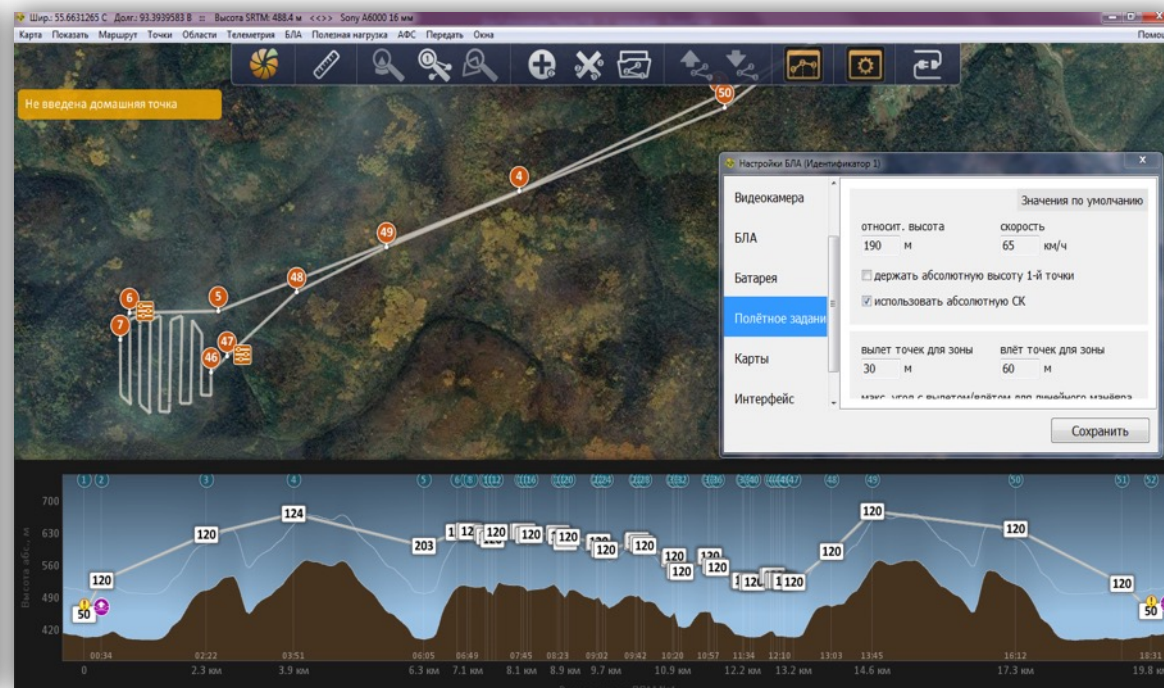
Приложение №3 - ТЕЗИС 2

17

- принудительно использовать при планировании цифровую модель рельефа для минимизации аварийности;



Построение полетного задания с учетом цифровой модели рельефа в мобильном приложении ЦИТОРУС.М для квадрокоптера DJI Mavic 2



Полетное задание со сложным рельефом в ЦИТОРУС.НСУ для VTOL

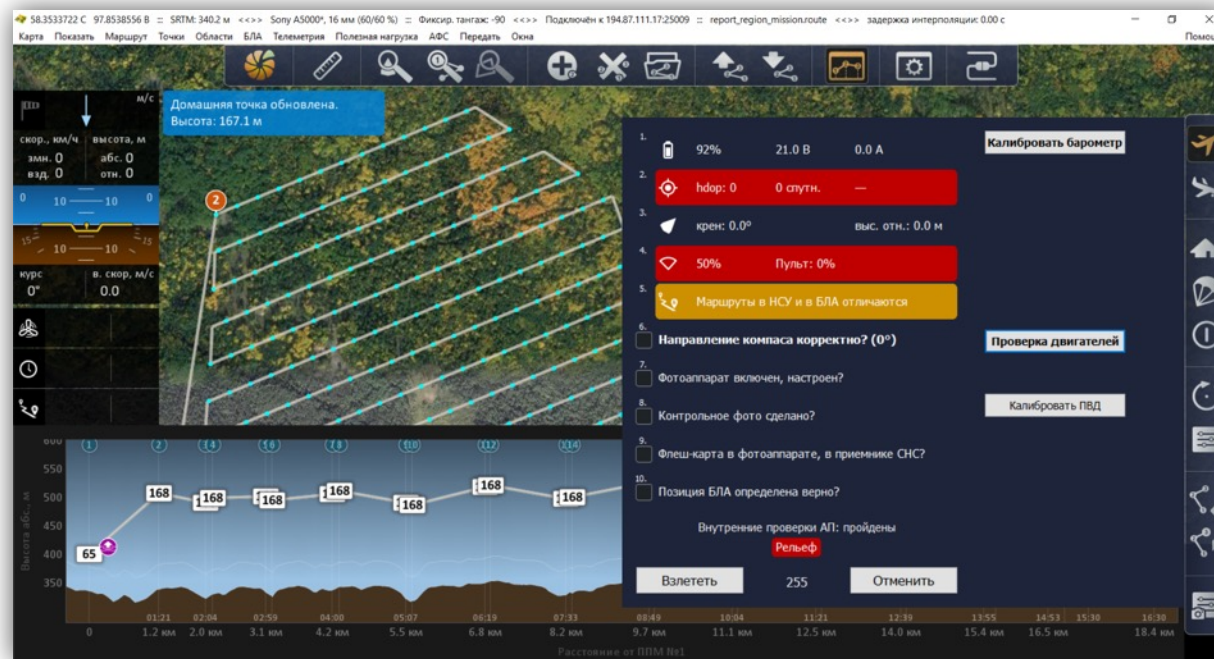
Приложение №3 - ТЕЗИС 3

18

- максимально упростить интерфейсы использования БВС, блокировать вылет, если не пройдены предполетные проверки, планирование миссий разрешить только на землях лесного фонда вне бесполетных зон;



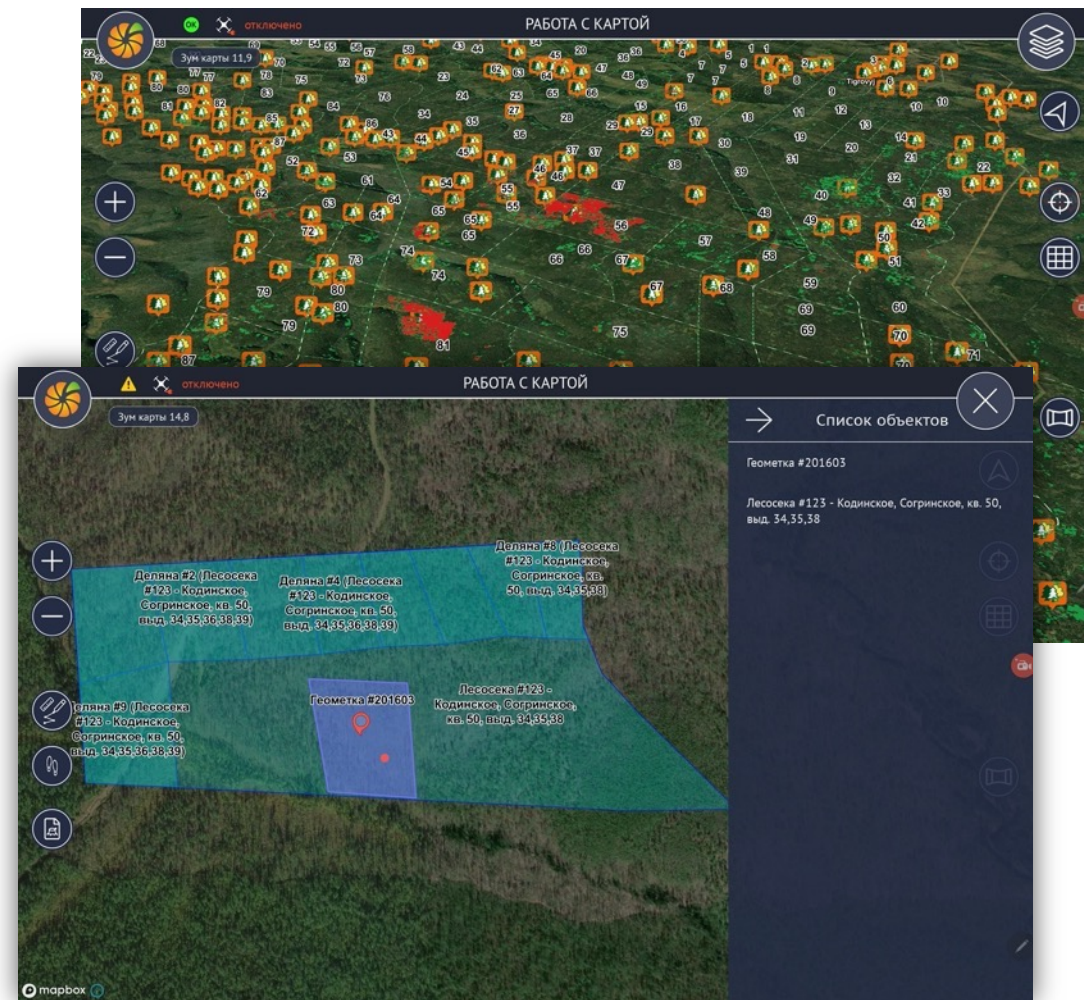
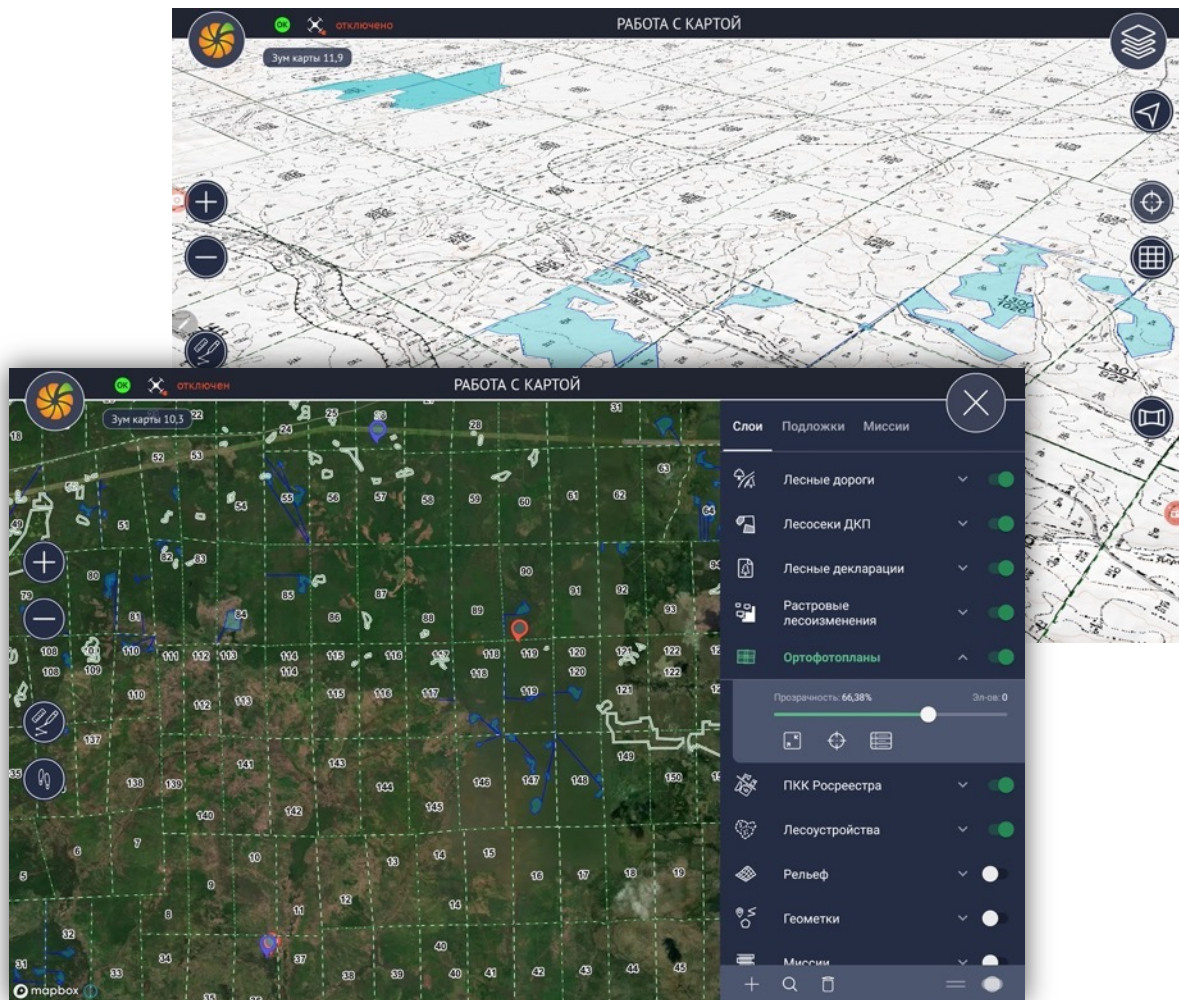
Структура воздушного пространства РФ в мобильном приложении ЦИТОРУС.М



Индивидуальный набор предполетных проверок для сертифицированных моделей БВС

Приложение №3 - ТЕЗИС 4

- обеспечить доступ к необходимым отраслевым данным на выездном мероприятии при отсутствии подключения к сети интернет, обеспечить автоматическую синхронизацию изменений;



Приложение №3 - ТЕЗИС 4

- контура деклараций полученных через РПГУ Красноярского края;

РАБОТА С КАРТОЙ

Зум карты 8,4

отключен

госуслуги Красноярский край

Поиск Услуги Органы власти

Красноярский край Песковский В. В.

Главная Виджет

2.1. Описание объекта Создание нового объекта

Тип объекта: Заготовка (объект) Квартал: 22

Лесничество: Богучанское лесничество Выдел:

Участковое лесничество: Богучанское участковое лес... Урочище:

Формирование схемы лесохозяйственного объекта (с привязкой к местности) Изменить способ формирования

Обновлять координаты по абрису

№	Широта	Долгота	Инструменты
1	58.359142	97.542427	
2	58.361139	97.541335	
3	58.363289	97.542588	
4	58.363374	97.547266	
5	58.362151	97.547266	
6	58.362027	97.547581	
7	58.360885	97.546057	
8	58.359642	97.545808	
9	<input type="text" value="Введите широту"/>	<input type="text" value="Введите долготу"/>	<input type="button" value="Добавить"/>

Назад Далее

Портал находится в разработке, Техническая поддержка
Телефон 8 (391) 263-10-20
E-mail

Помощь и поддержка
Частые вопросы
Новости

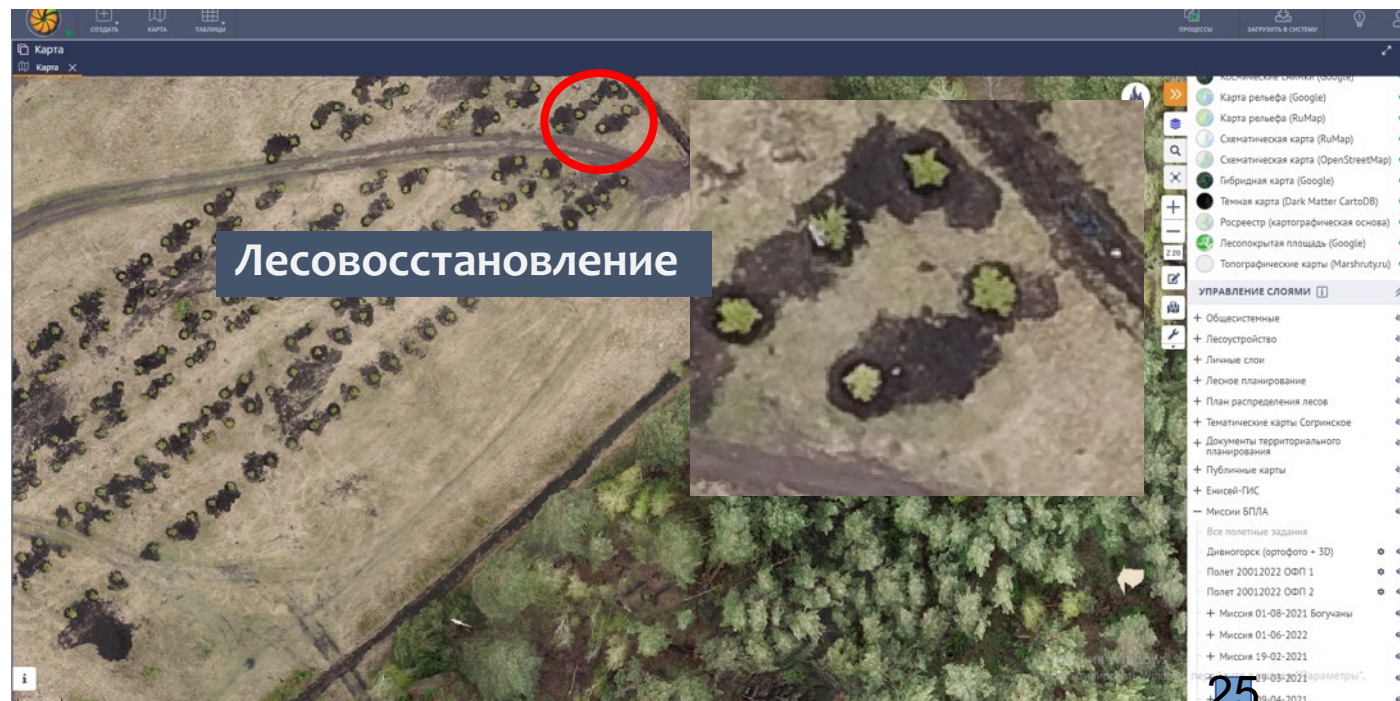
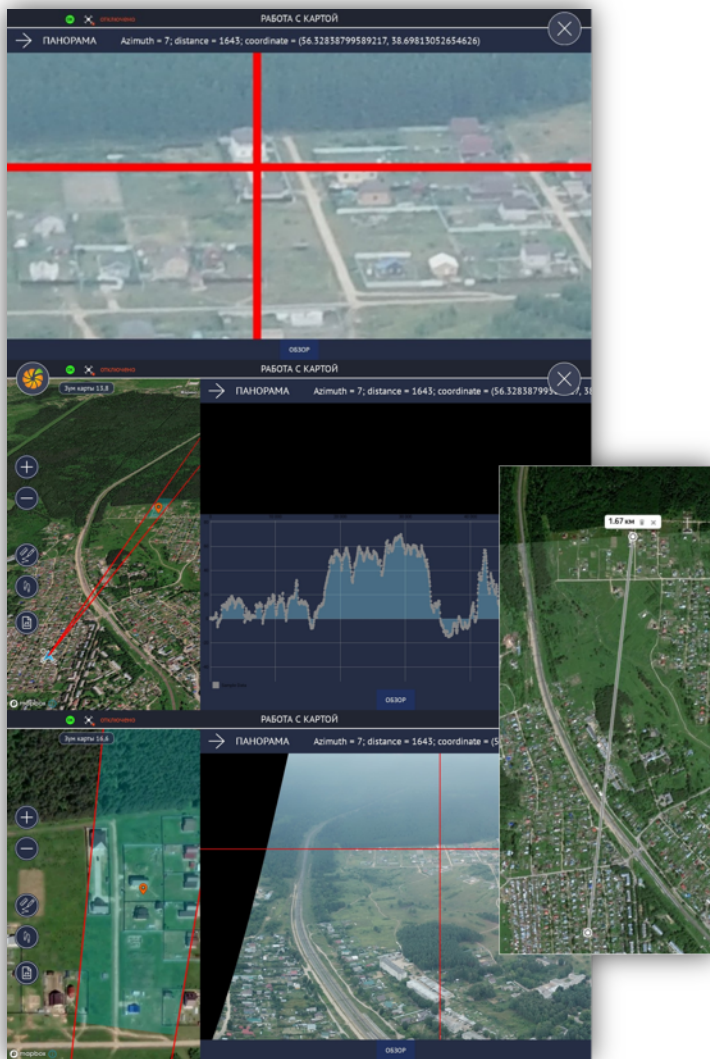
Полезные ресурсы
Органы власти
Полезные ссылки

mapbox

Приложение №3 - ТЕЗИС 5

21

- автоматизировать передачу в ПО и обработку данных, собранных с использованием БВС

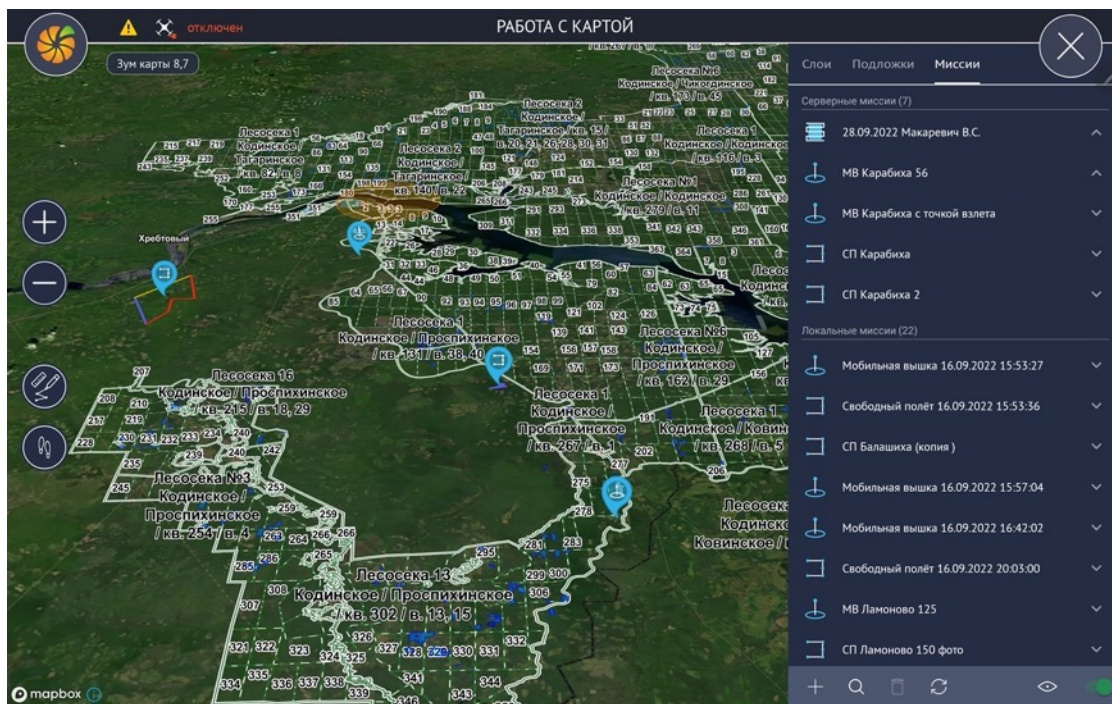


«Сшивка» ортофотопланов в WEB системе ЦИТОРУС.ФЛОТ БВС, синхронизируется с ЦИТОРУС.М
«Сшивка» панорам и расчет географических координат точек интереса – производится локально в ЦИОТРУС.М

Приложение №3 - ТЕЗИС 6

22

- обеспечить повторное использование полетных заданий, обработанных материалов съемки, данных осмотров в многопользовательской системе (медиа- архив);



В мобильном приложении доступны «опубликованные» серверные и локальные миссии

«Сшитые» на сервере ортофотопланы синхронизируются с картами в мобильном приложении, на скриншоте ОФП участка недропользования в мобильном приложении

Скриншоты ИС ГЕОЛОКАТОР, ИС КЕДР

2
3

Редактирование: Участок "Придворный-1", Ульяновский район (ПУНМЗ, № 172)

Участок "Черный-1", Комсомольский район (ПУНМЗ, № 287)

Данные об участке: 1:25000

Категория участка недропользования: Местного значения

Категория участка недропользования (местная): Участок, включающий месторождения общераспространенных полезных ископаемых

Наименование участка недр: Участок "Черный-1", Комсомольский район

Име. № хранения отчета: 22_унк

Субъект РФ: Хабаровский край

Муниципальный район: Комсомольский район

Данные о пользователе недр: ООО "Кристал-18"

Адрес недропользователя: 50.61421400

ИНН: 136.89676499

Геопривязка

Наименование	Площадь, кв.км.	Объем запасов полезных ископаемых
Участок "Кирсаново-1"		Запасы и прогнозные ресурсы не определены
Участок "Свободный - 1", Амурский район ...	0.021	Стойльный камень С1 - 14,2 тыс.куб.м
Участок "Придворный-1", Ульяновский район...	0.3	Ресурсы не определены
Участок "Урюнский-1", Верхнеуринский район...	0.069124	Запасы и прогнозные ресурсы не определены
Участок "Черный-1", Комсомольский район...	0.3	Запасы и прогнозные ресурсы не определены
Западная часть блока С1 - 1 Троицкого ме...	0.53	С1 - 6668 тыс.м3
Месторождение Хаджинское, Советско-Га...	0.2	А-В-С1 - 4994 тыс.м3, С2 - 2547 тыс.м3
Восточное-1		Запасы и прогнозные ресурсы не определены
Северо-восточная часть месторождения Н...	1.15	А-2008 тыс.м3; В - 2042 тыс.м3; С1 - 48...
Участок "Буринский-1"	0.126	С1 - 106,8 тыс. м3, С2 - 431,4 тыс. м3
Участок "Дальний-1", Хабаровский район	0.1	Ресурсы не определены
Аму...	0.036	А - 1572 тыс.м3
Ион...	0.192	Ресурсы не определены
И.То...	0.08	ресурсы не определены

Реестр участков недропользования
Импорт участков, online пересчет координат, проектирование контура с привязкой к существующим слоям

Применение AI
детектирование изменений верхнего слоя почвы или изменений полога леса

Создание миссии

Выборите летательный аппарат

Выбор участка

Параметры миссии

Высота полета: 1000 м

Скорость полета: 10 м/с

Время полета: 15 мин

Координаты старта: 47.4000465546; 137.43

Настройки безопасности

Включить безопасный режим

Отображение безопасного режима

Миссия

Отправлен запрос

Принят в работу

Сформирован приказ о проверке

Проводится проверка

Лесонарушение подтверждено

Изменения:

Источники: Космический сигнал

Тип инцидента:

Дата поступления: 29.12.2019

Время: 00:00

Регион: Хабаровский край

Муниципальный район: Суклайское

Лесничество: Суклайское

Верхне-Суклайское

Квартал: 493

Выдел: 6

Плотность лесов:

Арендатор:

Источники: Номер:

Заявитель:

Карта

Сигнал №3958

создан в 00:00 28-12-2019

Ш: 47°34'00" Д: 137°27'14"

Новый

Лесничество: Суклайское

Уч. лесничество: Верхне-Суклайское

Квартал: 493

Выдел: 6

Принадлежность лесов:

Просмотреть: [Карта объекта](#)

« ПРедыдущий СЛЕДУЮЩИЙ »

ЛЕСОИЗМЕНЕНИЯ

Свойство: Дата лесонаращения

01.01.2018 - 08.06.2020

2020

янв. февр. март апр. май июнь июль авг. сент. окт. нояб. дек.

КОСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Свойство: Дата лесонаращения

01.01.2018 - 08.06.2020

2020

янв. февр. март апр. май июнь июль авг. сент. окт. нояб. дек.

ТАЙМЛАЙНЫ

Все 01.01.2018 - 08.06.2020

Применение БВС

Планирование полетного задания на участке недропользования