

PHOTOMOD™

«От академической программы до профессиональных практик»

Кулаев Георгий Владимирович

Директор по международным продажам
АО «РАКУРС»

г. Нур-Султан, 15 ноября 2019 г.



Ракурс и PHOTOMOD



Ракурс и PHOTOMOD

Миссия компании Ракурс состоит в обеспечении мирового геоинформационного сообщества передовыми и эффективными технологиями и услугами в области цифровой фотограмметрии, предназначенными для создания широкого спектра выходной продукции из данных дистанционного зондирования.

Основные виды деятельности

- Развитие цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD и ее продвижение на мировом рынке
- Содействие в продвижении дополнительных геоинформационных программных продуктов
- Распространение космических снимков
- Производство фотограмметрической продукции

Участие в профессиональных объединениях:

- Член ГИС-ассоциации с правом голоса с 1995 года
- Постоянный член ISPRS с 1998 года
- Член RSPRS с начала основания в 2000 году



Программный комплекс PHOTOMOD

Цифровая фотограмметрическая система PHOTOMOD

Замкнутый технологический цикл получения всех видов конечной продукции: ЦМР, 3D-векторов, ортофотопланов, цифровых карт, 3D-моделей

PHOTOMOD GeoMosaic

Простая и мощная программа сшивки геопривязанных изображений

PHOTOMOD UAS

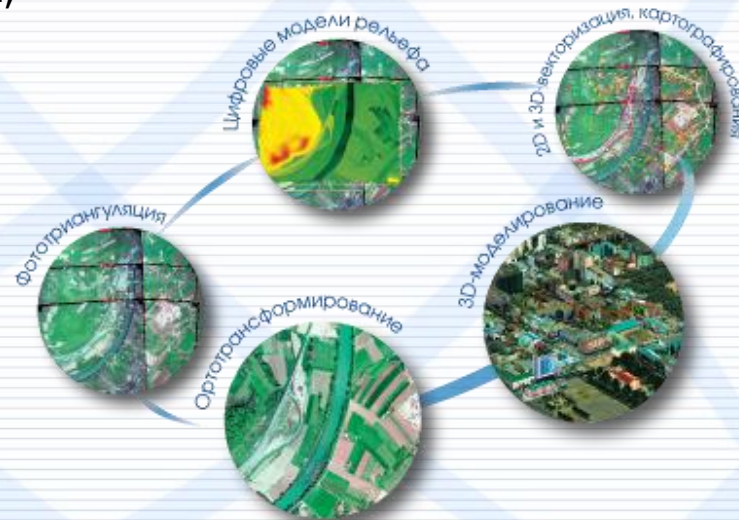
Удобная программа для обработки данных БПЛА

PHOTOMOD Radar

Обработка данных дистанционного зондирования Земли, полученных радиолокаторами с синтезированной апертурой антенны (РСА)

PHOTOMOD Conveyor

Технология многопоточной обработки данных ДЗЗ



Отраслевая структура пользователей в России

РОСРЕЕСТР

«Госцентр «Природа» (Москва), ФКЦ «Земля», ОАО «Госземкадастръёмка» — ВИСХАГИ, ФГУП «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ», «Севзапгеоинформ» (Санкт-Петербург), «Сибгеоинформ» (Новосибирск), «Уралгеоинформ» (Екатеринбург), «Аэрогеодезия» (Санкт-Петербург), «Приморское АГП» (Владивосток), «Северо-Кавказское АГП» (Пятигорск), «Уралаэрогеодезия» (Ижевск), «Уралмаркшейдерия» (Челябинск), ПО «Инжгеодезия» (Новосибирск) и многие другие.

РОСЛЕСХОЗ

ФГУП «Рослесинфорг», ФБУ «Авиалесоохрана», «Востсиблеспроект» (Красноярск), «Дальлеспроект» (Хабаровск), «Запсиблеспроект» (Новосибирск), «Севзаплеспроект» (Санкт-Петербург), ФБУ «Авиалесоохрана» (Пушкино) и другие.

ВУЗы

МИИГАиК (Москва), ГУЗ (Москва), МАДИ (Москва), МИИТ (Москва), МГУ им. Ломоносова (Москва), МГУЛ (Москва), СГГА (Новосибирск), СПГГИ (ТУ) (Санкт-Петербург), СГУ им. Чернышевского (Саратов), ТГУ (Тюмень), ВГТУ (Вологда) и другие.

РОСНЕДРА

ГНЦ ФГУП «Южморгеология», ФГУП «Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов» (ИМГРЭ), ФГУНПП «Аэрогеология»

РОСКОСМОС

Научный центр оперативного мониторинга Земли, НИИ ТП, РЕКОД, РКК «Энергия», НПО машиностроения

Министерство обороны РФ

Картографические предприятия и войсковые части Министерства обороны

Научно-исследовательские организации

ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (Красноярск), Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН (ИВиС), Петропавловск-Камчатский, Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (ТИГ ДВО РАН), Владивосток Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН (НИЦЭБ РАН)

А также предприятия, предоставляющие услуги в области ДДЗ и ГИС:

ОАО «СургутНИПИнефть», ООО «Астраханьгазпром», ООО «НПК «Бюро Кадастра Таганрога», ООО «ЦПИП «Висхаги-центр», ООО «НП АГП «Меридиан+», ООО «Геоинновационное агенство «Иннотер», ЗАО «СТТ груп», ООО «Технология 2000», ООО «АФТ», ЗАО «КИБЕРСО», ООО «Кадастр Поволжья» и многие другие



PHOTOMOD в мире

- ❑ **Азия:** Вьетнам, Израиль, Индия, Индонезия, Иран, Казахстан, Китай, Малайзия, Монголия, Непал, ОАЭ, Саудовская Аравия, Сирия, Тайвань, Турция, Таиланд, Узбекистан, Япония.
- ❑ **Америка:** Аргентина, Бразилия, Гваделупа, Гвиана, Канада, Куба, Колумбия, Мексика, Никарагуа, США, Чили, Эквадор.
- ❑ **Австралия**
- ❑ **Африка:** Алжир, Ангола, Египет, Зимбабве, Кот д'Ивуар, Ливия, Мадагаскар, Свазиленд, ЮАР.
- ❑ **Европа:** Австрия, Беларусь, Босния и Герцеговина, Болгария, Великобритания, Венгрия, Греция, Германия, Италия, Испания, Латвия, Литва, Норвегия, Польша, Португалия, Россия, Сербия, Словения, Словакия, Украина, Швейцария, Швеция, Франция, Хорватия, Чехия, Эстония.



Программные средства PHOTOMOD

ЦФС PHOTOMOD – цифровая фотограмметрическая система

PHOTOMOD GeoMosaic – программа сшивки геопривязанных изображений

PHOTOMOD UAS – программа для обработки данных БПЛА

PHOTOMOD Radar – программа для обработки радарных данных

PHOTOMOD Conveyor – программно-аппаратный комплекс многопоточной обработки данных ДЗЗ




Основные функции ЦФС PHOTOMOD

- ❏ Пространственная фототриангуляция
- ❏ Создание и редактирование ЦМР
- ❏ Создание и редактирование горизонталей
- ❏ 3D векторизация
- ❏ Создание ортофотопланов
- ❏ Создание цифровых карт
- ❏ Создание трехмерных моделей местности



Возможные конфигурации:

-  **Полностью автономная ЦФС**
работа с небольшими проектами на локальном компьютере
-  **Распределенная сетевая среда для реализации больших проектов**
для обработки нескольких проектов можно использовать несколько копий каждого модуля, открыв их на компьютерах локальной сети
-  **Дополнительные рабочие места**
совместное использование PHOTOMOD и ПО других производителей позволяет повысить эффективность наиболее трудоемких операций (стереовекторизации, построения и редактирования ЦМР)



PHOTOMOD. Входные и выходные данные

Космические снимки



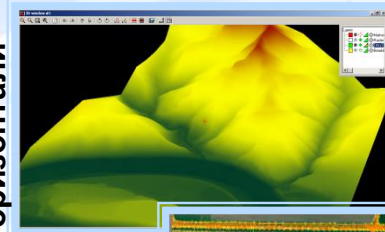
Аэроснимки



Радиолокационные снимки



ЦМР и
горизонтали



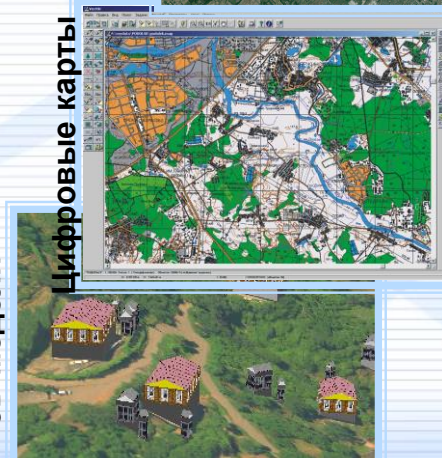
2D и 3D
вектора



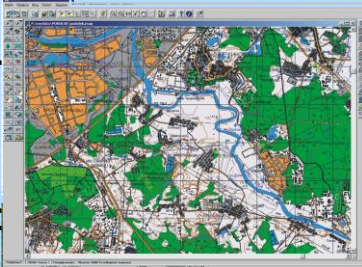
ортомозаика



3D модели



Цифровые карты



MicroStation

ArcGIS

QGIS

WinGIS

AutoCAD

MapInfo

ГИС Карта 2017

PHOTOMOD

Программные компоненты ЦФС PHOTOMOD 6.4

- PHOTOMOD Core – основная оболочка для управления системой
- PHOTOMOD AT – измерение сети аэротриангуляции
- PHOTOMOD Solver – уравнивание блока аэрофотоснимков (Solver A) и космических сканерных изображений (Solver S)
- PHOTOMOD DTM – создание и редактирование цифровых моделей рельефа
- PHOTOMOD dDSM – построение плотных моделей местности
- PHOTOMOD StereoDraw – 3D векторизация, контроль топологии, таблица кодов
- PHOTOMOD 3D-Mod – создание трехмерных моделей местности
- PHOTOMOD Mosaic – ортотрансформирование и создание ортофотопланов
- ГИС «Панорама Мини» – создание и печать цифровых карт
- PHOTOMOD GeoCalculator – бесплатный геодезический калькулятор
- PHOTOMOD ScanCorrect – исправление геометрических искажений, вносимых при сканировании графического материала на планшетных полиграфических сканерах



PHOTOMOD GeoMosaic



Создание **бесшовной, однородной, сбалансированной** по цвету и яркости мозаики без геометрических искажений

Обработка сканерных космических изображений

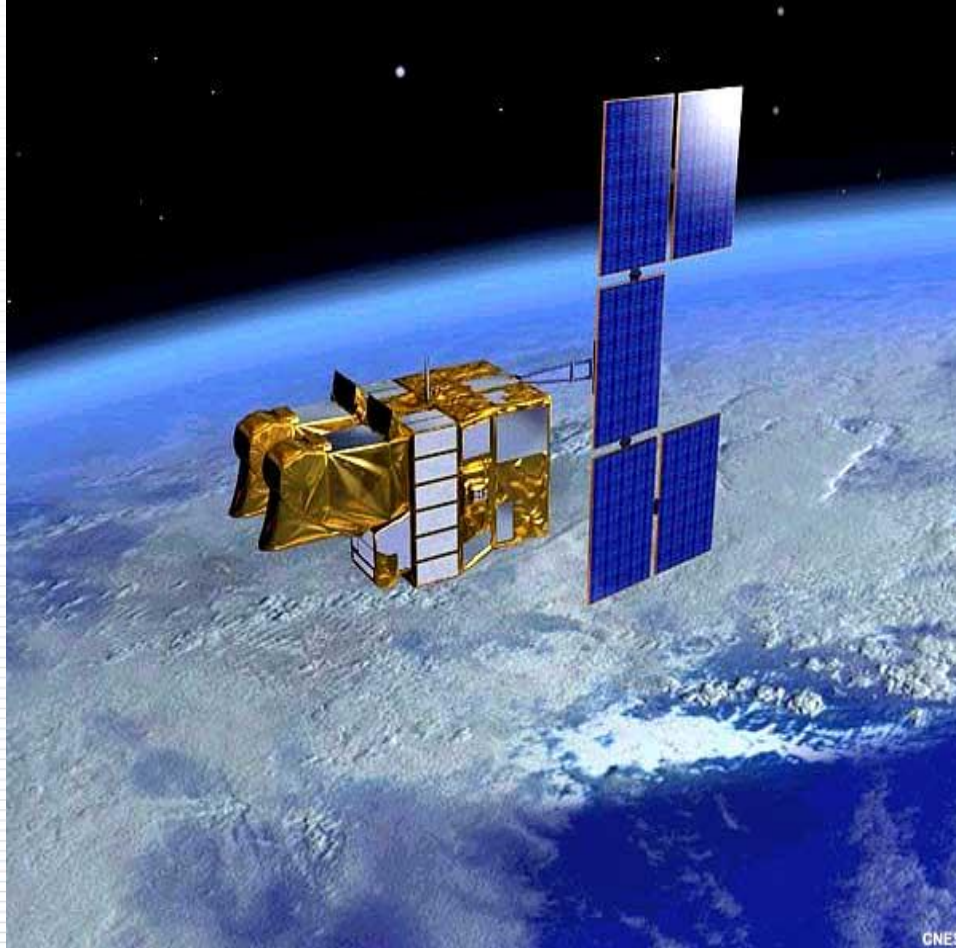


«Ракурс» – официальный дилер:



- ❑ Pleiades
- ❑ SPOT
- ❑ TerraSAR-X
- ❑ FORMOSAT-2
- ❑ KOMPSAT-2, 3, 5
- ❑ GeoEye-1
- ❑ IKONOS
- ❑ WorldView-1, 2, 3, 4
- ❑ QuickBird
- ❑ DEIMOS-2
- ❑ «Ресурс-П», «Канопус-В»





Сенсоры

Pleiades, SPOT, GeoEye, IKONOS, WorldView, QuickBird, Pleiades, ALOS, ASTER, IRS, CartoSat, Formosat, «Канопус-В» и другие

- ❑ стереоблоки
- ❑ моноблоки
- ❑ создание ЦМР
- ❑ стерео векторизация
- ❑ ортомозаика

Обработка сканерных космических изображений

Модель сенсора	Съемочная система	Формат
С использованием RPC-коэффициентов	IKONOS	TIFF/GeoTIFF(+RPC), NITF
	Spot 6	DIMAP v2
	KOMPSAT-2, 3	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	TH-1	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	QuickBird	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	OrbView-3	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	Cartosat-1 (IRS P5)	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	WorldView-1, 2, 3	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	GeoEye-1	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	RapidEye	NITF
	ALOS PRISM/AVNIR-2	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	Канопус-В, БКА, Ресурс-П	TIFF/GeoTIFF(+RPC)
	Pleiades	DIMAP v2
KazEOSat	TIFF/GeoTIFF	

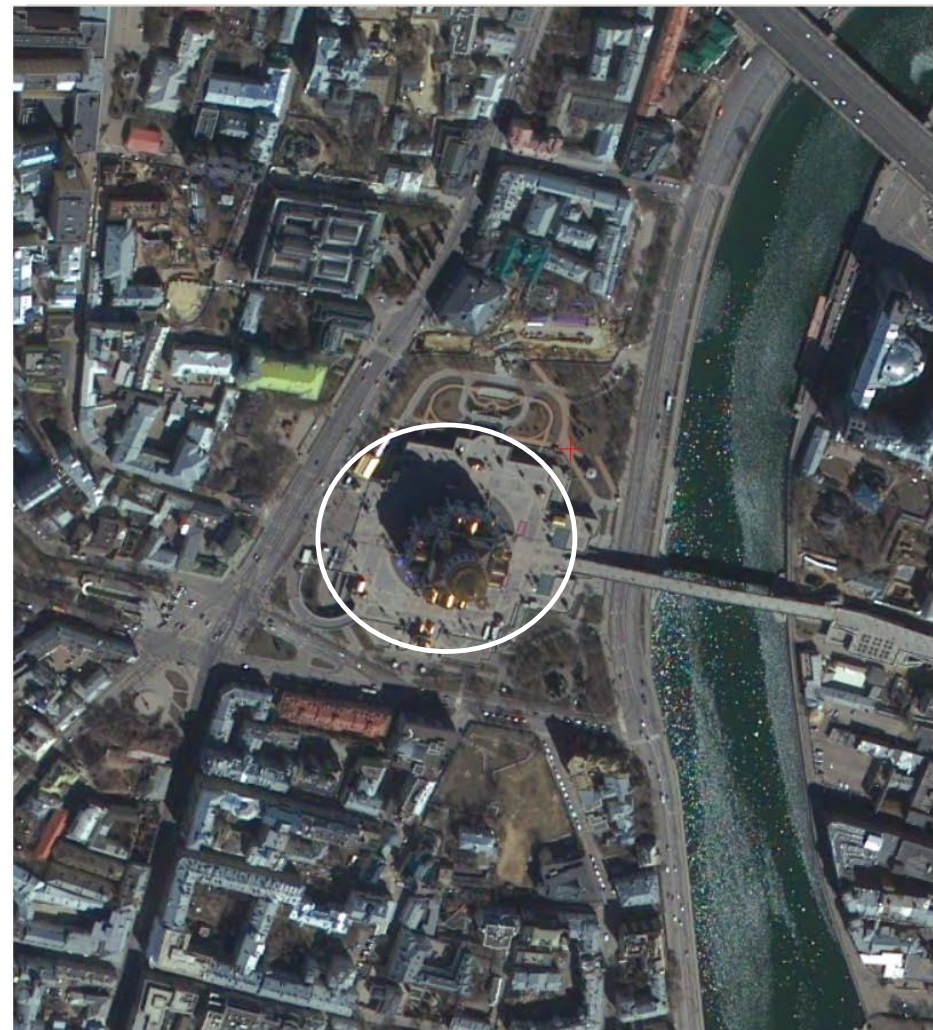
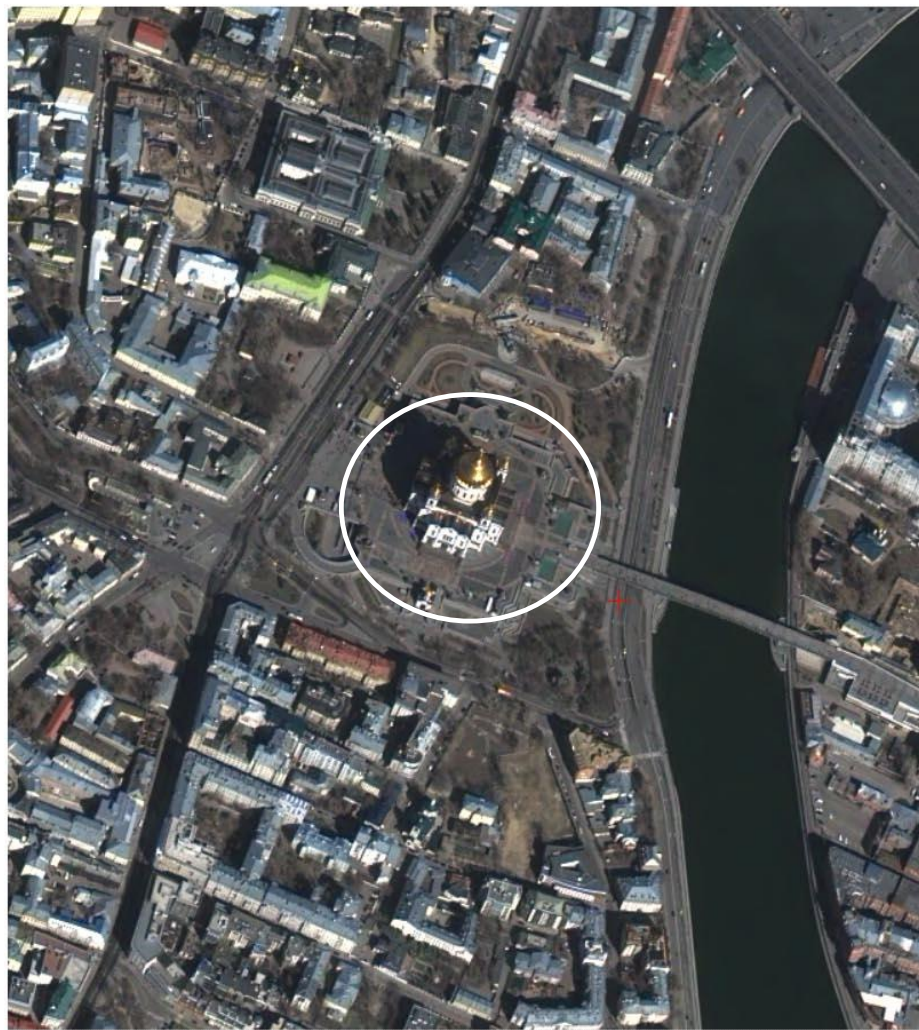


Обработка сканерных космических изображений

Модель сенсора	Съемочная система	Формат
Строгая модель сенсора	ALOS	CEOS
	FORMOSAT-2	DIMAP
	KOMPSAT-2	TIFF/GeoTIFF
	Spot 1-4/HRV, HRVIR	CEOS (SISA, CAP), DIMAP
	Spot 5/HRG, HRS	DIMAP
	TERRA/ASTER	HDF
	EROS A, B	RAW, TIFF
	Ресурс-ДК	GeoTIFF (+ метаданные XML)
	VNRDSat	TIFF/GeoTIFF
Универсальная модель (DLT и ее модификации)	Landsat 7/ETM+	TIFF/GeoTIFF, HDF
	IRS-1C, 1D/PAN	Super Structured, HDF, Fast C
	IRS P6 (Resourcesat-1)	Super Structured, HDF, Fast C



KazEOSat. Стереоблок. Москва



PHOTOMOD UAS

Фотограмметрическая обработка данных БПЛА



Беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Преимущества



- ❑ Рентабельность
- ❑ Оперативность
- ❑ Возможность съемки с небольших высот и вблизи объектов
- ❑ Получение снимков высокого разрешения
- ❑ Возможность применения в зонах чрезвычайных ситуаций без риска для пилотов



PHOTOMOD и БПЛА

Исходные изображения и данные GPS / IMU



Накидной монтаж



Измерение связующих точек



Оценка качества данных



Построение фотоплана по
связующим точкам



Абс. точность:
десятки метров



Мониторинг



Классическая
фототриангуляция



Построение ортофотоплана



Абс. точность:
метры и лучше



Топография

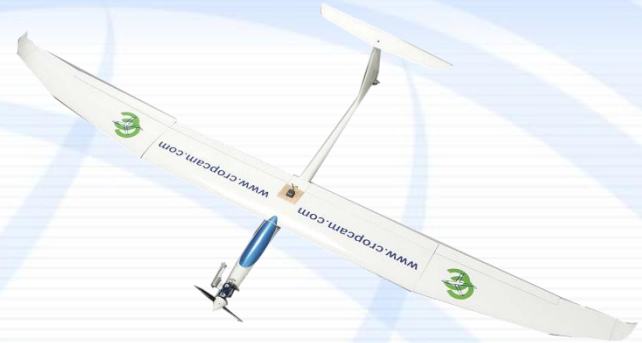


Опыт работы с аппаратами



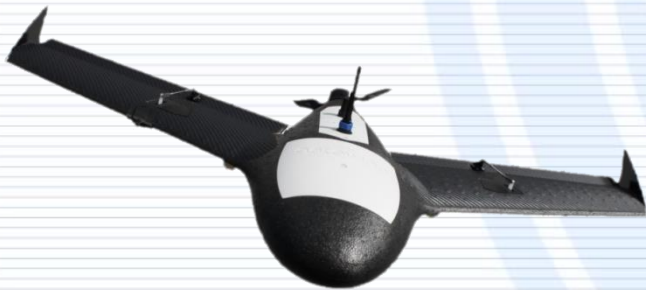
Летательные аппараты

Птеро-Е5, Zala Aero, CropCam, Gatewing X100, Орлан-10, Дозор, Иркут-10, Swinglet CAM, Дельта, GeoScan 101 и др.



Камеры*

Pentax Optio A36 (8 / 3)
Canon EOS 5D (50 / 8)
Canon EOS 550D (50 / 4.4)
Canon 1000D (30 / 6)
Canon EOS 5D Mark II (50 / 6.5)
Canon Digital IXUS 220 HS (4.3 / 1.5)
Ricoh GR Digital (6 / 2)
Sony NEX-5R (16 / 4.9)
Rollei 39 (47.2 / 6.8)
Nikon D800 (50 / 5)
Phase One (50 / 5.2)
и др.



* - Название камеры (фокусное расстояние, мм / размер пиксела, мкм)



PHOTOMOD Radar

**обработка данных, полученных радиолокаторами с синтезированной
апертурой антенны (РСА)**



Радиолокационные снимки

- ❑ Стереобработка
- ❑ Интерферометрия
- ❑ Геокодирование
- ❑ Ортотрансформирование
- ❑ Процессор обнаружения кораблей
- ❑ Процессор распознавания нефтяных пятен
- ❑ Программа анализа морского волнения
- ❑ Программа выявления изменения когерентности



Фотограмметрическое производство компании «Ракурс»



Фотограмметрическое производство компании «Ракурс»

Опытные специалисты более чем из 20 компаний из России, Белоруссии и Латвии участвовали в производственных работах компании Ракурс.

Проекты выполнялись на программном обеспечении PHOTOMOD. Около 200 рабочих станций с системой PHOTOMOD могут использоваться одновременно для обработки больших проектов.

За последние десять лет в производственном отделе выполнены десятки коммерческих фотограмметрических проектов по заказам российских и зарубежных организаций.

Этот практический опыт учитывается при разработке новых функций программного обеспечения PHOTOMOD.



Производственные проекты

VD Торо Project (Франция) – Создание топографической базы данных

Масштаб залета 1:25 000

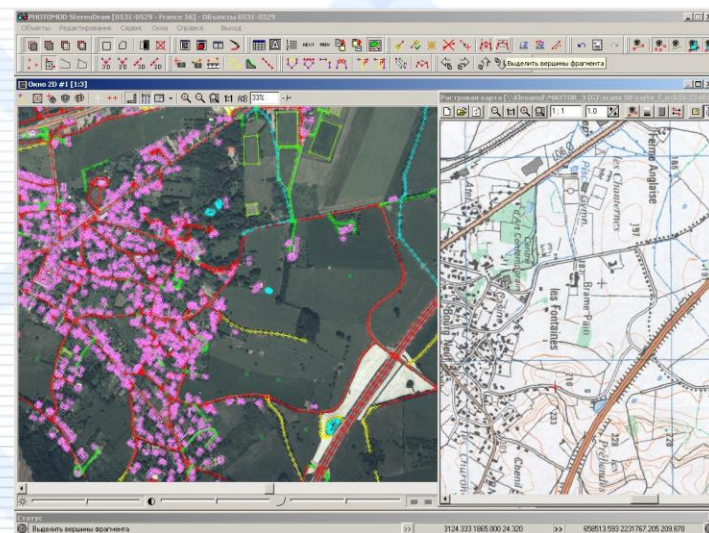
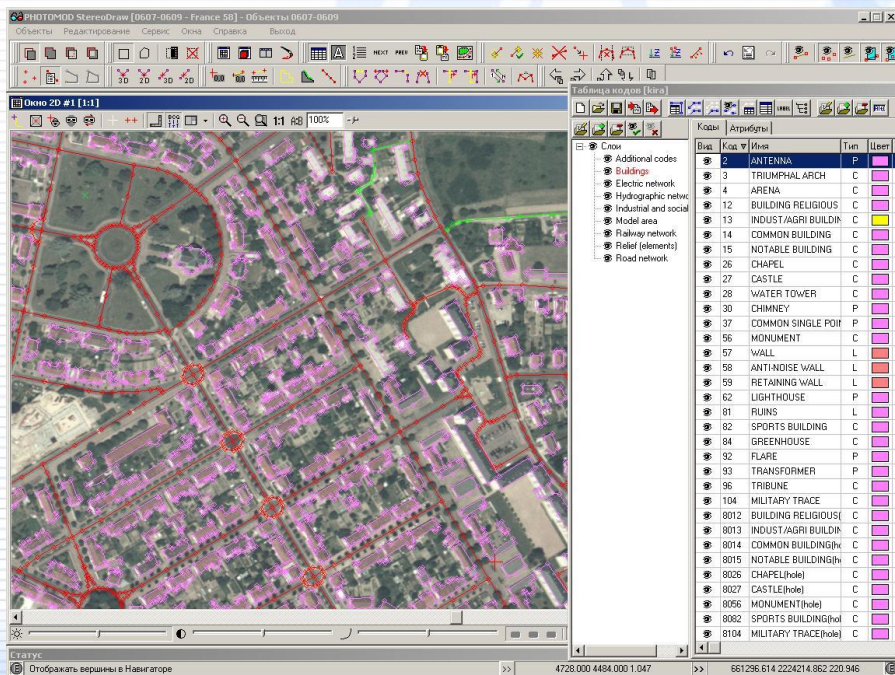
Фокусное расстояние =153.972 мм

Разрешение сканирования - 28 микрон

Классификатор - 133 кода

Точность стереовекторизации: 1 м

Сделано в «Ракурсе»: 25 блоков аэроснимков, общая площадь ~ 25000 км²



Производство ортофотопланов. Камера RC-30

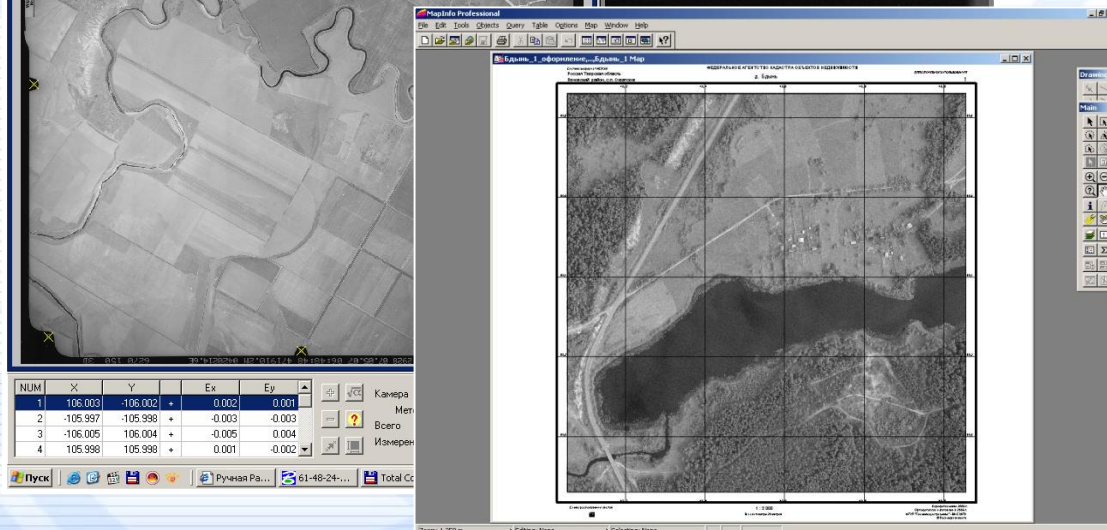
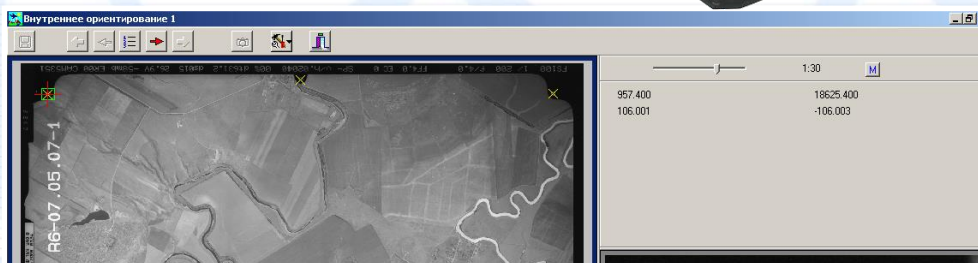


масштаб: 2 000
количество снимков: 12140
количество трапеций: 5825
площадь (км²): 5825

масштаб : 5 000
количество снимков : 398
количество трапеций : 576
площадь(км²) : 2304

масштаб : 10 000
количество снимков : 277
количество трапеций : 551
площадь (км²): 9296

масштаб : 25 000
количество снимков : 351
количество трапеций : 85
площадь(км²) : 5440



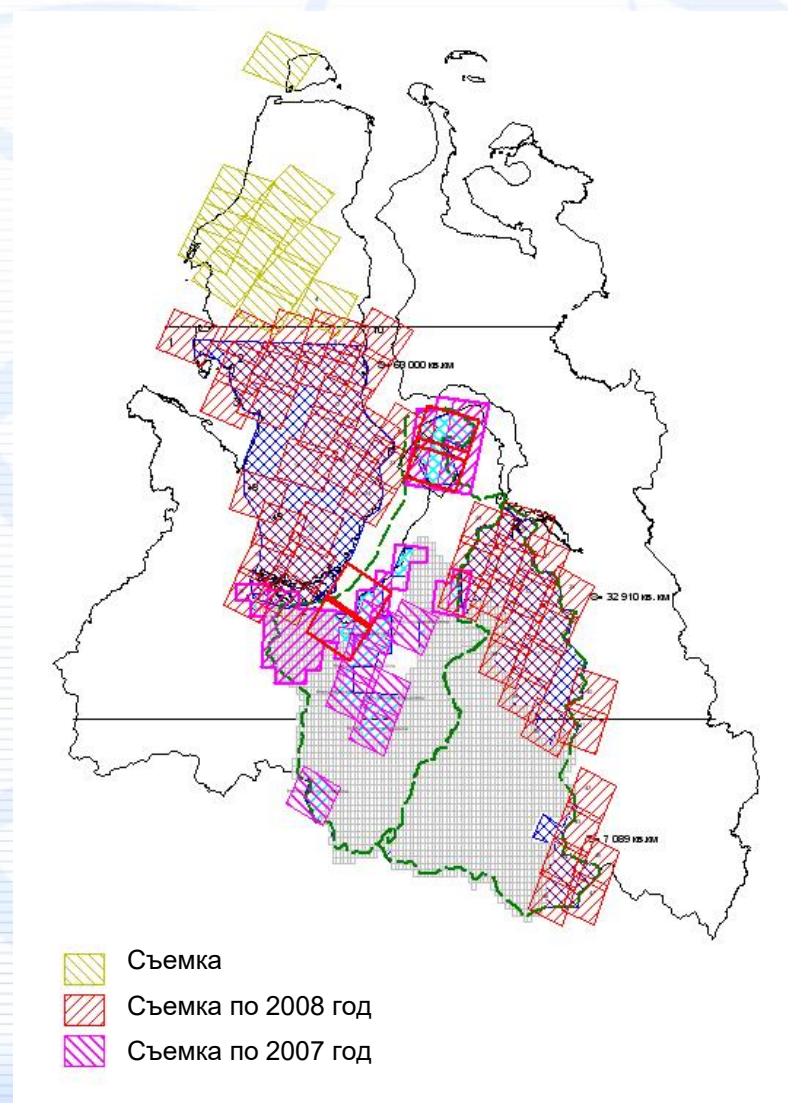
Производственные проекты

Космическая съемка и создание ортофотопланов М 1:25000 на территорию Ямало-Ненецкого Автономного Округа (КА SPOT 5)

Площадь территории ~ 300 000 кв. км.

Создано ортофотопланов М 1:25000:

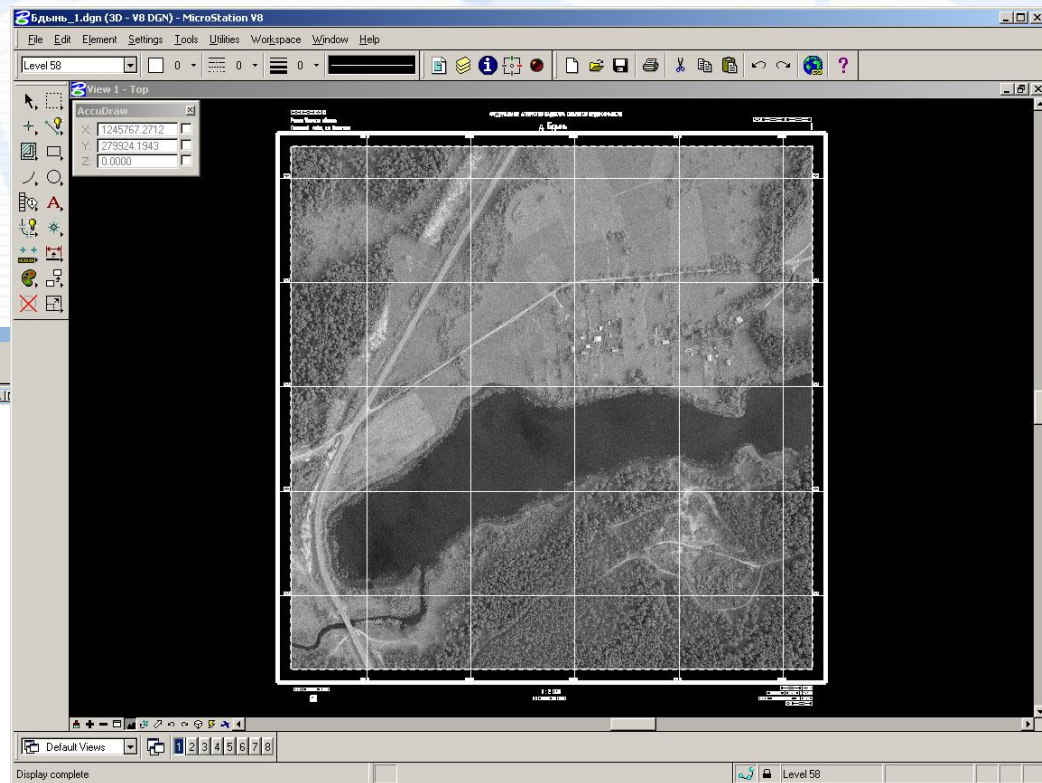
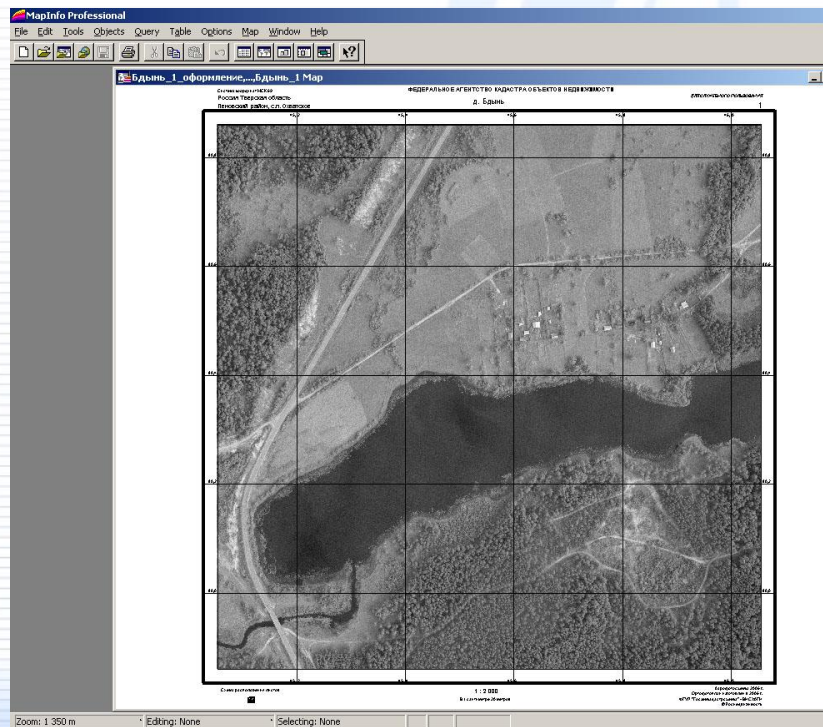
1605 - на Ямальский район,
1995 - Пуровский,
1177 - Надымский.



Производственные проекты

Орtofотопланы масштаба 1:2 000 с
зарамочным оформлением

в формате MapInfo



в формате MicroStation

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ !**

