

# ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ PHOTOMOD ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ПОЛУЧЕНИЯ АКТУАЛЬНОЙ ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ

**В.Н.Адров**  
Генеральный директор  
АО «Ракурс»

**Москва, РФ. 20-21 марта 2019**

# СОДЕРЖАНИЕ

- ➔ О компании
- ➔ Программные средства PHOTOMOD для получения геопространственной информации
- ➔ Автоматизация фотограмметрических процессов
- ➔ Развитие фотограмметрических технологий
- ➔ Облачные технологии
- ➔ Выводы

# РАКУРС СЕГОДНЯ



*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 на основе 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
- Активное участие в НИР и ОКР

## 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





# ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА PHOTOMOD

**ЦФС PHOTOMOD** – цифровая фотограмметрическая система

**PHOTOMOD GeoMosaic** – программа сшивки геопривязанных изображений

**PHOTOMOD UAS** – программа для обработки данных БПЛА

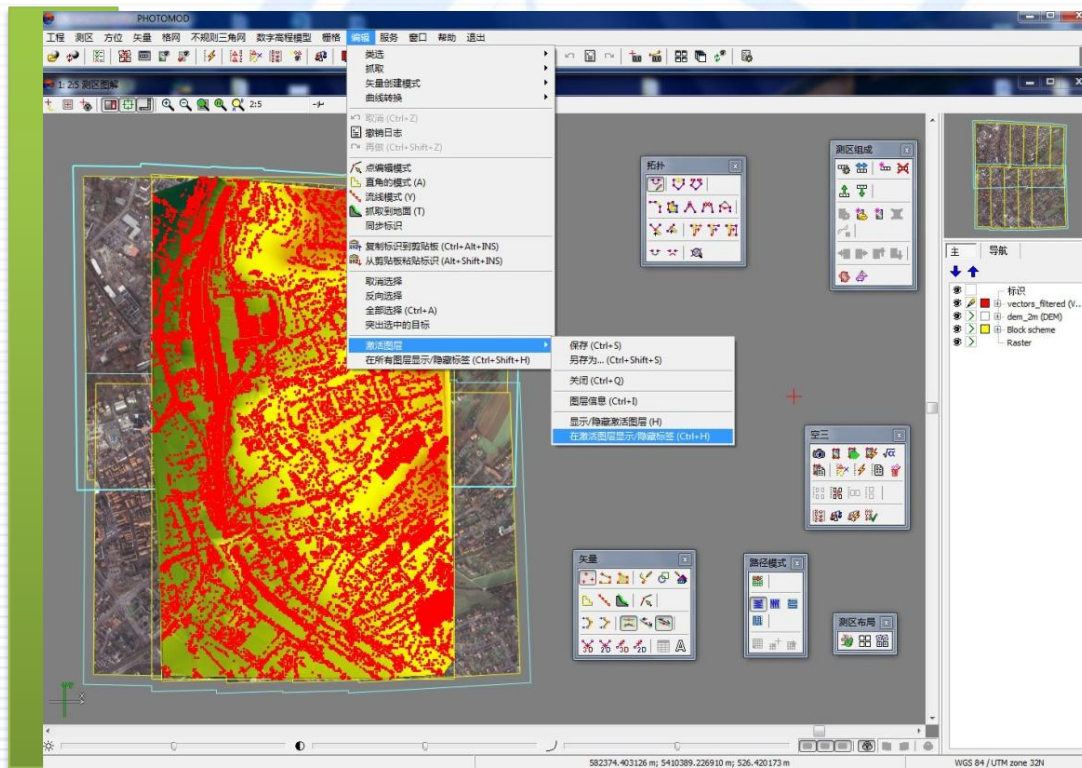
**PHOTOMOD Radar** – программа для обработки радарных данных

**PHOTOMOD Conveyor** – программно-аппаратный комплекс многопоточной обработки данных ДЗЗ



# ЦФС PHOTOMOD

Локализация PHOTOMOD



Chinese



Greek



English



Russian



Spanish

# РАКУРС - 2019

Установки системы  
PHOTOMOD



**10.000 рабочих мест PHOTOMOD в 80 странах мира**

# ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ PHOTOMOD

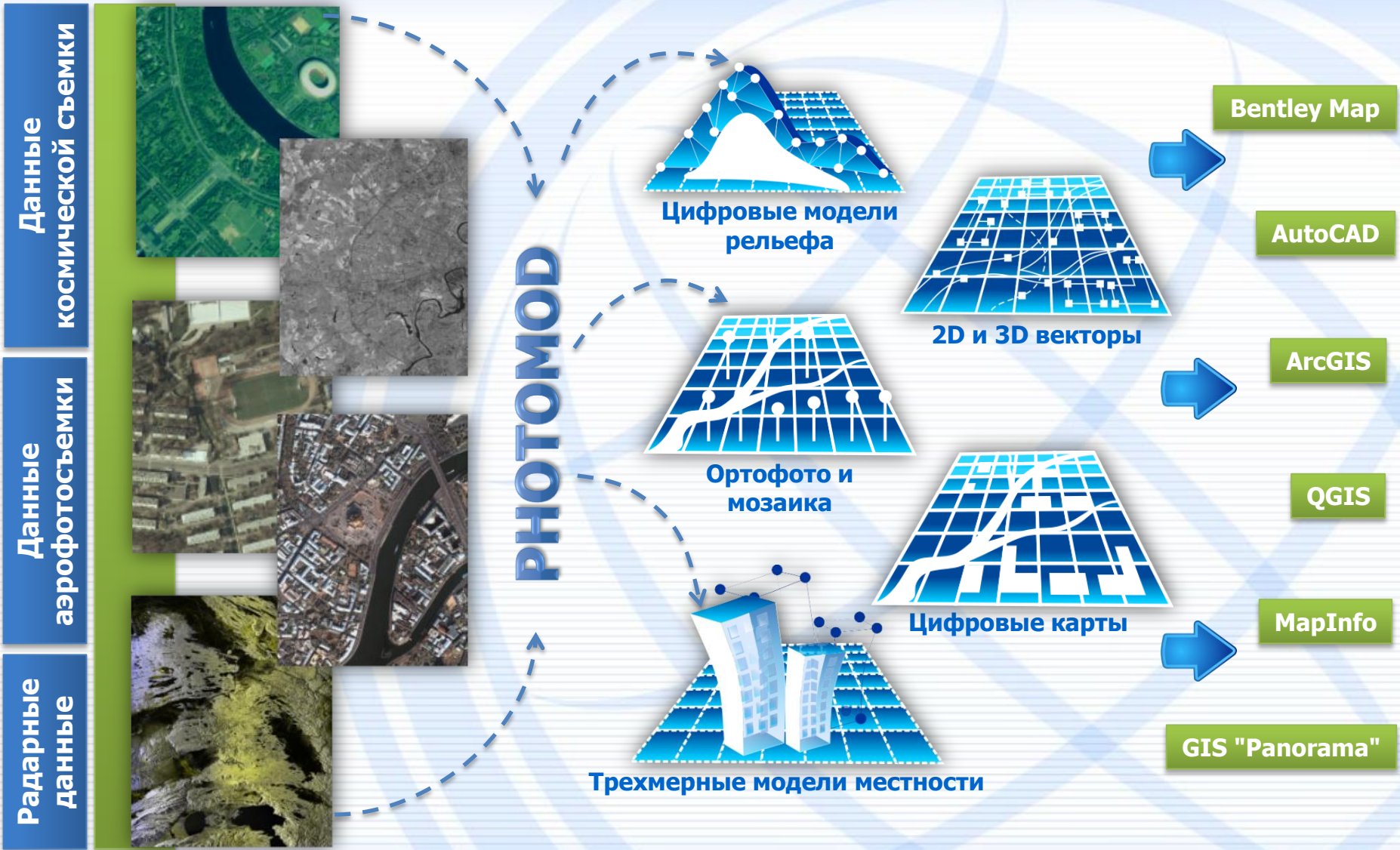
## ПОЛНЫЙ ЦИКЛ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

- Обработка аэро-, космической и БПЛА съемки
- Пространственная фототриангуляция
- Создание и редактирование ЦМР
- Создание и редактирование горизонталей
- 3D векторизация
- Создание ортофотопланов
- Создание цифровых карт
- Создание 3D моделей



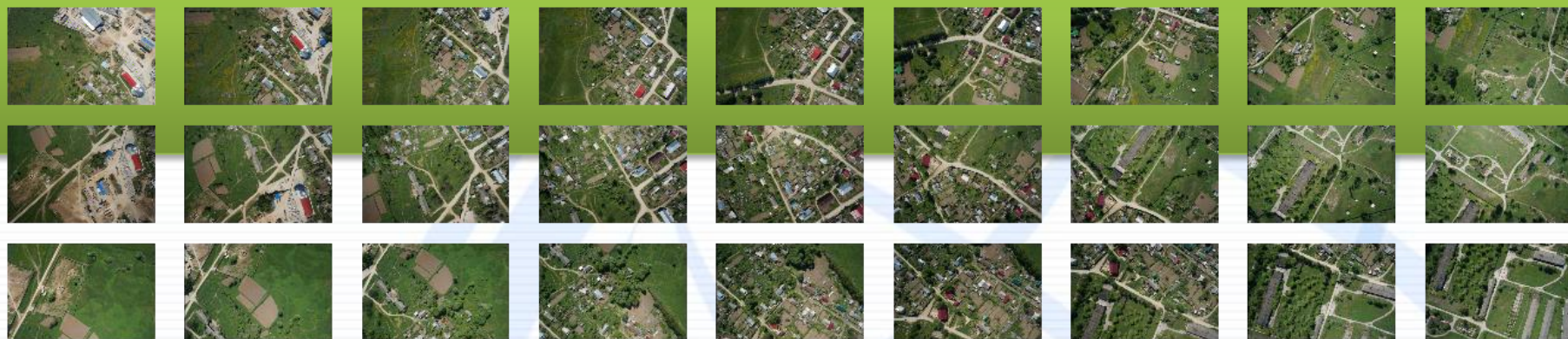


# PHOTOMOD. ГЕОПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИНФОРМАЦИЯ





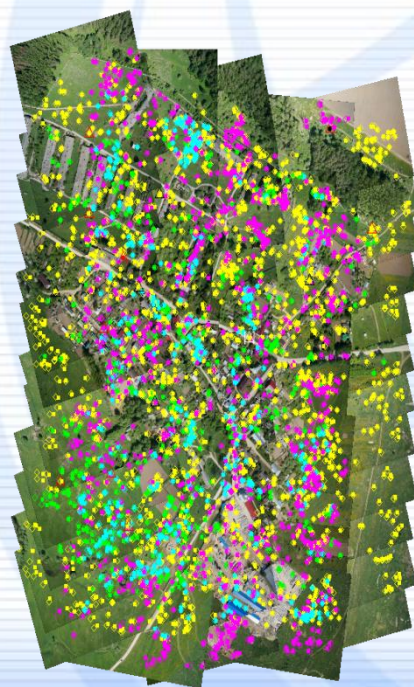
# PHOTOMOD. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ



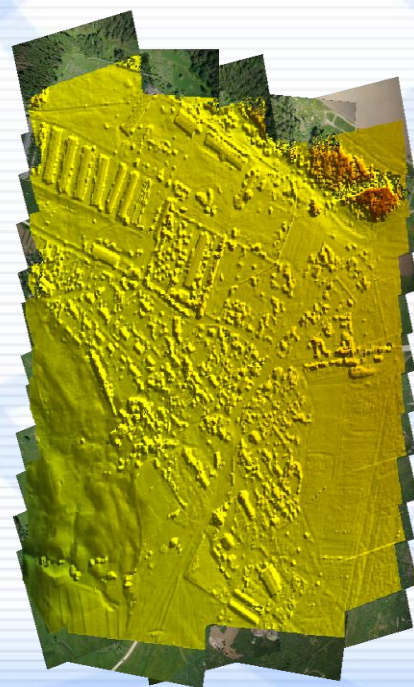
**Накидной монтаж**



**Аэро-  
триангуляция**



**Построение и  
фильтрация ЦМР**



**Построение  
ортофотопланов**





# PHOTOMOD. РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ОБРАБОТКА

Файл-сервер



Рабочие станции



ID	State	Priority	Name	Created at	Started at	Executor	Est. time left
0x7C8D82	68.17%	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:30	09.09.2010 21:51:51	HAMMER2	38s
0xCB95B2	Waiting	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:30	-	-	-
0x6E399E	51.05%	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:30	09.09.2010 21:52:11	HAMMER3	58s
0xA40BF4	31.41%	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:30	09.09.2010 21:52:35	HAMMER1	1m 22s
0xD900DA	27.30%	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:30	09.09.2010 21:52:41	HAMMER4	1m 27s
0x4D605C	54.87%	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:32	09.09.2010 21:52:06	HAMMER3	54s
0x7BE47C	71.90%	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:32	09.09.2010 21:51:45	HAMMER2	33s
0x3776D4	Waiting	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:32	-	-	-
0xFF52C	Waiting	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:32	-	-	-
0xBA5662	59.90%	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:31	09.09.2010 21:52:00	HAMMER2	48s
0xD02F0A	Waiting	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:30	-	-	-
0x7C00EC	43.77%	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:31	09.09.2010 21:52:20	HAMMER3	1m 07s
0xDF1D6C	Waiting	0	Do nothing for 120.0 seconds: ta	09.09.2010 21:47:31	-	-	-

Name	IP-address	Type	Current tasks	Core quantity	Max tasks	PHOTOMOD version
HAMMER1	192.168.2.45	Client	4	4	4	5.0.1015
HAMMER2	192.168.2.46	Client	4	4	4	5.0.980
HAMMER3	192.168.2.47	Client	4	4	4	5.0.980
HAMMER4	192.168.2.48	Client	4	4	4	5.0.980
localhost	127.0.0.1	Client	0	2	2	5.0.1017

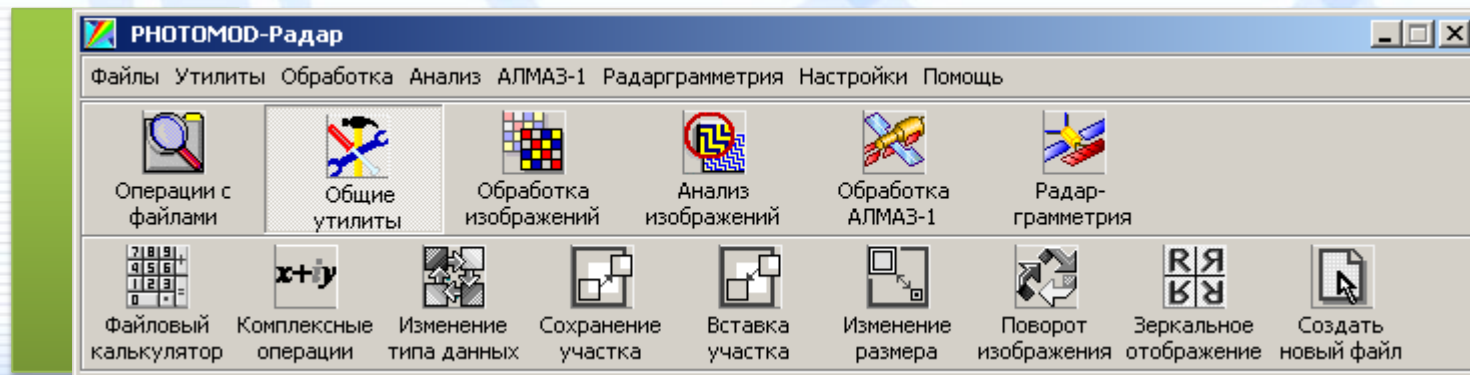
## Распределенная обработка

- Конвертирование изображений
- Автоматическая фототриангуляция
- Построение ЦМР
- Ортотрансформирование с нарезкой на листы

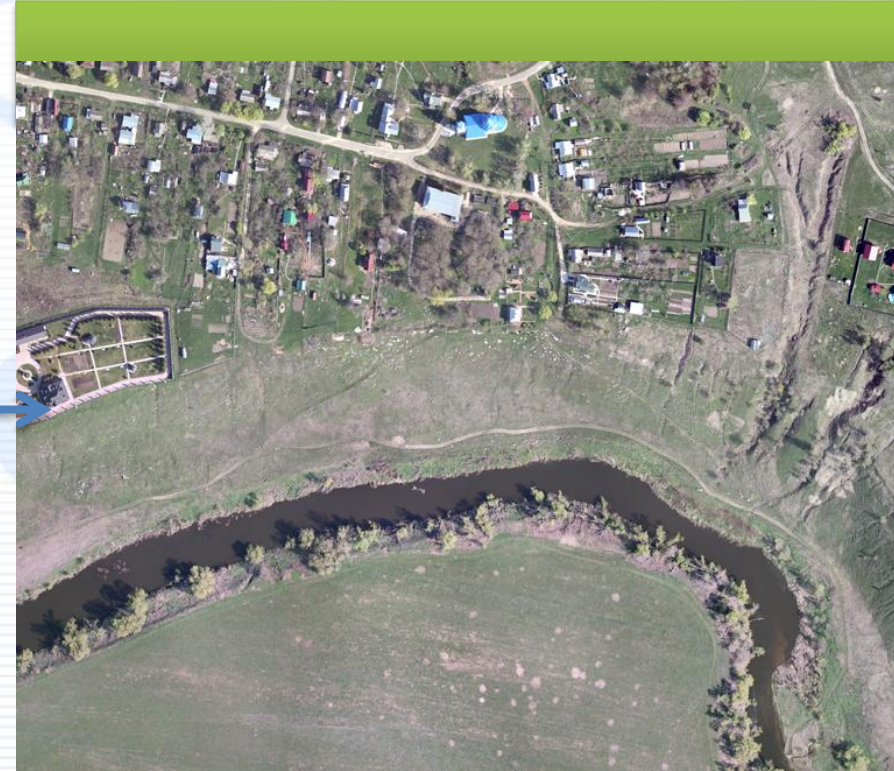
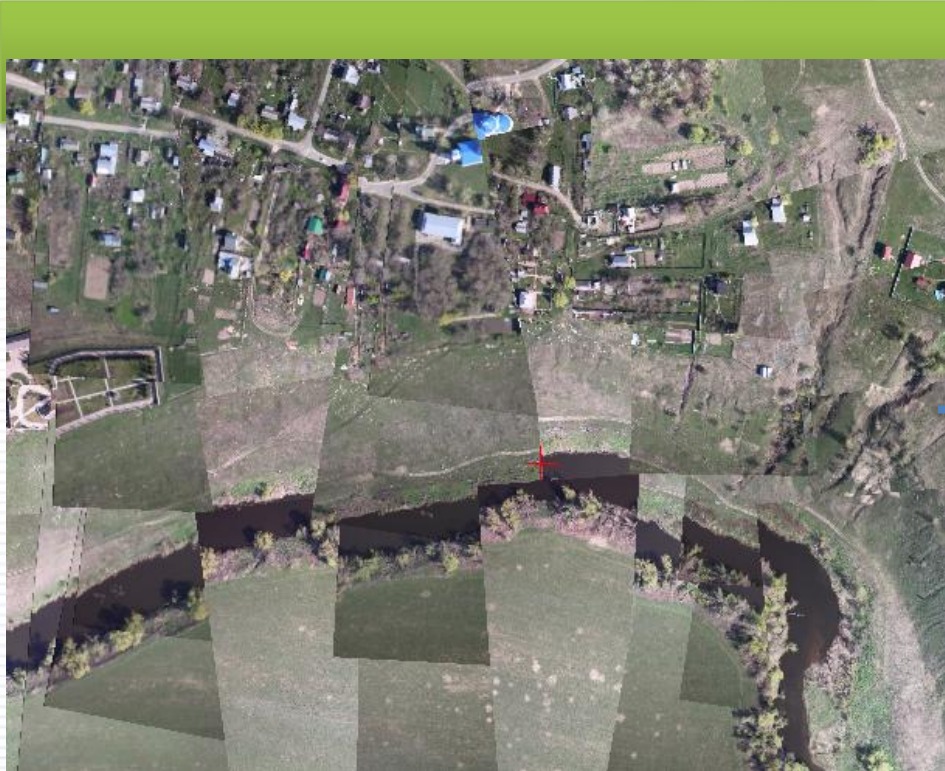


# PHOTOMOD RADAR

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



# PHOTOMOD GEOMOSAIC



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



# ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Потребность в актуальных  
геоданных

Фотограмметрические  
технологии



Сенсоры и  
платформы



Вычислительные  
средства



Алгоритмы  
обработки





# НАПРАВЛЕНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ PHOTOMOD

- Рост объемов данных
- Повышение скорости обработки
- Адаптация к новому оборудованию и технологиям
- Стандартизация
- Интеграция с другими разработками



Совершенствование существующих алгоритмов

Появление нового функционала

Появление новых продуктов

# НОВОЕ В PHOTOMOD - 2018

- Построение трехмерных моделей местности на основе 3D – TIN / 2.5D – TIN
- Новые функции фильтрации фотограмметрических облаков точек
- Значительное ускорение уравнивания блоков космических изображений
- Трехмерное моделирование по данным космической съемки
- Поддержка новых сенсоров
- Улучшение обработки данных БПЛА при низкой точности накидного монтажа
- Экспорт уравненных RPC-коэффициентов с аффинным преобразованием
- Новый формат экспорта трехмерных моделей (Cesium platform)
- Дополнительные инструменты стереовекторизации
- Удаленный стереоклиент (стереовекторизация в облаке)
- Улучшение True-Ortho
- Полная поддержка ГСК 2011 в соответствии с ГОСТ 32453-2017
- Модификации PHOTOMOD Conveyor. Расширение функциональности PHOTOMOD Conveyor за счет появления возможности обработки съемки от беспилотных аппаратов
- Поддержка веб-слоев из ГИС «Панорама»



# ТЕКСТУРИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ МЕСТНОСТИ ПО 3D-TIN



## Германия, Круговая съемка БПЛА

Кол-во снимков – **36**, GSD – **20** мм  
CPU Intel Core i7 (8 ядер), RAM 16 ГБ  
Аэротриангуляция – **10** минут (на 8 ядрах)  
DSM (20 мм)/LAS – **100** минут (на 5 ядрах,  
включая построение TrueOrtho)  
3D-TIN по LAS – **15** минут



# ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ПОВЕРХНОСТИ

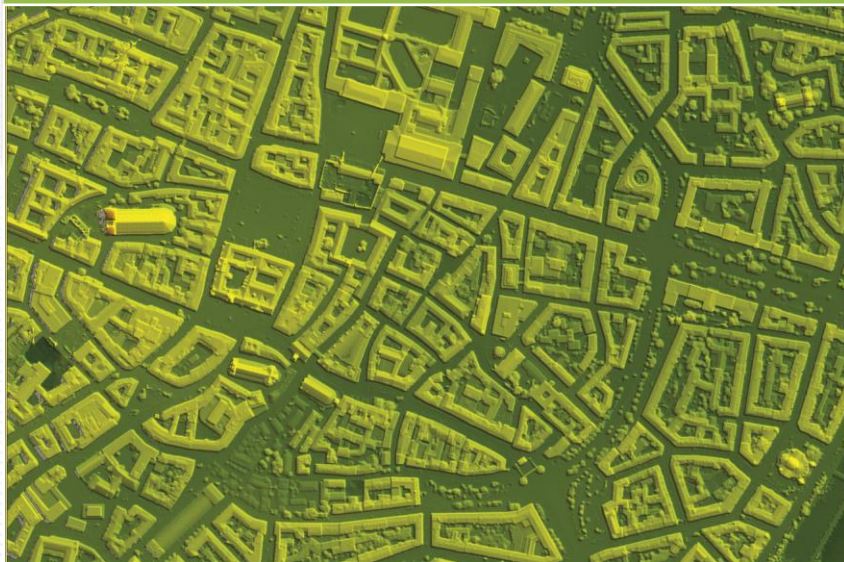


Сочи. Космическая съемка и БПЛА SuperCam

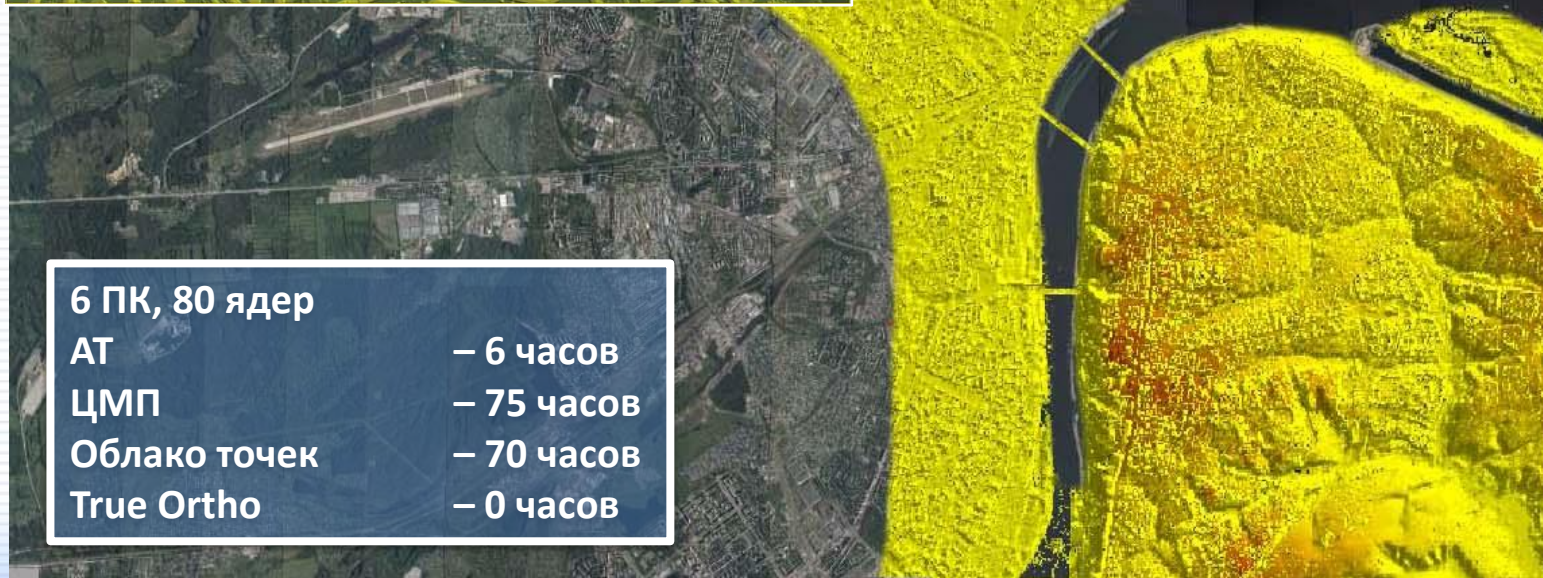


# РОСТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

АЭРОТРИАНГУЛЯЦИЯ + ЦМП +  
ОБЛАКО ТОЧЕК + True Ortho



UltraCam Eagle,  
Площадь 2500 кв.км  
922 изображений  
(13080 x 20010 пикс),  
H=2000m, GSD=0.1m



6 ПК, 80 ядер	
АТ	– 6 часов
ЦМП	– 75 часов
Облако точек	– 70 часов
True Ortho	– 0 часов



# ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

## Поддержка новых сенсоров

- Aist – 2D (РФ)
- PlanetScope (США)
- TripleSat (Китай)



**Трехмерная модель** по космическим  
**разновременным** снимкам высокого  
разрешения





# УСКОРЕНИЕ УРАВНИВАНИЯ БЛОКА КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

проект г.Новокузнецк сору Dima - PHOTOMOD  
Project Block Orientation Grid Terrain Vectors Rasters Edit Service Window Help

1: 1:40 Block scheme (1 : 113385.827)  
1 px ~ 40 м  
1 : 113386

Оптимизация вкл. – 45 сек.  
Оптимизация выкл. – 13 мин.  
(около 100 снимков GeoEye)

Параметры

Имя	Сенсор	Отск. от надир.	Параметры
spot5_pms_201408160702346_sen_996847101	SPOT 5	13.339903	RPC=shift
spot5_pms_201408160702402_sen_996846101	SPOT 5	6.051311	RPC=shift
spot5_pms_201408160702077_sen_996847101	SPOT 5	19.393620	RPC=shift

Метод  
 Строгий  
 RPC  
 Универсальный  
 Импорти уравнивания

Вычислительное устройство  
CPU

Объединения  
 Не объединять  
 Объединять вручную

Стереобработка  
 Создавать стереопары  
 Создавать стереопары из снимков маршрута  
 Расширенные возможности задания стереопар

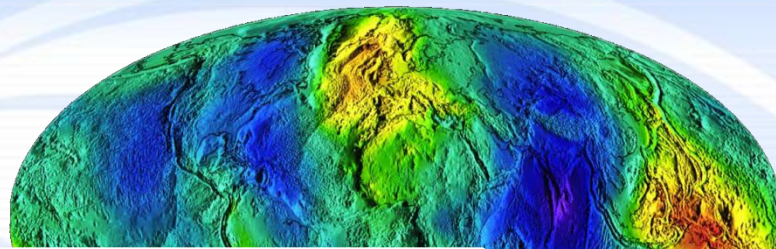
Этапы уравнивания  
 Поэтапное уравнивание  
 Включить оптимизацию

5963235.286636 м; 15510783.705019 м; 0.000000 м (R=192 G=192 B=192)  
СК-42, зона 15

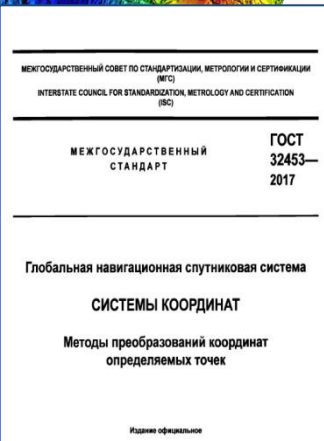


# ПОДДЕРЖКА ГОСТ 32453-2017

ГОСТ 32453-2013  
СК 42/95  
ПЗ 90.02  
Эллипсоид Красовского



ГОСТ 32453-2017  
ГСК 2011  
ПЗ 90.11  
Общеземной эллипсоид ГСК 2011



База систем координат «ГСК-2011»

Поиск:

№	Название	Примечание
47	ГСК-2011, зона 45 (ГОСТ 32453-2017)	96°з.д.-90°з.д. Северное полушарие
48	ГСК-2011, зона 46 (ГОСТ 32453-2017)	90°з.д.-84°з.д. Северное полушарие
49	ГСК-2011, зона 47 (ГОСТ 32453-2017)	84°з.д.-78°з.д. Северное полушарие
50	ГСК-2011, зона 48 (ГОСТ 32453-2017)	78°з.д.-72°з.д. Северное полушарие
51	ГСК-2011, зона 49 (ГОСТ 32453-2017)	72°з.д.-66°з.д. Северное полушарие
52	ГСК-2011, зона 50 (ГОСТ 32453-2017)	66°з.д.-60°з.д. Северное полушарие
53	ГСК-2011, зона 51 (ГОСТ 32453-2017)	60°з.д.-54°з.д. Северное полушарие
54	ГСК-2011, зона 52 (ГОСТ 32453-2017)	54°з.д.-48°з.д. Северное полушарие
55	ГСК-2011, зона 53 (ГОСТ 32453-2017)	48°з.д.-42°з.д. Северное полушарие
56	ГСК-2011, зона 54 (ГОСТ 32453-2017)	42°з.д.-36°з.д. Северное полушарие
57	ГСК-2011, зона 55 (ГОСТ 32453-2017)	36°з.д.-30°з.д. Северное полушарие
58	ГСК-2011, зона 56 (ГОСТ 32453-2017)	30°з.д.-24°з.д. Северное полушарие
59	ГСК-2011, зона 57 (ГОСТ 32453-2017)	24°з.д.-18°з.д. Северное полушарие
60	ГСК-2011, зона 58 (ГОСТ 32453-2017)	18°з.д.-12°з.д. Северное полушарие
61	ГСК-2011, зона 59 (ГОСТ 32453-2017)	12°з.д.-6°з.д. Северное полушарие
62	ГСК-2011, зона 60 (ГОСТ 32453-2017)	6°з.д.-0°з.д. Северное полушарие
63	ГСК-2011, зона 1, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	0°з.д.-6°з.д. Южное полушарие
64	ГСК-2011, зона 2, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	6°з.д.-12°з.д. Южное полушарие
65	ГСК-2011, зона 3, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	12°з.д.-18°з.д. Южное полушарие
66	ГСК-2011, зона 4, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	18°з.д.-24°з.д. Южное полушарие
67	ГСК-2011, зона 5, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	24°з.д.-30°з.д. Южное полушарие
68	ГСК-2011, зона 6, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	30°з.д.-36°з.д. Южное полушарие
69	ГСК-2011, зона 7, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	36°з.д.-42°з.д. Южное полушарие
70	ГСК-2011, зона 8, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	42°з.д.-48°з.д. Южное полушарие
71	ГСК-2011, зона 9, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	48°з.д.-54°з.д. Южное полушарие
72	ГСК-2011, зона 10, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	54°з.д.-60°з.д. Южное полушарие
73	ГСК-2011, зона 11, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	60°з.д.-66°з.д. Южное полушарие
74	ГСК-2011, зона 12, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	66°з.д.-72°з.д. Южное полушарие
75	ГСК-2011, зона 13, Южное полушарие (ГОСТ 32453-2017)	72°з.д.-78°з.д. Южное полушарие

OK Отмена

## ГОСТ 32453—2017

Приложение Г  
(обязательное)

Параметры преобразования между системой координат ПЗ-90.11 и системой координат WGS-84 (G1150)

### Г.1 Преобразование координат из системы координат ПЗ-90.11

$$\begin{aligned} \Delta x &= -0,013 \text{ м}; & \omega_x & \\ \Delta y &= +0,106 \text{ м}; & \omega_y & \\ \Delta z &= +0,022 \text{ м}; & \omega_z & \\ m &= (-0,008)10^{-6} \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{ПЗ-90.11}} = [1 + (-0,008)10^{-6}] \begin{bmatrix} 1 & & -2,041066 \cdot 10^{-10} \\ & +2,041066 \cdot 10^{-8} & \\ & & 1 & \\ & & & +1,115071 \cdot 10^{-8} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{WGS-84(G1150)}}$$

### Г.2 Преобразование координат из системы координат WGS-84 (G1150)

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{WGS-84(G1150)}} = [1 - (-0,008)10^{-6}] \begin{bmatrix} 1 & & & +2,041066 \cdot 10^{-10} \\ & -2,041066 \cdot 10^{-8} & & \\ & & -1,716240 \cdot 10^{-8} & \\ & & & -1,115071 \cdot 10^{-8} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{ПЗ-90.11}}$$

### А.5 Преобразование координат из референцной системы координат ГСК-2011 в систему координат ПЗ-90.11

$$\begin{aligned} \Delta x &= 0,000 \text{ м}; & \omega_x &= -0,000562''; \\ \Delta y &= +0,014 \text{ м}; & \omega_y &= -0,000019''; \\ \Delta z &= -0,008 \text{ м}; & \omega_z &= +0,000053''; \\ m &= (-0,0006)10^{-6} \end{aligned}$$

Эпоха параметров преобразования 2011,0

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{ПЗ-90.11}} = [1 + (-0,0006)10^{-6}] \begin{bmatrix} 1 & & +2,569513 \cdot 10^{-10} & +9,211460 \cdot 10^{-11} \\ & -2,569513 \cdot 10^{-10} & & \\ & & 1 & \\ & & & +2,724653 \cdot 10^{-9} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{ГСК-2011}} + \begin{bmatrix} 0,000 \\ +0,014 \\ -0,008 \end{bmatrix}$$

### А.6 Преобразование координат из системы координат ПЗ-90.11 в референцную систему координат ГСК-2011

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{ГСК-2011}} = [1 - (-0,0006)10^{-6}] \begin{bmatrix} 1 & & -2,569513 \cdot 10^{-10} & -9,211460 \cdot 10^{-11} \\ & +2,569513 \cdot 10^{-10} & & \\ & & -1 & \\ & & & -2,724653 \cdot 10^{-9} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{\text{ПЗ-90.11}} - \begin{bmatrix} 0,000 \\ +0,014 \\ -0,008 \end{bmatrix}$$

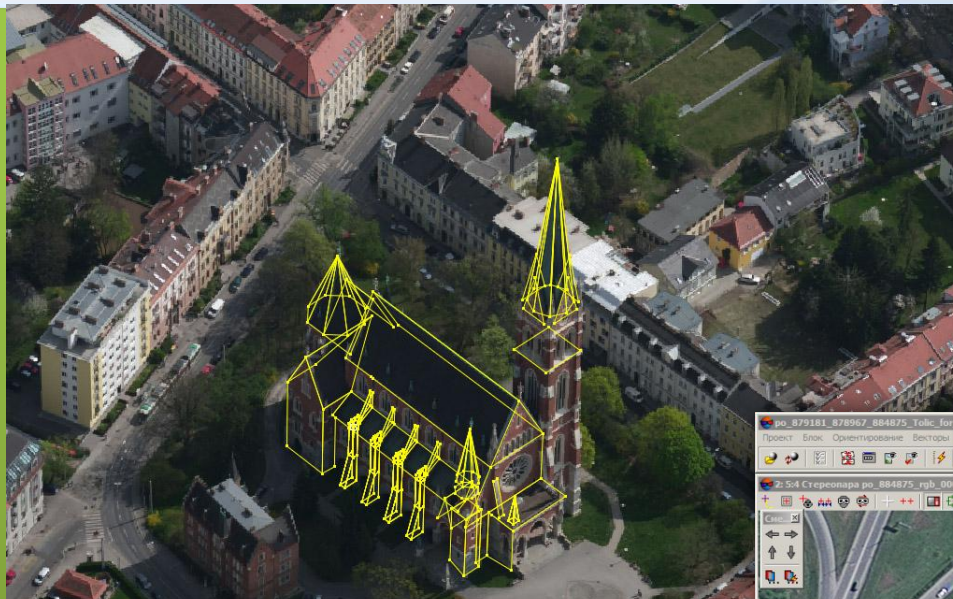


# ПОЛУЧЕНИЕ ЦМР ПО ЦММ (новые фильтры)





# СТЕРЕОВЕКТОРИЗАЦИЯ (автоматизация)



**Крыши**

- Нет
- односкатная плоская
- двускатная
- бесконечная
- мансарда
- коньковая
- двускатная мансарда
- комбинированная

Вид	Код	Имя	Тип	Цвет	Символ	Размер	Колво
001	Здания		C	Orange	1.0	21	
002	Коньки крыши		L	Blue	1.0	8	
003	Строящиеся здания		C	Yellow	1.0	0	
004	Шпиль		P	Orange	1.0	1	

Информатор [Objects\_galva\_mor... (Векторы)]

Классы | Атрибуты

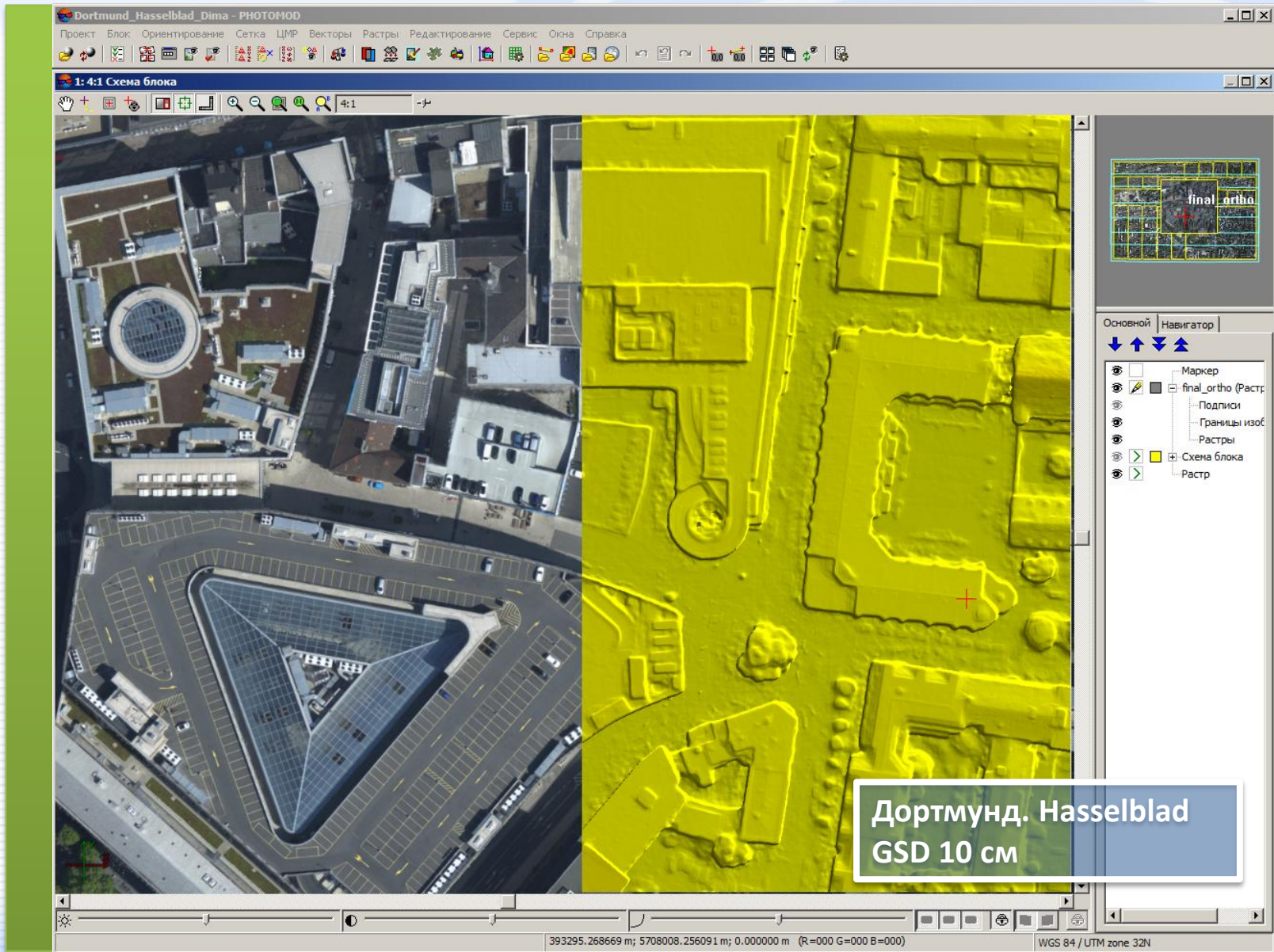
Избранное

Р=074 G=086 B=092

Pulkova / Gauss 15N



# TRUEORTHO





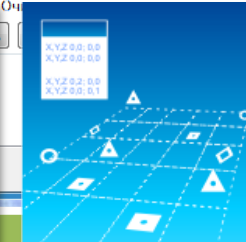
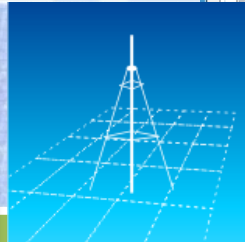
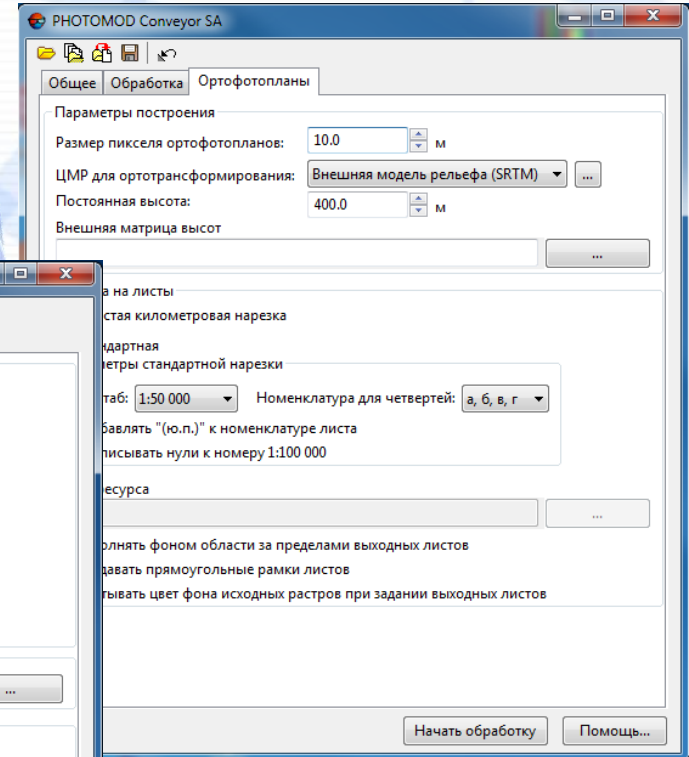
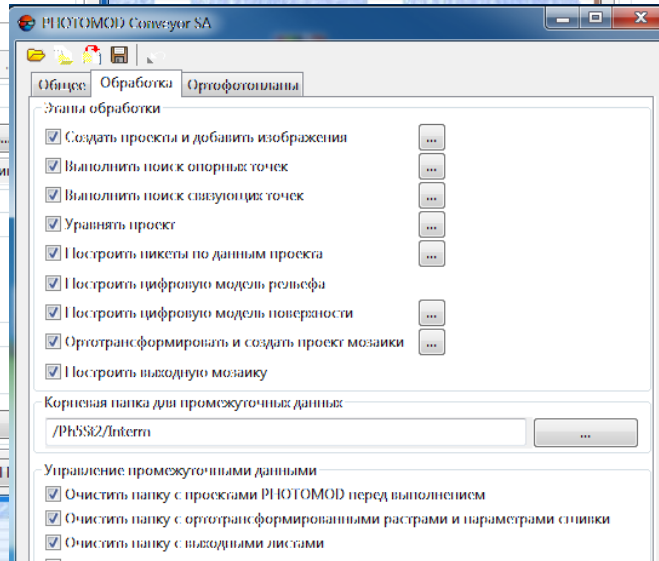
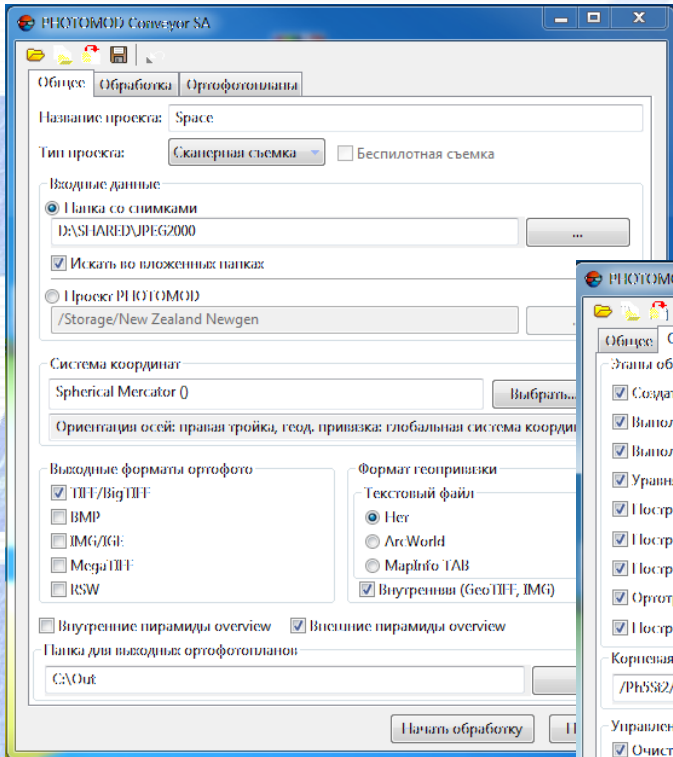
# ФОТОГРАММЕТРИЧЕСКИЕ "БЛОКИ"

Блоки могут быть объединены в автоматические цепочки (последовательности) алгоритмов и данных



# «ОДНОКНОПНОЕ» РЕШЕНИЕ ДЛЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

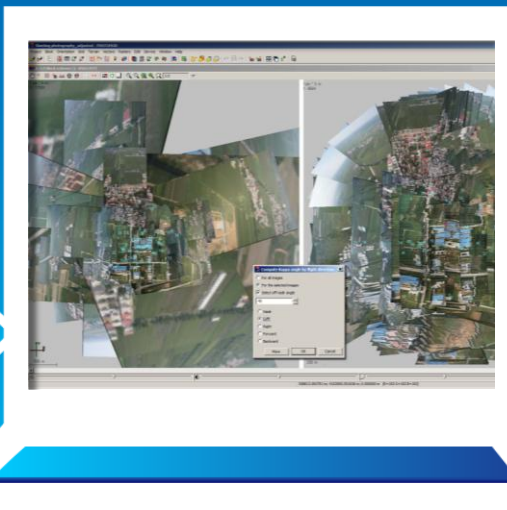
## PHOTOMOD Conveyor





# PHOTOMOD CONVEYOR. ОБРАБОТКА СЪЕМКИ БПЛА

## Автоматическая фотограмметрическая высокопроизводительная система



### Рекомендуемая спецификация:

MSI, Core i7, 2.4 GHz, 4 ядра, ОЗУ 16 Гб, SSD на 1 Тб, видео карта Geforce

Камера Sony RX1

Кол-во снимков – **800**, GSD – **19** мм

Аэротриангуляция – **150** минут (на 4 ядрах)

ЦМР (20 м) – **95** минут (на 4 ядрах)

Ортотрансформирование и построение мозаики – **80** минут (на 4 ядрах)

Общее время обработки проекта – **7** часов **35** минут

# PHOTOMOD И ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## CLOUDEO

The screenshot shows the CLOUDEO website interface. On the left is a navigation menu with categories like Geo-IT, Imagery, Maps | Geo-Information, Partners, and Help. The main content area displays a list of software products with small thumbnail images and brief descriptions. Products include FieldScout, FieldSense, LandMask, PHOTOMOD Radar Workbench, and ShowMySite. A 'Join Our Mailing List' form is visible at the bottom left of the screenshot.



The screenshot shows the 'Software' page on the CLOUDEO website. It features a table with columns for 'Categories', 'Company', and 'US\$/Hour'. The table lists various software products and their associated costs.

Categories	Company	US\$/Hour
AT & Camera calibration ...	Racurs	\$4.76 → \$1.95
Digital Photogrammetric Workstation	info	
AT & Camera calibration ...	Racurs	\$0.69 → \$0.51
Personal PHOTOMOD for small scientific and educational projects	info	
Photomod GeoCalculator	Racurs	\$0.50 → \$0.37
GeoCalculator & Direct Georeferencing & Datum Seven Parameters Calculator	info	
Photomod GeoMosaic	Racurs	\$1.30 → \$0.68
Combine georeferenced images from any sources into a single seamless color-balanced mosaic	info	
Photomod UAS	Racurs	\$1.52 → \$0.76
Full photogrammetric UAS-oriented software	info	
Photomod Radar	Racurs	\$2.76 → \$1.28
SAR Processing	info	
Photomod Radar Viewer	Racurs	\$0.86 → \$0.56
SAR viewer	info	
QGIS & GRASS GIS	QGIS	\$0.86 → \$0.51
QGIS - Open Source Desktop GIS; GRASS - Geographic Resources Analysis Support System	info	
GeoDa	Chicago University (GeoDa)	\$0.86 → \$0.51
Introduction to Spatial Data Analysis: Exploratory (Spatial) Data Analysis & Spatial Regression	info	
SAGA	Hamburg University (SAGA)	\$0.86 → \$0.51
System for Automated Geoscientific Analyses and effective implementation of spatial algorithms	info	



INDUSTRY LEADERS WORK WITH US

A row of logos for partner companies: RACURS, QGIS, SuperMap, and INNOVATIVE CENTRE.



# ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТЕРЕОВЕКТОРИЗАЦИИ

Возможность стереовекторизации  
на удаленном компьютере

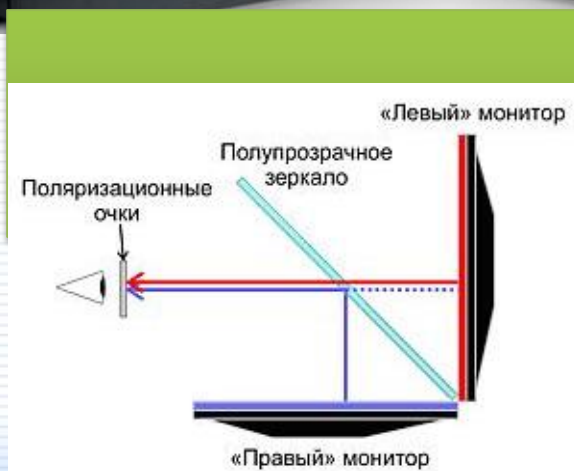
PHOTOMOD



# СТЕРЕОКЛИЕНТ. СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ



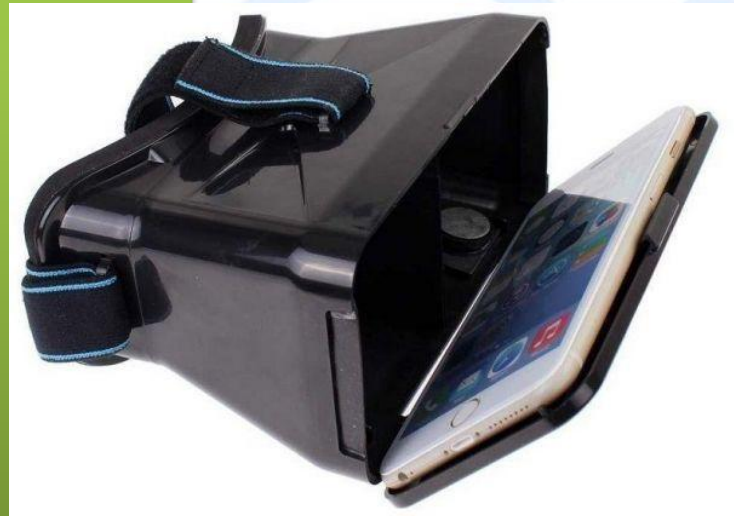
«Зеркальные»  
мониторы





# ДОСТУПНАЯ ФОТОГРАММЕТРИЯ

## VR очки



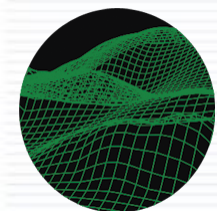
# РАЗВИТИЕ PHOTOMOD (ВЫВОДЫ)

- ➔ С помощью программных продуктов PHOTOMOD сегодня можно получить широкий спектр геопространственной информации.
- ➔ Современные фотограмметрические методы позволяют эффективно создавать точные 3D модели городов и объектов, которые являются геопространственной основой «умных городов».
- ➔ Развитие фотограмметрических технологий PHOTOMOD определяется появлением новых съемочных сенсоров, ростом производительности вычислительных средств и разработкой новых эффективных алгоритмов.
- ➔ Развитие программных средств PHOTOMOD идет в направлении автоматизации и ускорения получения геопространственной информации, т.е. направлено на повышение актуальности информации и увеличение производительности.
- ➔ Развитие облачных технологий и сервисов ведет к использованию новых моделей построения фотограмметрического производства в PHOTOMOD.





Поздравляем всех коллег  
со **100-летием** со дня учреждения **Государственной  
картографо-геодезической службы страны!**



## ОТ СНИМКА К ЦИФРОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ: дистанционное зондирование Земли и фотограмметрия

19-я Международная научно-техническая конференция

<http://conf.racurs.ru>

28-31 октября, 2019  
Сеул, Корея





**Спасибо за внимание!**