

Новые алгоритмы и возможности программного комплекса INPHO для работы с ЦМР

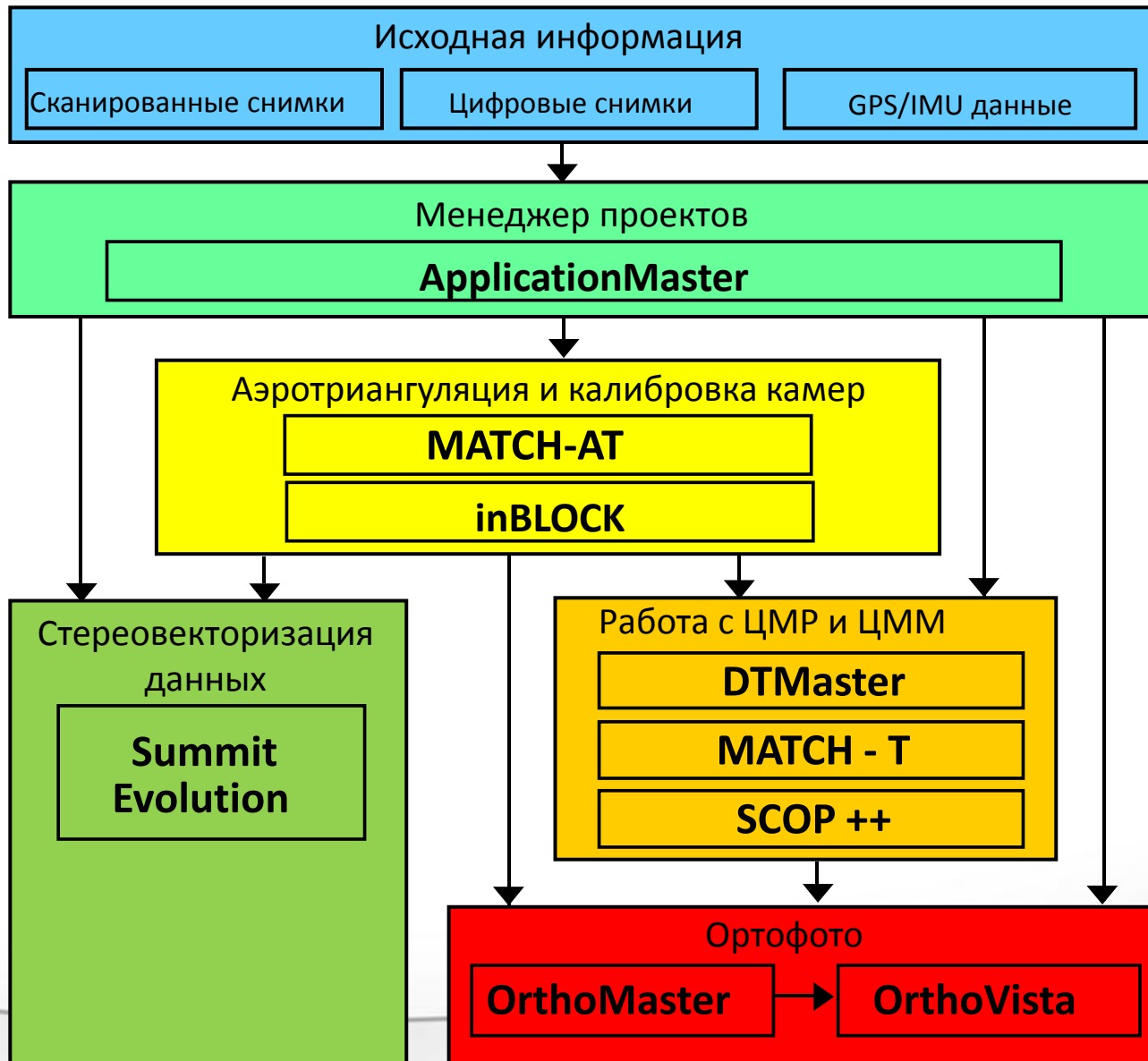


Модульная структура



Фотограмметрическая обработка

Решение компании INPHO



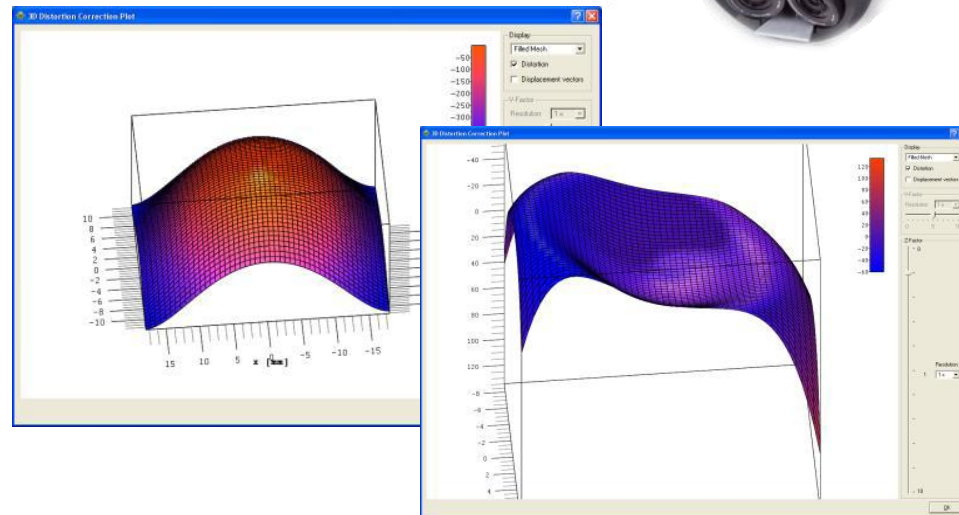
Match-AT & inBLOCK



MATCH-AT



inBLOCK

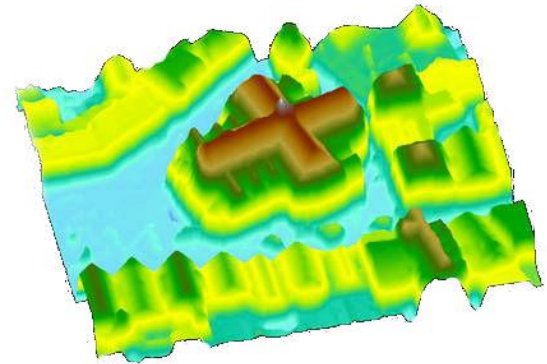


Модули INPHO.



MATCH-T DSM

- Автоматическое извлечение цифровой модели местности/рельефа



DTMaster

- Новое поколение обработки моделей DSM/DTM и редактирования LIDAR-данных



SCOP++

- Передовые технологии обработки DTM / LIDAR данных больших объемов.



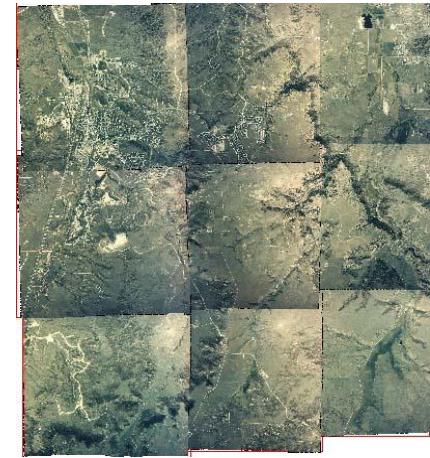
Модули INPHO.

OrthoMaster

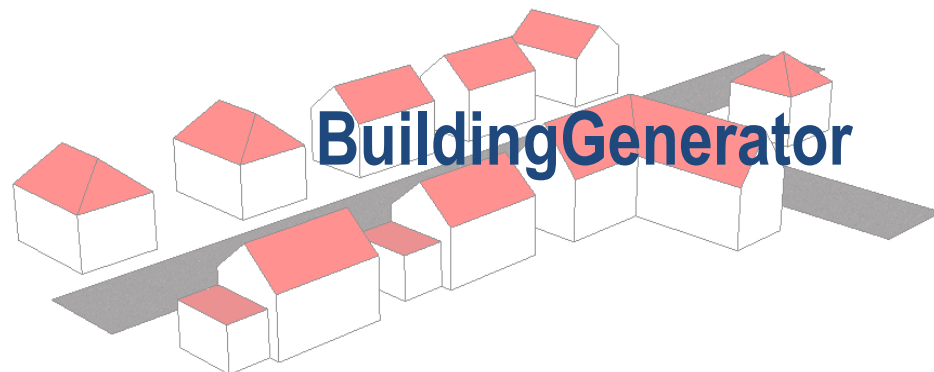
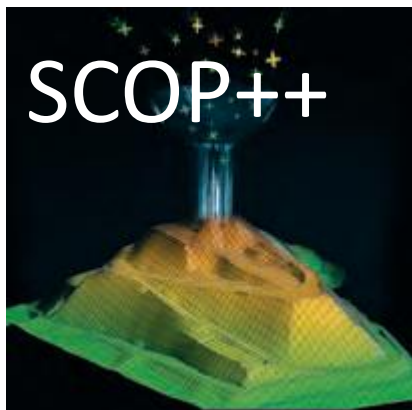
- Высокоточное ортотрансформирование, включая создание истинного ортофото (true-orthophoto)

OrthoVista

- Высококачественное создание бесшовных мозаик и цветовое выравнивание изображений



Модули INPHO & партнеры



Laser Scanner & Satellites

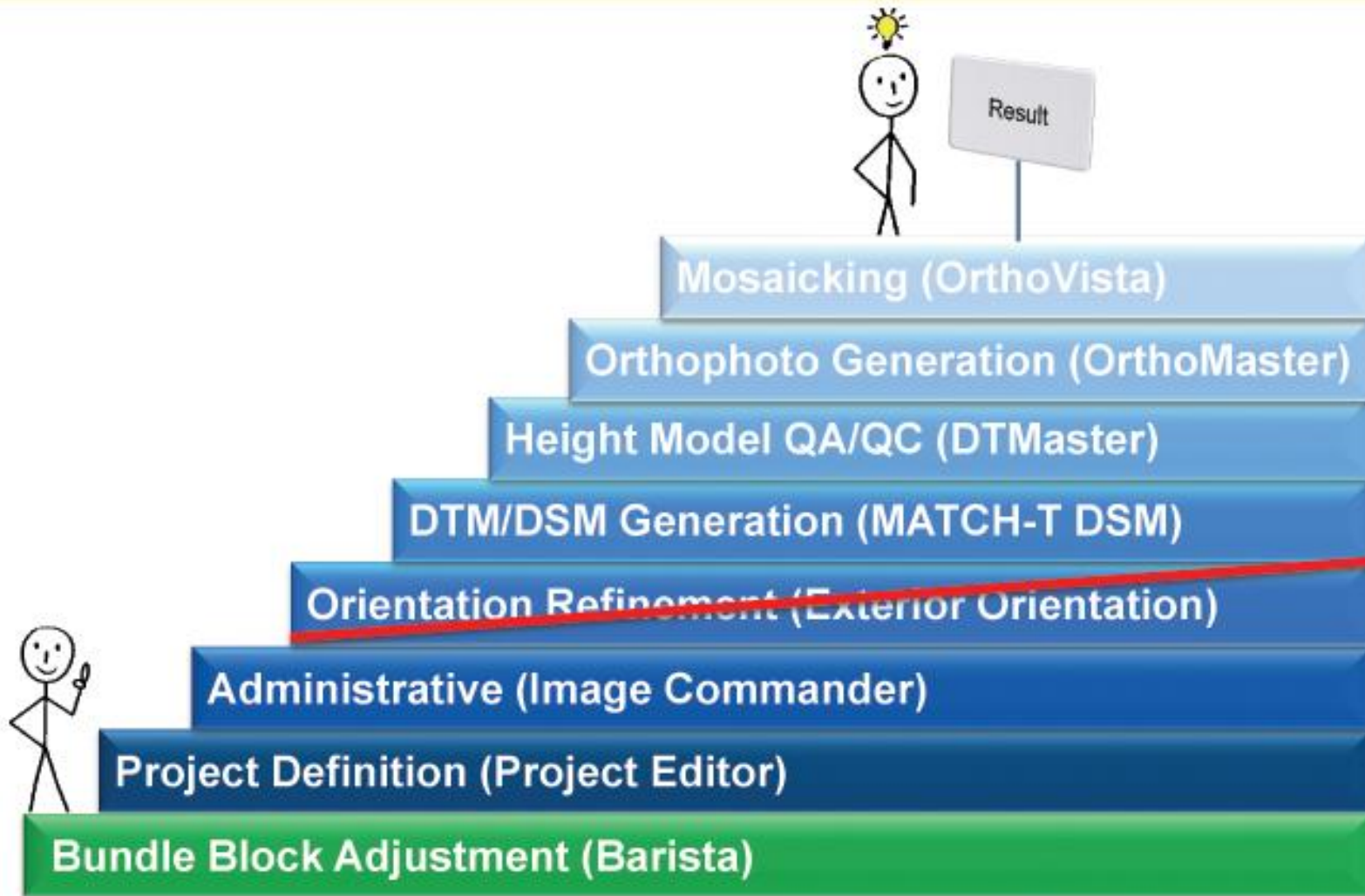


SCOP++

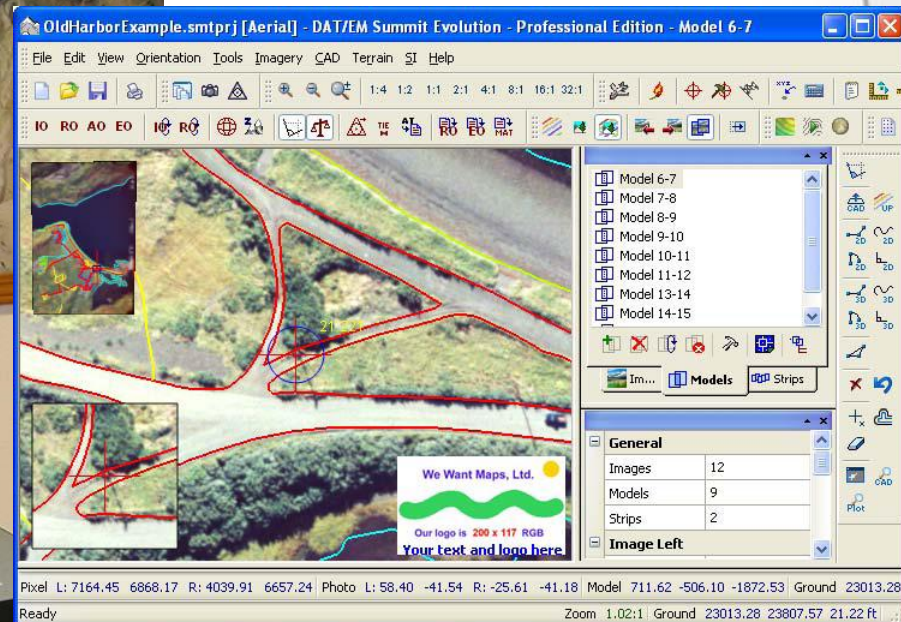
INPHO & BARISTA



Barista

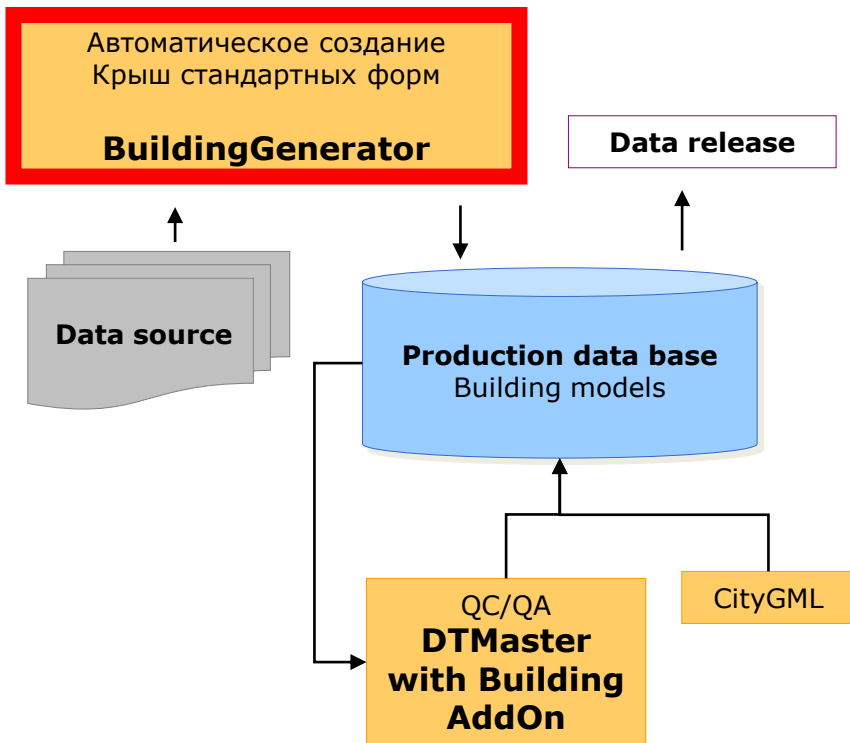


Модули INPHO. Summit Evolution



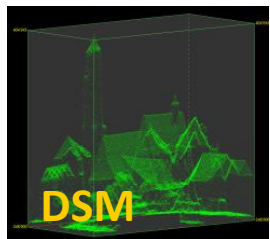
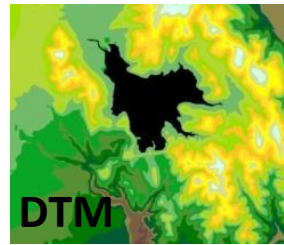
Поддержка современных аппаратных средств для векторизации

BuildingGeneration



Исходные данные:

*ЦМР
Облако точек
План*



Base map

Работа с цифровыми моделями рельефа и местности



Работа с цифровыми моделями рельефа

Новый алгоритм извлечения ЦММ.

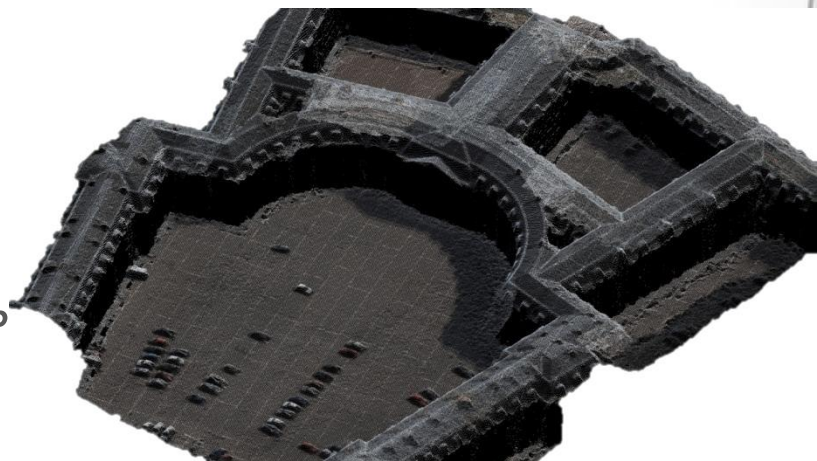
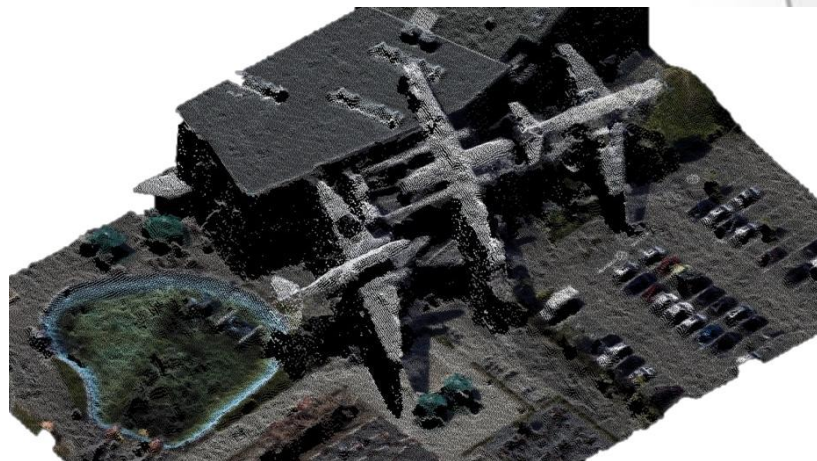
Улучшенный подход к обработке больших объемов информации.

Усовершенствованный рабочий процесс.



Плотная цифровая модель местности DSM.

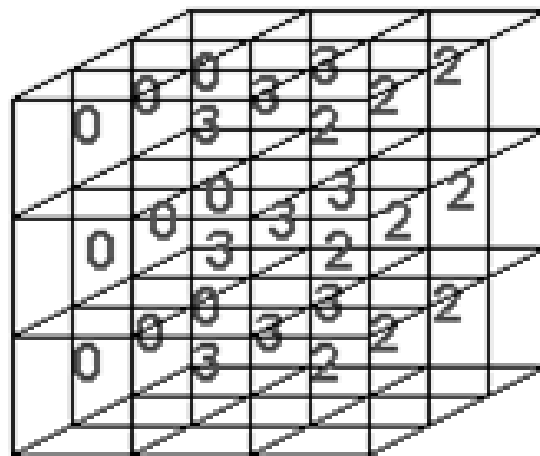
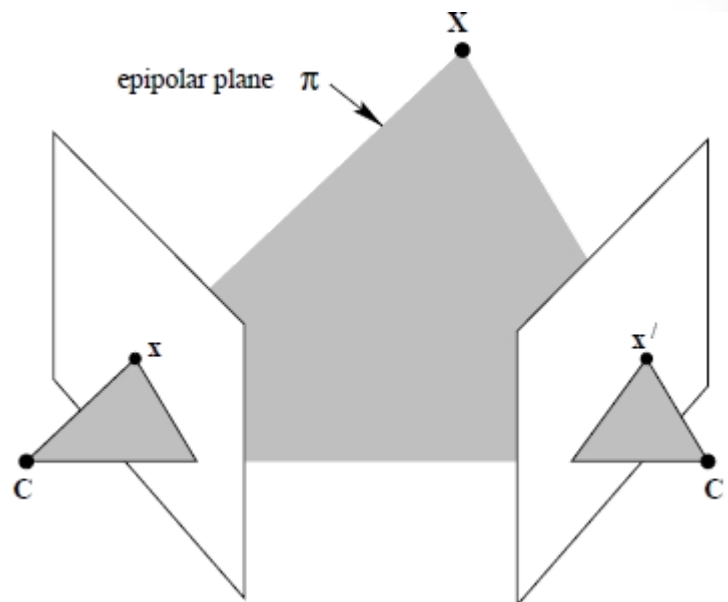
- Новый алгоритм позволяет получать ЦММ высокой плотности.
- Дешевая альтернатива данным лазерного сканирования.
- Увеличение качества отображения высотных объектов.
- Увеличение производительности при создании Истинного орто.
- Лучшие результаты автоматического извлечения векторов крыш благодаря более высокой плотности облака точек.
- Более высокая производительность высокая плотность позволяет значительно улучшить качество фильтрации.



Новый алгоритм Semi Global Matching

Основан на обработке
эпиполярных изображений –
сокращение времени обработки
благодаря поиску точек только в
эпиполярном направлении.

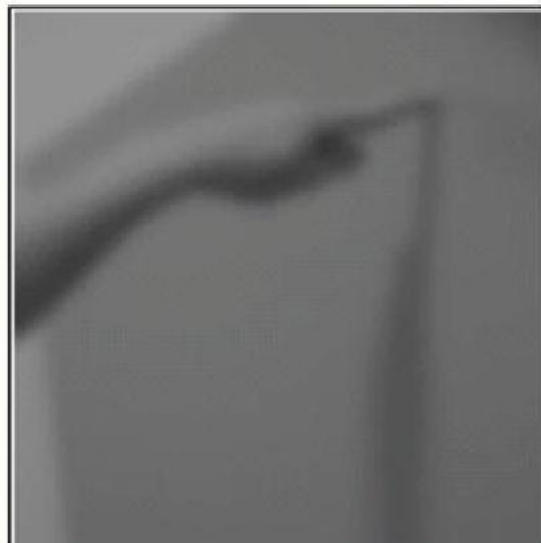
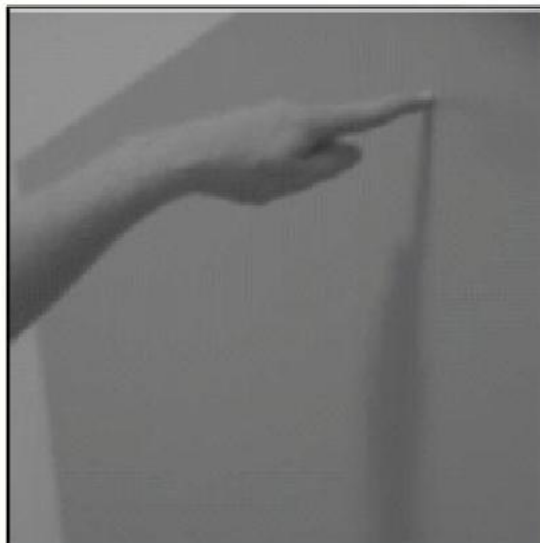
Оценочный метод корреляции –
работает с использованием куба
диспаритета.





FBM: Feature-Based-Matching



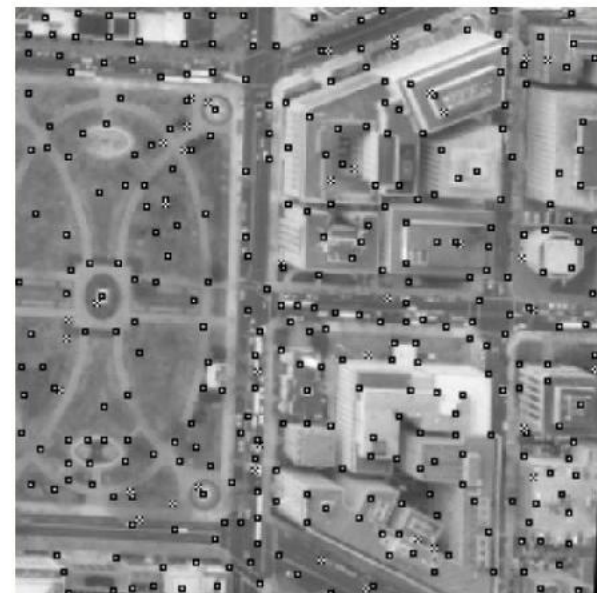


Посмотрите на три изображения сверху. Вы видите контуры?
Если бы перед вами стояла задача оцифровать объекты,
каким образом вы бы это сделали?

Определение соответствующих точек



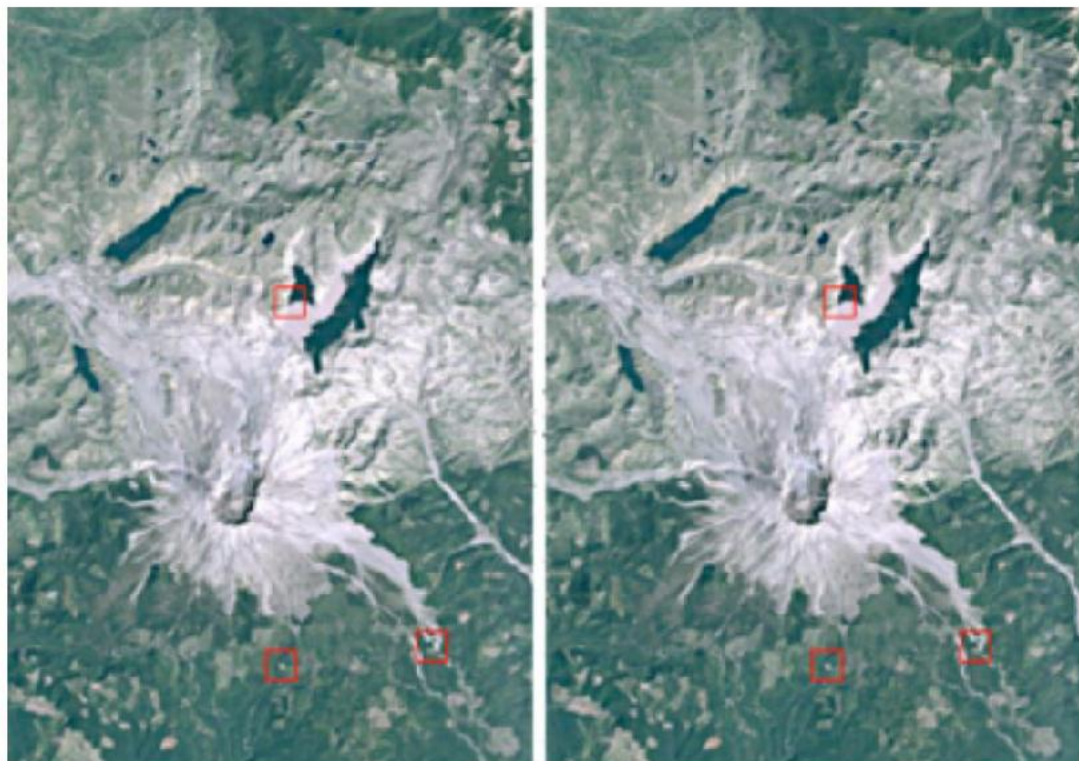
- Хорошо определяются относительно окружающих объектов
- Надежно дешифрируются
- Устойчивы к геометрическим преобразованиям
- Высокая скорость определения координат
- Помогают при дешифрировании снимка и определении характера рельефа изображенной местности



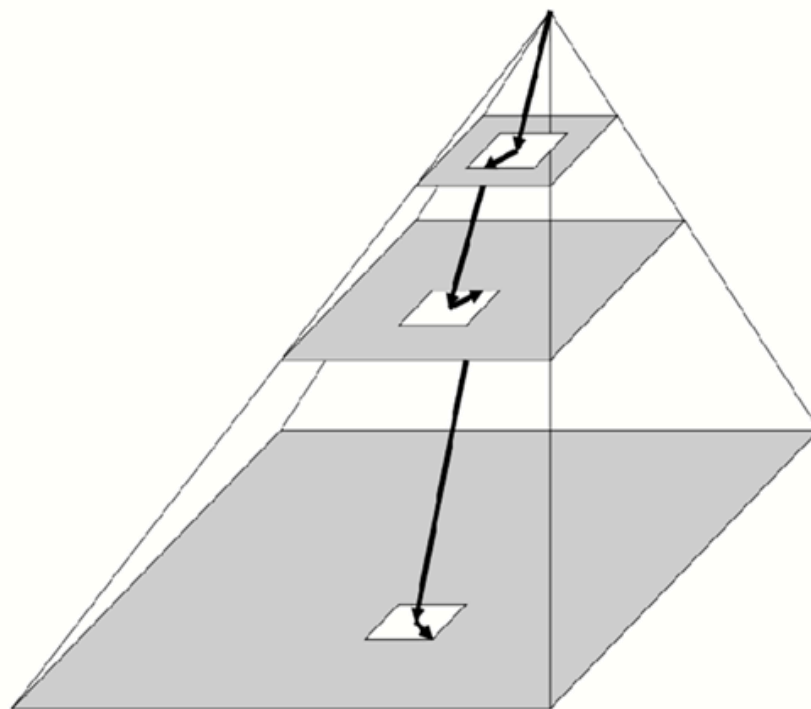
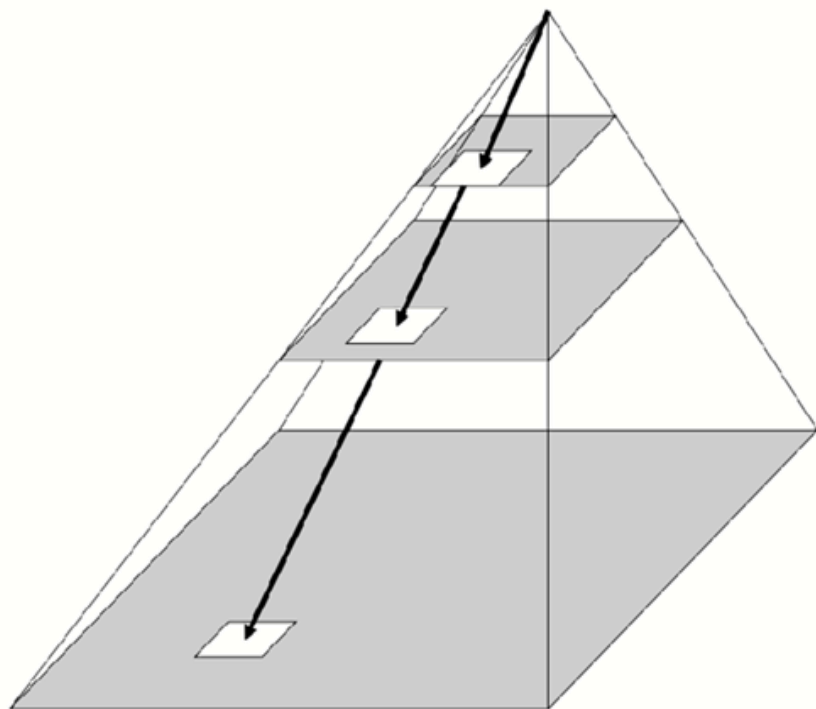
Определение соответствующих точек

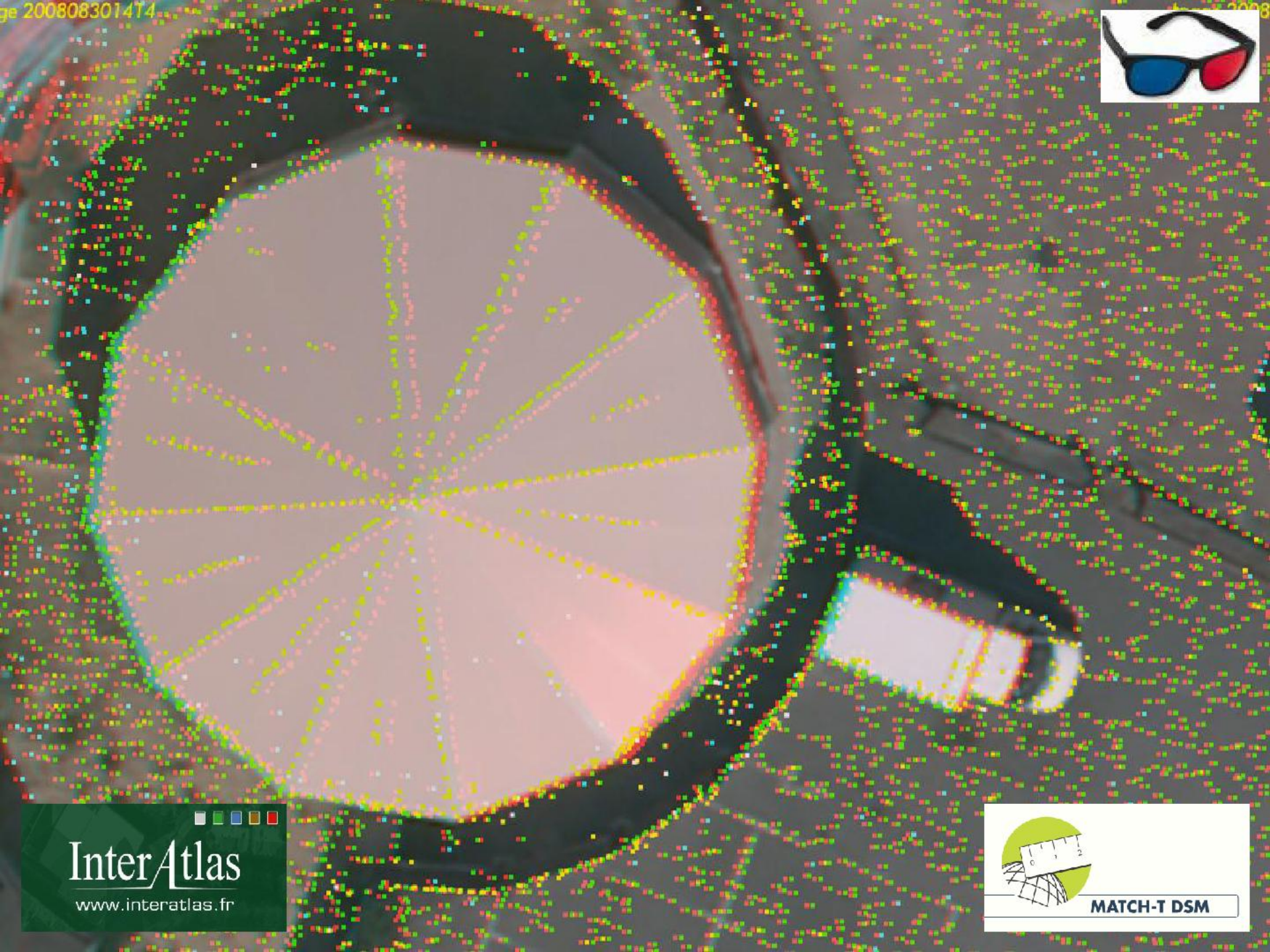


- Углы или точки поворота контуров
- Пересечение трех или более однородных объектов
- Изолированные яркие или темные пятна



Пирамидный подход для грубого отождествления





InterAtlas

www.interatlas.fr



MATCH-T DSM

CBM: Cost-Based-Matching



СВМ

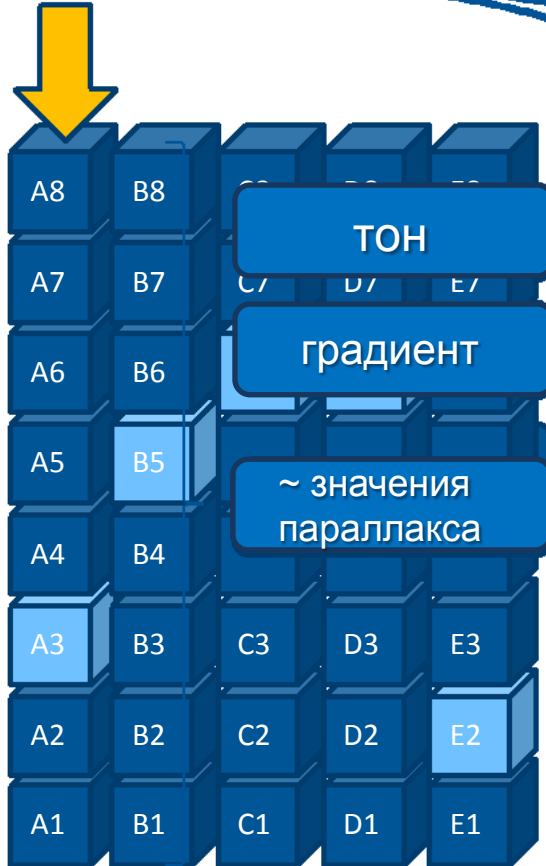
1. Feature-Based-Matching
 - Приближенная модель рельефа
 - Обработка экиполярных изображений
2. Расчет куба диспаратитета
3. Карта диспаратности
4. Попиксельный расчет высоты



Куб диспаритета

Вычисление оценки

A	B	C	D	E



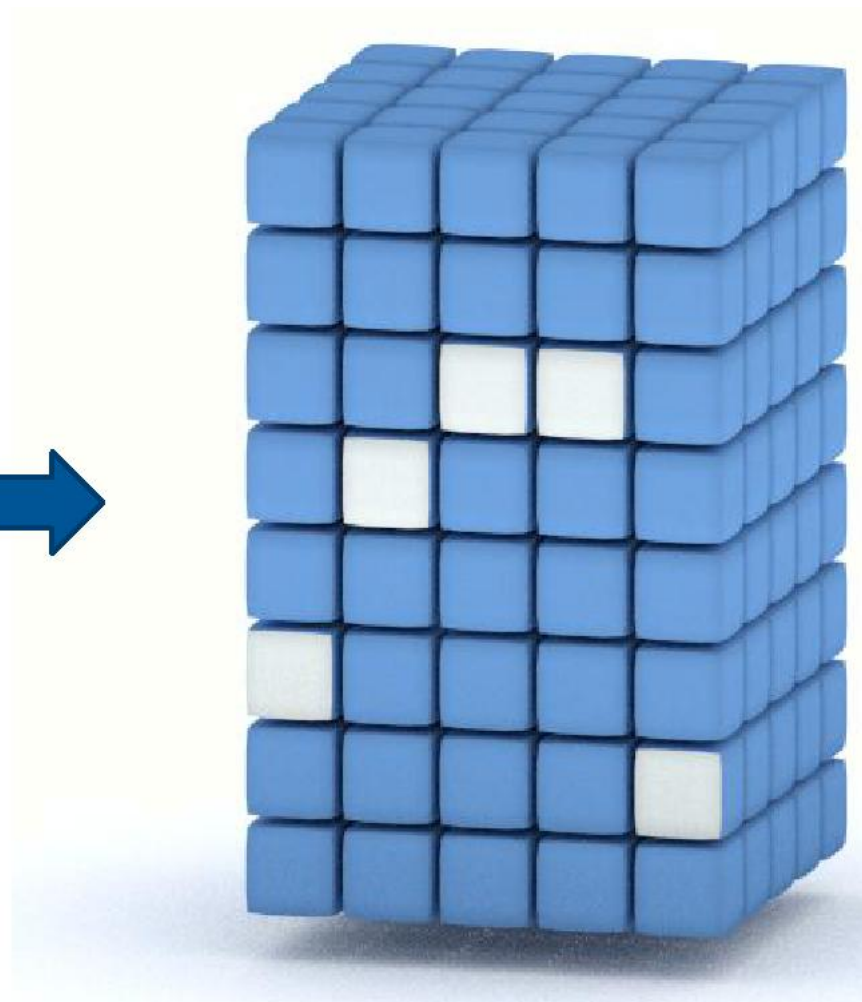
1	2	3	4	5	6	7	8

Минимальное значение



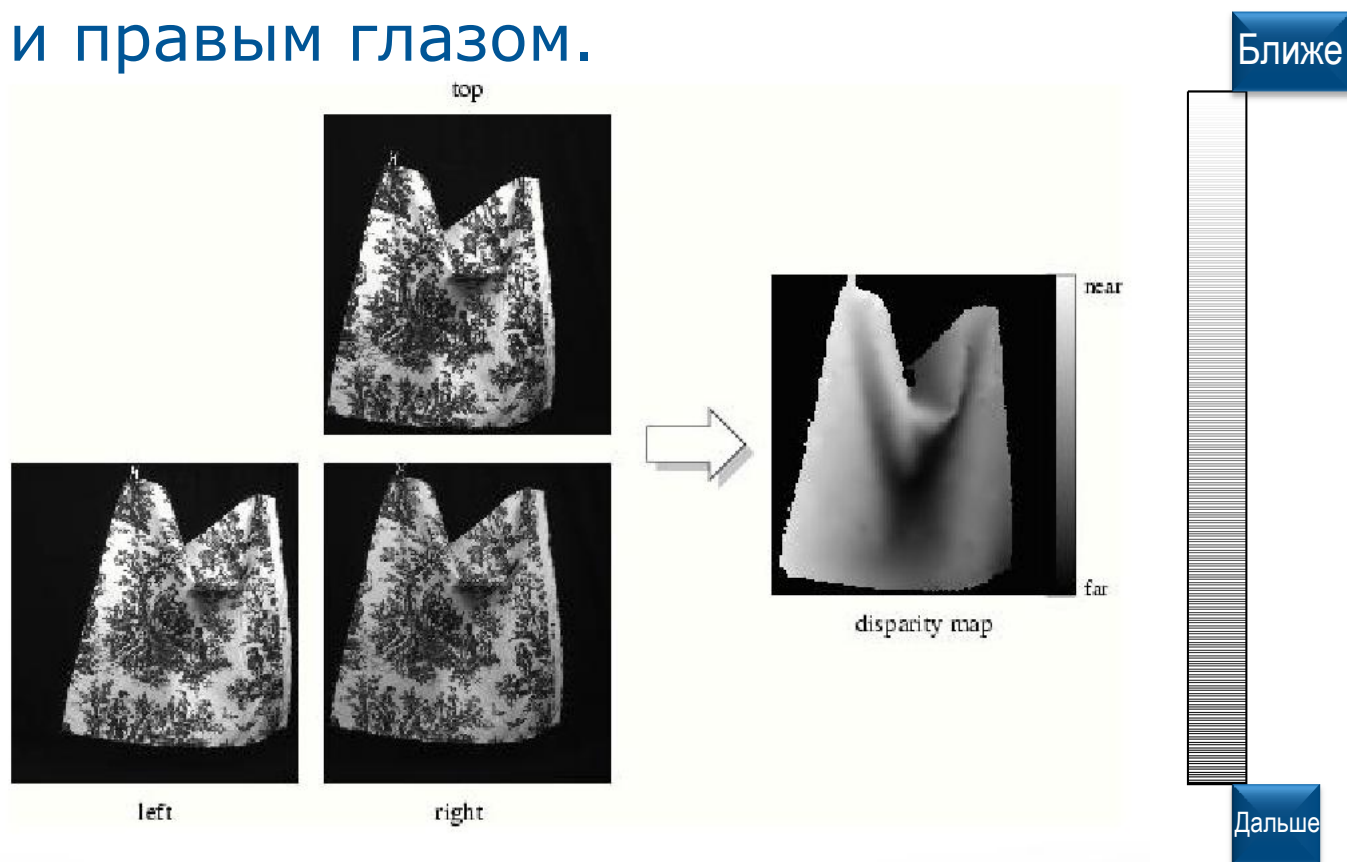
Куб диспаритета

A	B	C	D	E
F	G	H	I	J
K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T
U	V	W	X	Y



Карта диспаратности (карта глубины)

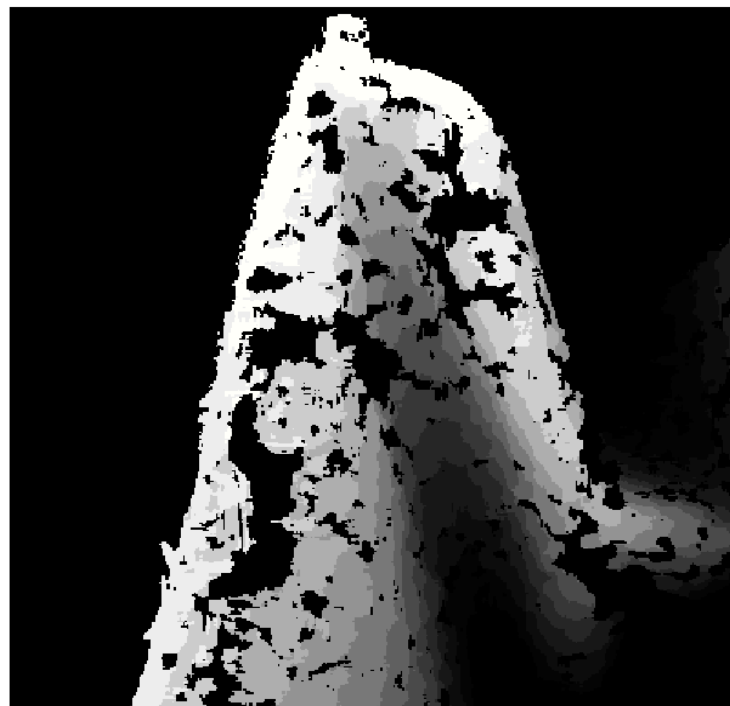
- Описывает разницу между расположением соответствующих точек, наблюдаемых левым и правым глазом.



Карта диспаратности (карта глубины)

- Артефакты: в некоторых регионах различия являются неопределенными, и отображаются в виде "дыр" на карте диспаратности, как показано на рисунке.
Неопределенность может быть вызвана рядом причин:

- однотонная текстура
- разрывность глубины
- шумы



Метод Semi Global Matching



- Оценка ведется по нескольким направлениям

- Шумы приводят к потере точности

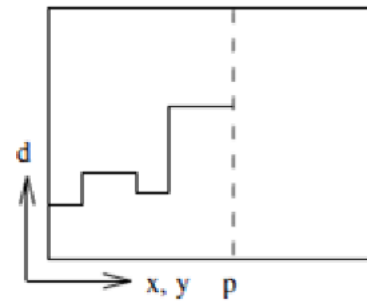
- Суммирование попиксельных оценок вдоль нескольких направлений решает неопределенность

- Коэффициенты(P1&P2)
 - P1 – кривизна
 - P2 – резкий перепад высот (ребро здания)

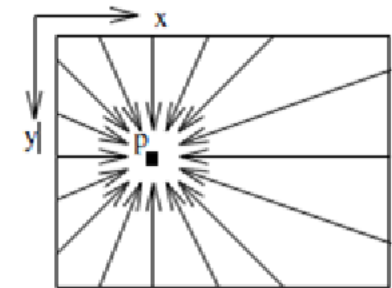
- Обнаружение окклюзий

Двойное применение SGM (справа налево и слева направо) может помочь обнаружить окклюзии и повысить надежность результата

(a) Minimum Cost Path $L_T(p, d)$



(b) 16 Paths from all Directions r

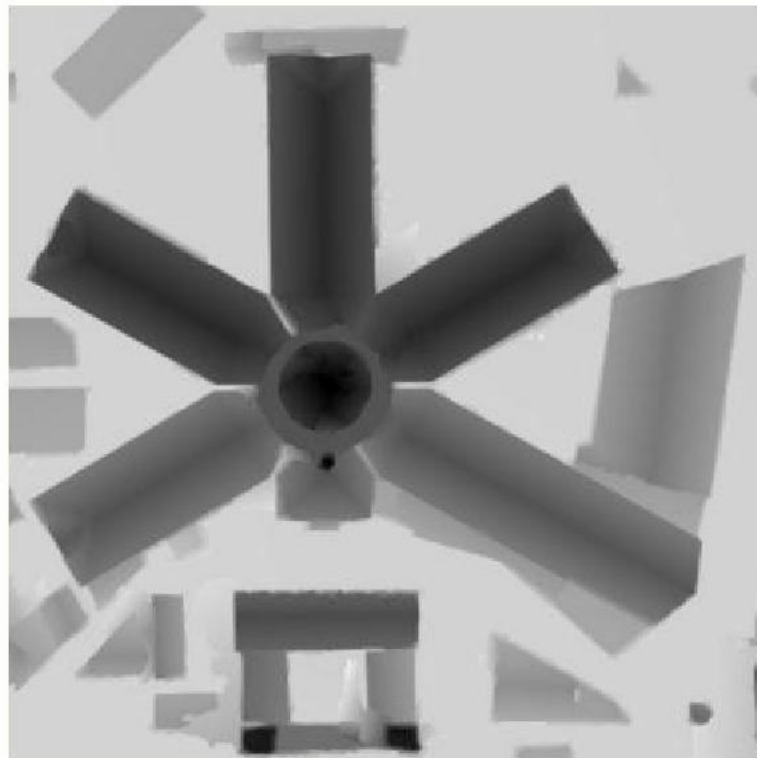
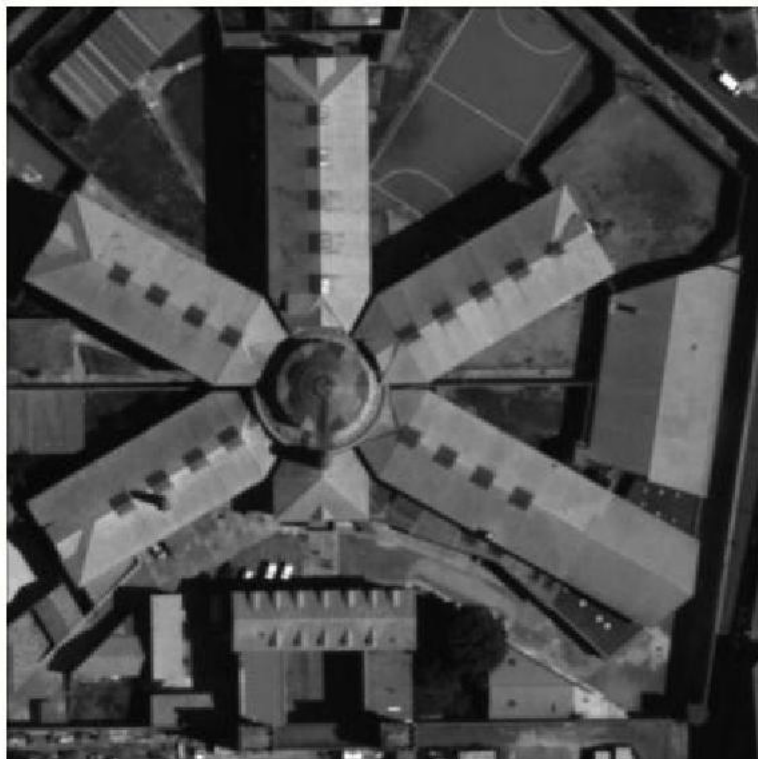


Карта диспаратности (карта глубины)



Ближе

Дальше



Сравнение методов CBM и ALS

CBM

Окклюзия

Разница радиометрии

Тени

Низкотекстурная местность

Лесные массивы

Повторяющиеся контура

Плохая освещенность

ALS

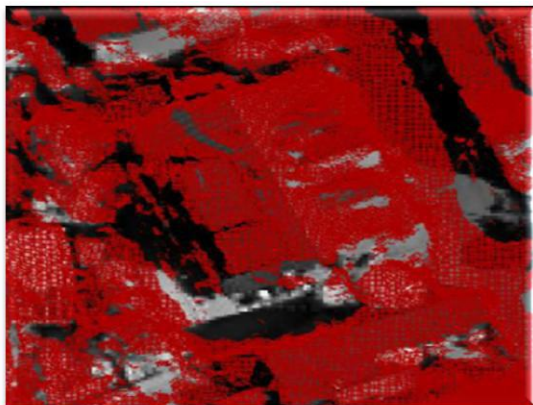
Многолучевость

Рефракция

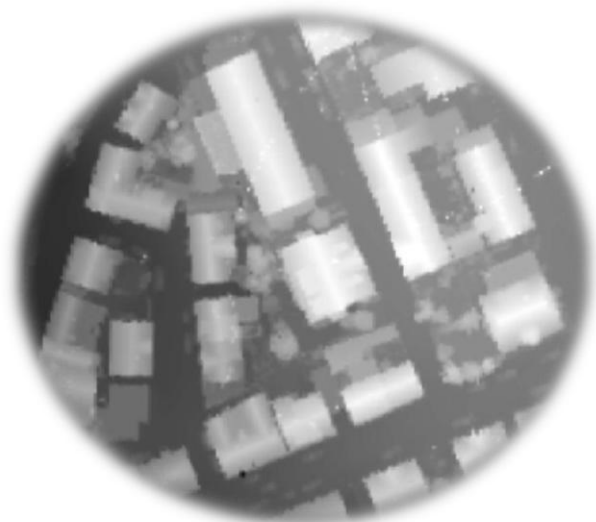
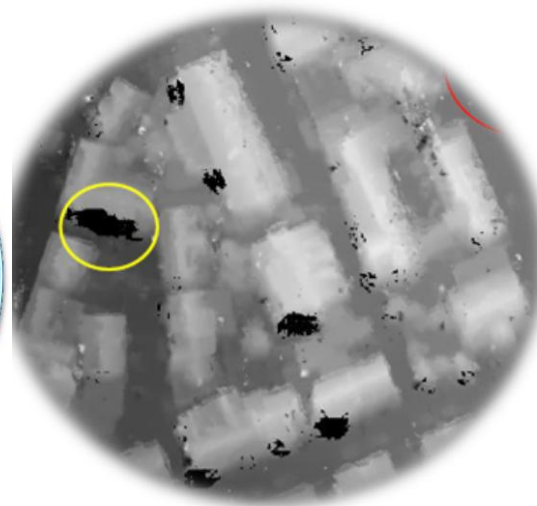
Вода



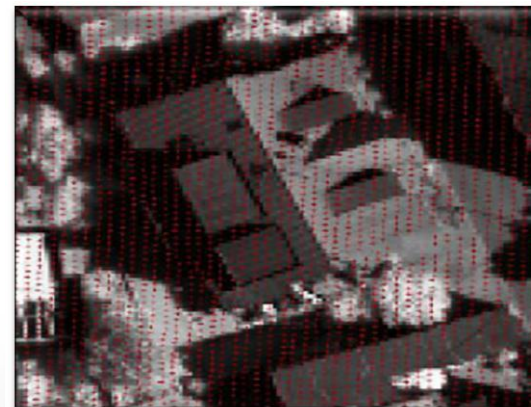
Сравнение методов CBM и ALS



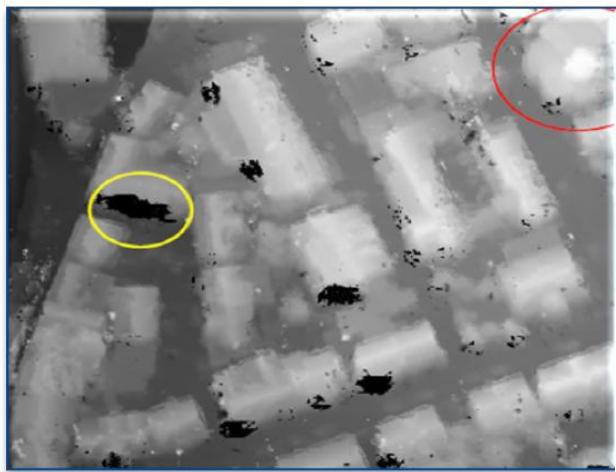
Пропуски в
ЦММ
из-за
ОККЛЮЗИИ



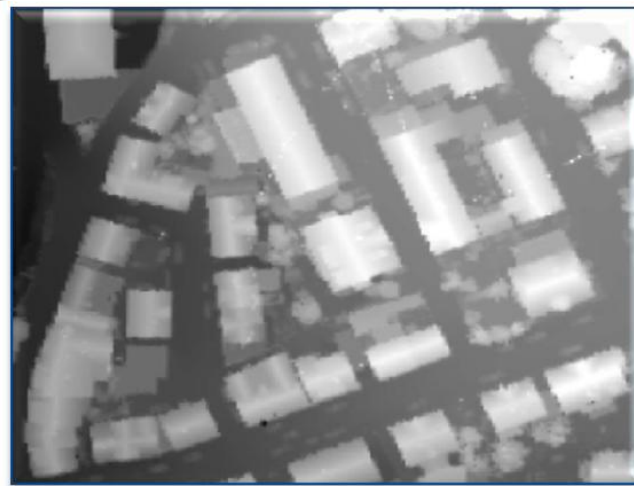
Информа-
ТИВНОСТЬ



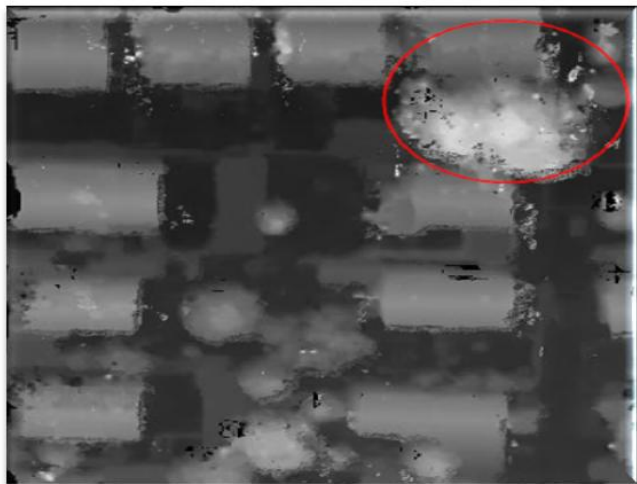
Сравнение методов CBM и ALS



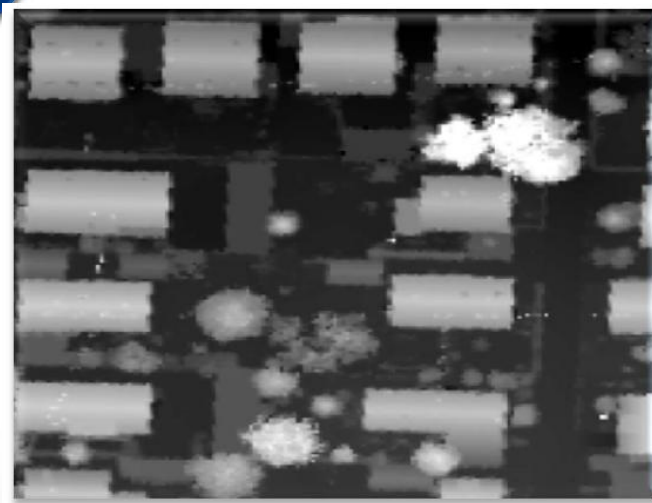
Более четкие ребра крыш



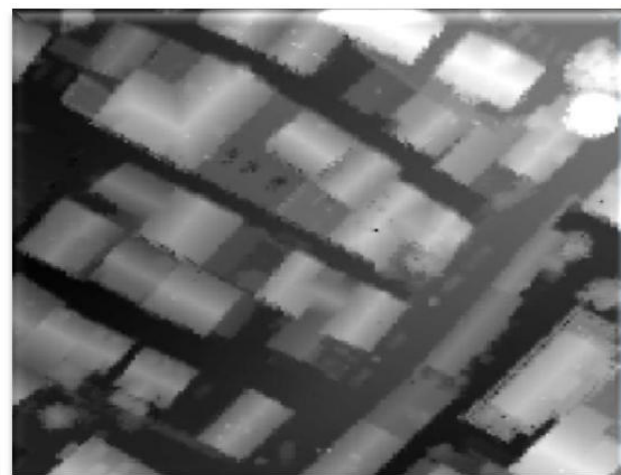
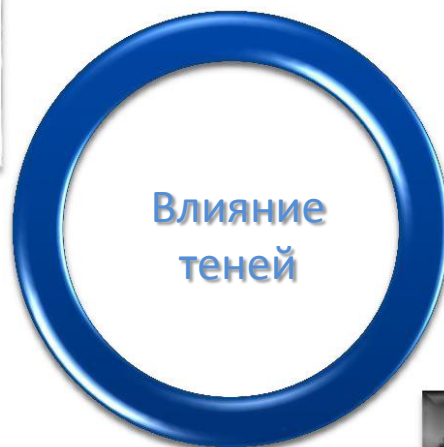
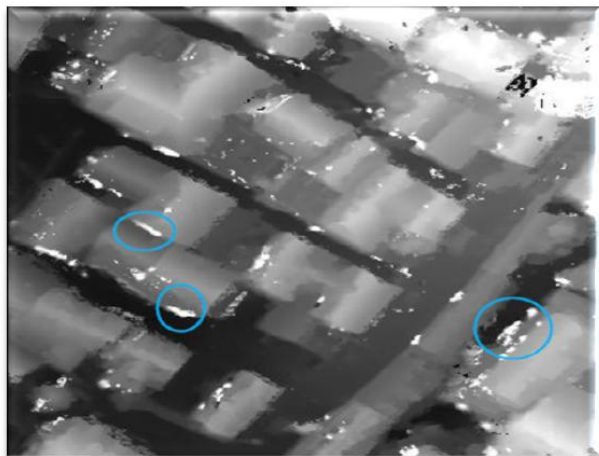
Сравнение методов CBM и ALS



Влияние
раститель-
ности



Сравнение методов CBM и ALS



Преимущество СВМ

Высокая точность
~ 2пикселей

Решение проблем
растительности и теней

Меньше «выбросов»
по высоте

Последующее
уточнение при
необходимости

Более четкие формы
строений

Более высокая
детальность

Плотная ЦММ –
эффективность работы



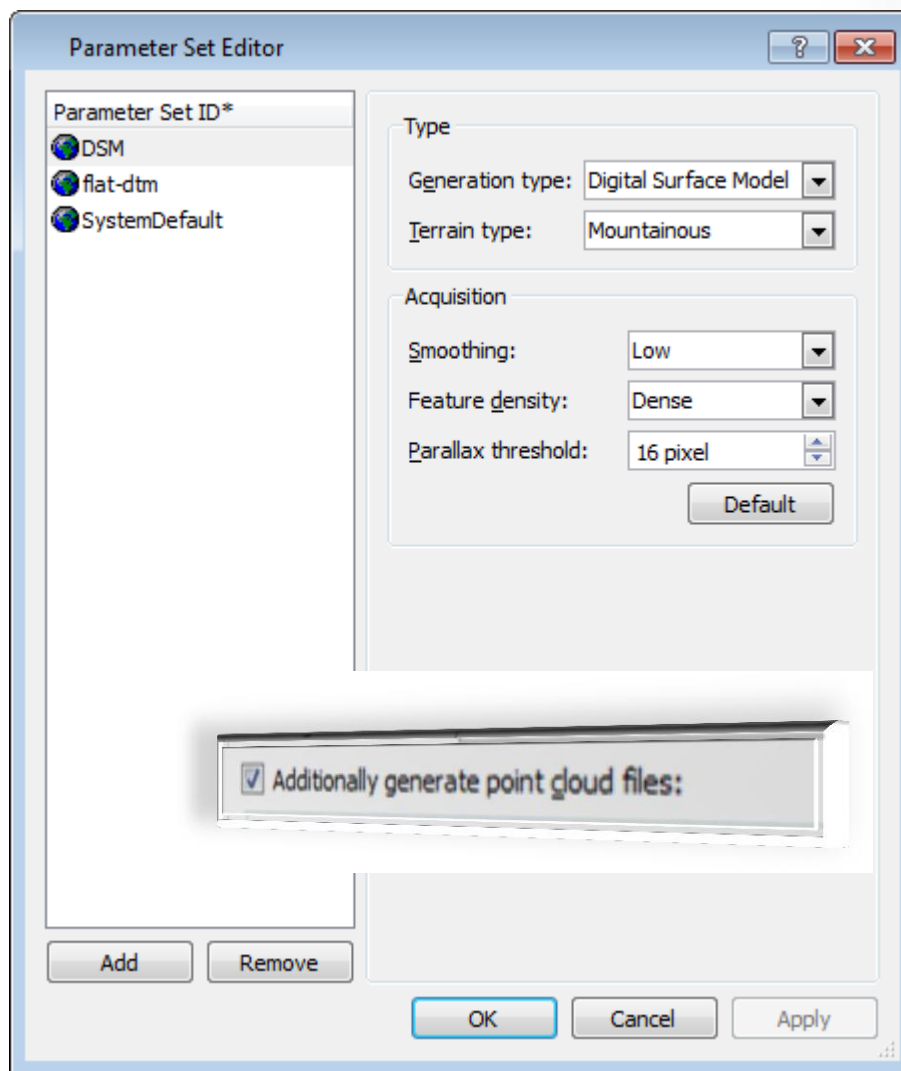
MATCH-T DSM

Новый алгоритм CBM включен в стратегию создания DSM.

Возможность сохранения результата в формат LAS.

Поддержка тайловой структуры цифровых моделей

Возможность помаршрутной работы коррелятора.

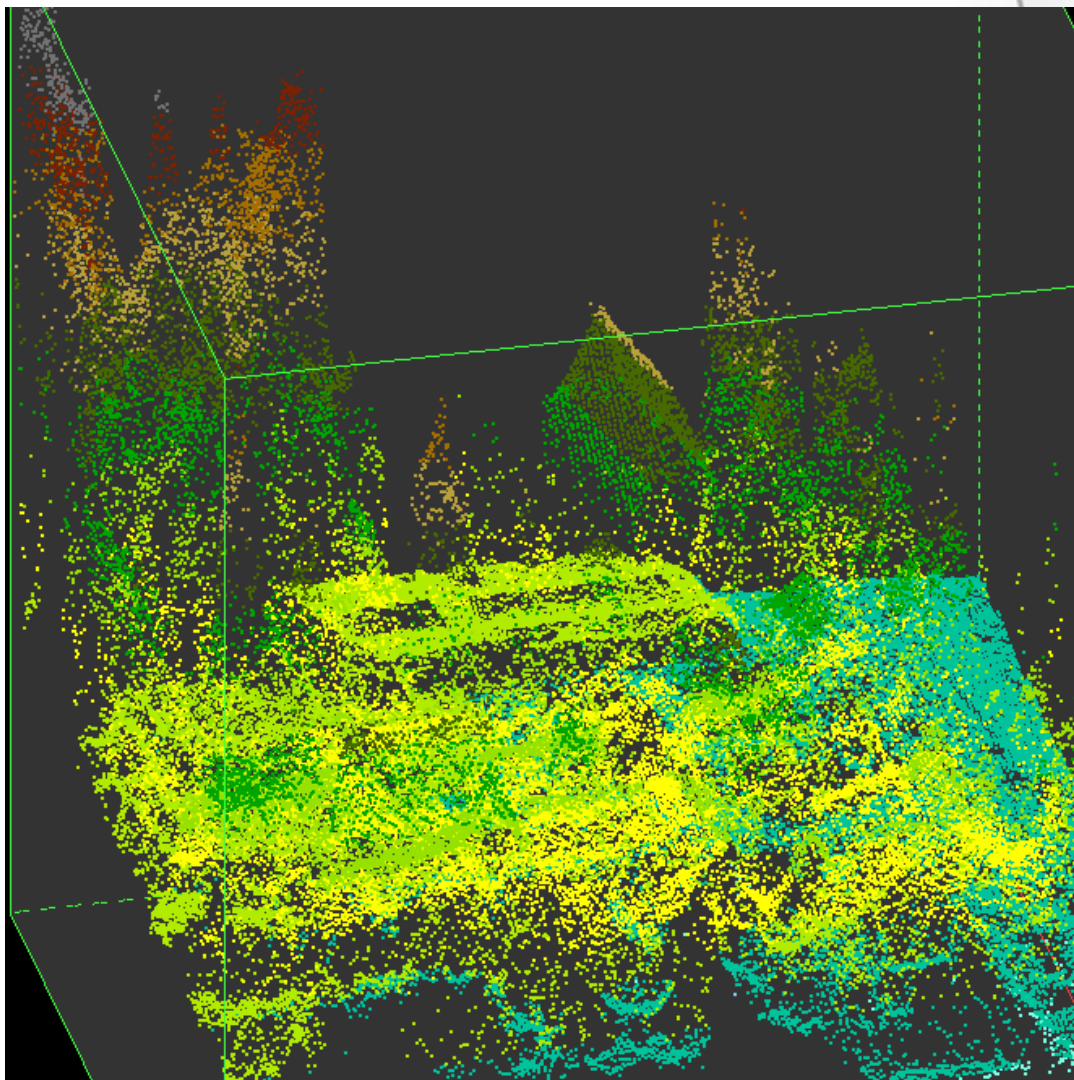


MATCH-T DSM

Результат – облако точек высокой плотности.

Стандартные настройки – точка на 3 пикселя.

Возможно создание ЦММ плотностью точка на каждый пиксель.



Пример

5.3



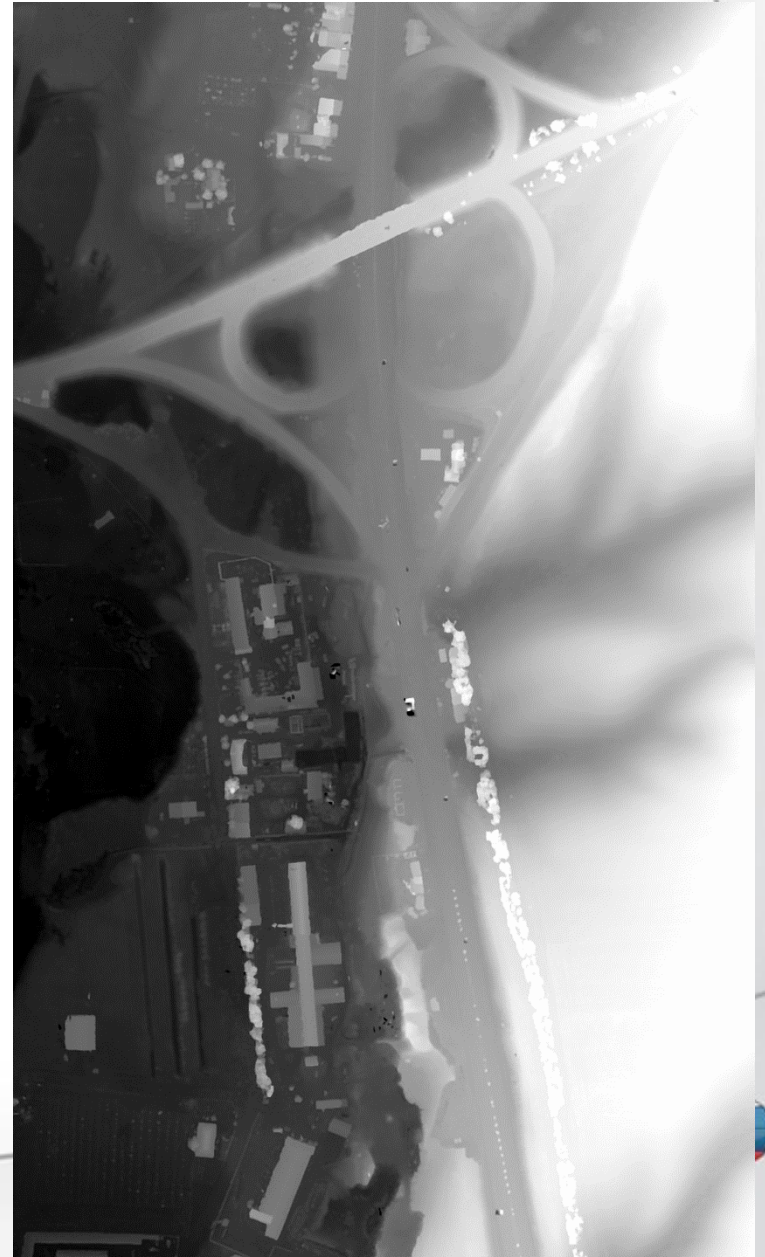
5.5



Пример
5.3



5.5



Сравнение DSM и DTM



DSM vs. DTM

- DSM стоит выбрать:

- Плотная городская застройка
- Отсутствие данных о морфологии
- Создание ЦММ

Цифровая камера

GSD < 15см

Здания

- DTM стоит выбрать:

- Открытое пространство, сельская местность
- Данные о морфологии и об антропогенных объектах доступны и могут быть включены в обработку
- Области с низкой текстурой



MATCH-T: выходной файл

- Регулярная сетка и облако точек

The image displays two windows from the MATCH-T software interface:

- Parameter Settings (Left):** Shows the 'Morphology' tab. Under 'General', 'Identification' is 'GRE_A' and 'Region type' is 'DSM'. Under 'Boundary', 'Block' is 'Complete' and 'Mean height' is '105.238800 m'. Under 'Grid', 'Minimum size' is '0.753528 m'. Under 'Output', 'Result file' is 'CADE_60-Queruberlappung\GRE_A\GRE_A.dtm' and 'Additionally generate point cloud files' is checked. 'Cloud directory' is 'E:\SICADE_60-Queruberlappung\GRE_A\PC'.
- Parameter Set Editor (Right):** Shows a list of parameter sets: 'DSM' and 'SystemDefault'. The 'Type' section has a dropdown menu for 'Terrain type' with options: 'Digital Surface Model', 'Digital Terrain Model', and 'Digital Surface Model'. A blue callout box labeled 'Тип продукта' (Product Type) points to this menu.

Arrows indicate the flow of information: a black arrow points from the 'DSM' parameter set in the editor to the 'Region type' field in the settings, and a blue arrow points from the 'Digital Surface Model' option in the 'Terrain type' dropdown to the 'Cloud directory' field in the settings.

MATCH-T DSM: Тип выходного файла



- FBM
- Быстрее



- FBM + CBM
- Более точный



- Сетка [*.DTM.LAS]
- Без облака точек



- Сетка [*.RAS]
- Облако точек [*.LAS]



MATCH-T DSM: настройки DTM

Parameter Settings

Basics Morphology

General

Identification: DTM_OUTPUT

Region type: DTM Editor...

Activation: Active

Boundary

Block: Complete

Mean height: Auto Detect m

Clip boundary to imported polygon: No

Grid

Minimum size: 2.906465 m Default

Output

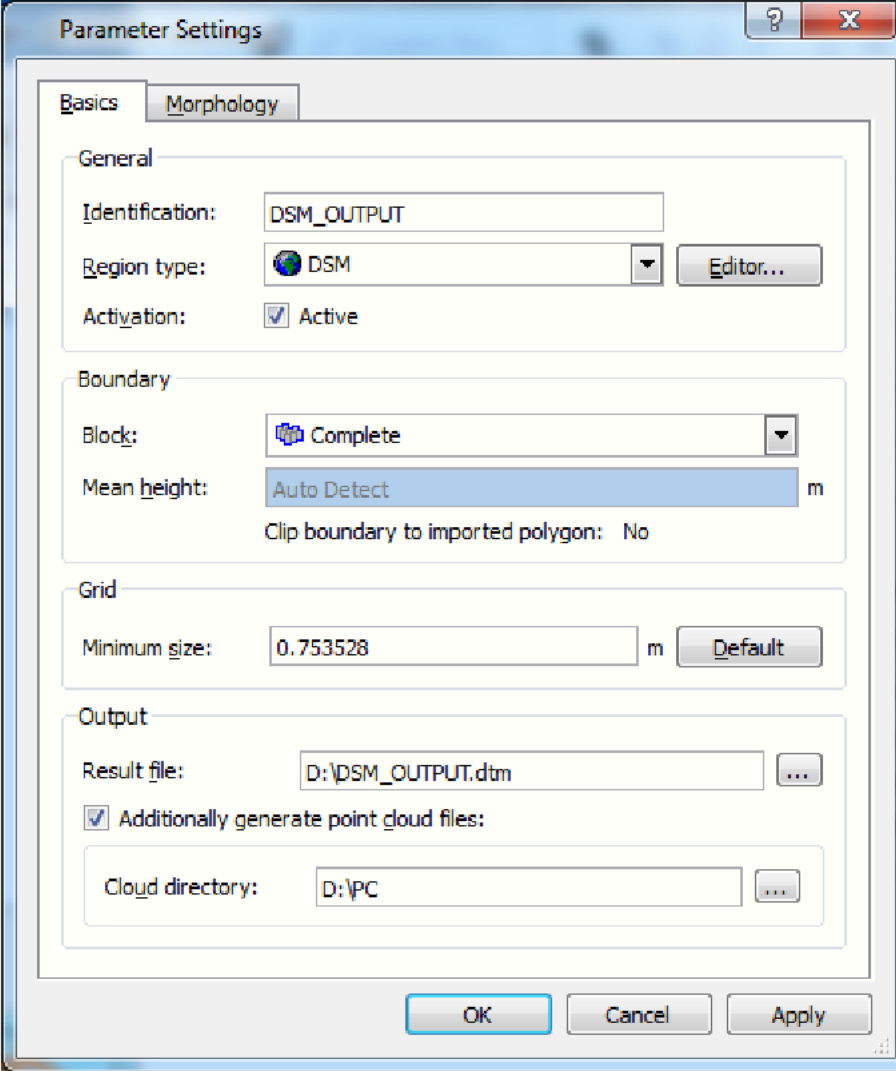
Result file: D:\DTM_OUTPUT.dtm ...

Additionally generate point cloud files:

Cloud directory: ...

OK Cancel Apply

MATCH-T DSM: настройки DSM



The image shows a 'Parameter Settings' dialog box with a 'Morphology' tab selected. The dialog is divided into several sections: 'General', 'Boundary', 'Grid', and 'Output'. In the 'General' section, the 'Identification' field is set to 'DSM_OUTPUT', the 'Region type' is 'DSM', and the 'Activation' checkbox is checked. The 'Boundary' section shows 'Block' set to 'Complete' and 'Mean height' set to 'Auto Detect'. The 'Grid' section has 'Minimum size' set to '0.753528 m'. The 'Output' section shows 'Result file' as 'D:\DSM_OUTPUT.dtm' and 'Cloud directory' as 'D:\PC'. The 'Additionally generate point cloud files' checkbox is checked. At the bottom, there are 'OK', 'Cancel', and 'Apply' buttons.

Parameter Settings

Basics Morphology

General

Identification: DSM_OUTPUT

Region type: DSM Editor...

Activation: Active

Boundary

Block: Complete

Mean height: Auto Detect m

Clip boundary to imported polygon: No

Grid

Minimum size: 0.753528 m Default

Output

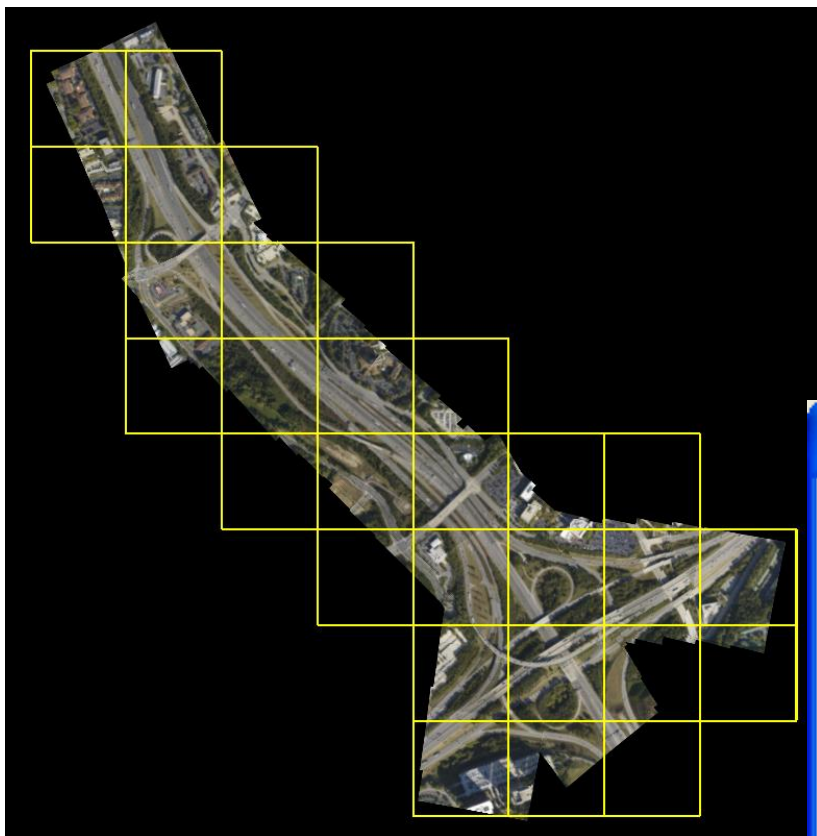
Result file: D:\DSM_OUTPUT.dtm

Additionally generate point cloud files:

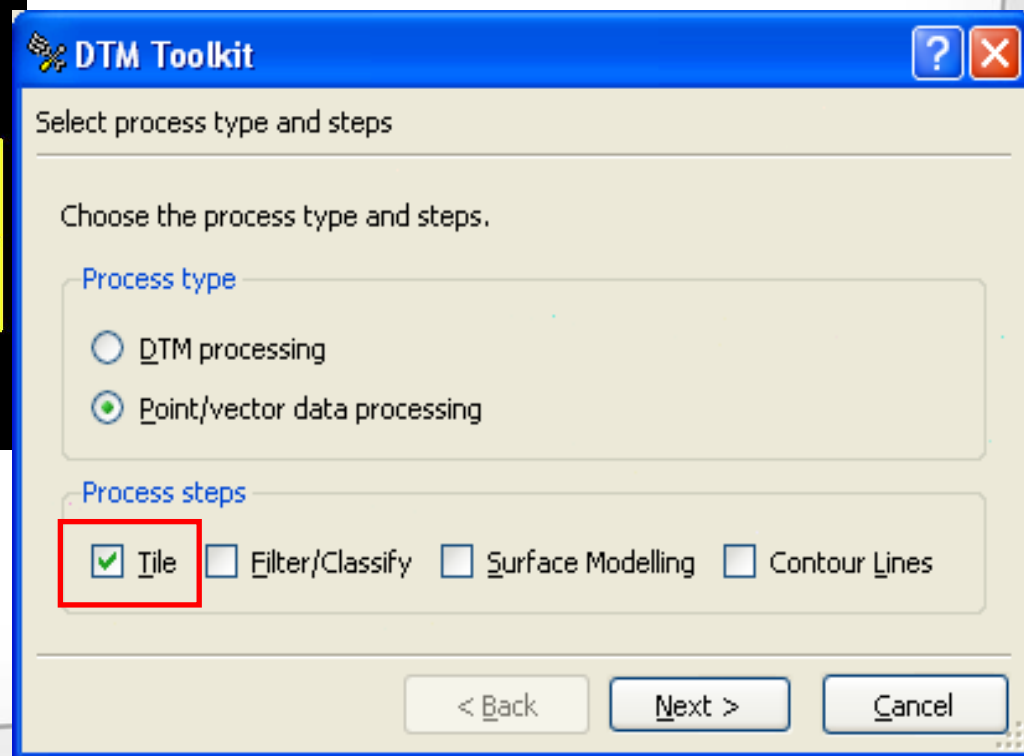
Cloud directory: D:\PC

OK Cancel Apply

Деление на фрагменты - ТАЙЛЫ



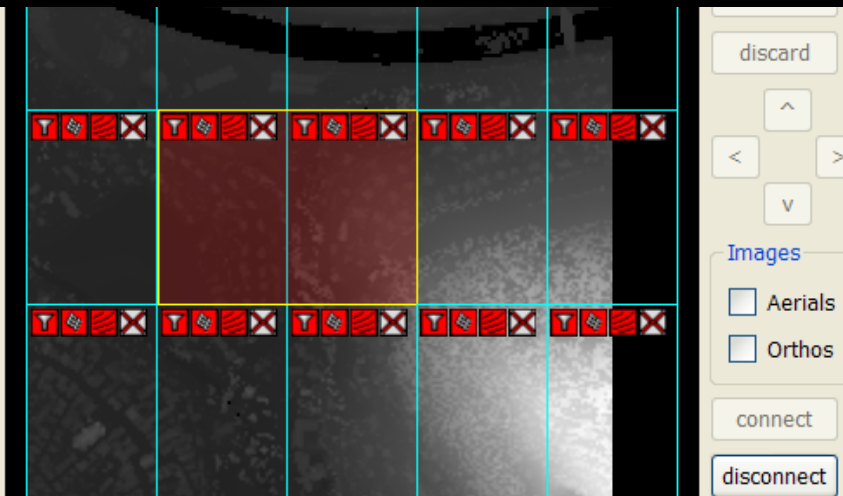
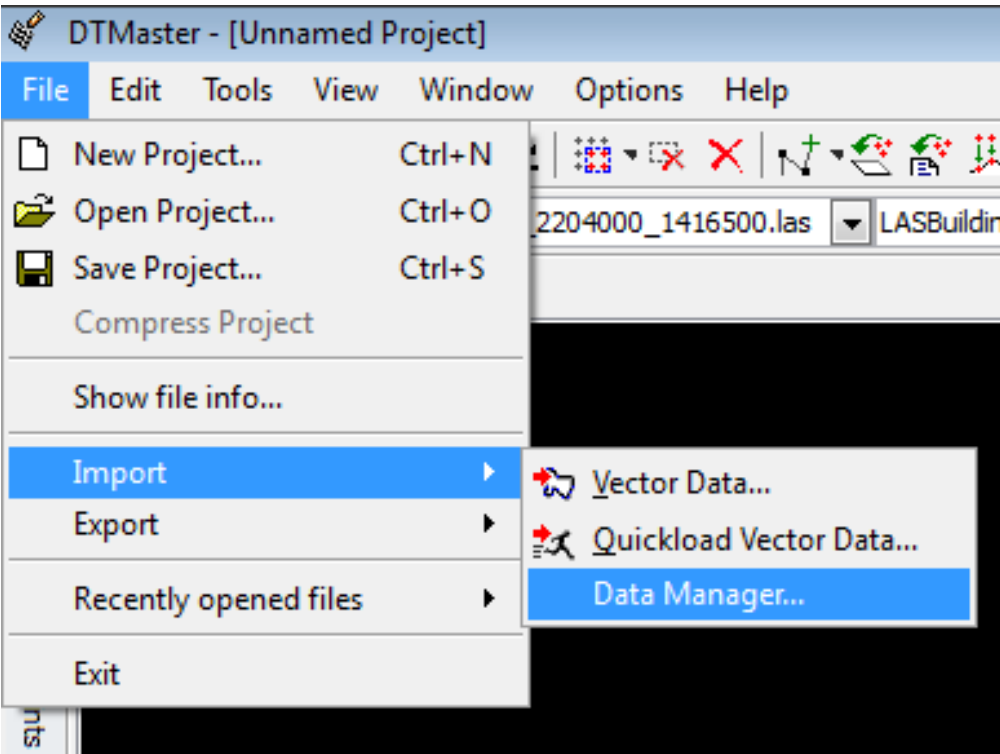
*Автоматическое деление
Области DSM / DTM
Быстрая обработка*



Tile Manager



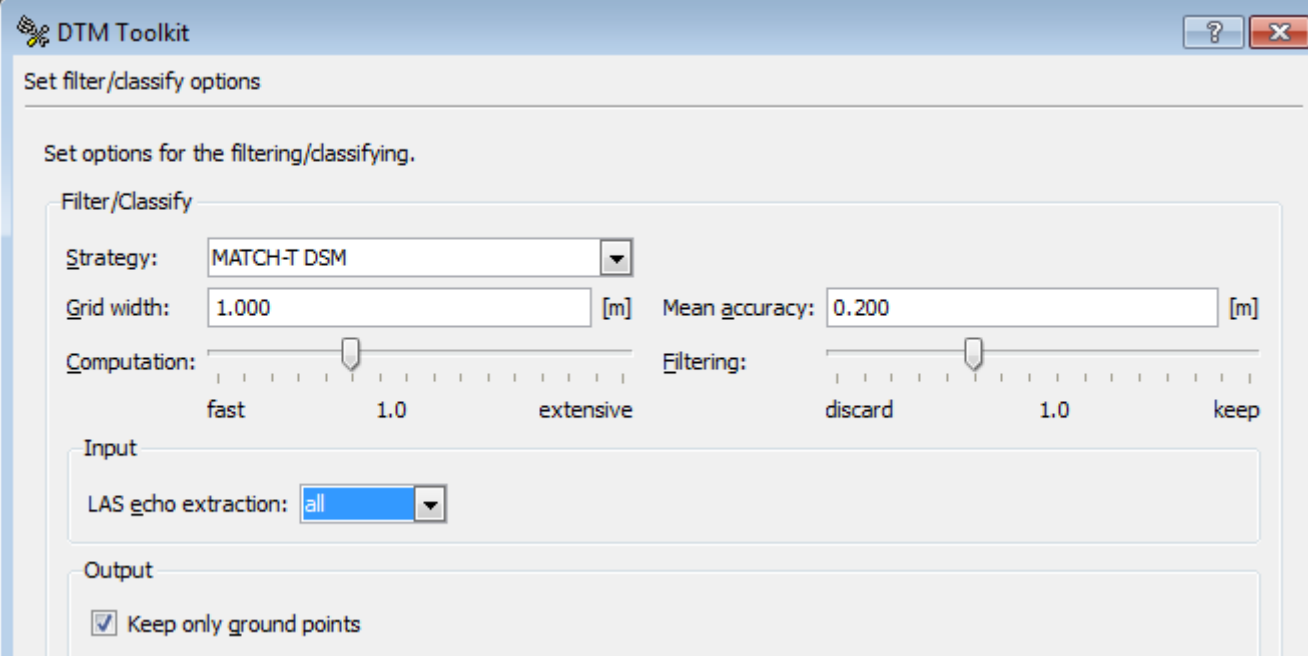
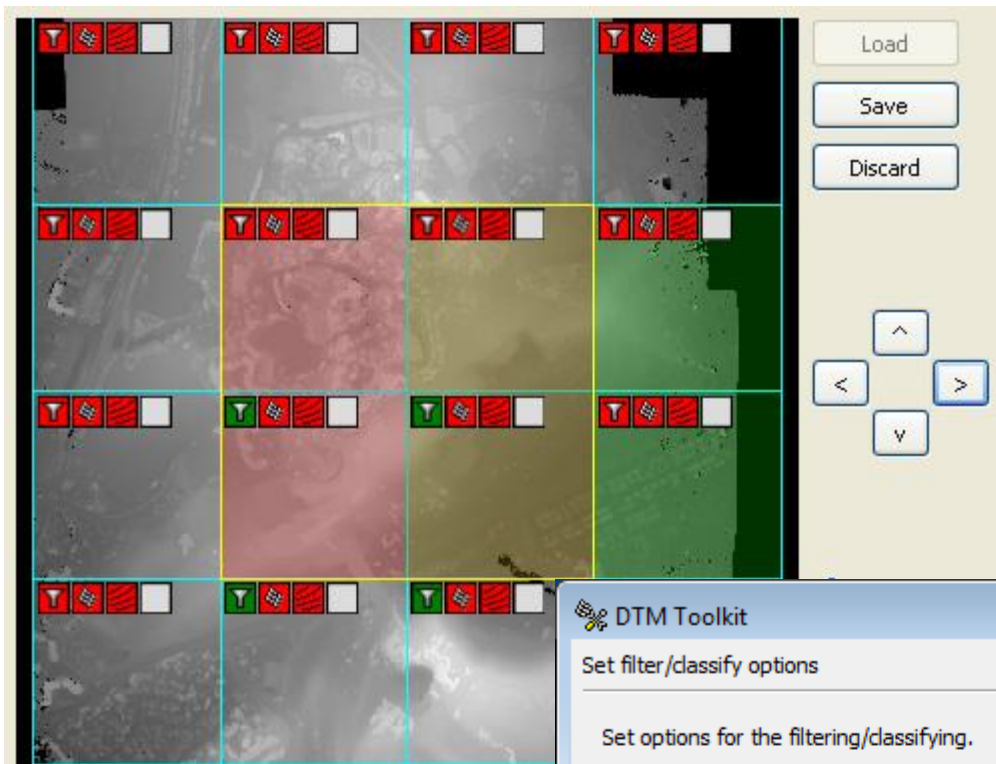
Деление на фрагменты – ТАЙЛЫ



The screenshot shows the Data Manager window in DTMaster. The window title is 'Data Manager...'. It contains a table with the following columns: Tile, Filename, Status, Time, Points, and Filter. The table lists various tiles and their details. The '10001' and '10002' rows are highlighted in blue.

Tile	Filename	Status	Time	Points	Filter
0	Beilngries_5433100_4461500.las	Created		35525	
1	Beilngries_5433100_4461700.las	Created		50820	
2	Beilngries_5433100_4461900.las	Created		49861	
3	Beilngries_5433100_4462100.las	Created		65299	
4	Beilngries_5433100_4462300.las	Created		39425	
10000	Beilngries_5433400_4461500.las	Created		36771	
10001	Beilngries_5433400_4461700.las	Created		46121	
10002	Beilngries_5433400_4461900.las	Created		51253	
10003	Beilngries_5433400_4462100.las	Created		48771	
10004	Beilngries_5433400_4462300.las	Created		25508	
20000	Beilngries_5433700_4461500.las	Created		27922	
20001	Beilngries_5433700_4461700.las	Created		40431	

Деление на фрагменты - ТАЙЛЫ



Определение областей



Определение области обработки

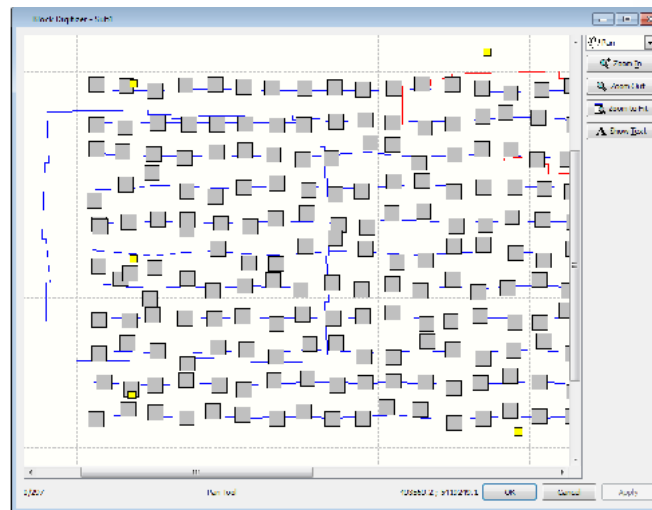


Исходя из размера и типа обрабатываемой территории:

- Целый блок
- Подблоки
- Полигоны
- Рабочие области
- Тайлы



Определение области обработки



- **Целый блок**

- **Подблок**



- Параметры доступны из АТ

- Не требуется дополнительных настроек



- Невозможно задать индивидуальные параметры

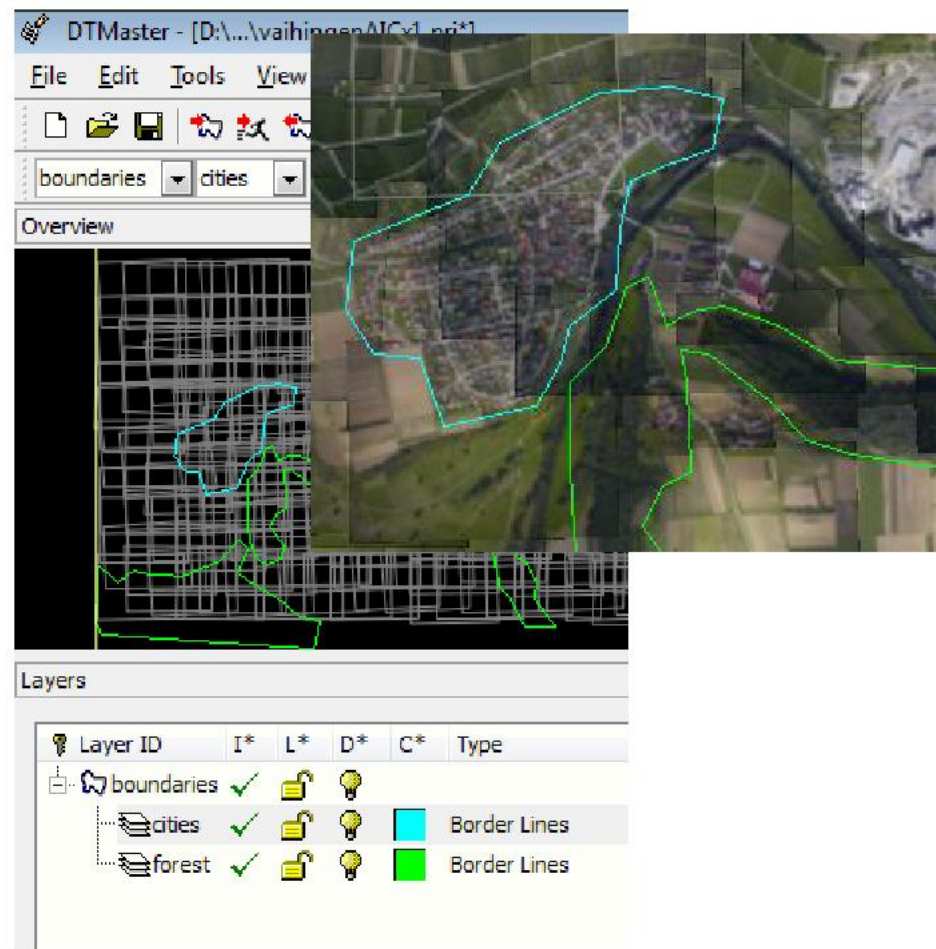
- Обычно генерируются большие файлы



Определение области обработки



- Целый блок
- Подблок
- Полигоны
- Рабочие области
- Тайлы



Определение области обработки

• Полигоны

- Грубо оцифровать в DTMaster
- Отдельные области для городских территорий, лесных массивов...
- Полигоны могут пересекаться
- Импорт областей в формате .DXF



Определение области обработки



• **Использование полигонов**

- Назначение различных параметров
- Batch-процесс
- Редактирование, объединение, деление на тайлы...



Определение области обработки



• Полигоны



– Подходит для назначения индивидуальных параметров



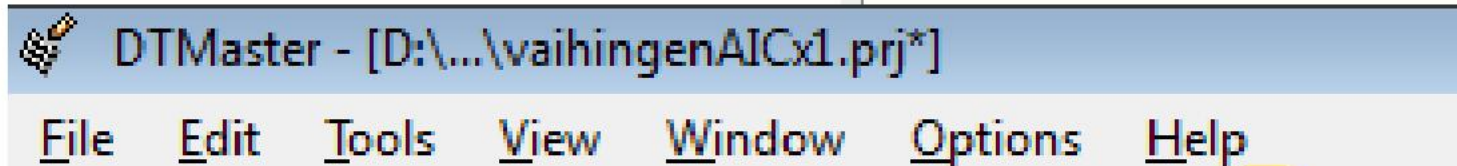
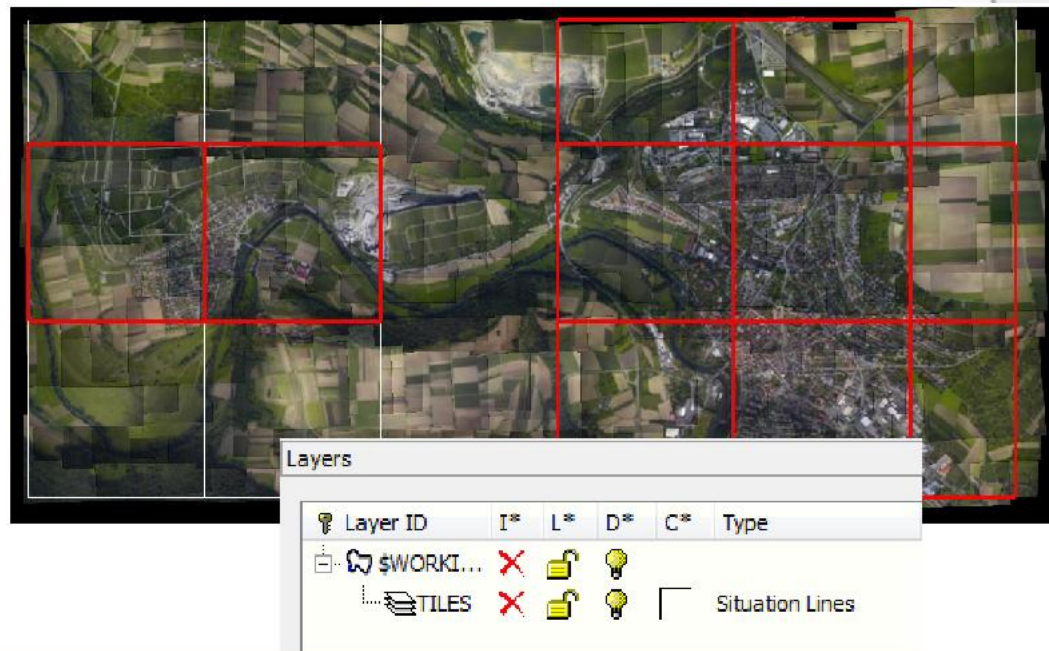
– Требуется работа оператора



Определение области обработки



- Целый блок
- Подблоки
- Полигоны
- Рабочие области
- Тайлы



Определение области обработки



• Рабочие области

- Назначение параметров в DTMaster
- Автоматическое деление на тайлы
- При необходимости можно перемещать отдельные тайлы в слой «город» или «лес»
- Экспорт в DXF
- Импорт в MATCH-T через DXF



Определение области обработки



• Рабочие области

- Назначение различных параметров
- Batch-процесс
- Редактирование, объединение, деление на тайлы...



Определение области обработки



•Рабочие области



- Минимальное вмешательство оператора
- Деление на тайлы «на лету» при создании DTM
- Готовые области могут быть отредактированы, пока другие обрабатываются



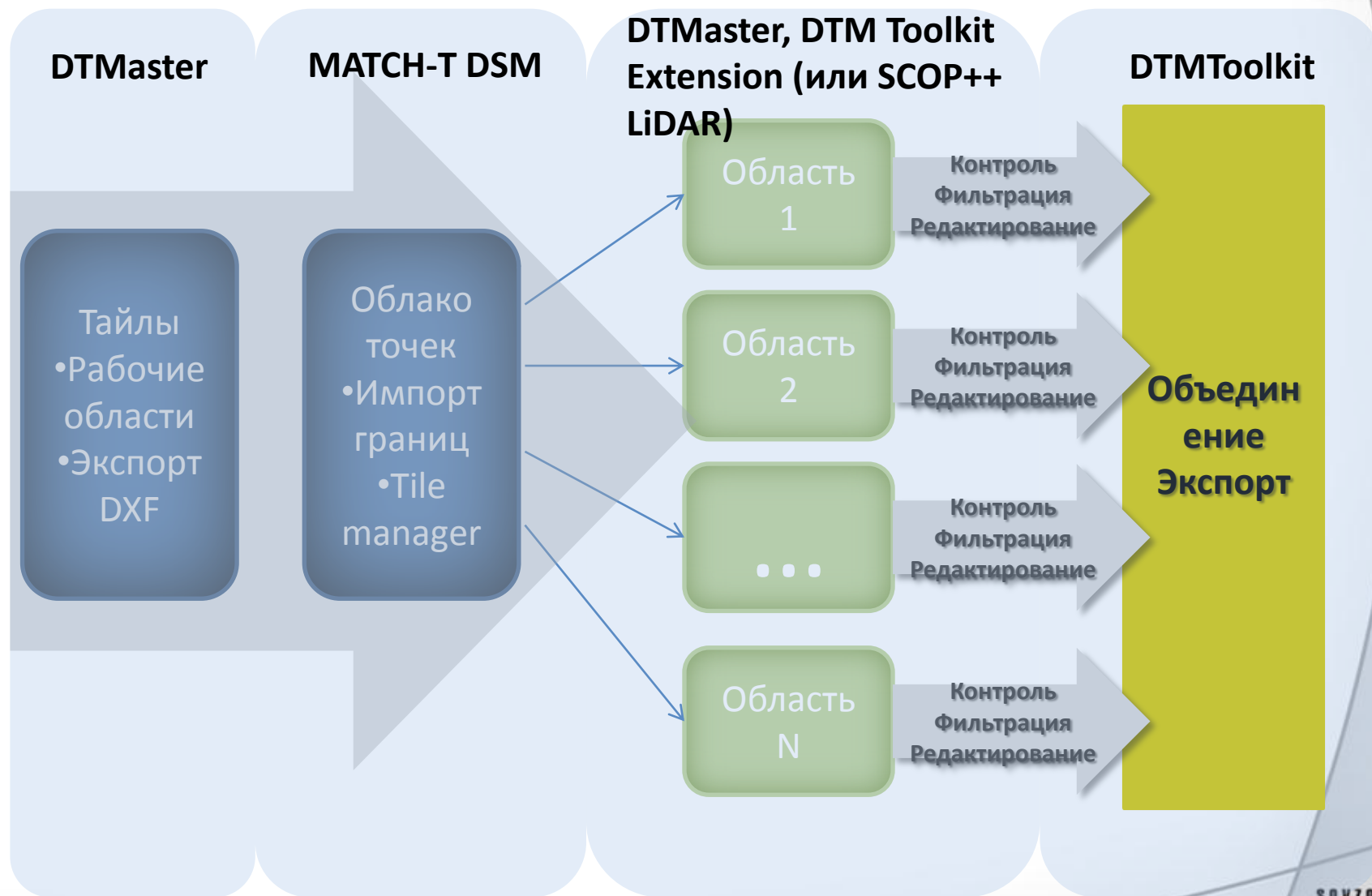
- Достаточно сложно назначить индивидуальные параметры



Полный технологический процесс



Рабочий процесс



Полный технологический процесс

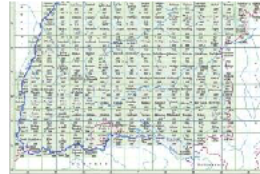


1

Определение области

Рабочая область

Область делится на тайлы



Время, размер, рабочие станции

DXF

2

MATCH-T

Опция: деление на тайлы (DSM)

matchT.status с заданным размером тайла



Версия 5.5

CBM для DSM; FBM для DTM

3

DTMToolkit

Опция: Объединение

Для избегания неоднородных данных на границах тайлов при фильтрации

Объединение & Фильтрация

Наземные / не наземные объекты

4

DTMaster

Редактирование в моно- и стереорежиме

Опция: разделенная ручная обработка на разных станциях

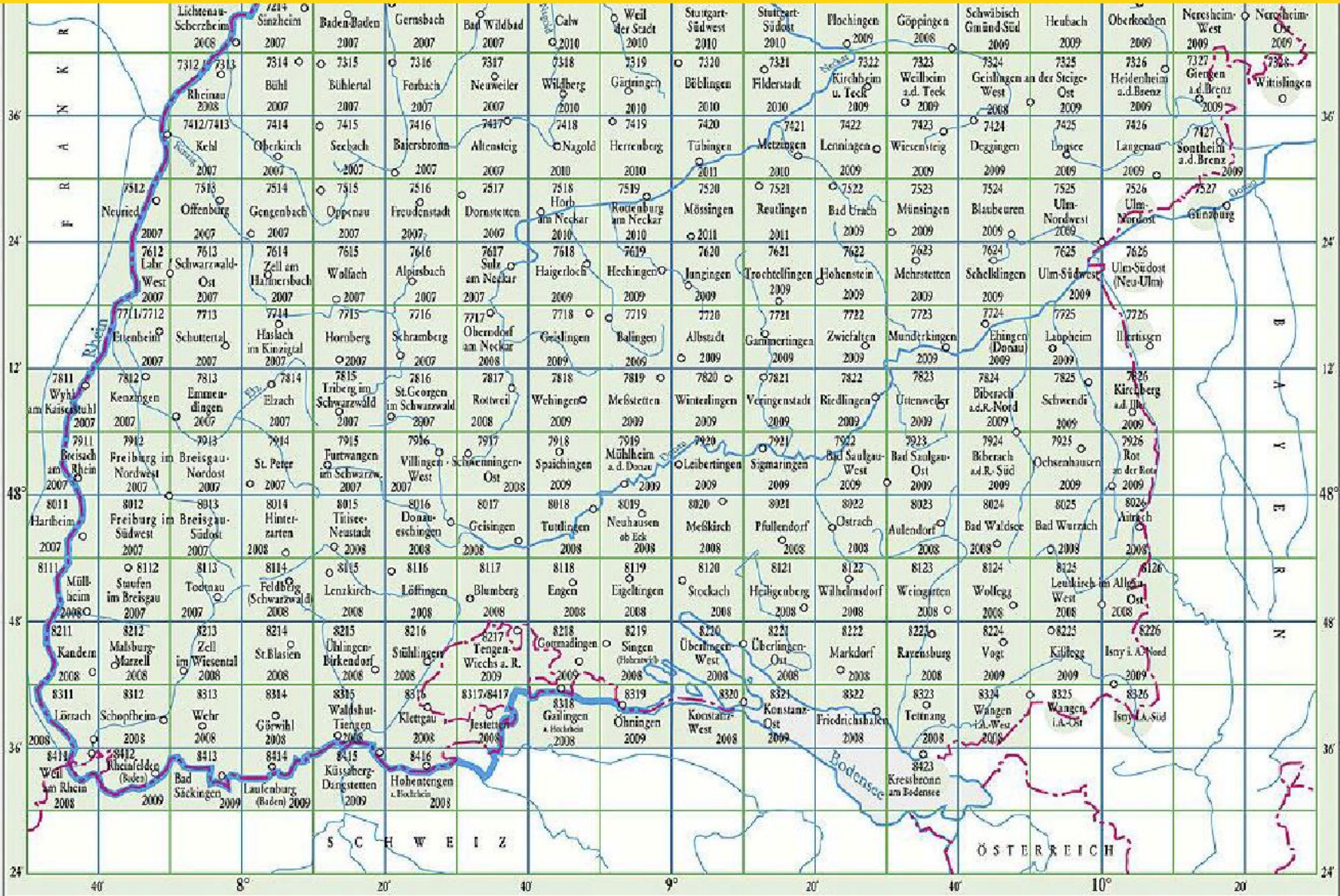
QA / QC

Редактирование

5

DTMToolkit

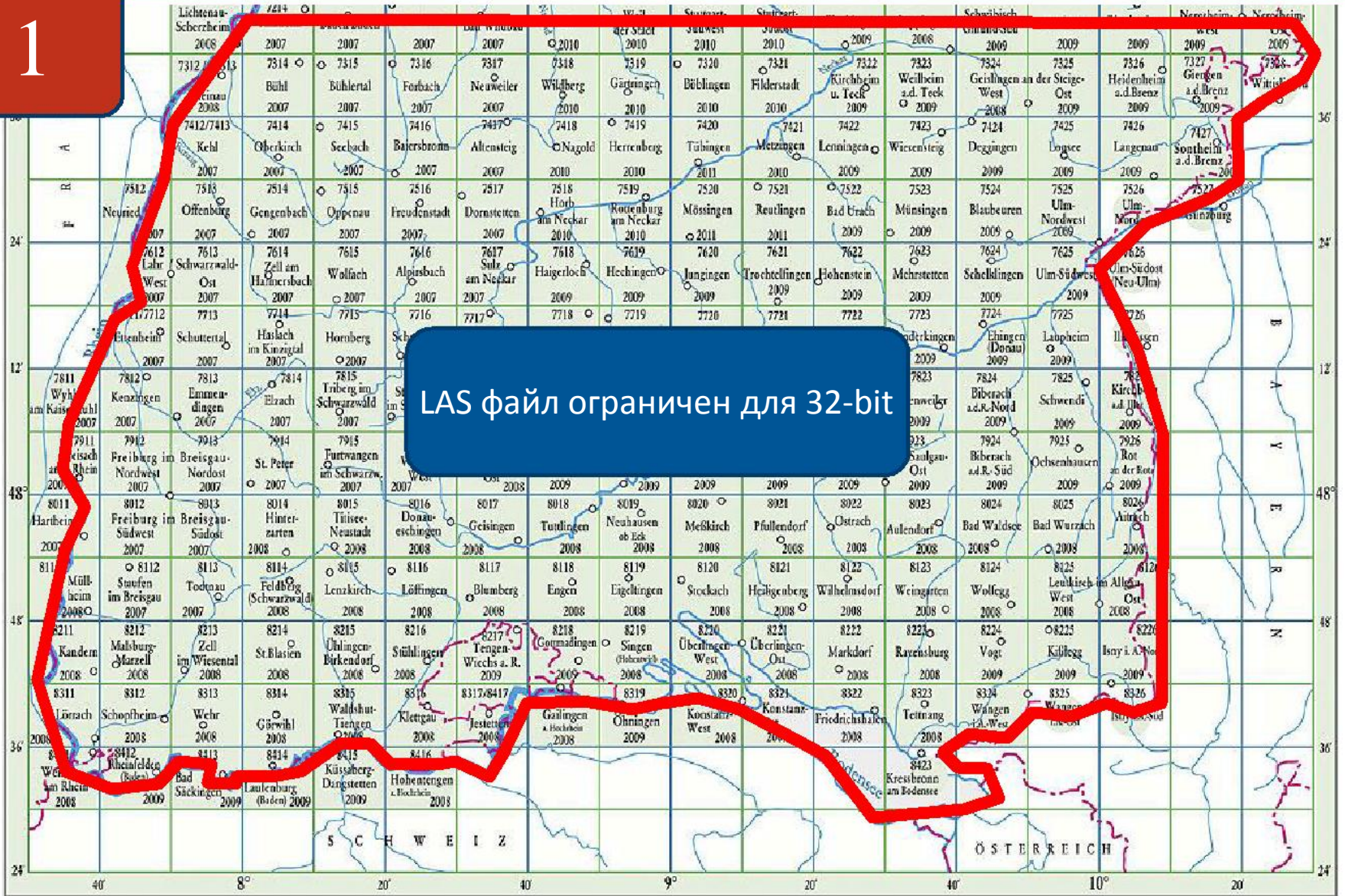
Заполнение пропусков & Моделирование поверхности



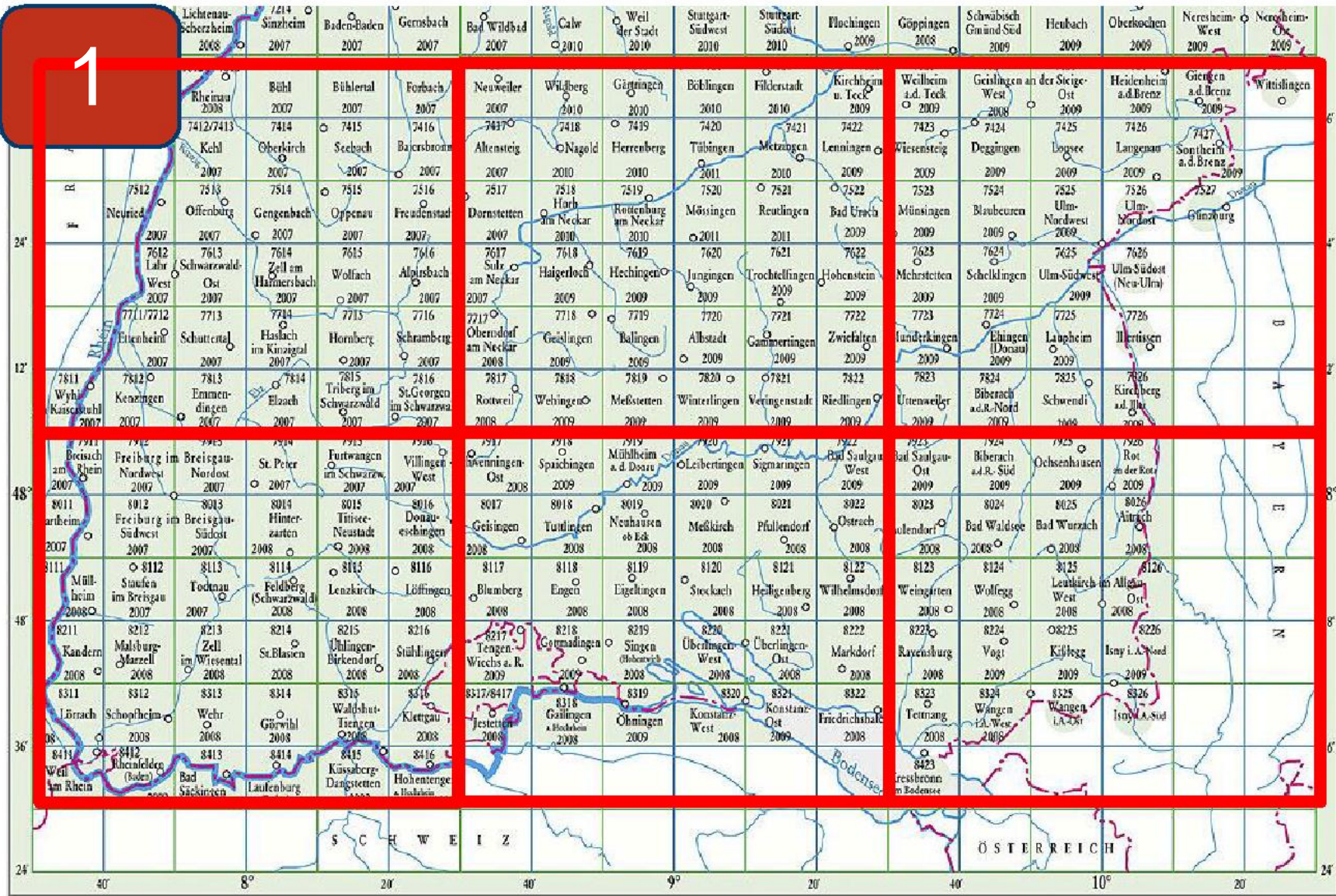
Ограничение



1



Рабочие области



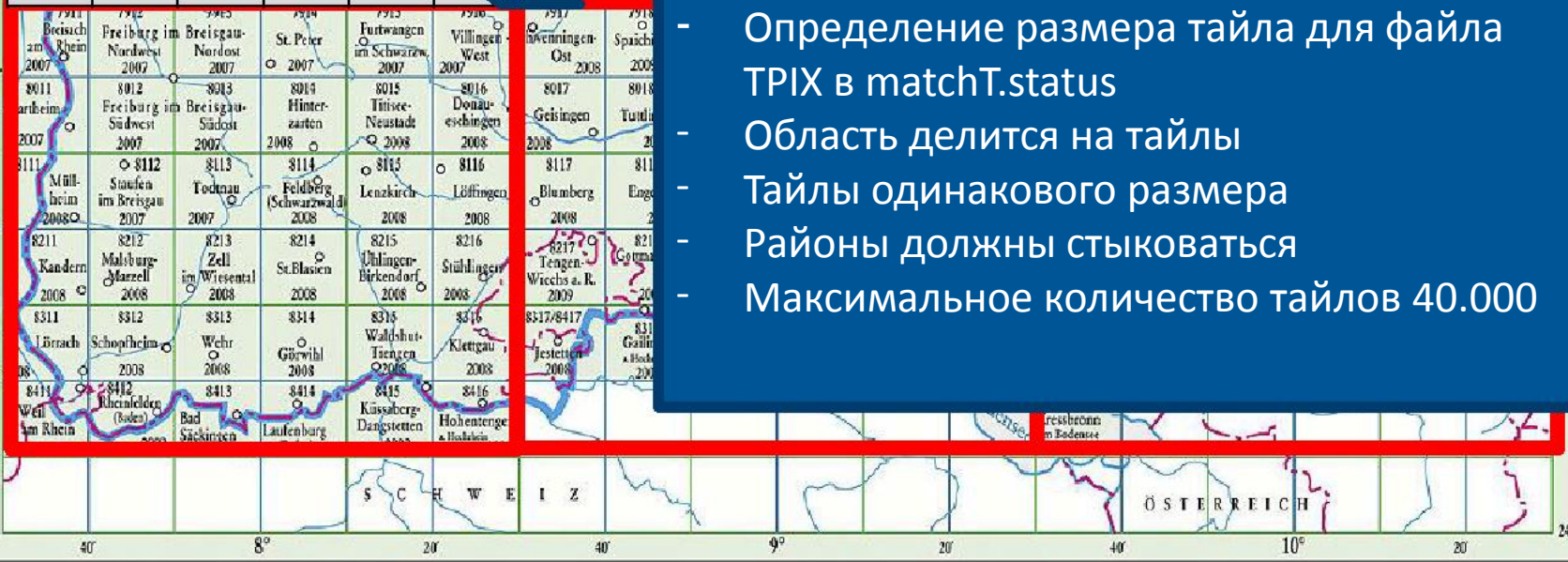
Определение размеров тайлов

2

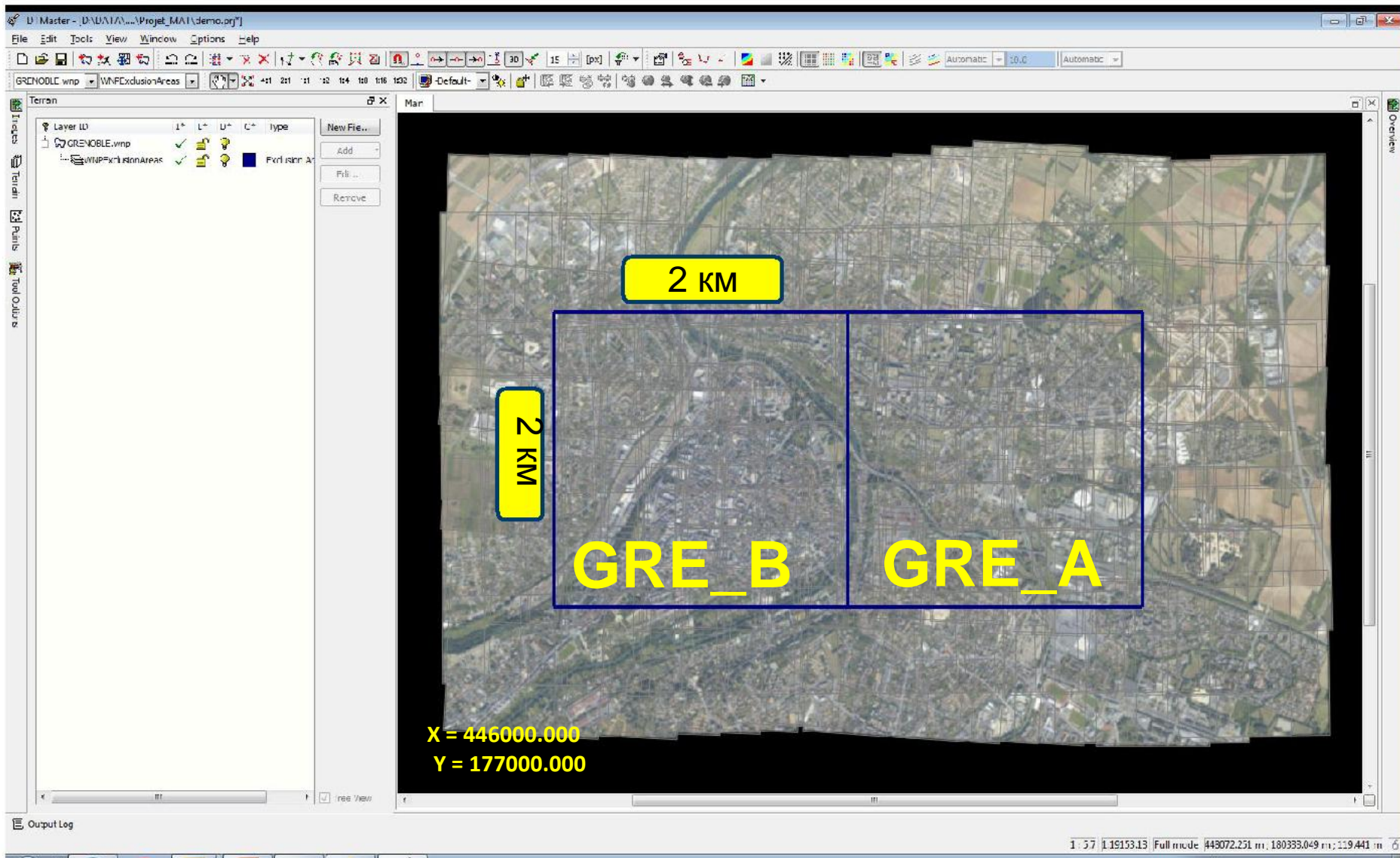


Область для MATCH-T

- Определение размера тайла для файла TRIX в matchT.status
- Область делится на тайлы
- Тайлы одинакового размера
- Районы должны стыковаться
- Максимальное количество тайлов 40.000

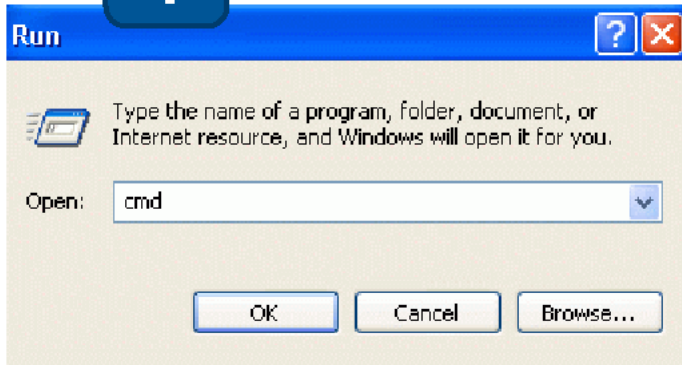


Гренобль

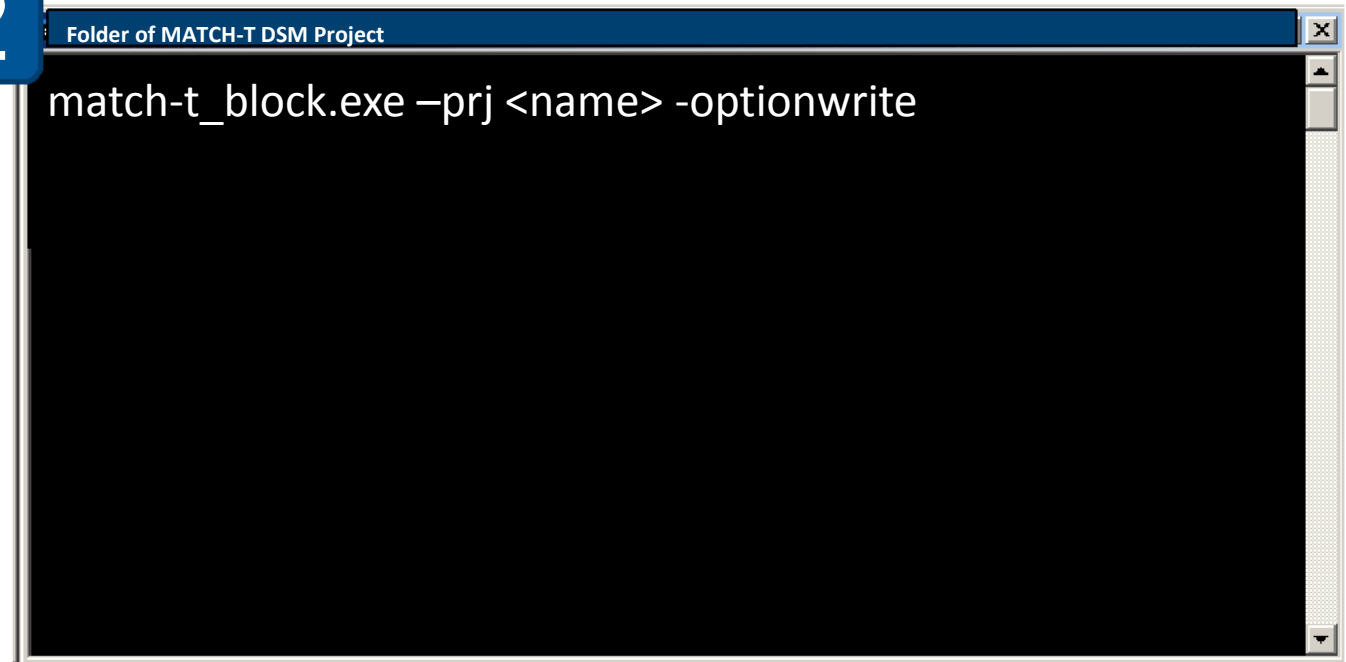


Создание файла matchT.status для деления на тайлы

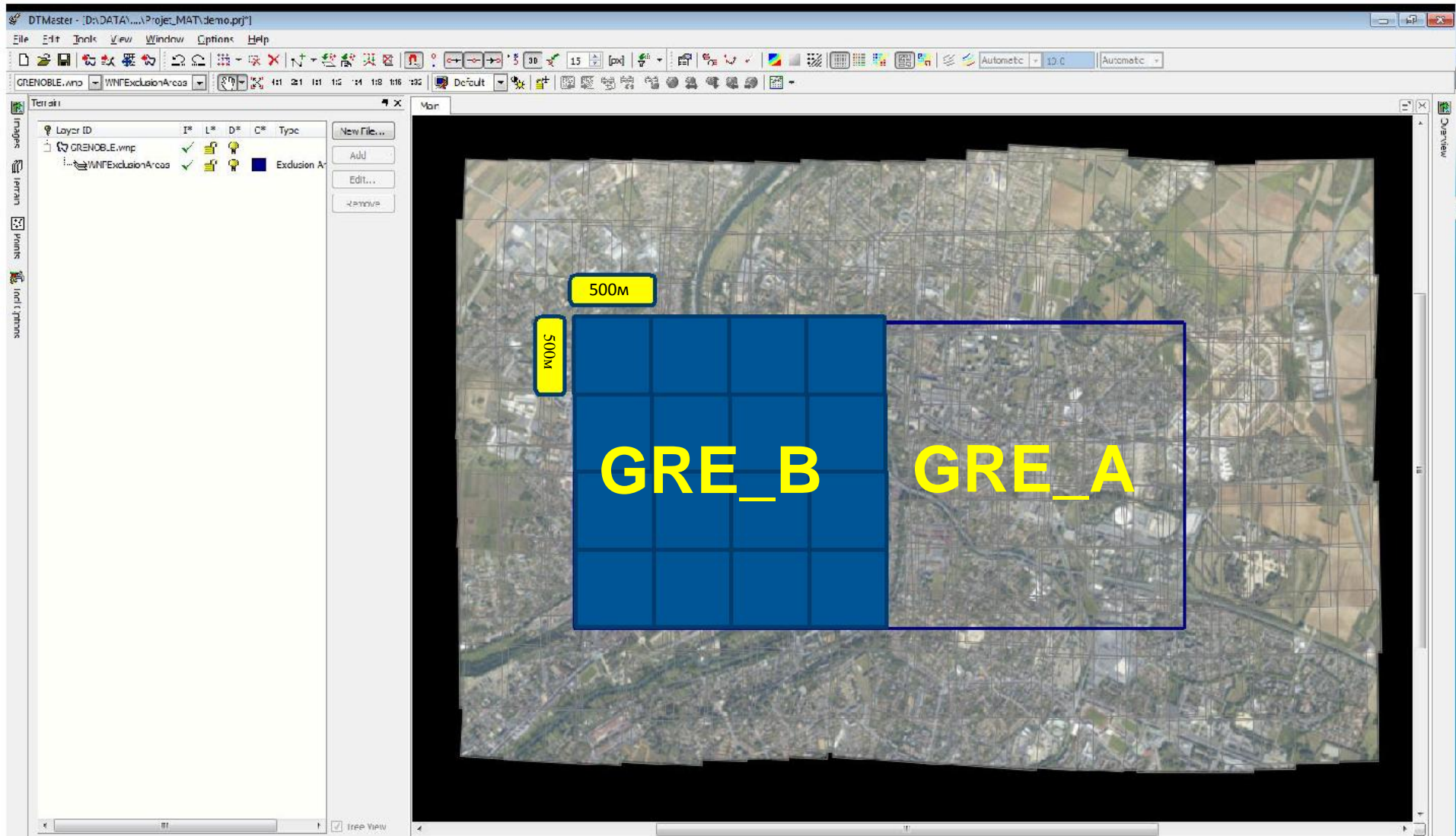
1



2



matchT.status



Полный технологический процесс



1

Определение области

Рабочая область

Область делится на тайлы
Одинаковые и стыкующиеся области



Время, размер, рабочие станции

DXF

2

MATCH-T

Опция: деление на тайлы (DSM)

matchT.status с заданным размером тайла



Версия 5.5

CBM для DSM; FBM для DTM

3

DTMToolkit

Опция: Объединение

Для избегания неоднородных данных на границах тайлов при фильтрации

Объединение & Фильтрация

Наземные / не наземные объекты

4

DTMaster

Редактирование в моно- и стереорежиме

Опция: разделенная ручная обработка на разных станциях

QA / QC

Редактирование

5

DTMToolkit

Заполнение пропусков & Моделирование поверхности

Полный технологический процесс

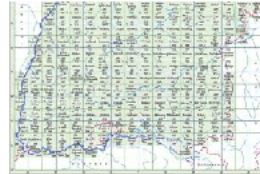


1

Определение области

Рабочая область

Область делится на тайлы
Одинаковые и стыкующиеся области



Время, размер, рабочие станции

DXF

2

MATCH-T

Опция: деление на тайлы (DSM)

matchT.status с заданным размером тайла



Версия 5.5

CBM для DSM; FBM для DTM

3

DTMToolkit

Опция: Объединение

Для избегания неоднородных данных на границах тайлов при фильтрации

Объединение & Фильтрация

Наземные / не наземные объекты

4

DTMaster

Редактирование в моно- и стереорежимах

Опция: разделенная ручная обработка на разных станциях

QA / QC

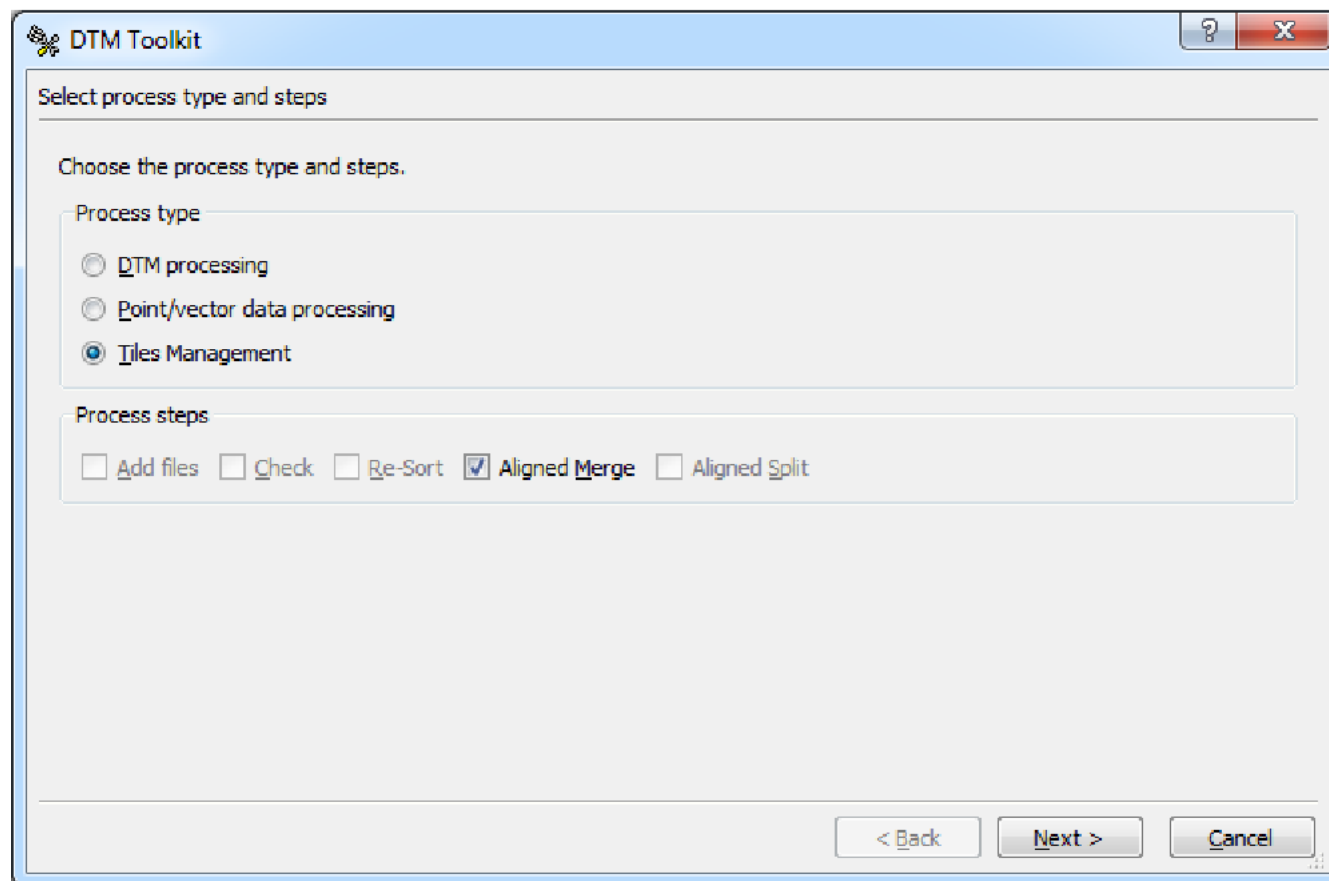
Редактирование

5

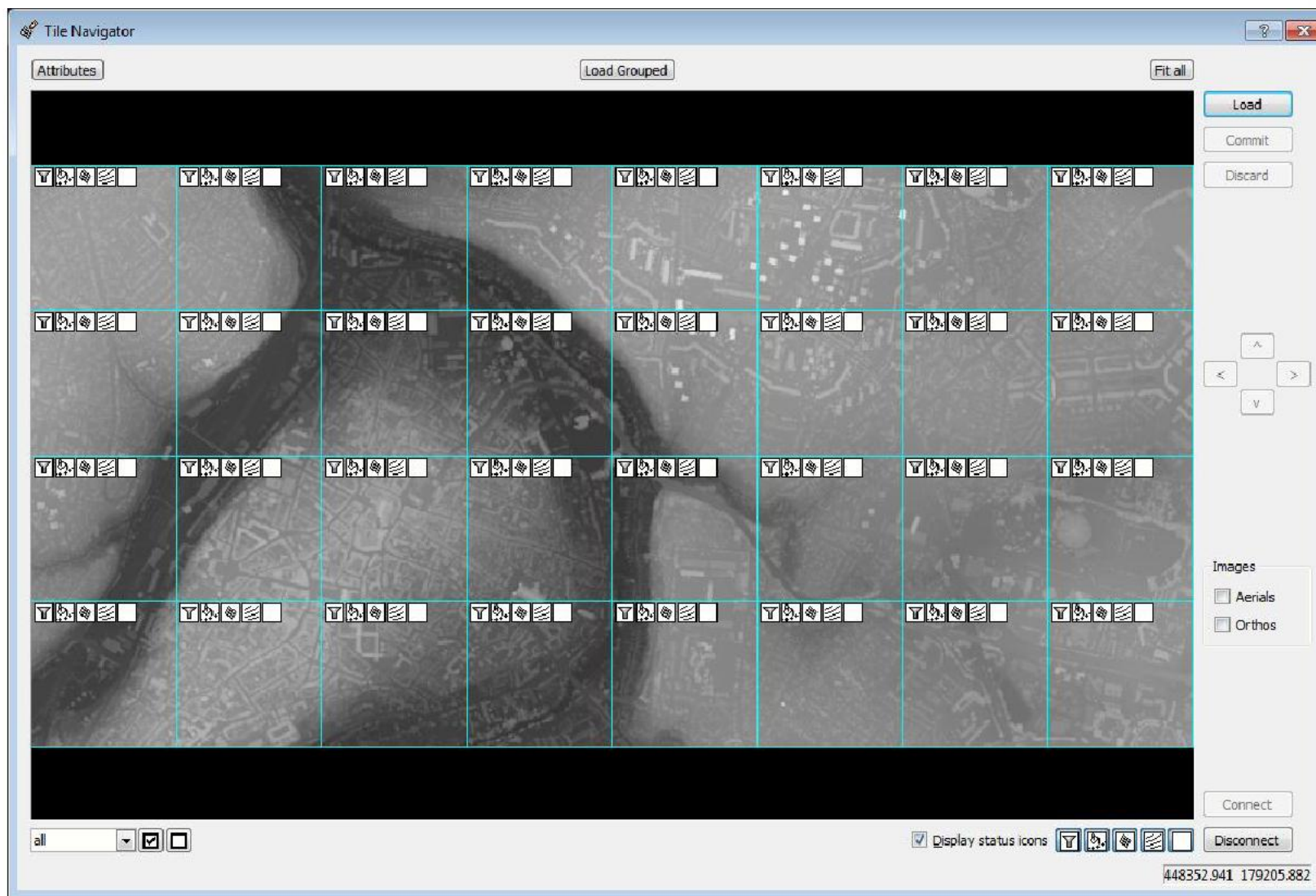
DTMToolkit

Заполнение пропусков & Моделирование поверхности

Объединение с выравниванием



Единый ТРИХ файл



SOVZOND



Полный технологический процесс



1

Определение области

Рабочая область

Область делится на тайлы
Одинаковые и стыкующиеся области



Время, размер, рабочие станции

DXF

2

MATCH-T

Опция: деление на тайлы (DSM)

matchT.status с заданным размером тайла



Версия 5.5

CBM для DSM; FBM для DTM

3

DTMToolkit

Опция: Объединение

Для избегания неоднородных данных на границах тайлов при фильтрации

Объединение & Фильстрация

Наземные / не наземные объекты

4

DTMaster

Редактирование в моно- и стереорежиме

Опция: разделенная ручная обработка на разных станциях

QA / QC

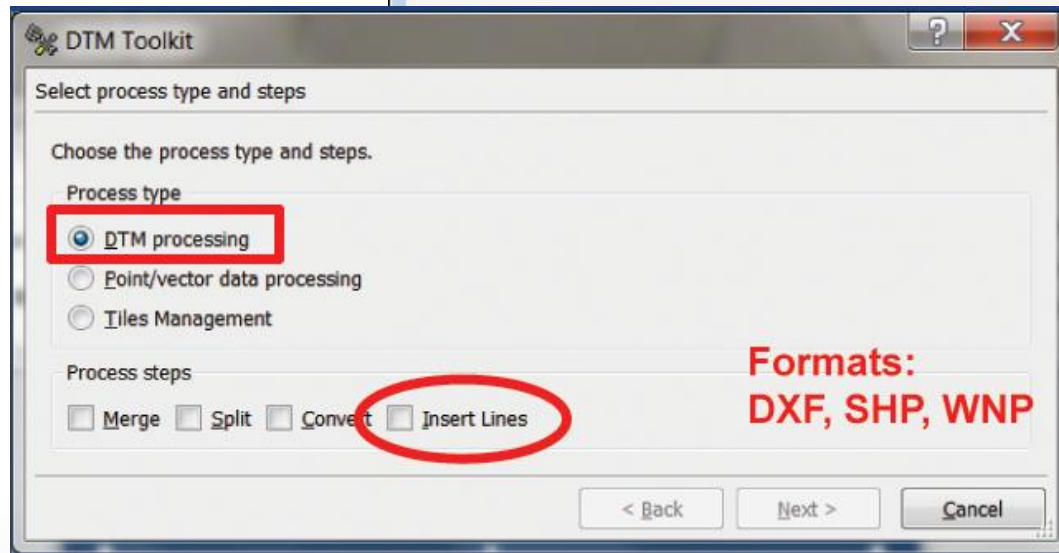
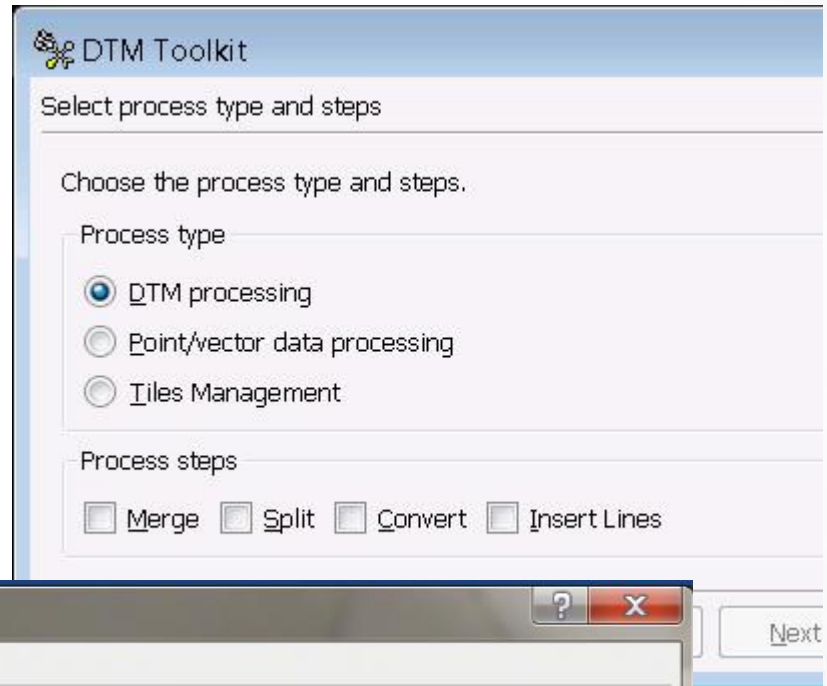
Редактирование

5

DTMToolkit

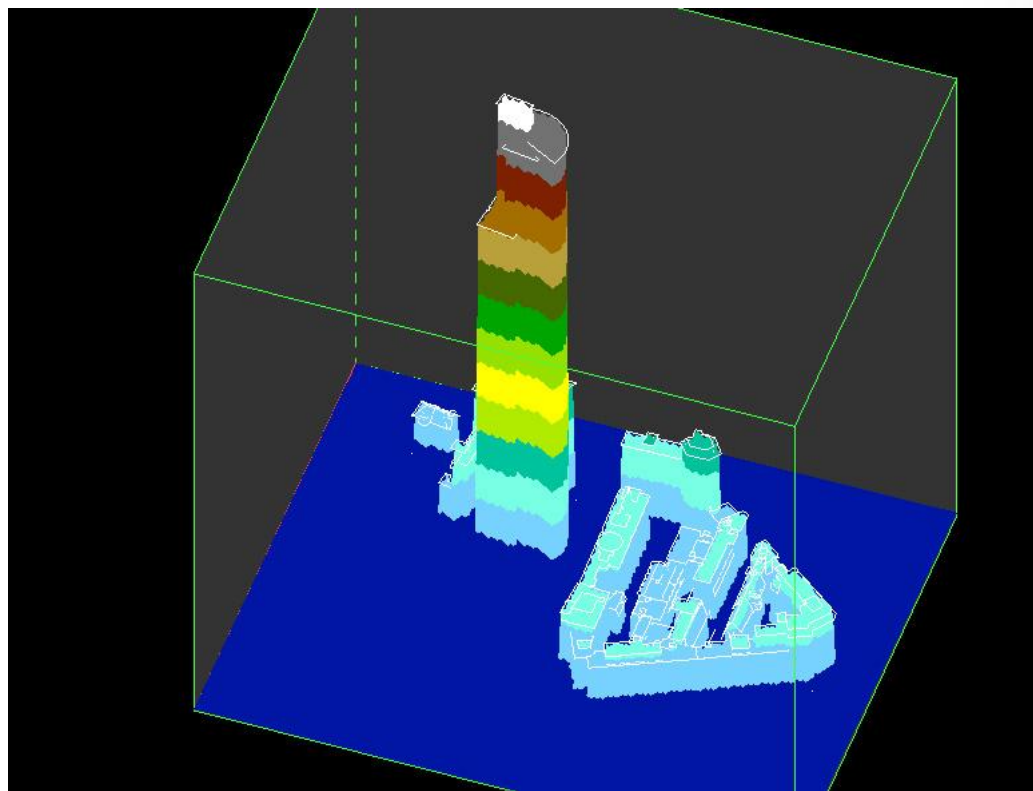
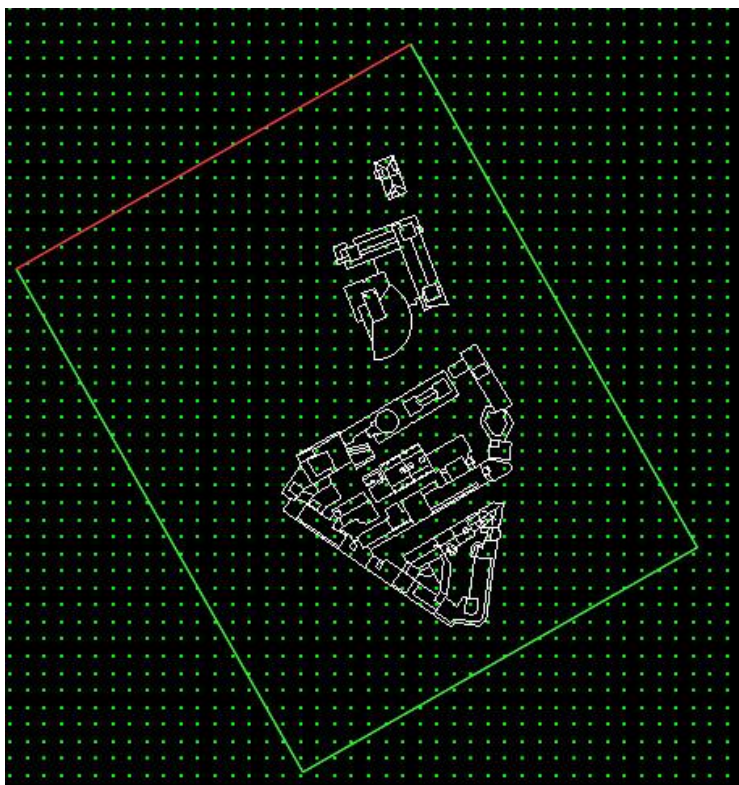
Заполнение пропусков & Моделирование поверхности

*Работа с поверхностями:
Объединение
Деление на части
Создание горизонталей
Создание поверхности по ЦМР и
векторам крыш*



Insert

Вставка линий крыш без перестроения ЦМР



DTM Toolkit Extension / SCOP++ LIDAR



Новая стратегия

DTM Toolkit

Select process type and steps

Choose the process type and steps.

Process type

DTM processing

Point/vector data processing

Tiles Management

Process steps

Tile Filter/Classify Gap Filling Surface Modelling Contour Lines

< Back Next > Cancel

Lidar default (SCOP++)

Lidar default (SCOP++)

Lidar strong (SCOP++)

MATCH-T DSM (SCOP++)

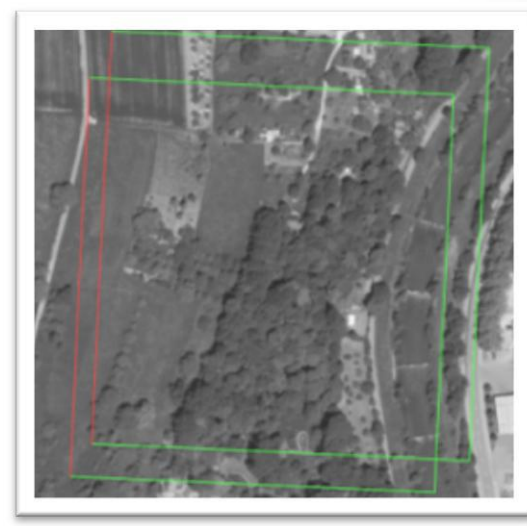
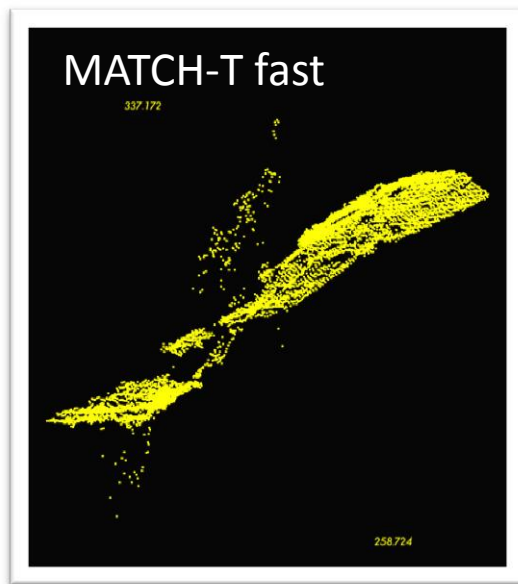
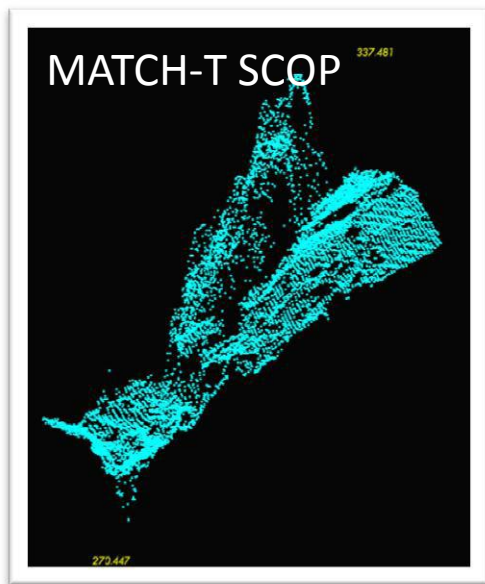
MATCH-T DSM fast

Lidar fast

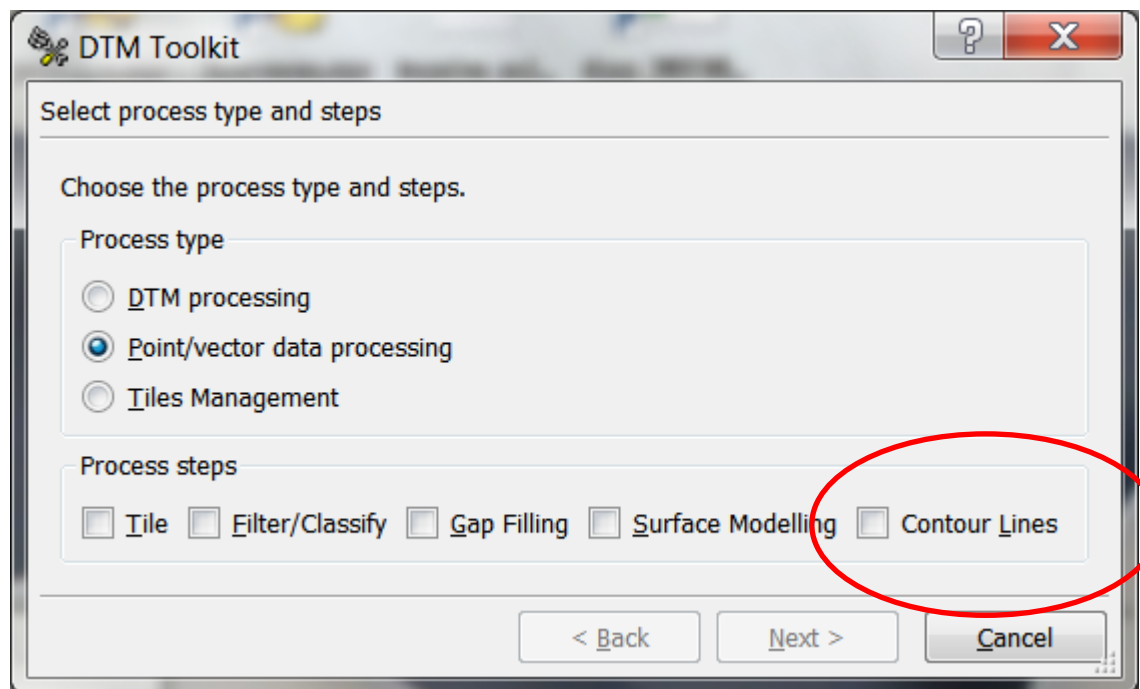


Fast Filter

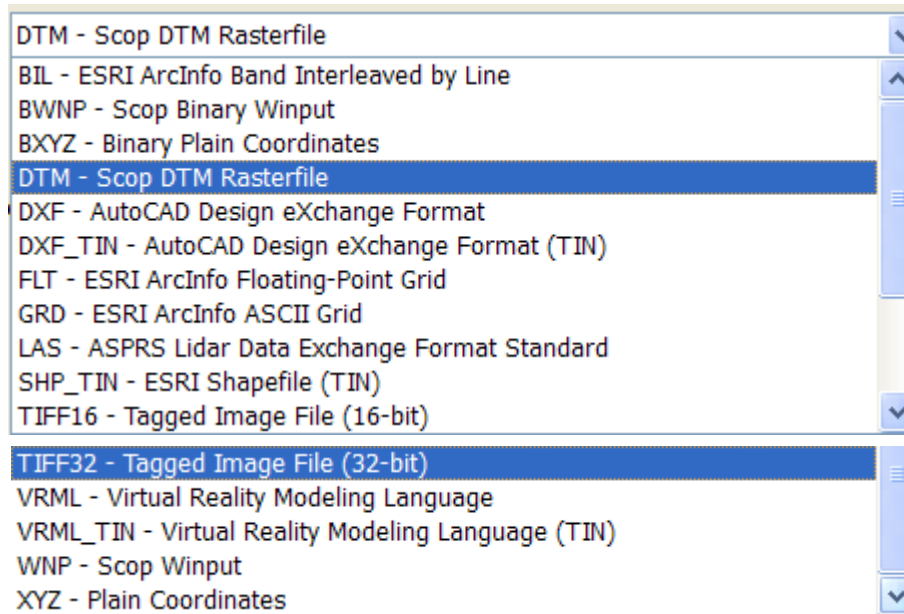
*Fast Filter работает в 30 раз быстрее фильтров SCOP++ LIDAR
Работает с разреженными данными
Лучше работает с ЦММ, полученными из обработки стерео
SCOP++ LIDAR позволяет выделить больше слоев*



Горизонтали



Форматы экспорта





Международный Форум

«Интеграция геопространства —
будущее информационных технологий»

В рамках Форума состоятся мероприятия:

- VII Международная конференция «Космическая съемка — на пике высоких технологий»
- Международная конференция «ГИС — интеграционные технологии будущего»
- Отраслевые круглые столы и семинары
- Обучающие мастер-классы
- Конкурс «Лучшие проекты в области ГИС и ДЗЗ»
- Выставка «Техника и технологии»



SOVZOND



СОВЗОНД

Организатор Форума — компания «Совзонд»

Адрес: 115563, г. Москва, ул. Шипиловская, 28А,

Тел: +7 (495) 988-7511, +7 (495) 988-7522

факс +7 (495) 988-7533

E-mail: conference@sovzond.ru

Партнер:



Информационные партнеры:





Спасибо за внимание!

WWW.SOVZOND.RU

тел.: +7 (495) 988-75-11, 988-75-22

факс: +7 (495) 988-75-33

