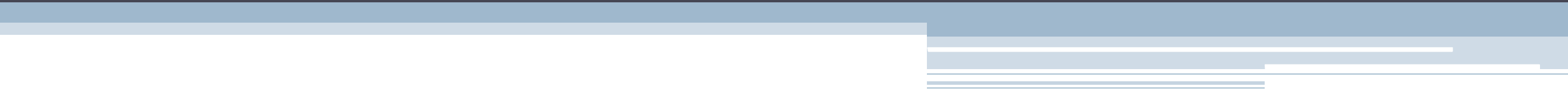


Геопространственная информация для авиации



Регламентирующие документы

Национальные документы РФ

Документы ИСАО

Геодезия

Опорные геодезические пункты

АНО

Препятствия

в форматах *.xls, *.txt, *.shp, *.xml и т.д.

Фотограмметрия

ЦМР

*.dtm, *.tif, *.img и т.д.

Экспертиза Геоинформационных систем

ГИС

AMDB в форматах *.shp, *.dxf, *.dgn, *.xml и т.д.

Растровые данные

Аэро/космические снимки, карты в форматах *.tiff, *.esw и т.д.

Дизайн процедур

Публикация в аэронавигационных документах

Подготовка данных для бортового оборудования

Создание симуляторов и систем искусственного зрения

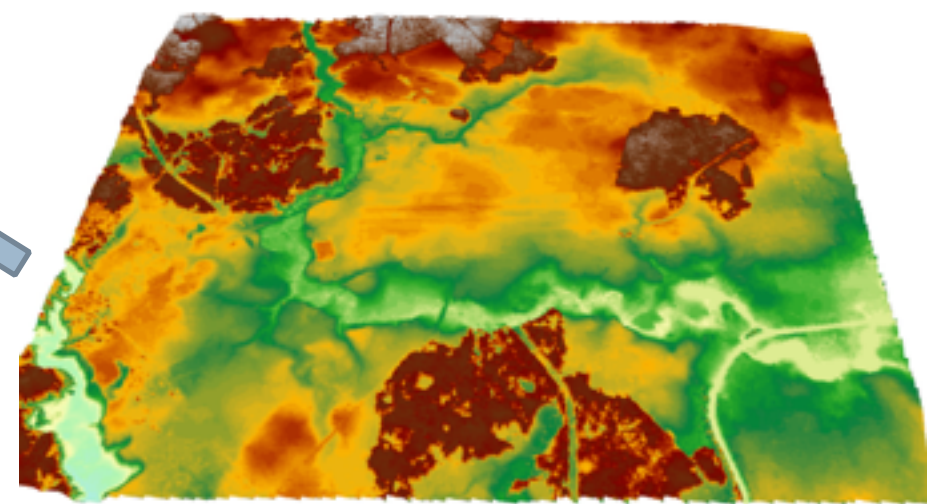
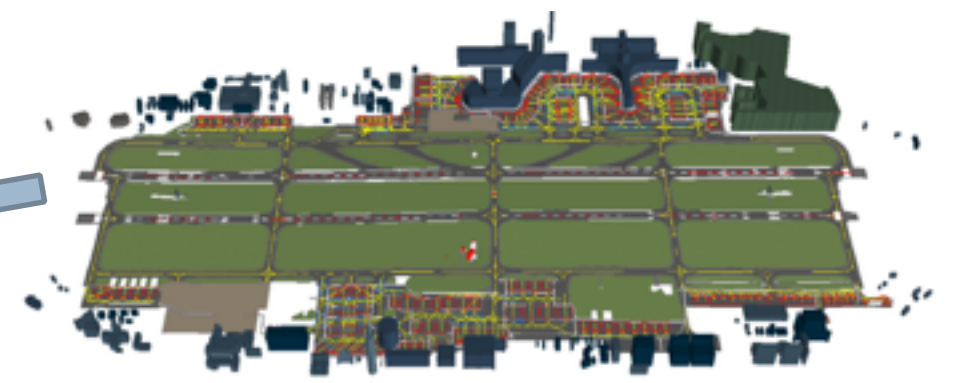
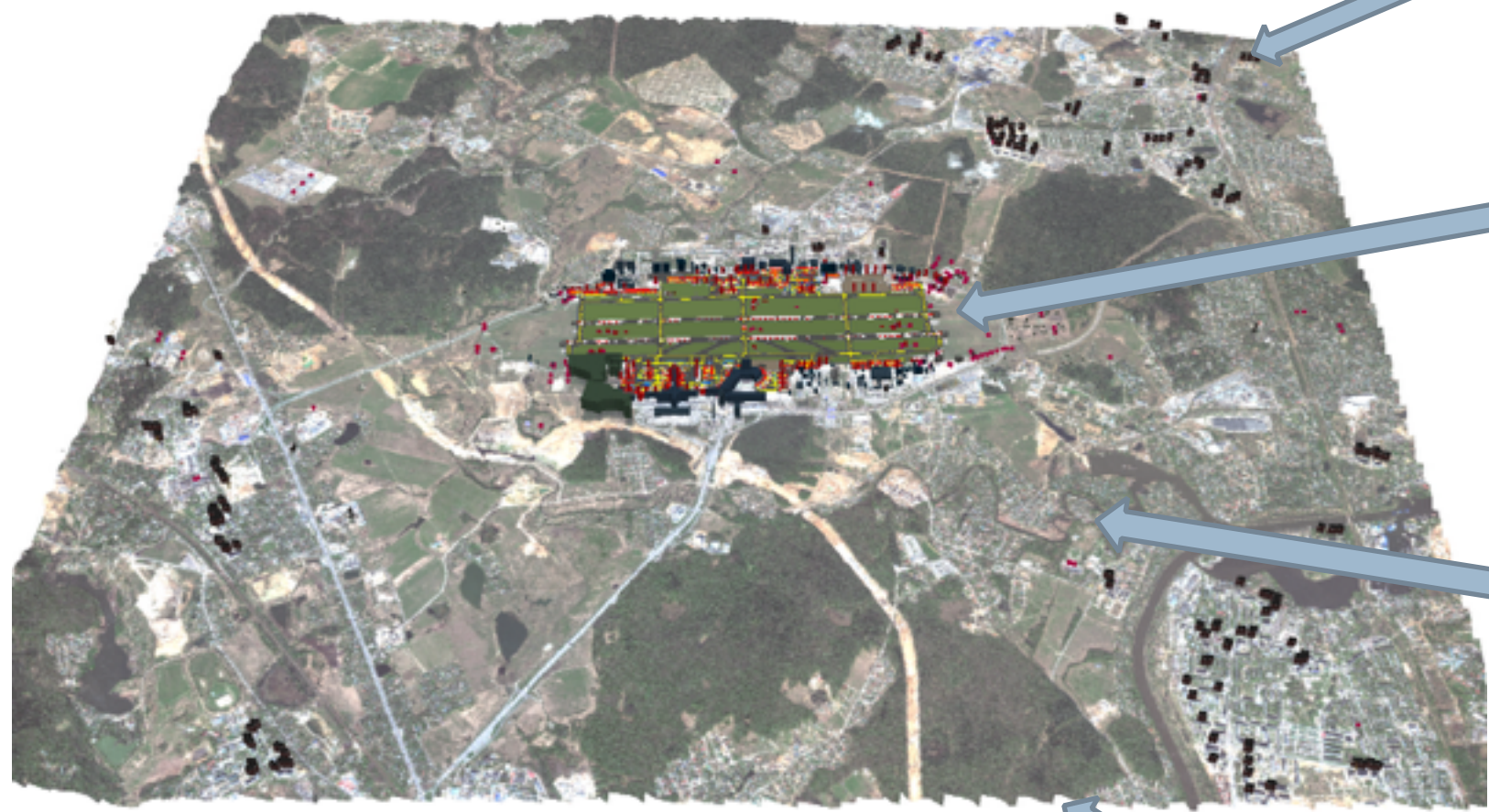
Управление наземным движением на аэродроме, планирование и т.д.

База

(БД)



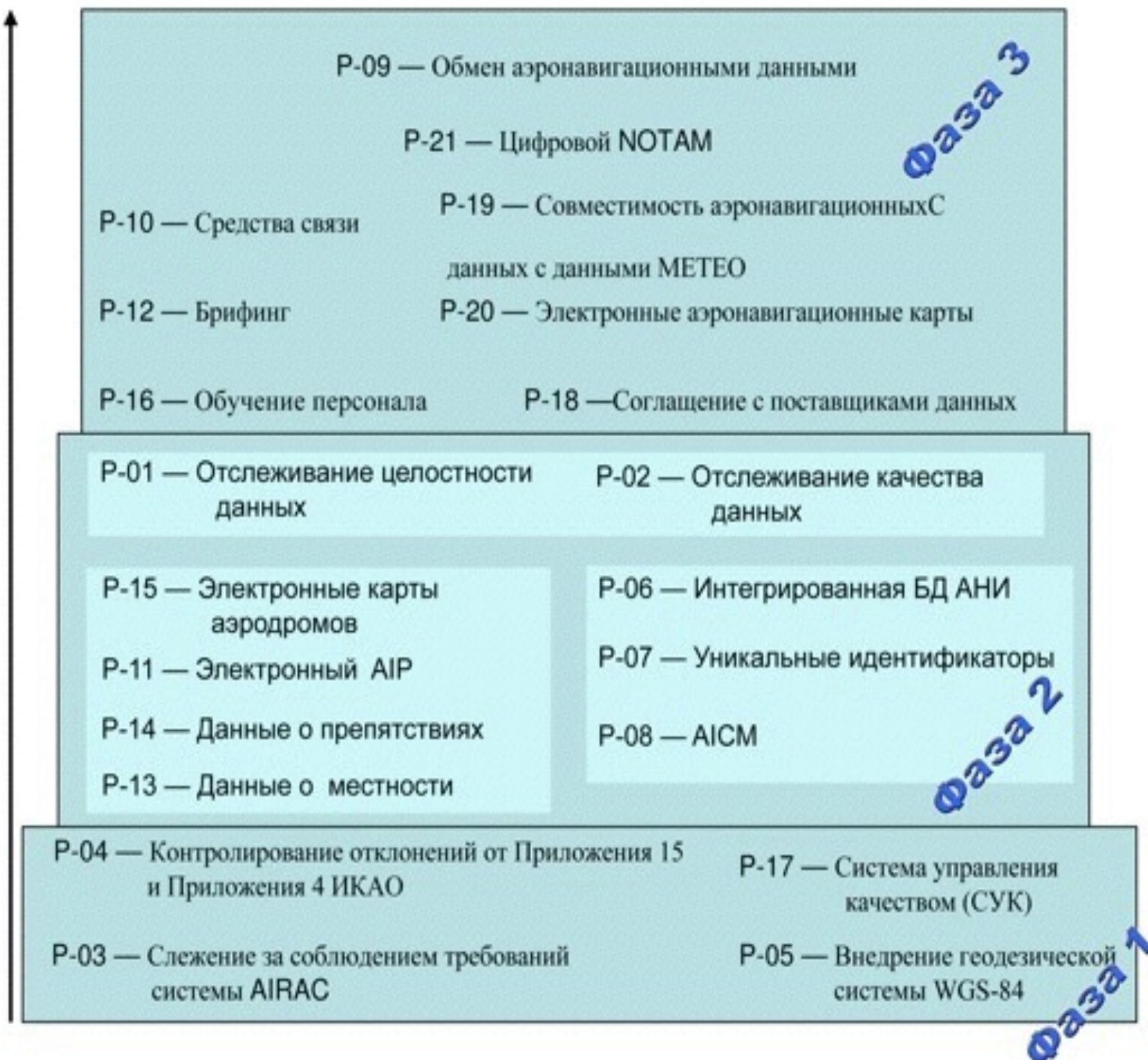
- | | | | | |
|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |
| Здание | ЛЭП | Мачта сотовой
СВЯЗИ | Кран | Дерево |
|  |  |  |  |  |
| Радар | Элеватор | Труба | Вышка | Башня |



Основные регламентирующие документы

1. *Руководство по всемирной геодезической системе – 1984 (WGS-84), 2-ое изд., ИКАО, 2002 г.;*
2. *Приложение 14 к конвенции о международной гражданской авиации, 4-ое изд., ИКАО, 2004 г.;*
3. *«Службы аэронавигационной информации». Приложение 15 к Конвенции о международной гражданской авиации, 12-ое изд., ИКАО, 2004 г.;*
4. **«Дорожная карта» перехода от САИ к УАИ;**
5. *Методические рекомендации по проведению геодезической съемки аэронавигационных ориентиров на аэродромах и воздушных трассах гражданской авиации России, приложение к распоряжению Минтранса России от 04.04.03 №КР-14-р.;*
6. *«Информационно-методическое письмо № 8 по вопросам проведения геодезической съемки аэронавигационных ориентиров и препятствий на гражданских аэродромах и воздушных трассах России в геоцентрических системах координат ПЗ-90.02 (WGS-84)»;*
7. *Методические рекомендации по проведению геодезической съемки аэронавигационных ориентиров и препятствий в общеземных системах координат на аэродромах Российской Федерации, обеспечивающих неточные заходы на посадку, приложение к распоряжению Минтранса России от 10.01.12 №ИЛ-1-р;*
8. *Приказ Минтранса России № 269 от 15.07.2010г. «Об опубликовании аэронавигационных данных аэродромов гражданской авиации, аэродромов совместного базирования и воздушных трасс Российской Федерации»;*
9. *Приказ Минтранса России № 29 от 31.01.2011г. «Об утверждении типовых инструкций по производству полетов в районе аэроузла, аэродрома (вертодрома) и типовых схем аэронавигационного паспорта аэродрома (вертодрома), посадочной площадки»;*
10. *«МОС НГЭА». 3-е изд. 1992 г.;*
11. *«Инструкция о порядке контроля и приемки геодезических, топографических и картографических работ ГКИНП (ГНТА) 17-004-99», Москва, ЦНИИГАиК, 1999 г.;*
12. *ГОСТ Р51794-2008 «Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек», М., Стандартинформ, 2009 г.;*
13. *Циркуляр ФАС САИ [АИС 04/09 12.02.2009].*
14. *Перечень сведений, подлежащих засекречиванию, Министерства транспорта Российской Федерации (утвержден приказом Минтранса России 14.11.2007 г. №05.*

«Дорожная карта» перехода от САИ к УАИ



Геодезия

Опорная геодезическая сеть (ОГС) аэродрома – **секретные данные**



Аэронавигационные объекты (АНО):

- контрольная точка аэродрома (КТА);
- пороги, точки осевой линии ИВПШ;
- места стоянок воздушных судов;
- линии руления на перроне;
- точки осевой линии и зон ожидания на РД;
- точки места схода ВС с ИВПШ на РД;
- граница (зона) перрона;
- радионавигационные средства.

Аэронавигационные объекты аэродрома Шереметьево



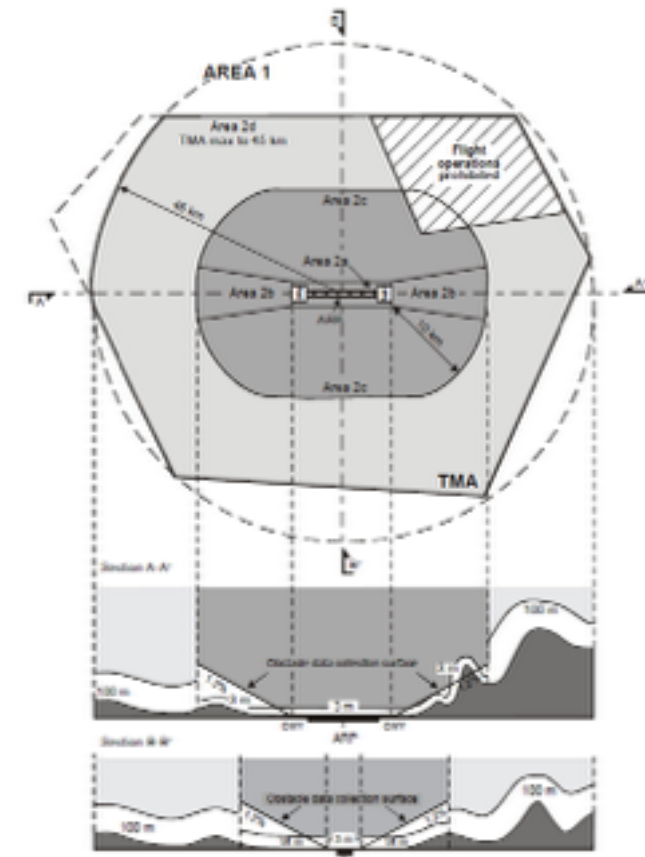
Препятствия в районе аэродрома

Точностные требования

Приложение 15 ИКАО

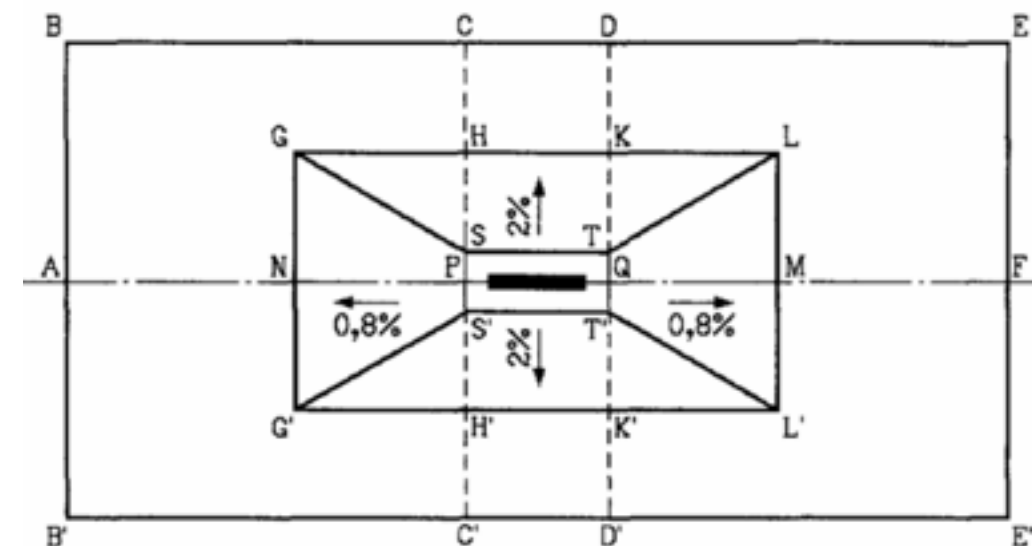
Table A8-2. Obstacle data numerical requirements

	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4
Vertical accuracy	30 m	3 m	0.5 m	1 m
Vertical resolution	1 m	0.1 m	0.01 m	0.1 m
Horizontal accuracy	50 m	5 m	0.5 m	2.5 m
Confidence level	90%	90%	90%	90%
Data classification	Routine	Essential	Essential	Essential
Integrity level	1×10^{-3}	1×10^{-5}	1×10^{-5}	1×10^{-5}
Maintenance period	as required	as required	as required	as required



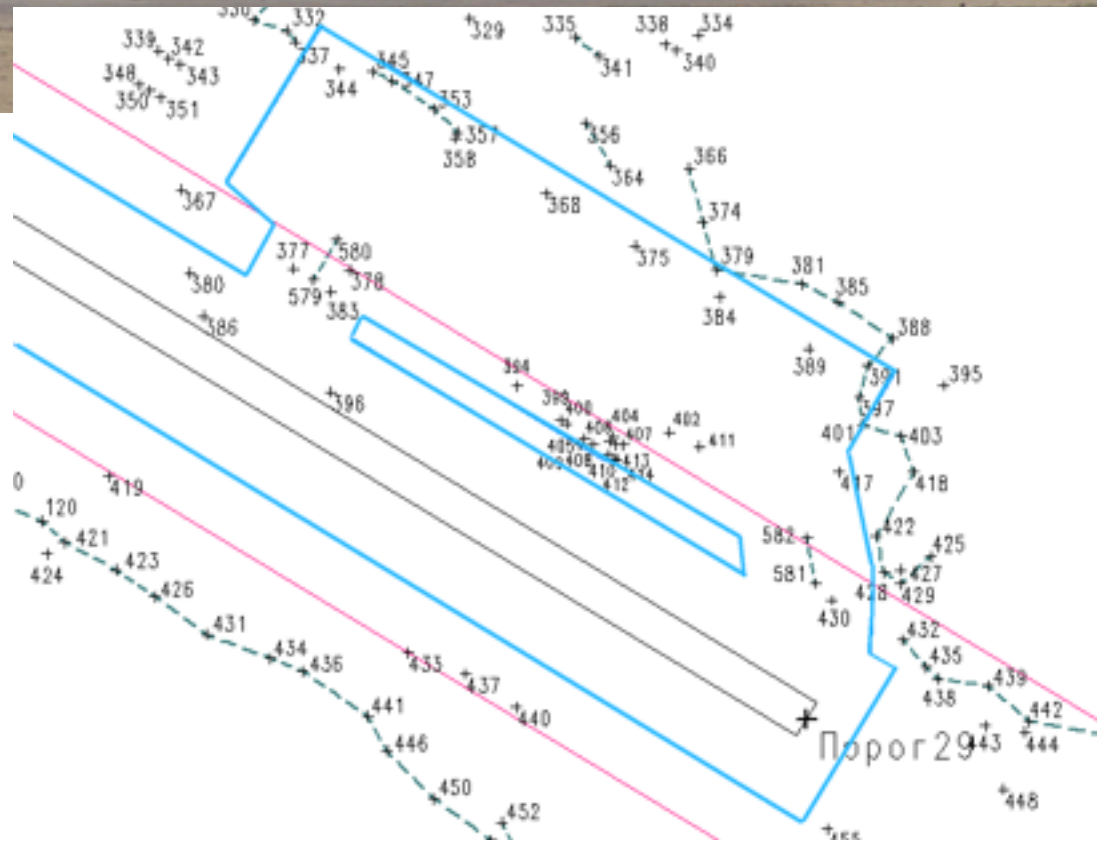
МОС НГЭА

	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
	STT'S'	GSS'G'	GLTS	BEE'B'
				R = 50 km
Position	1 m	5 m + 0.002*D	5 m	5 m or 12 m (>5 km)
Height	0.5 m	0.5 m	1 m	10 m



МОС НГЭА: Нет разделения на рельеф и препятствия

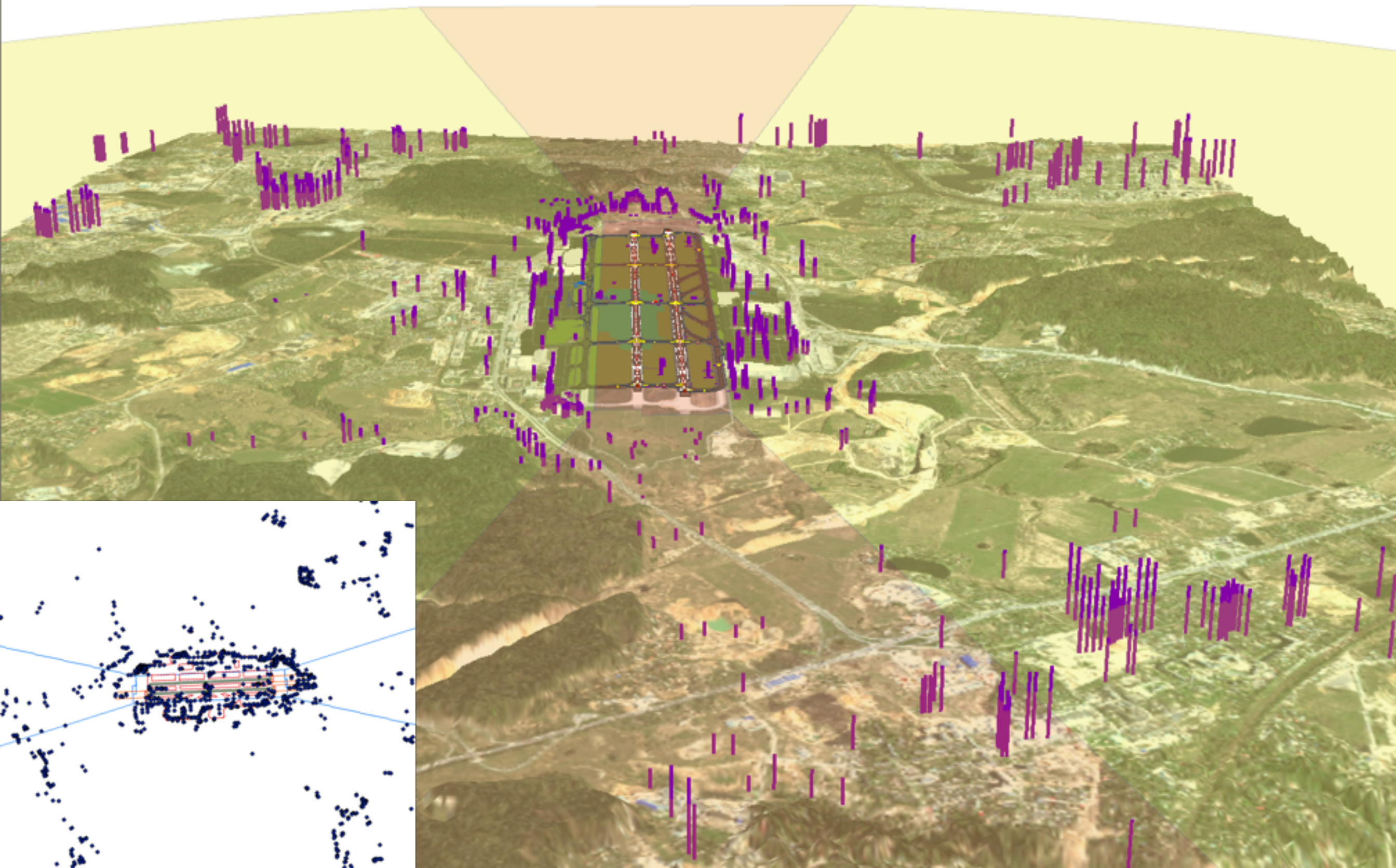
Препятствия в Районе 3



Препятствия в Районе 2



Препятствия в Районе 2



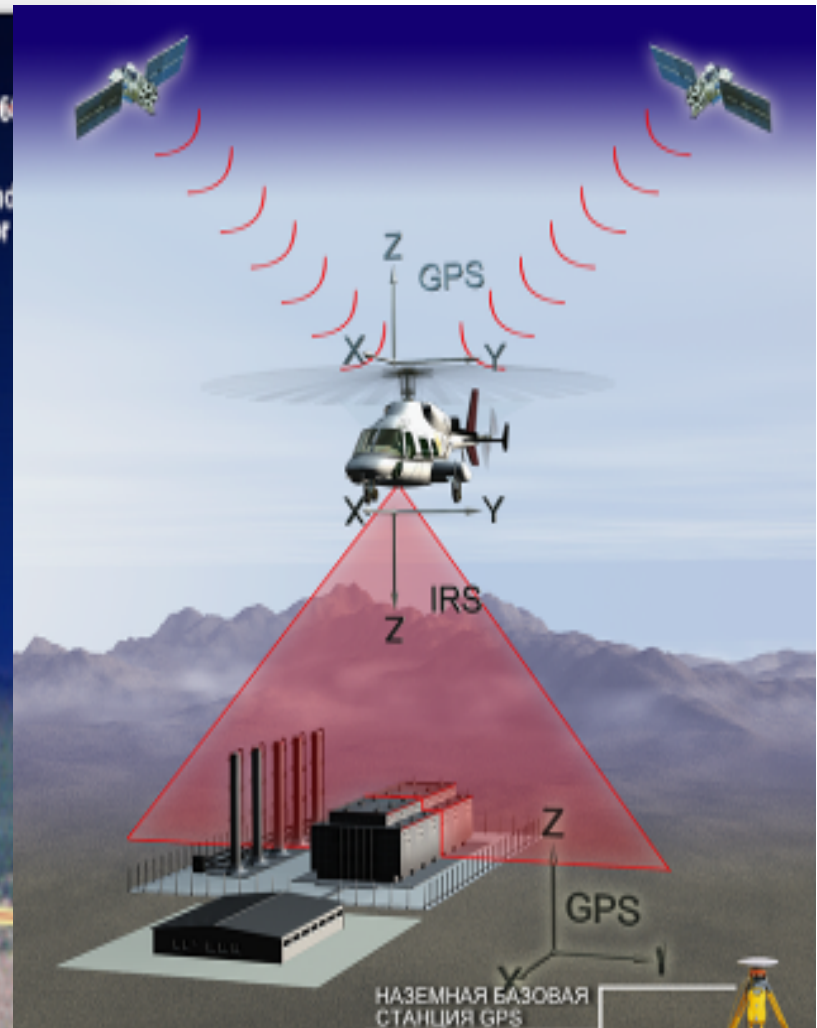
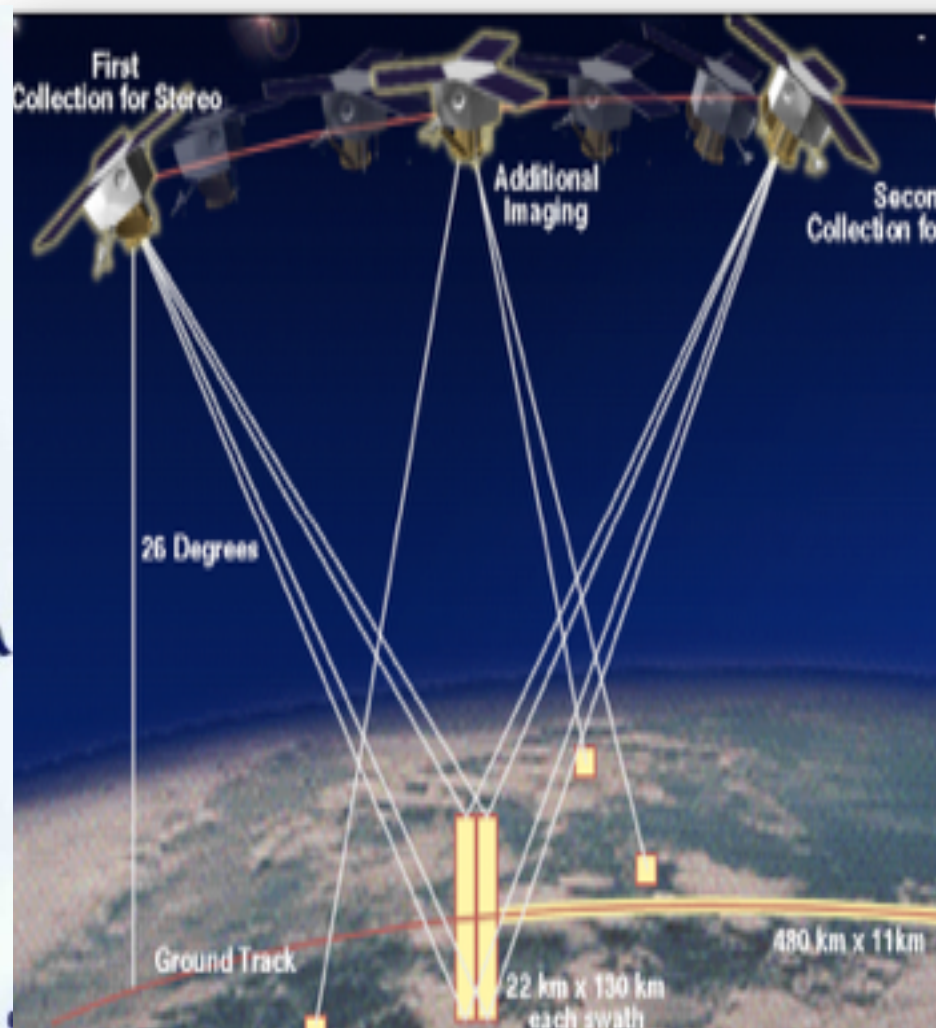
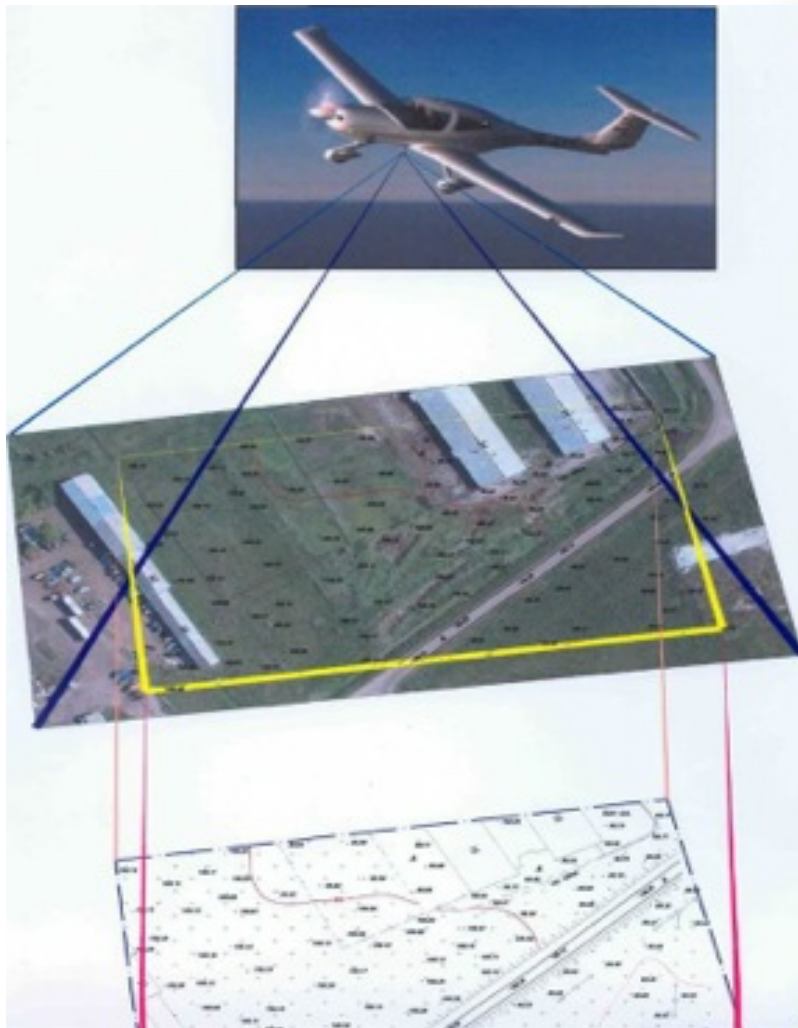
Цифровые модели местности и рельефа

Количественные требования к данным о местности

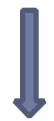
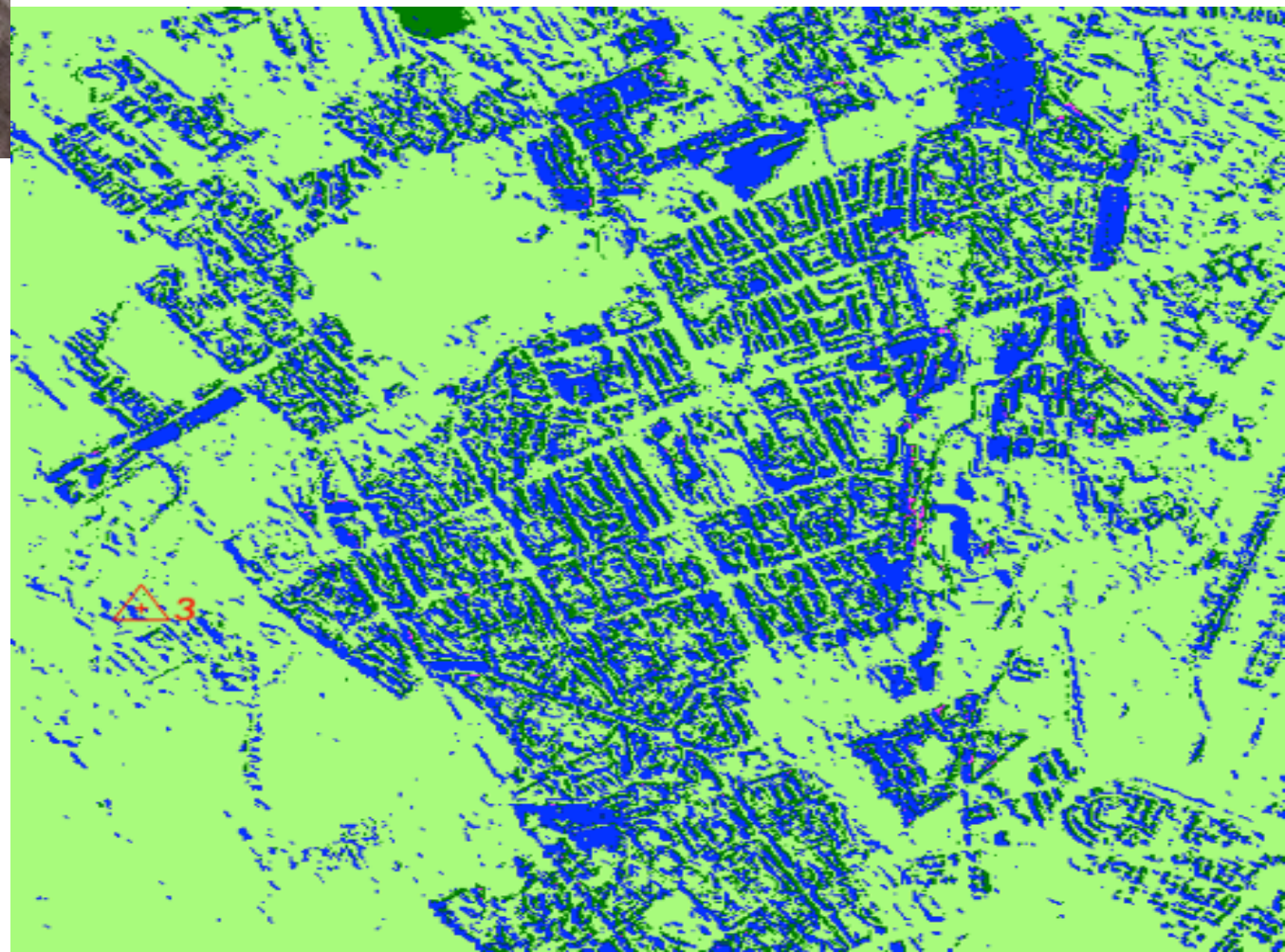
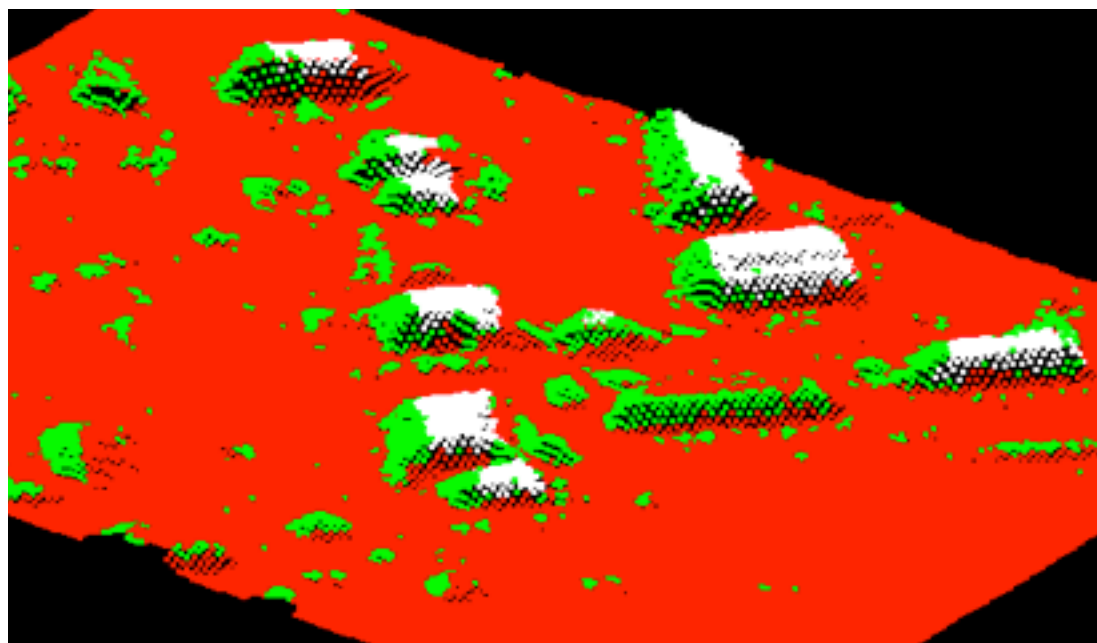
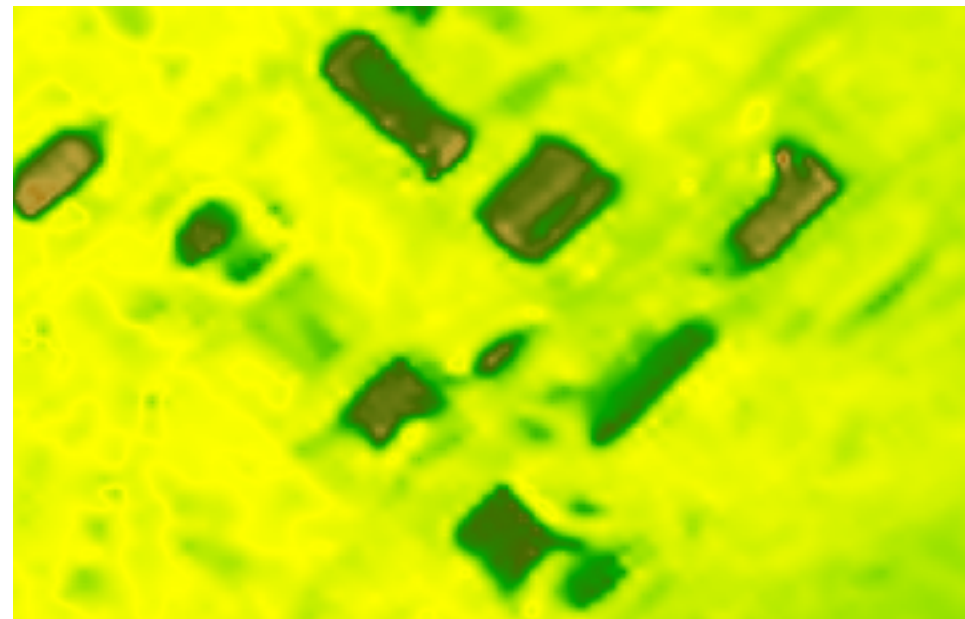
	Район 1	Район 2	Район 3	Район 4
Интервал между постами	3 с дуги (~ 90 м)	1 с дуги (~ 30 м)	0,6 с дуги (~ 20 м)	0,3 с дуги (~ 9 м)
Точность в вертикальной плоскости	30 м	3 м	0,5 м	1 м
Разрешающая способность в вертикальной плоскости	1 м	0,1 м	0,01 м	0,1 м
Точность в горизонтальной плоскости	50 м	5 м	0,5 м	2,5 м
Доверительный уровень (1 σ)	90%	90%	90%	90%
Категория данных	Обычные	Важные	Важные	Важные
Уровень целостности	1x10	1x10	1x10	1x10
Период обновления	По мере необходимости			

Существующие технологии:

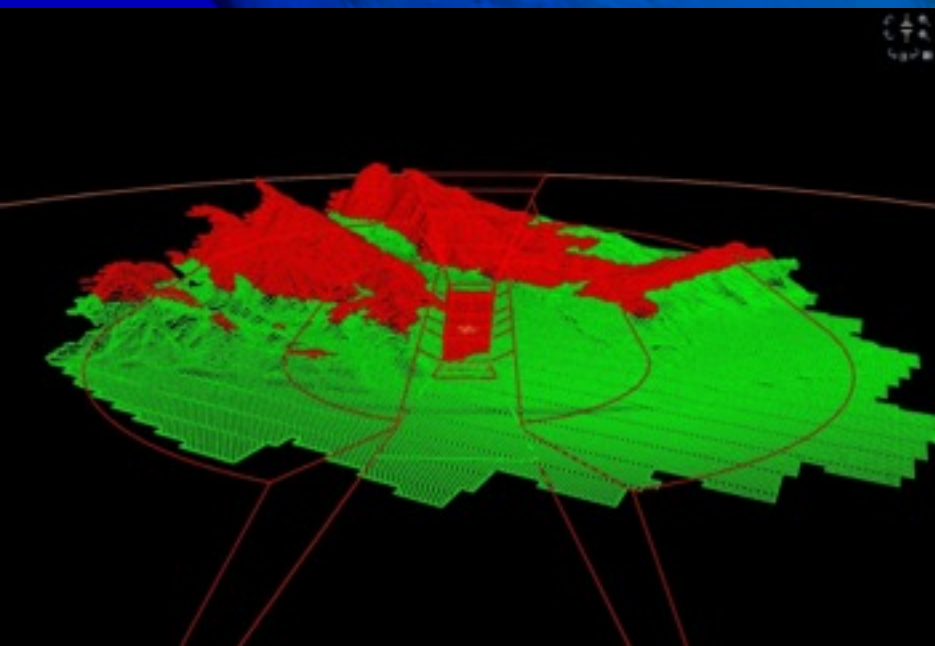
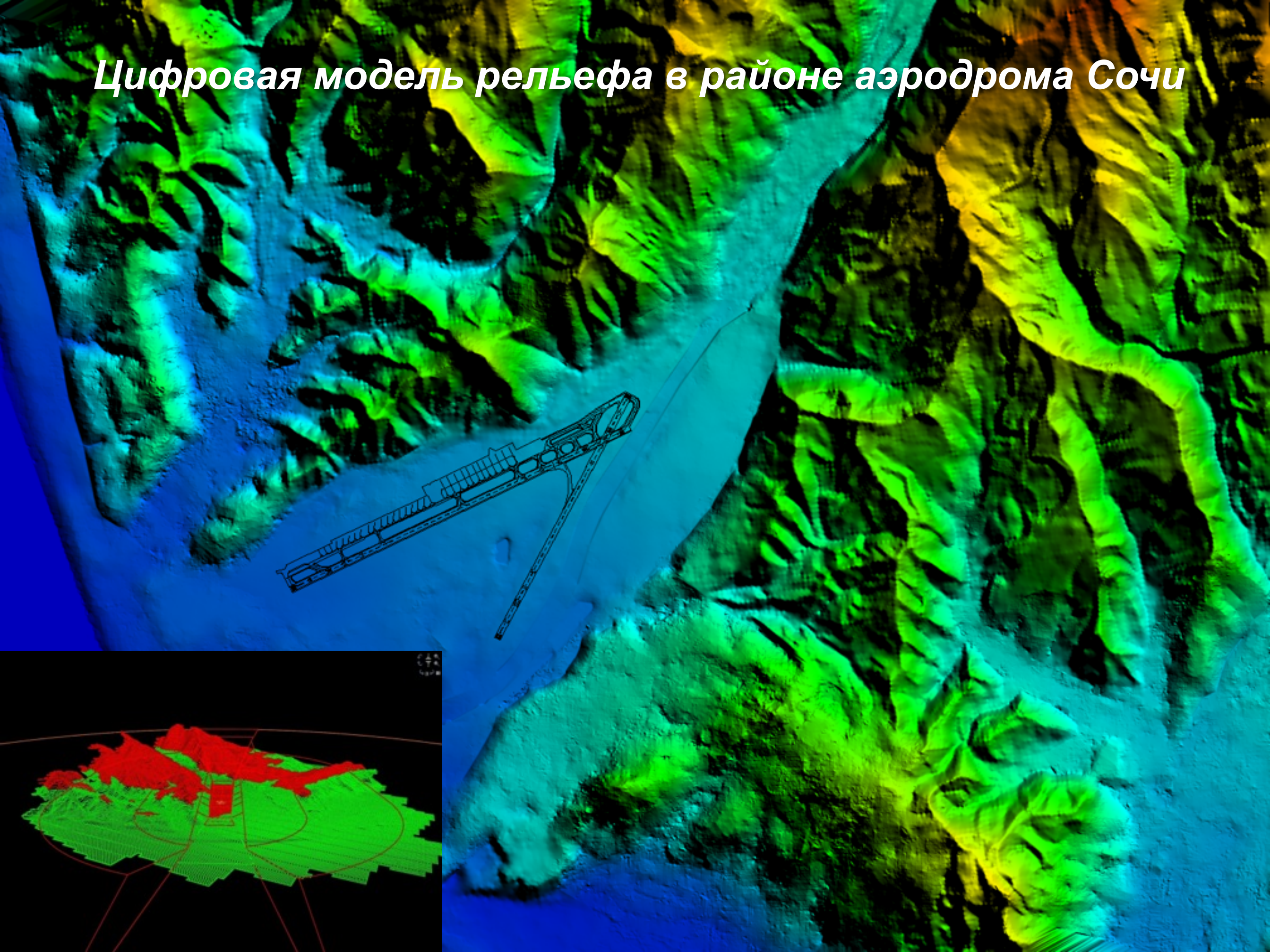
- картографический материал;
- аэрофотосъемка и космическая съемка;
- лазерное сканирование;



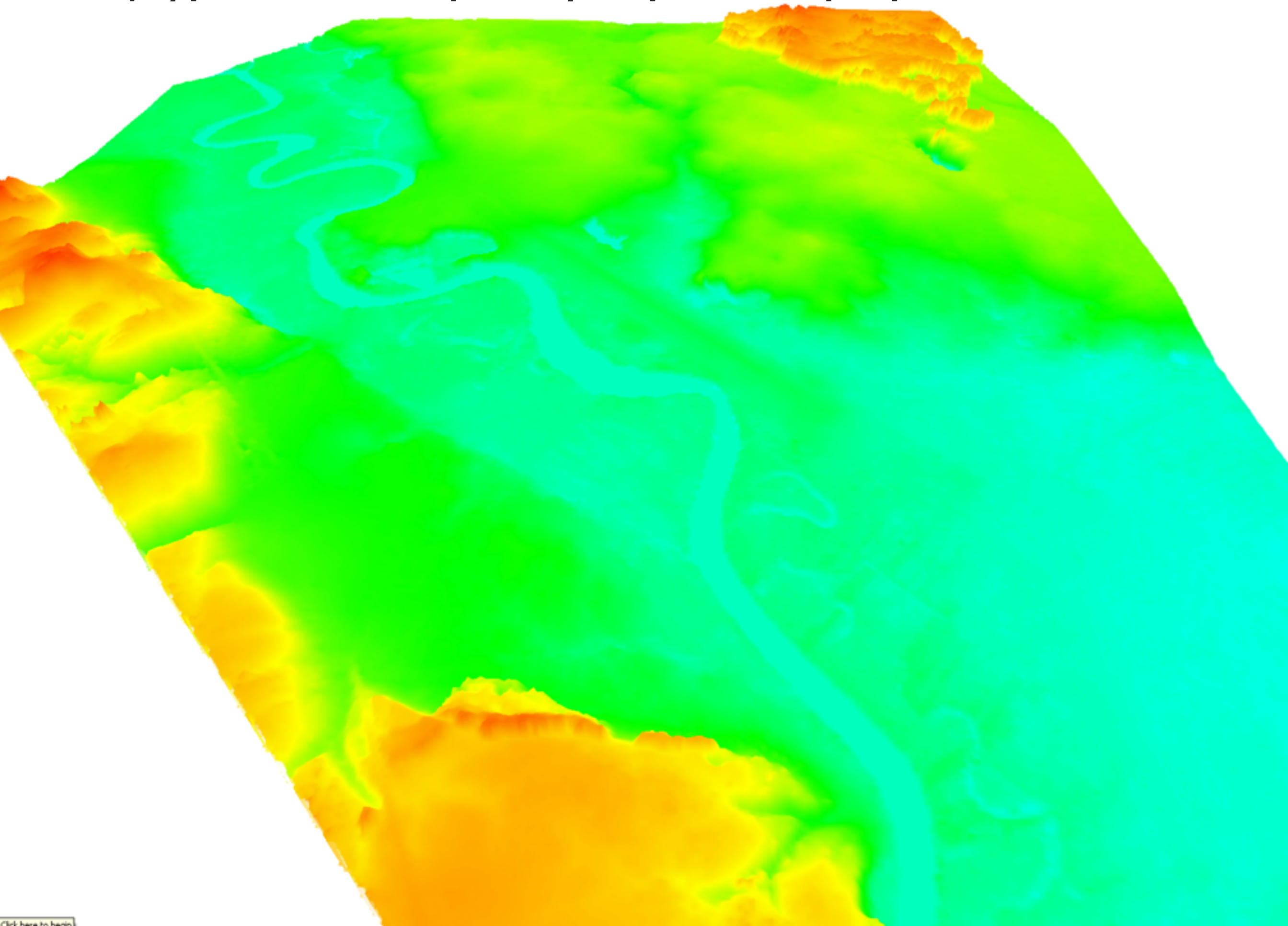
Цифровая модель местности



Цифровая модель рельефа в районе аэродрома Сочи



Цифровая модель рельефа в районе аэродрома Раменское



Цифровая модель рельефа в районе аэродрома Раменское



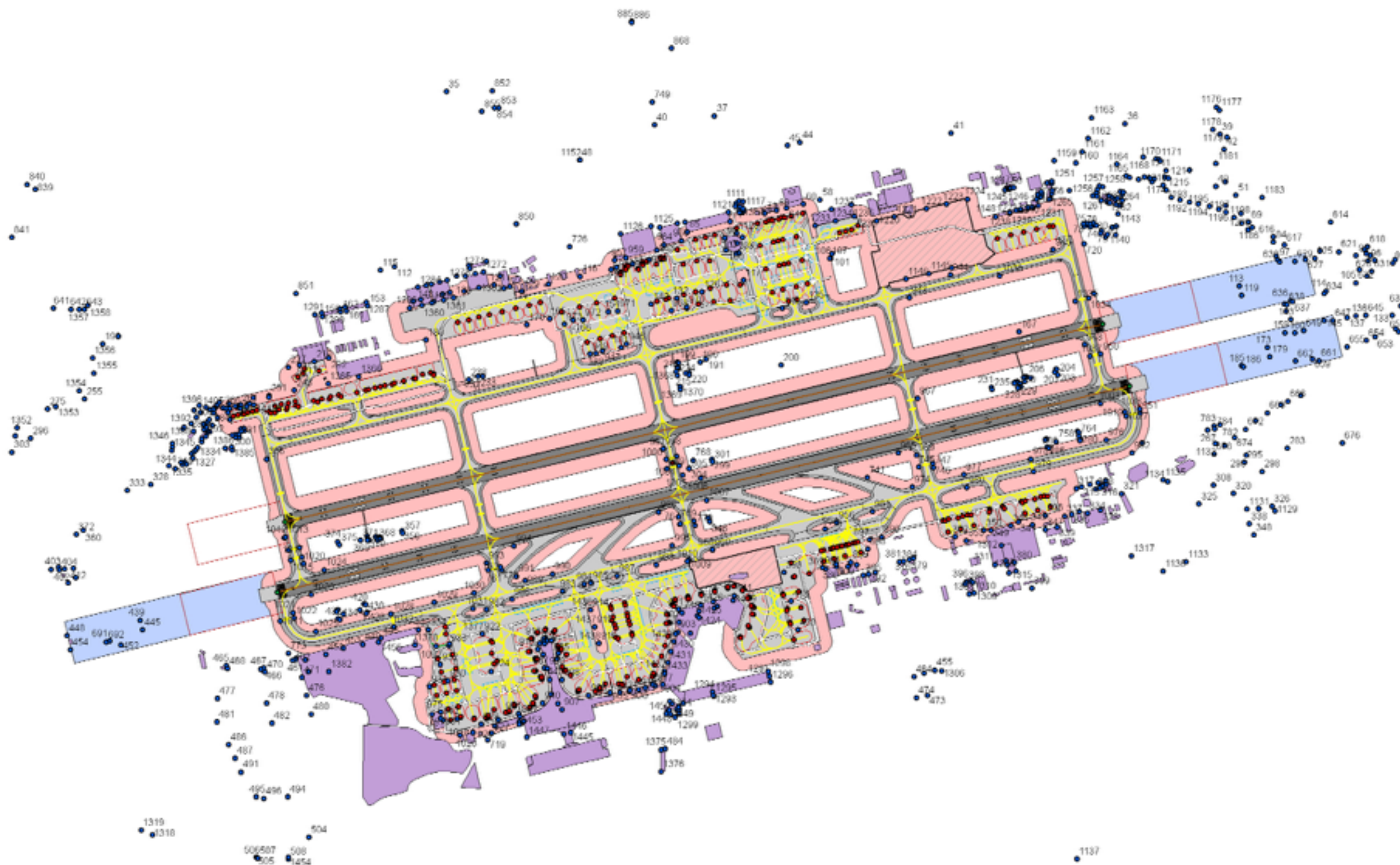
Картографическая база данных аэродрома (AMDB)

представляет собой набор файлов, содержащих информацию об объектах аэродрома в цифровой форме. AMDB включает в себя геопространственные данные и метаданные и имеет определенную структуру.

id	featype	название	type
0	Runway Element	ВПП	polygon
1	Runway Intersection	Пересечение ВПП	polygon
2	Runway Threshold	Порог ВПП	point
3	Runway Marking	Маркировка ВПП	polygon
4	Painted Centerline	Осевая линия ВПП	line
5	Land And Hold Short Operation Location	Расположение LAHSO	line
6	Arresting Gear Location	Положение системы торможения	line
7	Runway Shoulder	Боковая полоса безопасности (БПБ) ВПП	polygon
8	Stopway	Концевая полоса торможения	polygon
9	Runway Displaced Area	Участок ВПП до смещенного порога	polygon
10	Clearway	Зона свободная от препятствий	polygon
11	Final Approach And TakeOff Area	Зона конечной посадки и взлета	polygon
12	Touchdown LiftOff Area	Зона касания и отрыва	polygon
13	Helipad Threshold	Порог вертолетной площадки	point
14	Taxiway Element	Рулежная дорожка (РД)	polygon
15	Taxiway Shoulder	Боковые полосы безопасности РД	polygon
16	Taxiway Guidance Line	Осевая линия РД	line

id	featype	название	type
17	Taxiway Intersection Marking	Маркировка места пересечения РД	line
18	Taxiway Holding Position	Место ожидания у ВПП	line
19	Runway Exitline	Выводная линия руления на ВПП	line
20	Frequency Area	Зона использования частоты (ЗИЧ)	polygon
21	Apron Element	Перрон	polygon
22	Stand Guidance Line	Линия наведения при	line
23	Parking Stand Location	Место стоянки (МС) ВС	point
24	Parking Stand Area	Граница МС	polygon
25	Deicing Area	Зона противообледенительной обработки	polygon
26	Aerodrome Reference Point	КТА	point
27	Vertical Polygonal Structure	Высотный площадной объект	polygon
28	Vertical Point Structure	Высотный точечный объект	point
29	Vertical Line Structure	Высотный линейный объект	line
30	Construction Area	Зона строительства	polygon
31	Survey Control Point	Пункт опорной геодезической сети	point
32	Aerodrome Lighting	Светосигнальное оборудование (ССО)	point

Картографическая база данных аэродрома Шереметьево

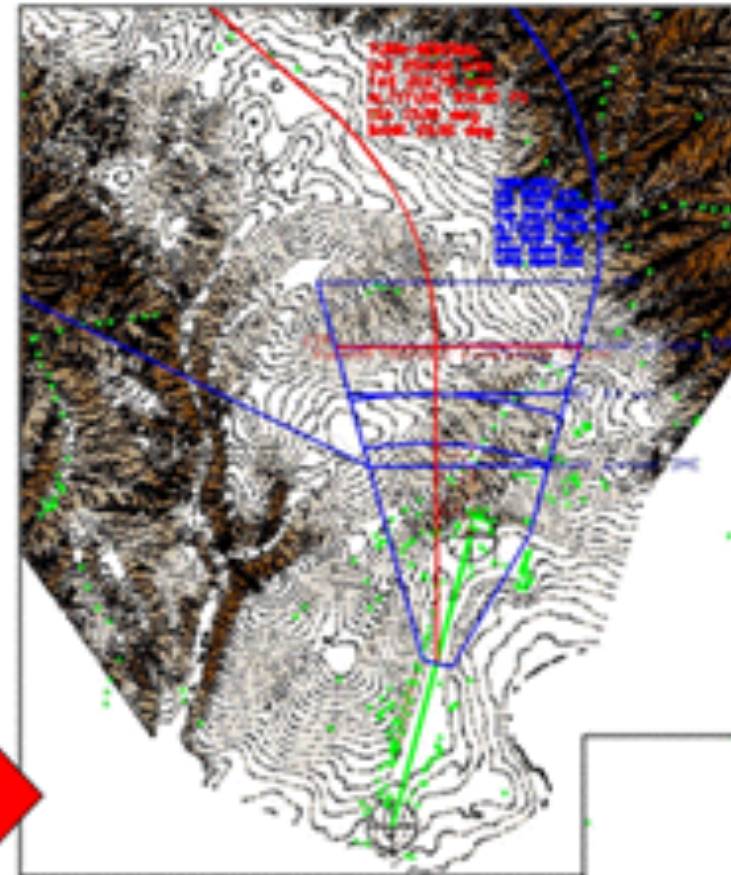
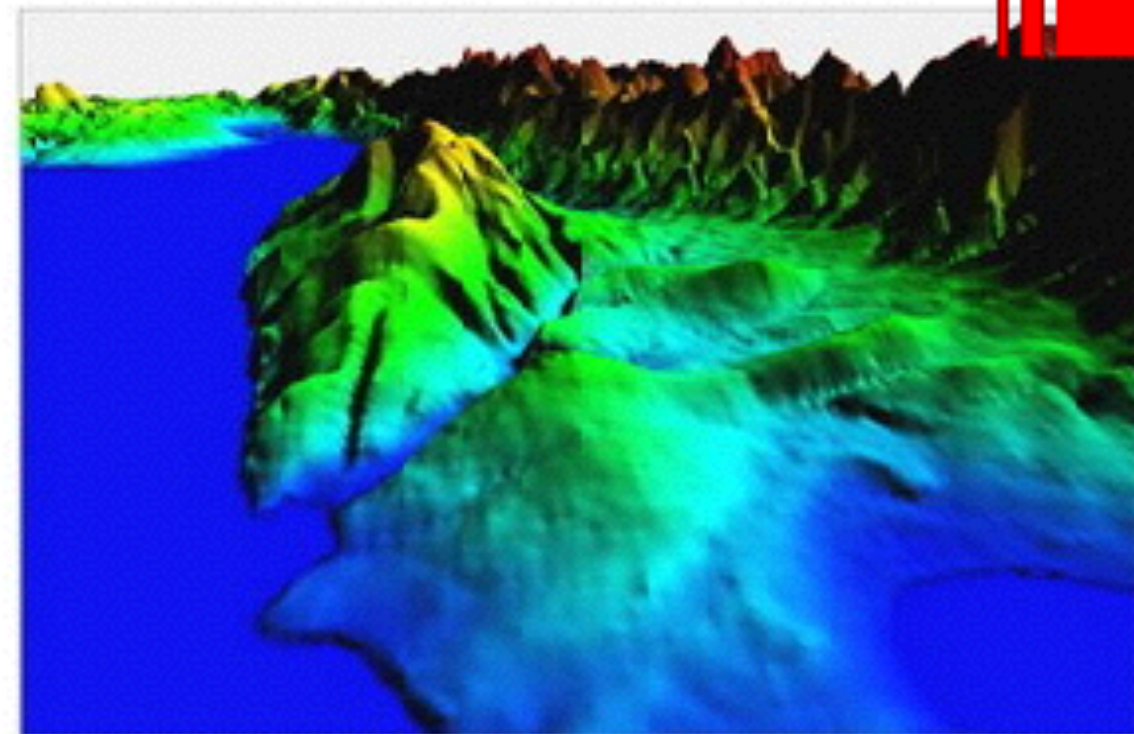
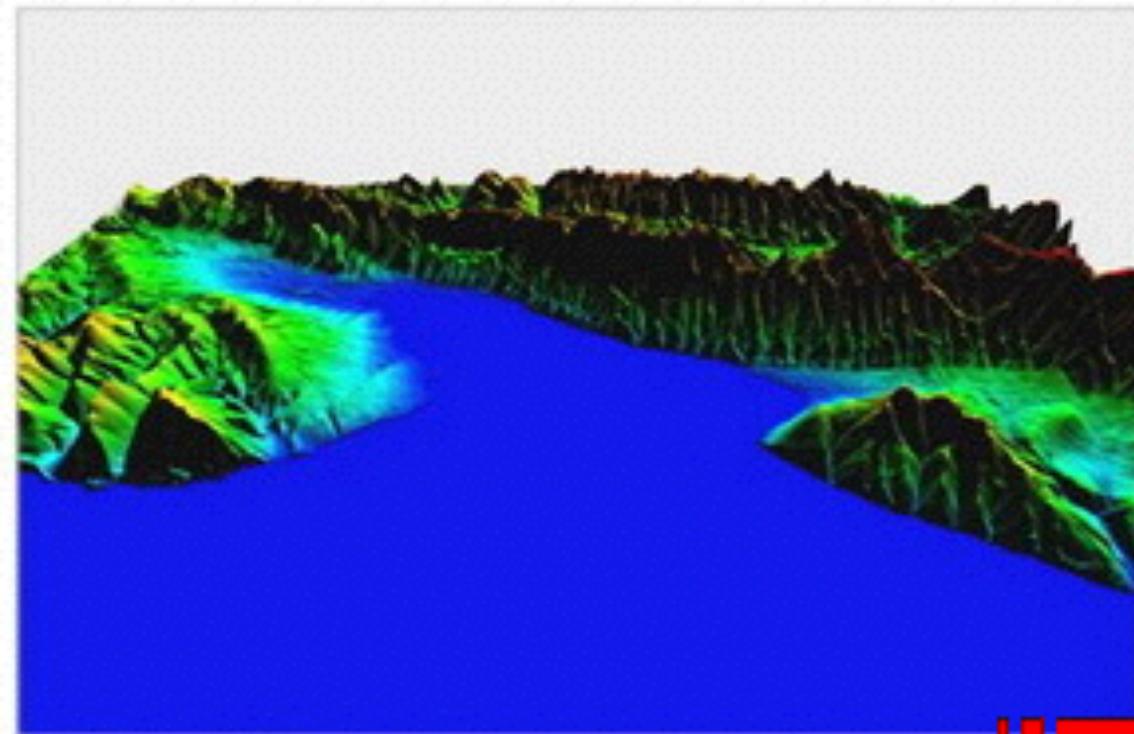


Картографическая база данных аэродрома Шереметьево



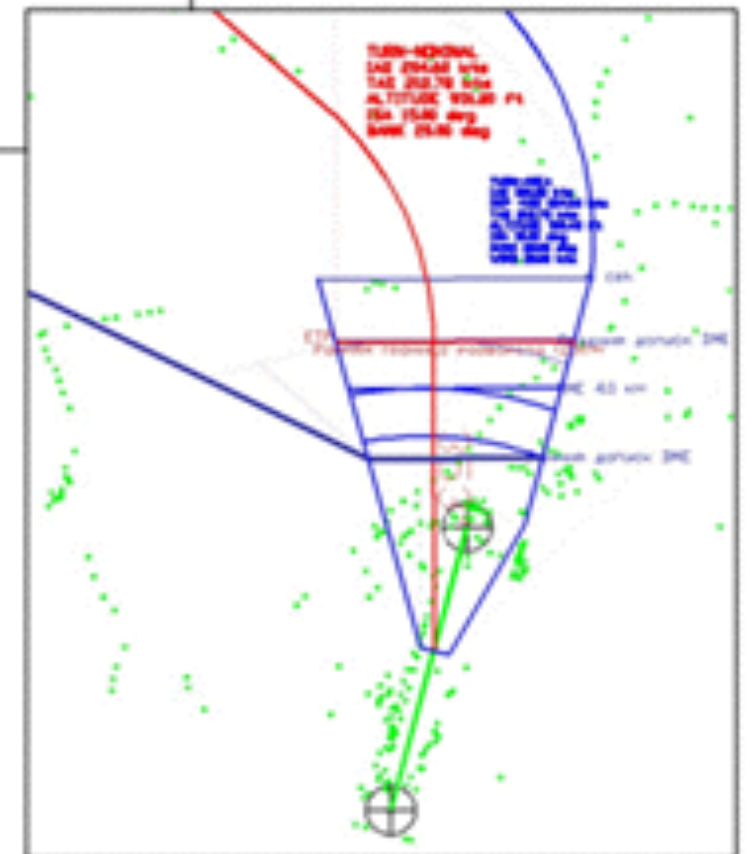
Применение геопространственных данных

Дизайн процедур

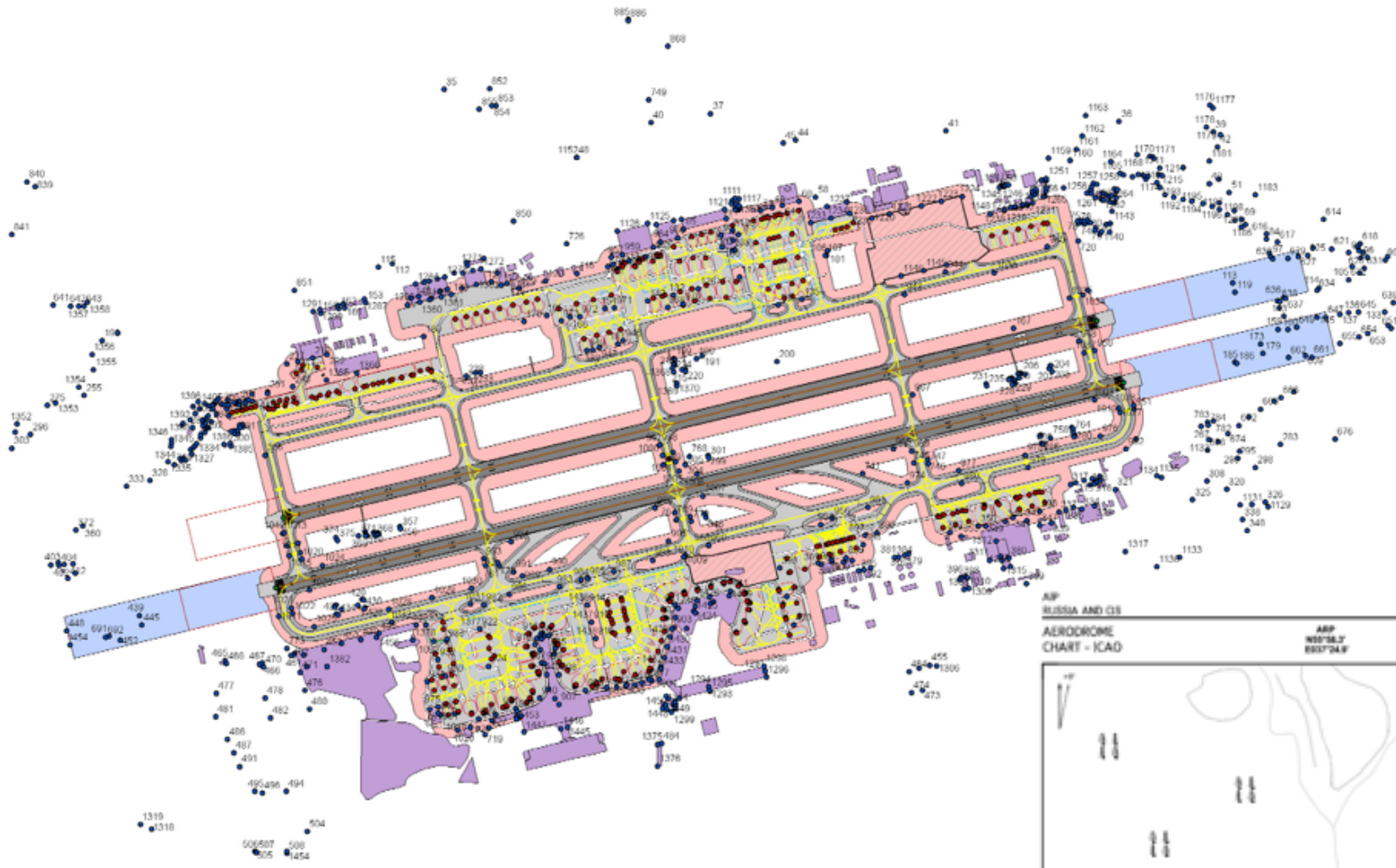


Оценка
возможности
построения
процедуры
вылета по
модели
рельефа
местности

Оценка
возможности
построения
процедуры
вылета по
искусственным
препятствиям



Публикация в аэронавигационных документах



AD 2.1 IARE-01
08 APR 10
RUSSIA AND OS
AERODROME
CHART - ICAO
MOSCOW, RUSSIA
SHEREMETYEVO

ASPH	118.8	SHEREMETYEVO TOWER REF ELEV	134.8
ASPH	121.8	AERODROM REF ELEV	138.7
		AERODROM REF ELEV	122.850

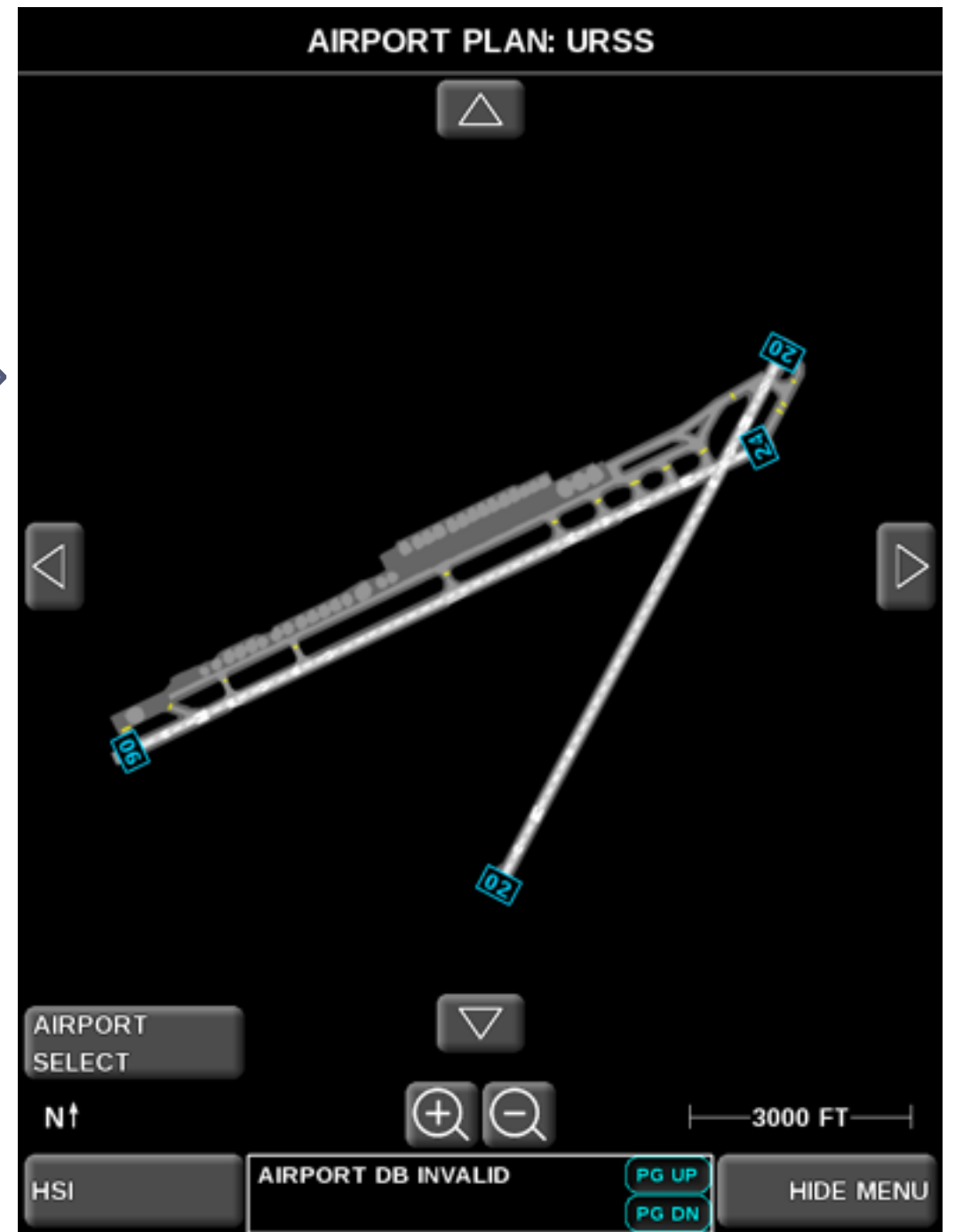
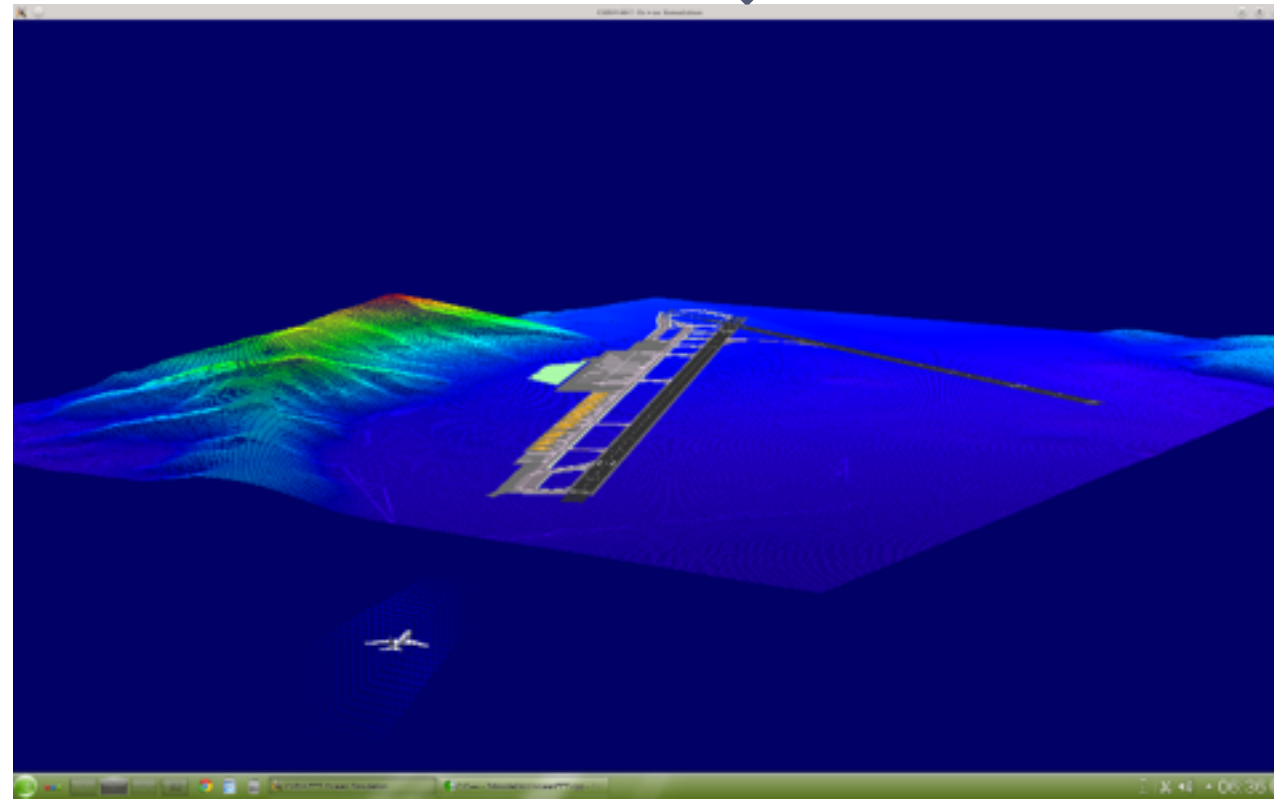
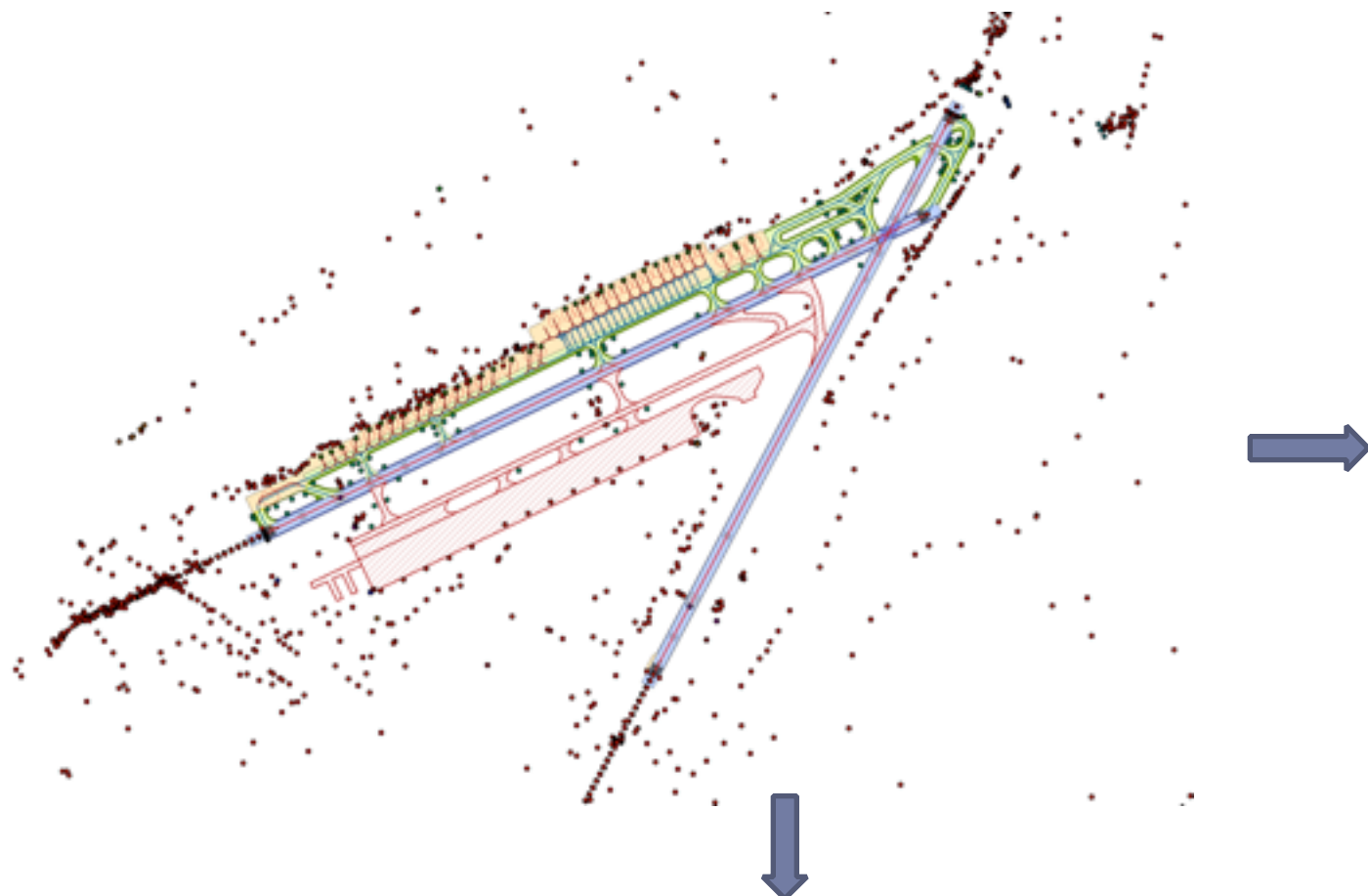


REMARKS	REF	CRITERION	THK	SCALING
APPROACH	REF 0700L	HILLS	REF 0700L	HILLS
Runway	07R/26L	REF 0700L	REF 0700L	REF 0700L
Threshold	Green			

CHANGES: None listed

Federal Air Navigation Authority

Подготовка данных для бортового оборудования



Создание симуляторов и систем искусственного зрения



Создание симуляторов и систем искусственного зрения

