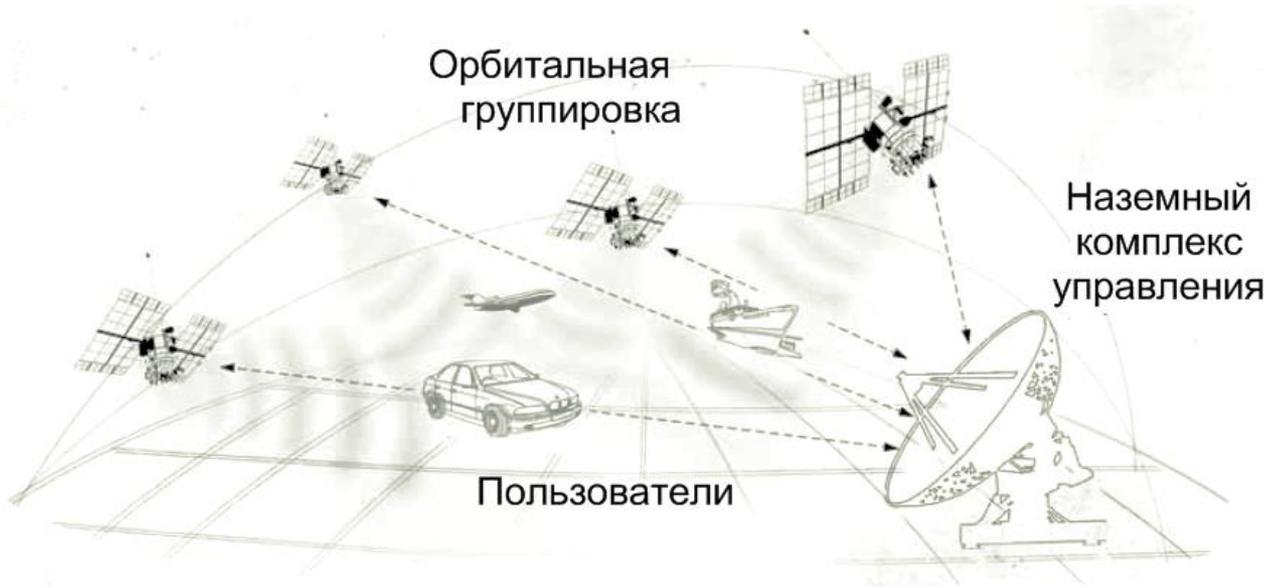


Аппаратура потребителей

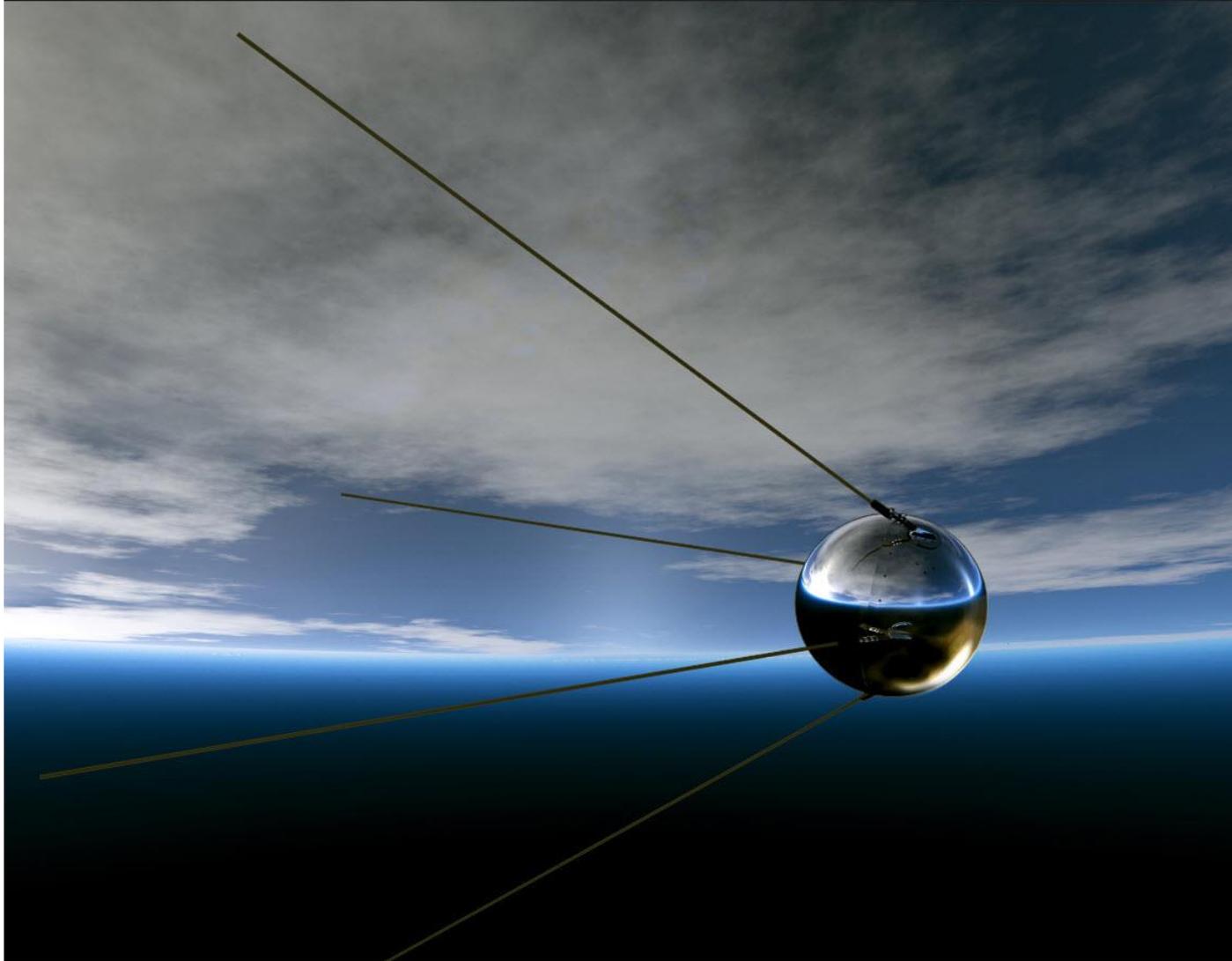
СРНС

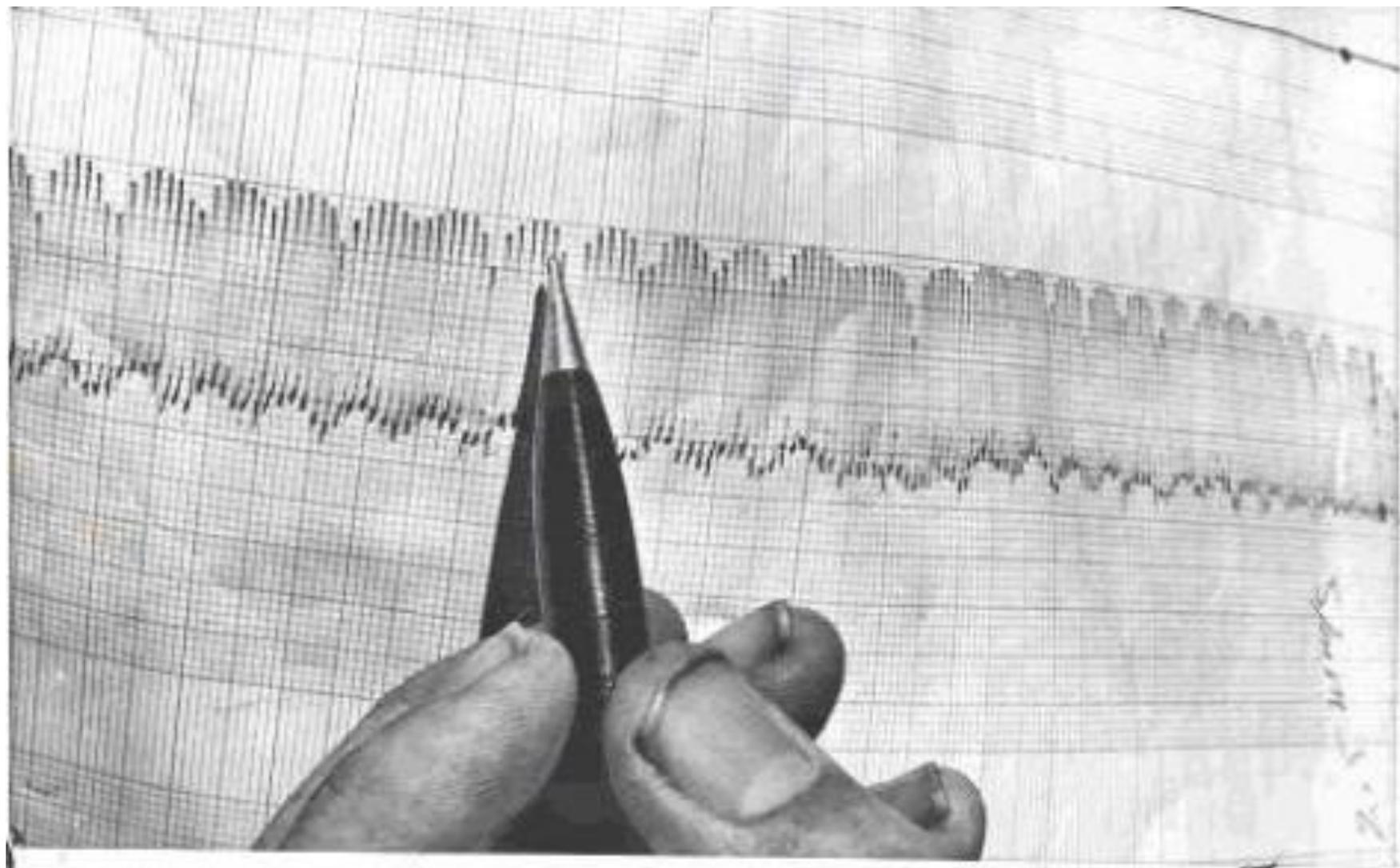


Сегменты СРНС

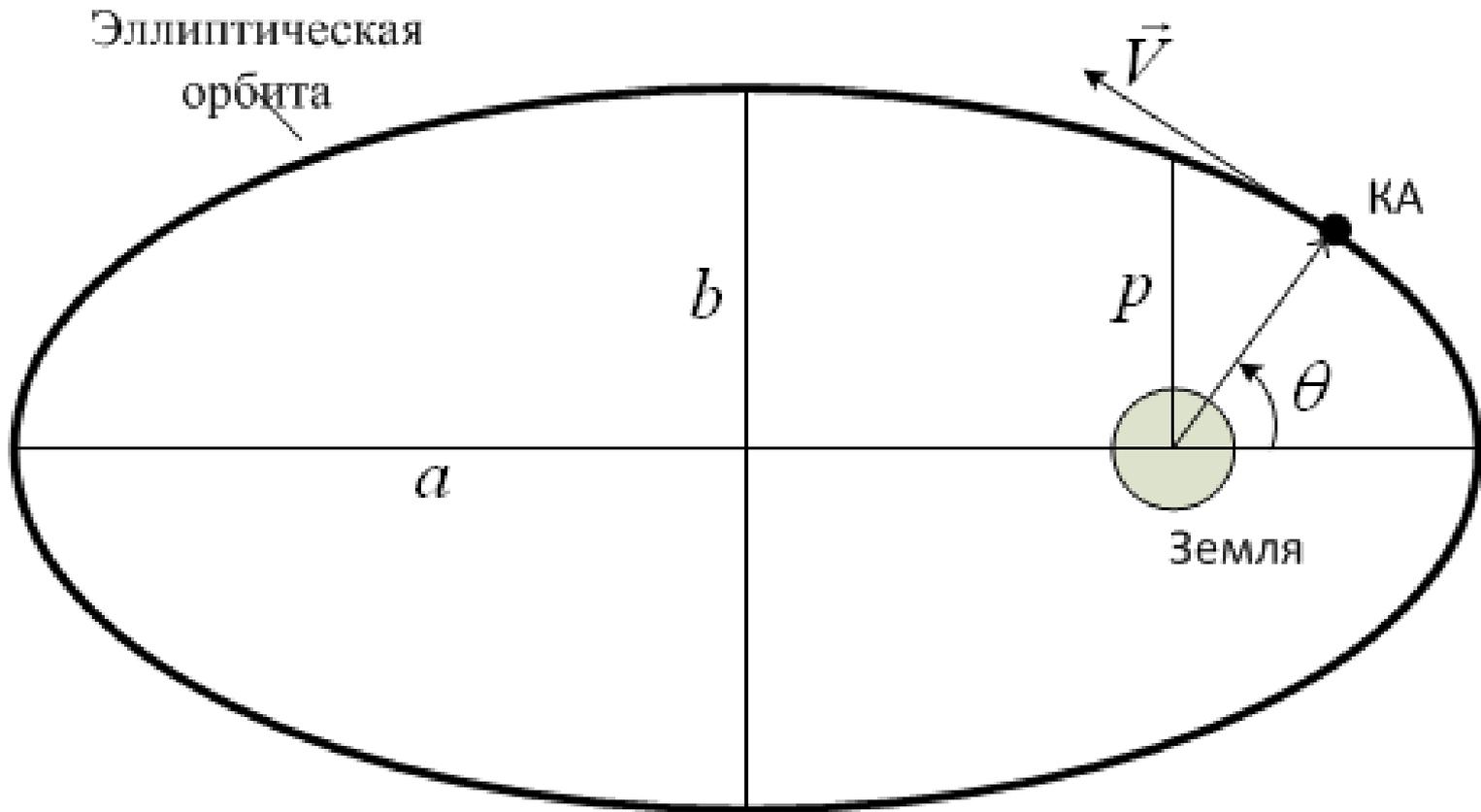
Преподаватель:
Корогодин Илья
Владимирович
korogodin@srns.ru

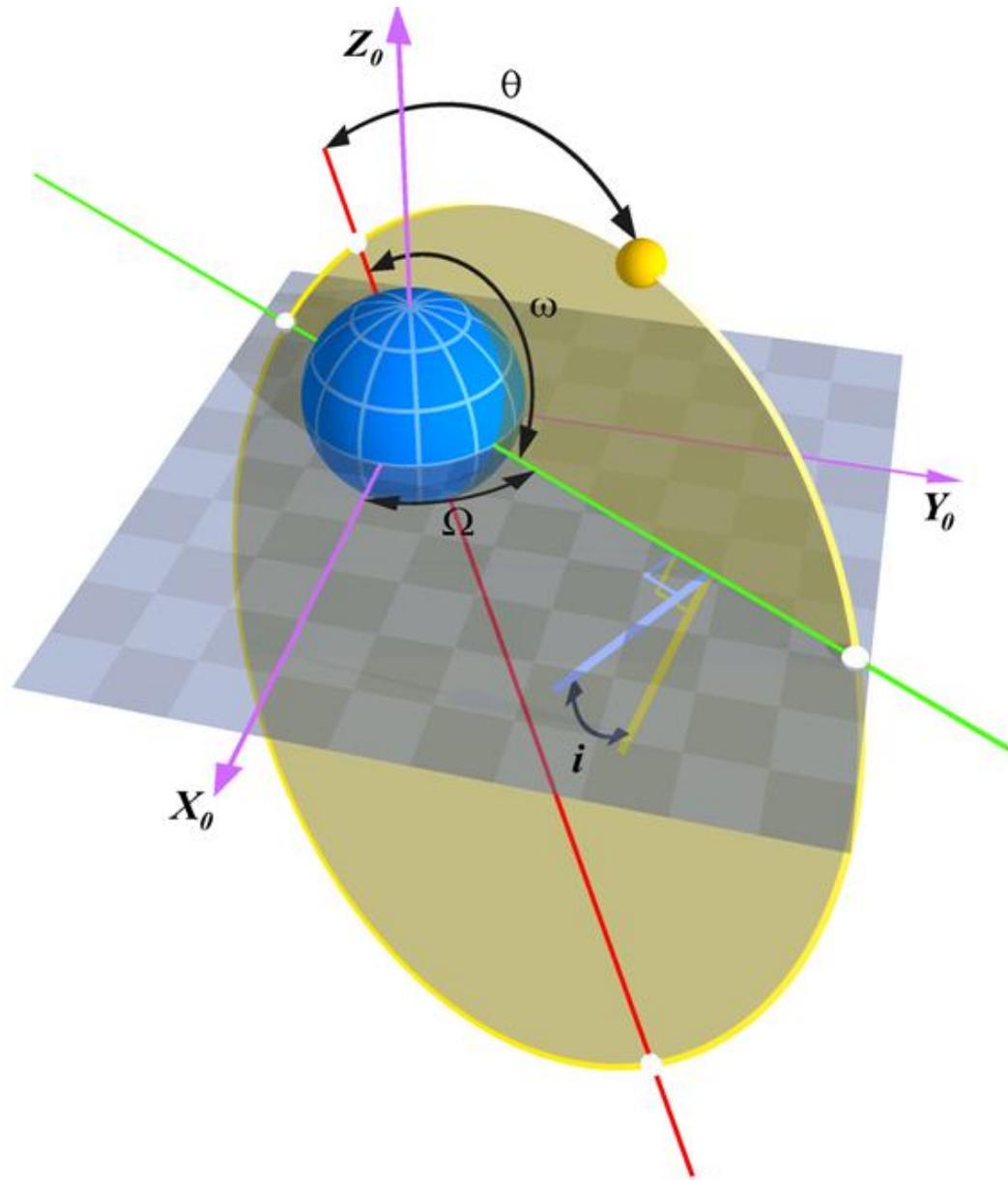
ПС-1



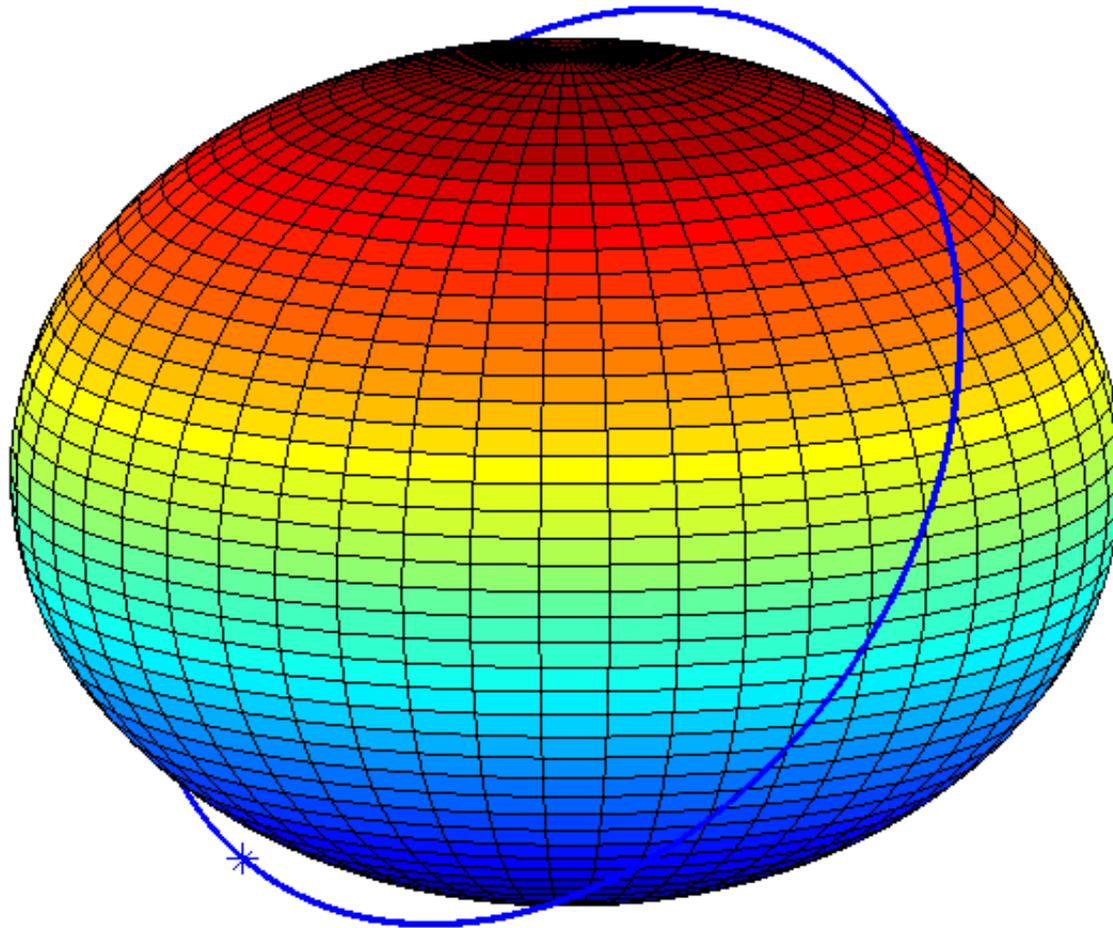


Эллиптическая орбита

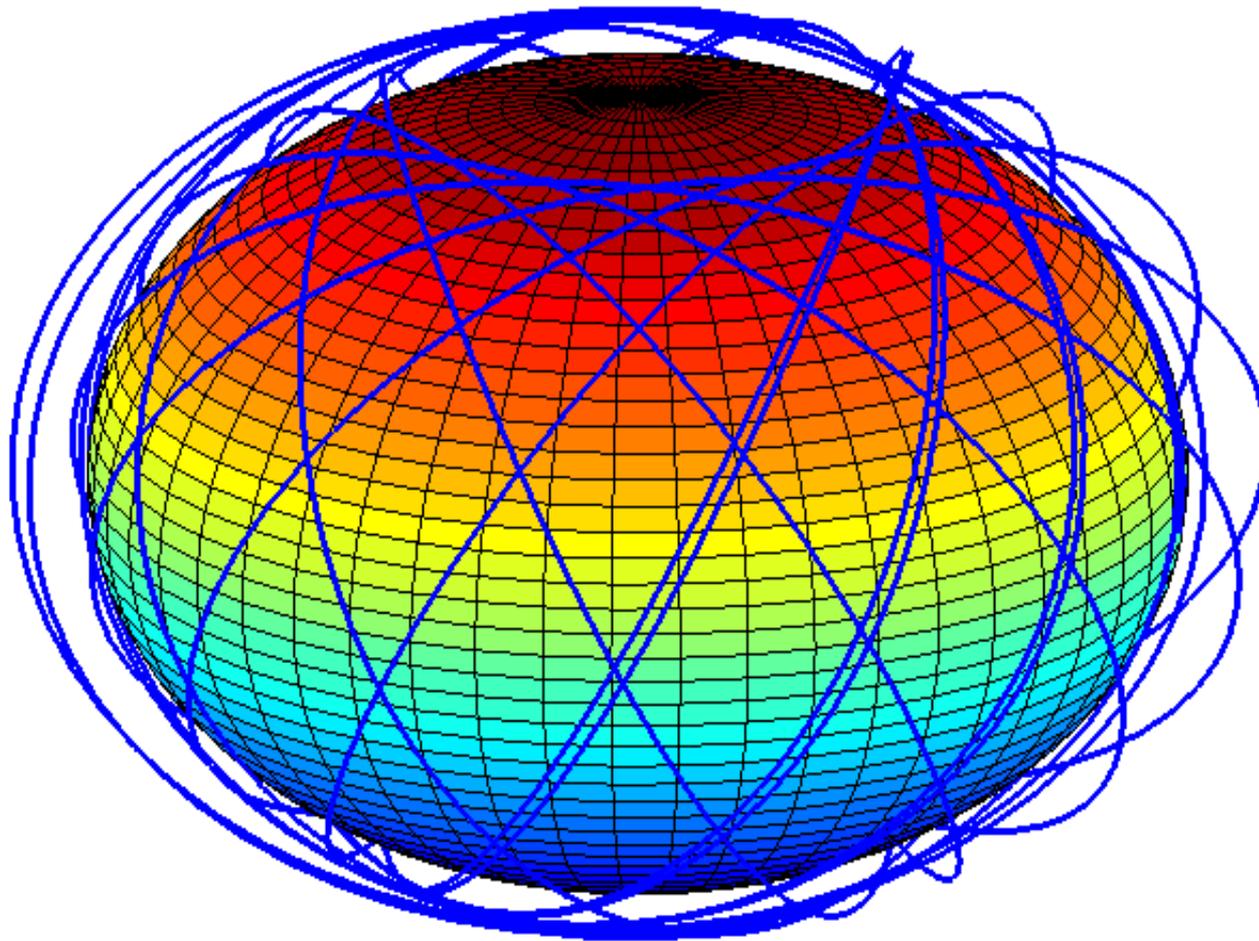




Траектория в инерциальной СК



Траектория в неинерциальной СК



Изменение доплеровского сдвига

March 2, 1965

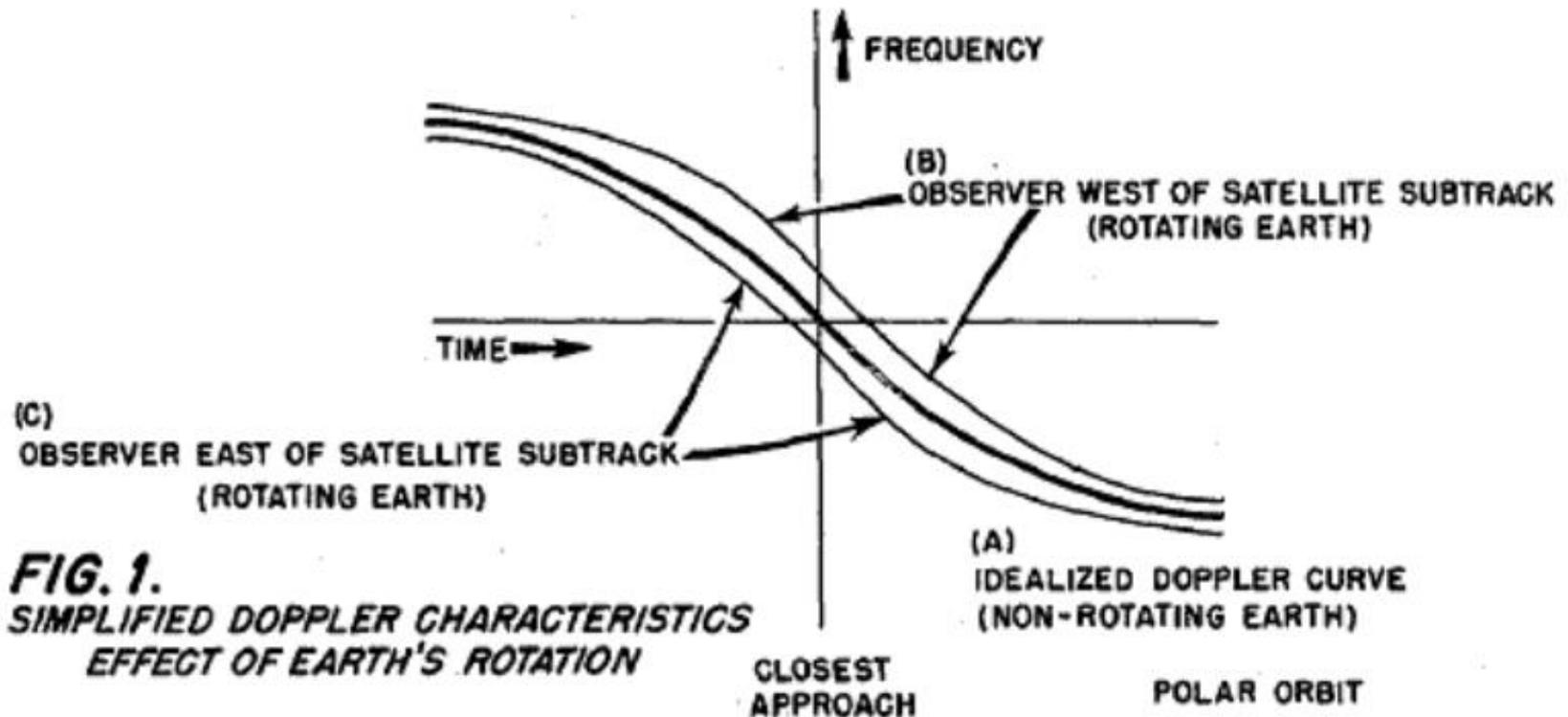
F. T. McCLURE

3,172,108

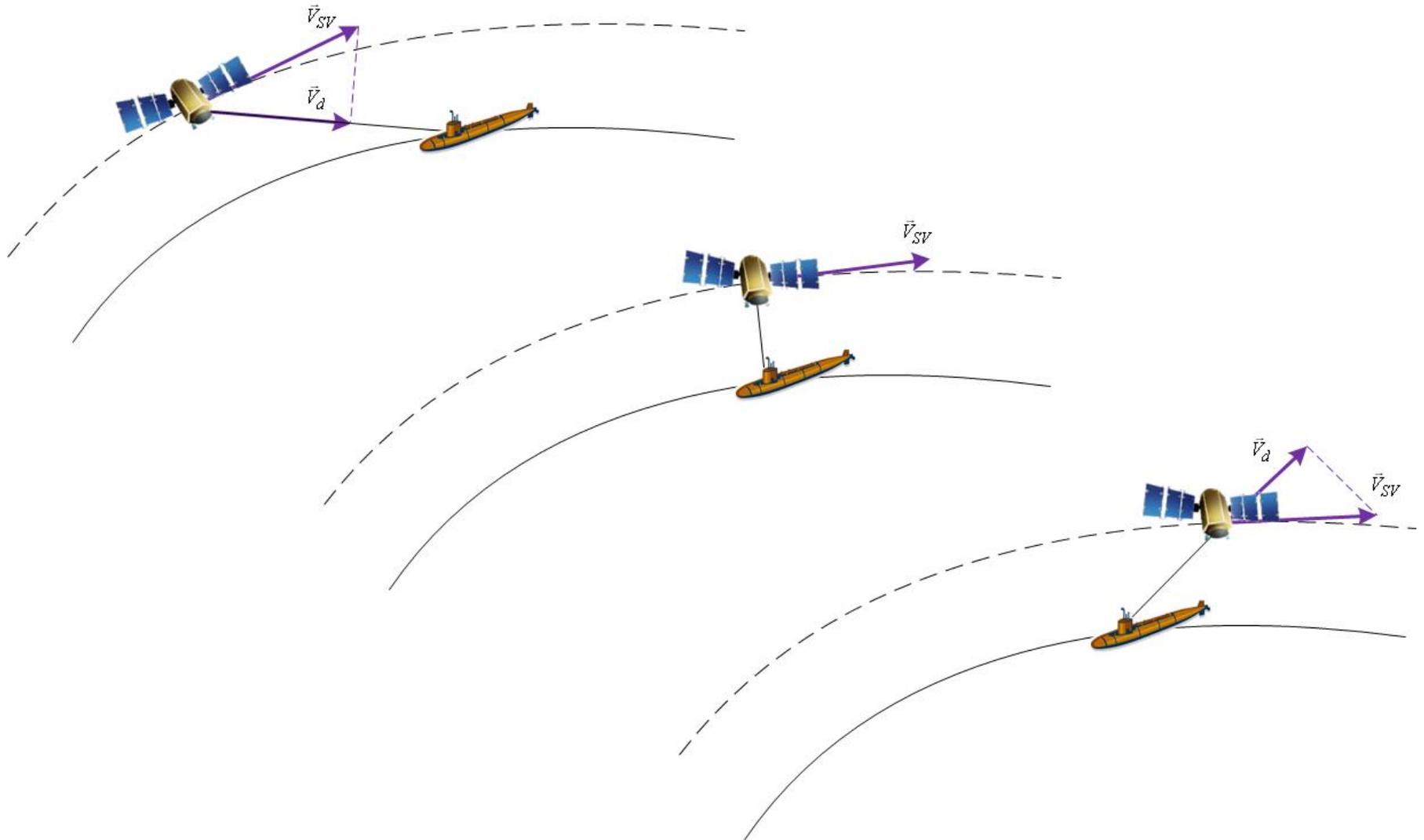
METHOD OF NAVIGATION

Original Filed May 12, 1958

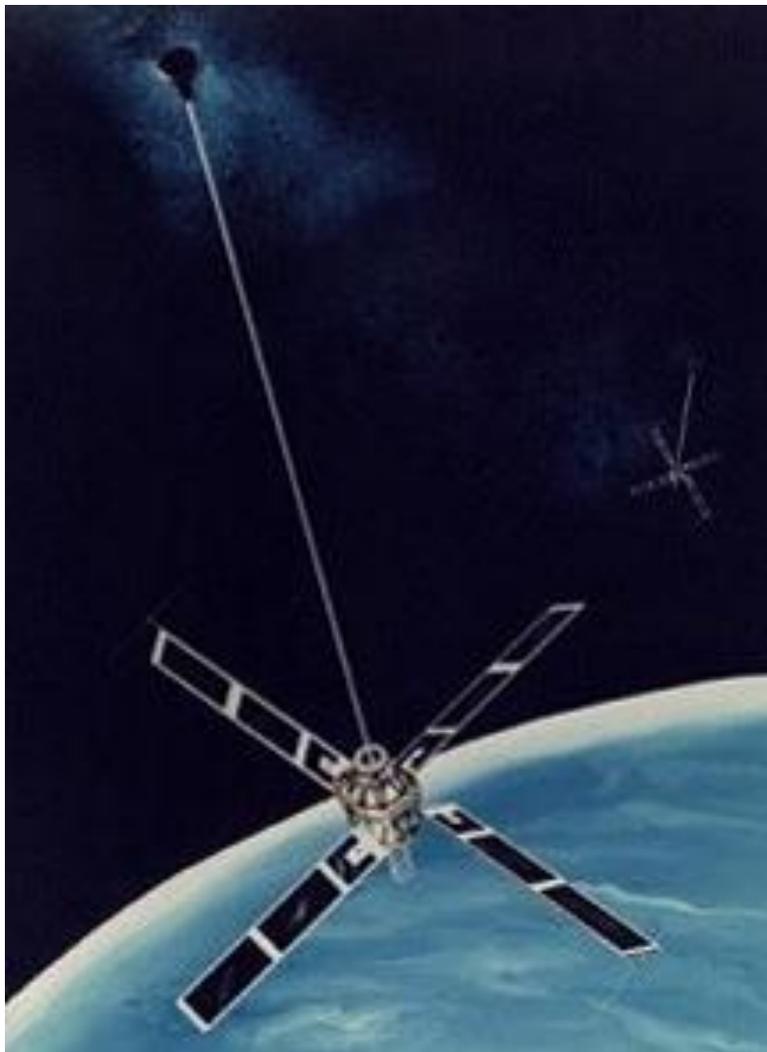
5 Sheets-Sheet 1



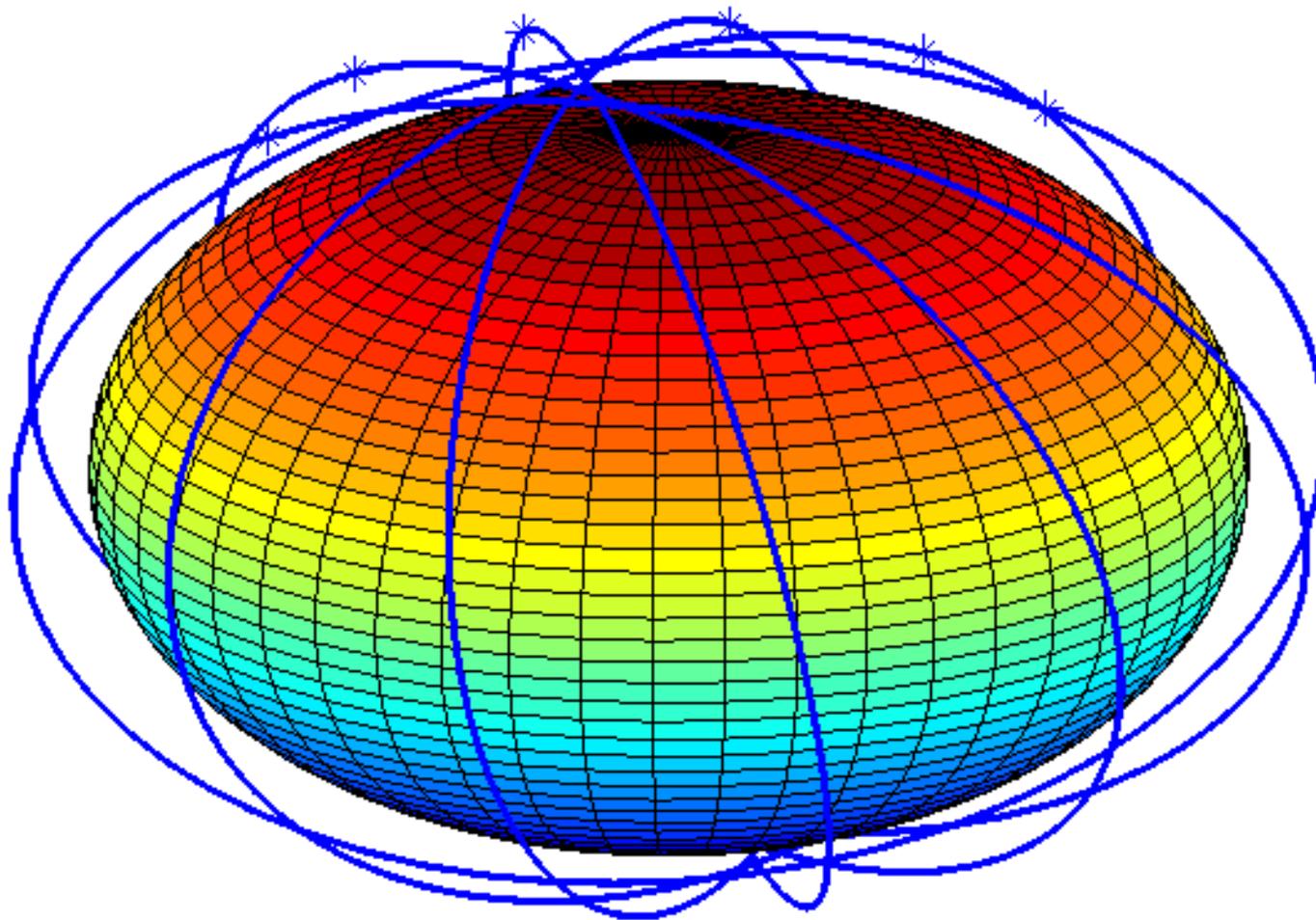
Изменение взаимной скорости



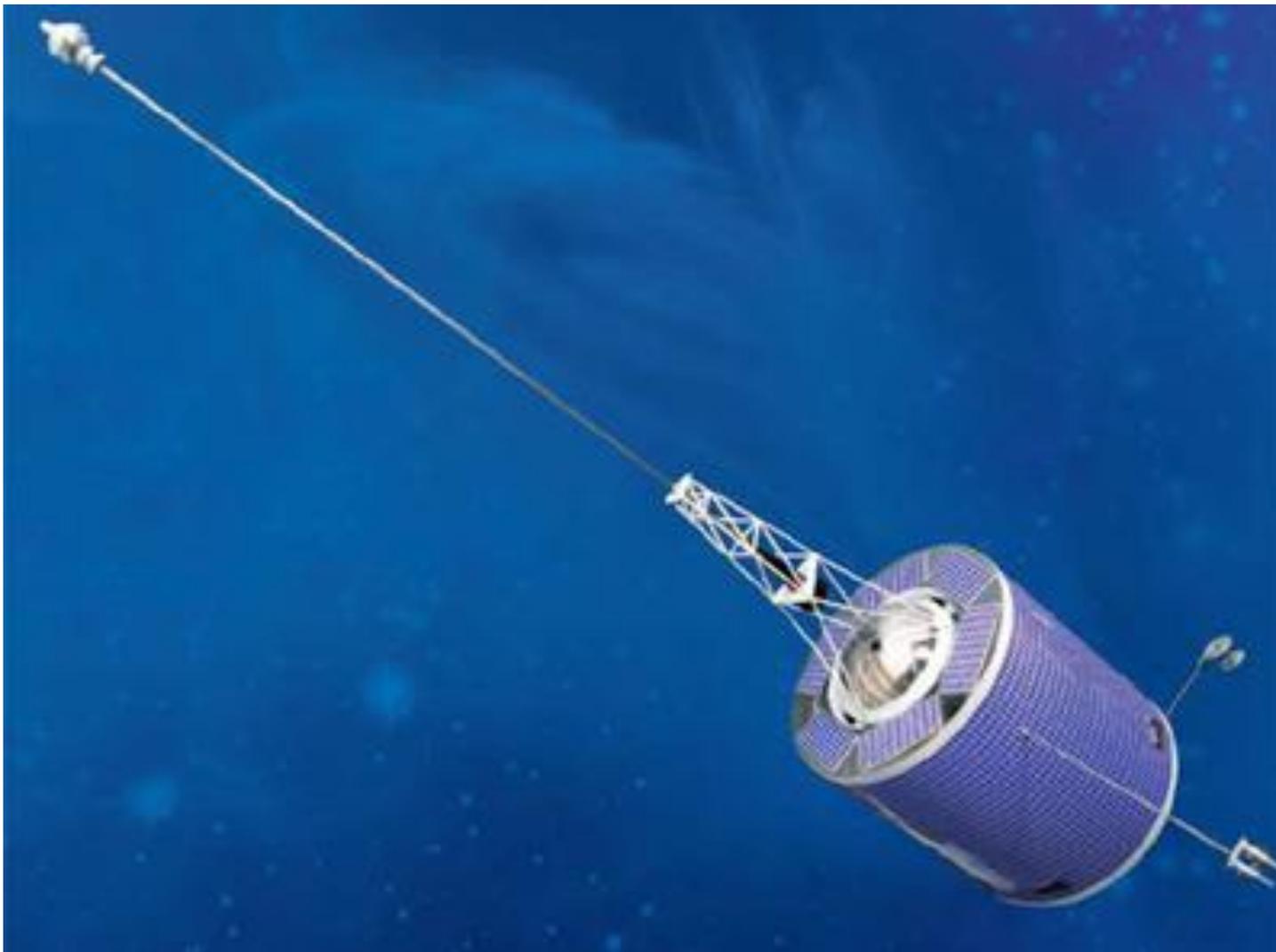
Спутники системы Транзит



Траектории спутников системы Транзит

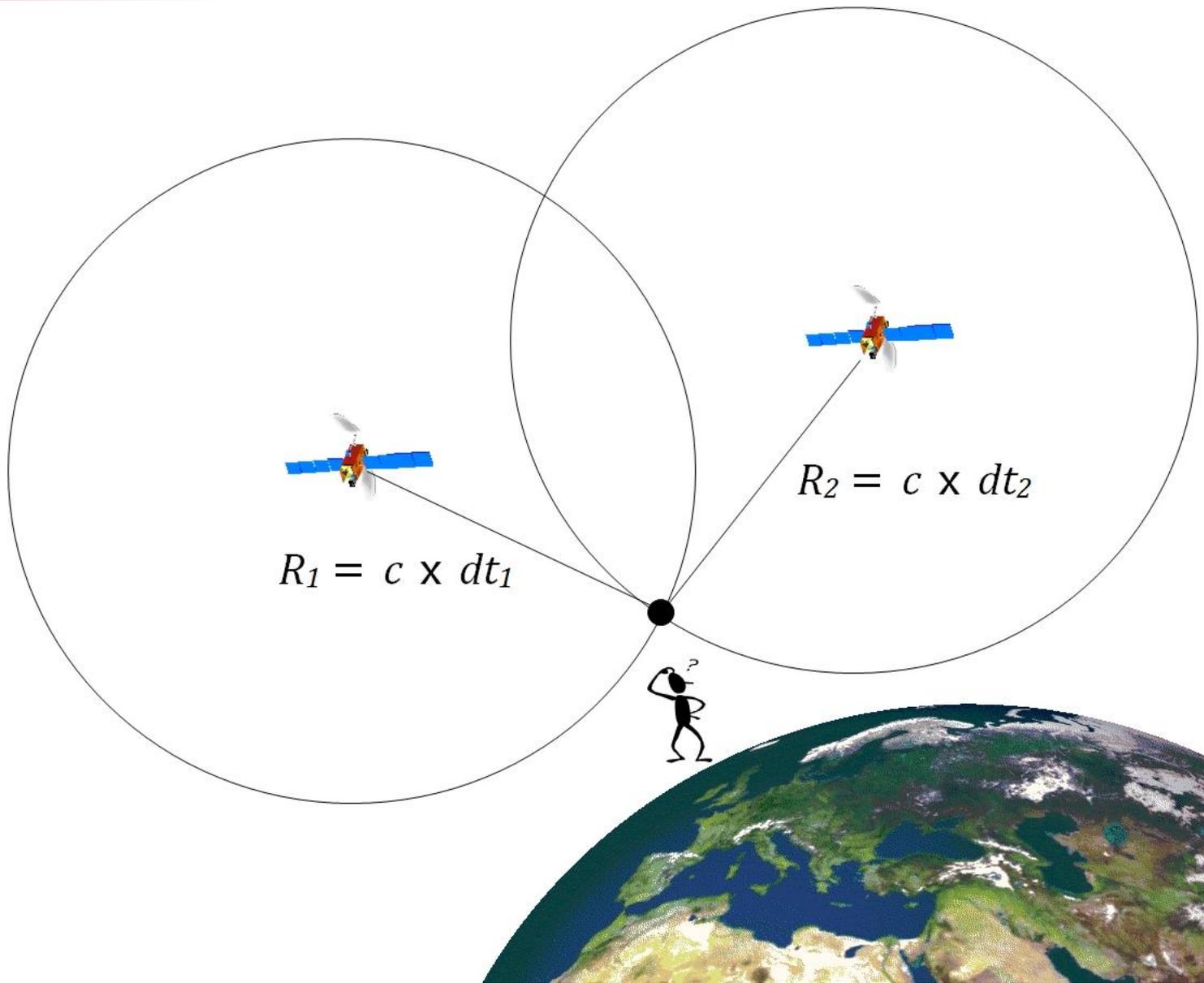


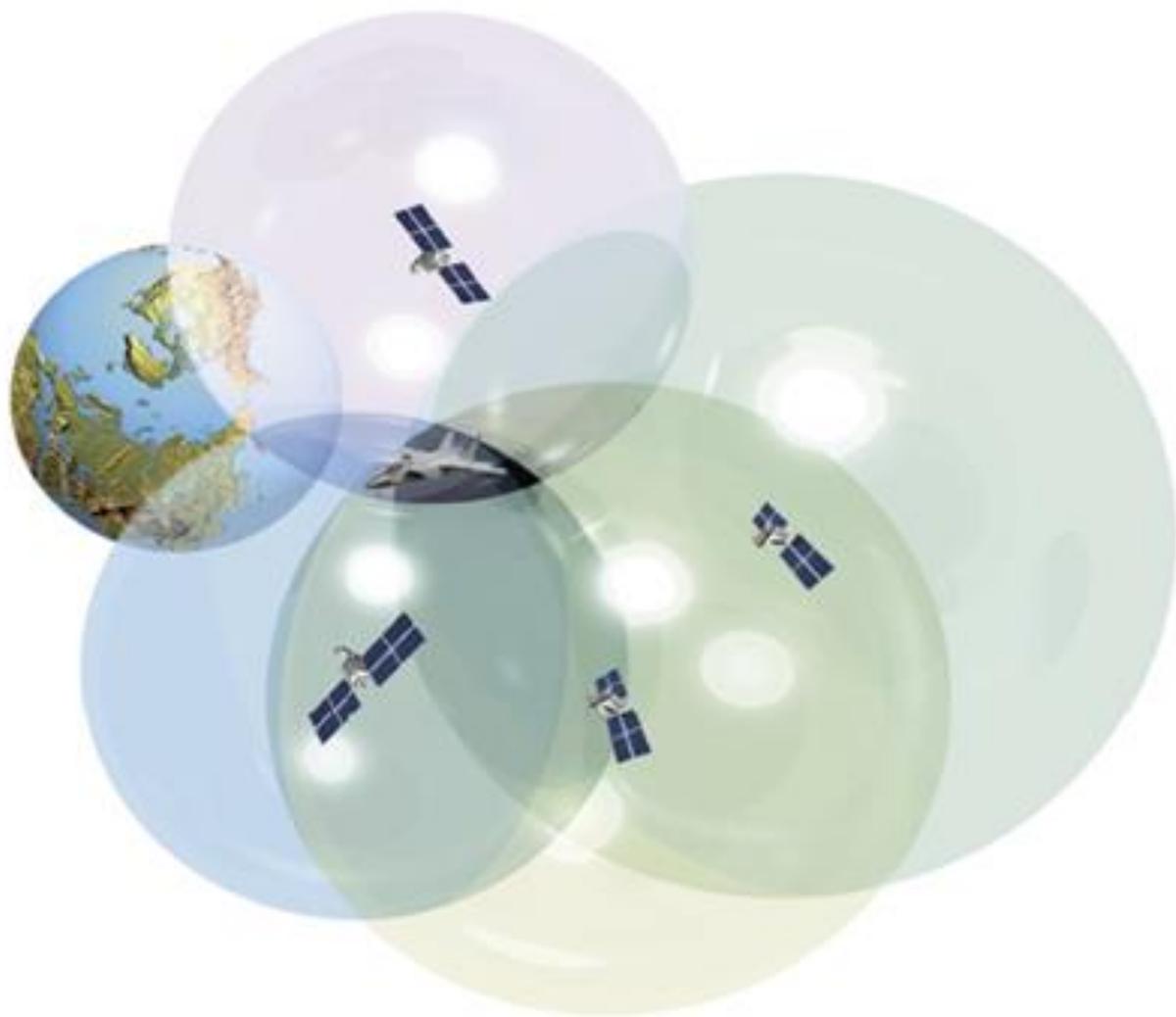
Спутник систем Циклон и Цикада



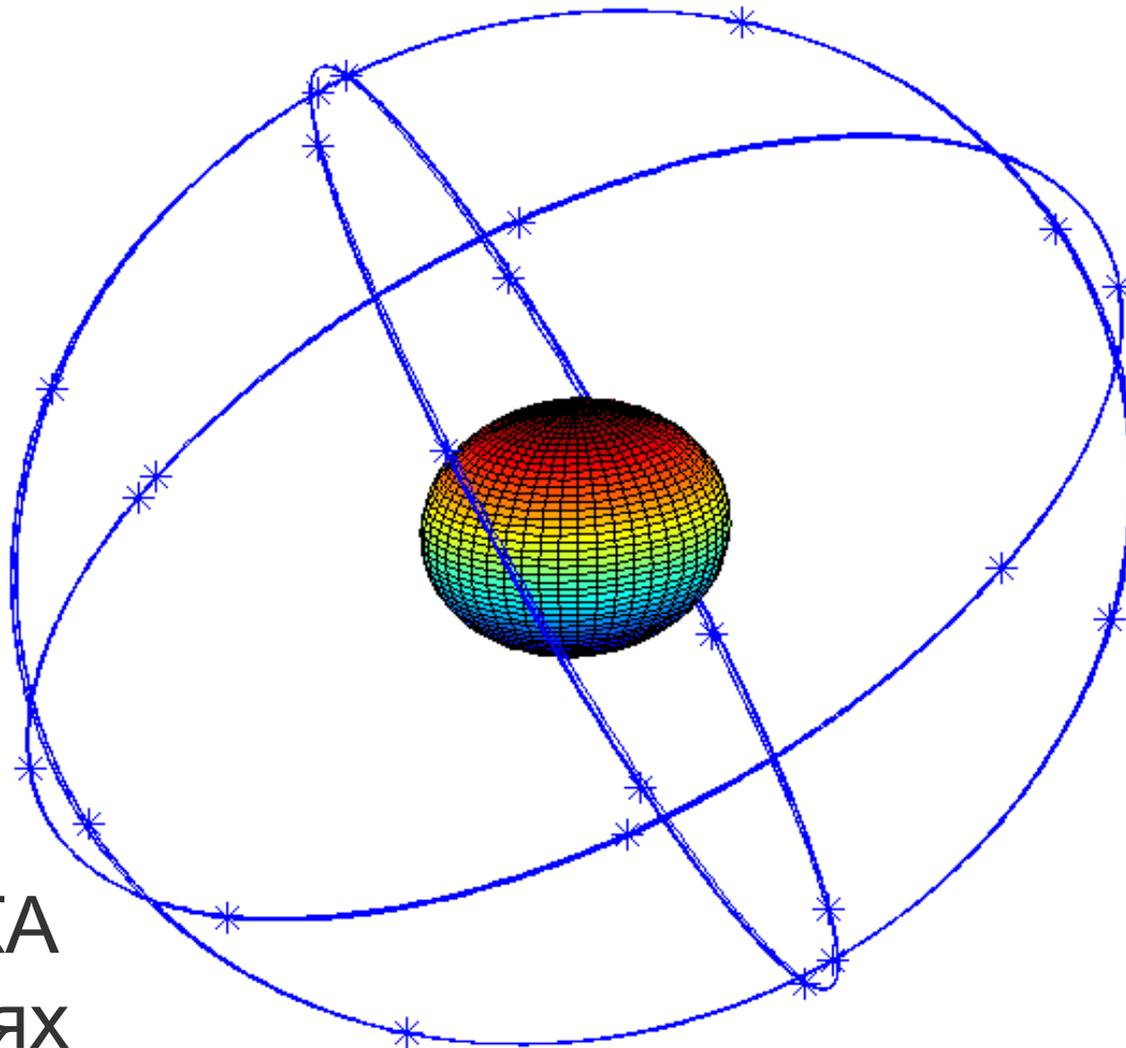


Первый сегмент:
Подсистема
космических
аппаратов



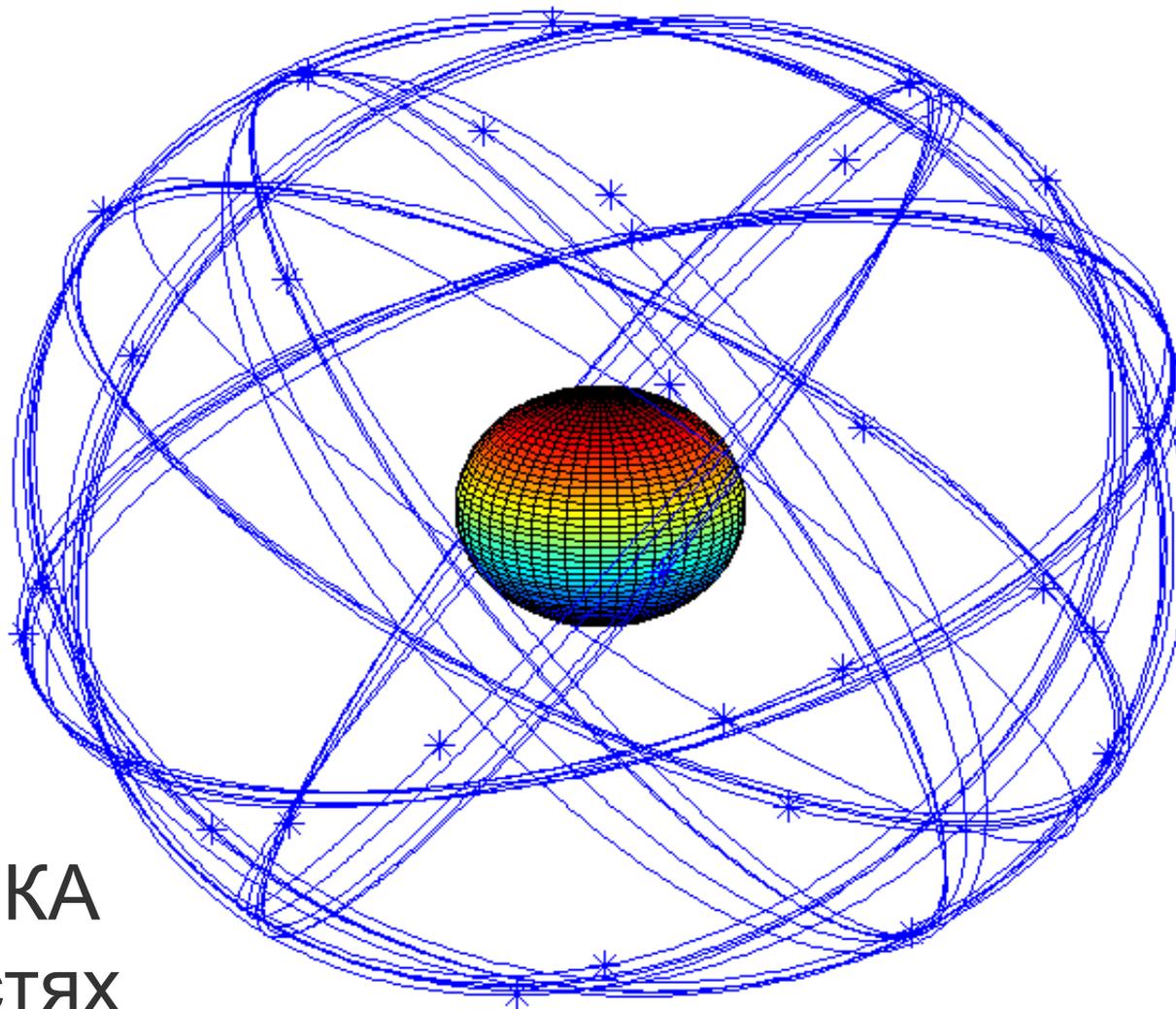


Траектории спутников ГЛОНАСС за 12 часов 24.09.2012



24 рабочих КА
в 3 плоскостях

Траектории спутников NAVSTAR GPS за 12 часов 24.09.2012



30 рабочих КА
В 6 плоскостях

Эволюция спутников GPS

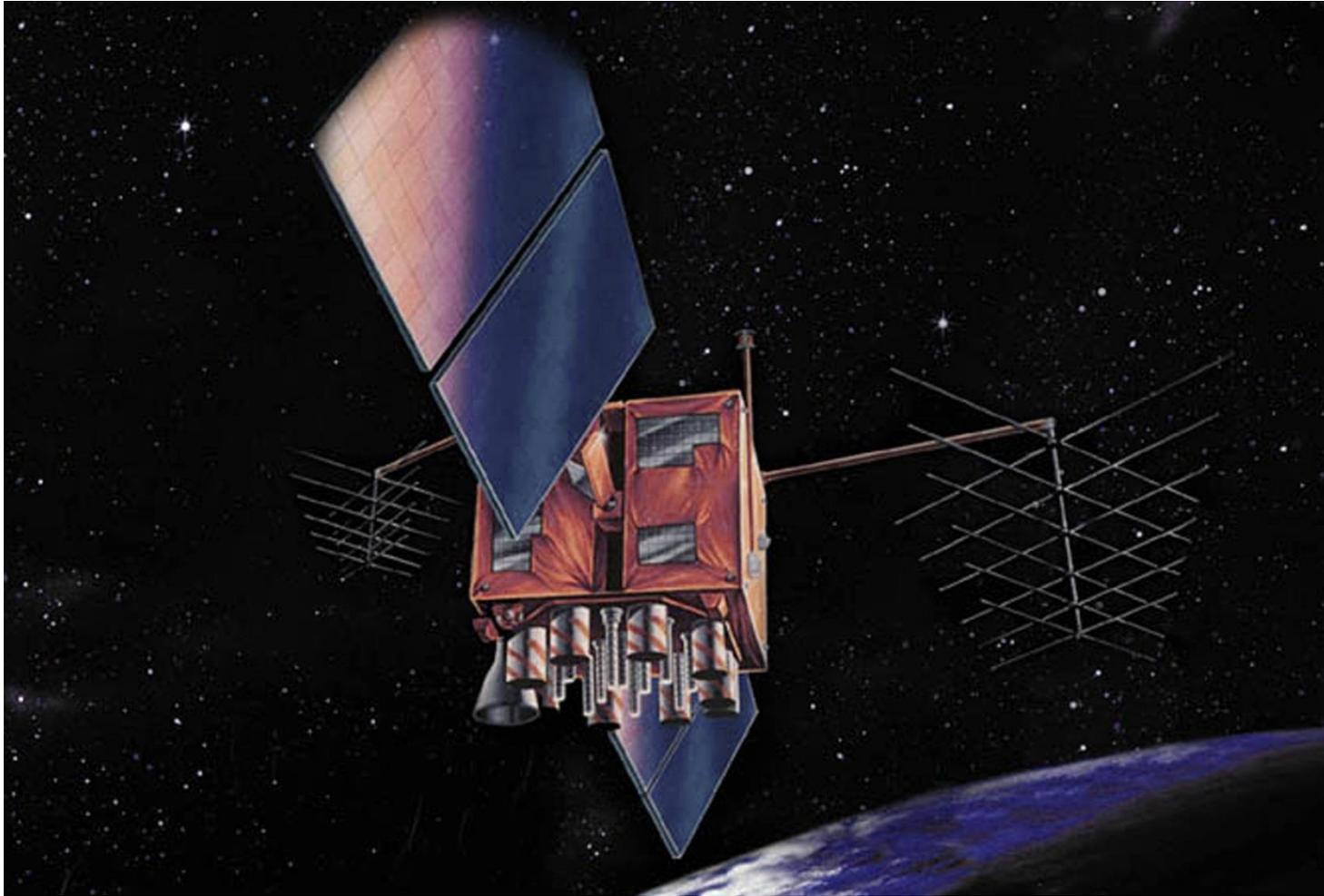


Summary of satellites^[12]

Block	Launch Period	Satellite launches				Currently in orbit and healthy
		Success	Failure	In preparation	Planned	
I	1978-1985	10	1	0	0	0
II	1989-1990	9	0	0	0	0
IIA	1990-1997	19	0	0	0	10
IIR	1997-2004	12	1	0	0	12
IIR-M	2005-2009	8	0	0	0	7
IIF	2010-	2	0	10	0	2
IIIA	2014-	0	0	0	12	0
IIIB	Theoretical	0	0	0	8	0
IIIC	Theoretical	0	0	0	16	0
Total		60	2	10	36	31

Block I, Block II, Block IIA

Эволюция спутников GPS



Block IIR

Эволюция спутников GPS



Block IIR-M

ЭВОЛЮЦИЯ СПУТНИКОВ GPS



Block IIF

Группировка ГЛОНАСС



ГЛОНАСС (Ураган)

Группировка ГЛОНАСС

Срок активного существования	3 года
Масса	1415 кг
Сигналы	L1 ВТ, СТ; L2 ВТ (3 вида)
Энергопотребление	1000 Вт
Точность ориентации	0.5 град
Точность наведения солнечных батарей	5 град
Навигационная полезная нагрузка	
Масса	180 кг
Энергопотребление	600 Вт
Групповой запуск на РН «Протон», всего запущен 81 спутник	

ГЛОНАСС (Ураган)

Группировка ГЛОНАСС



Срок активного существования	7 лет
Масса	1415 кг
Сигналы	L1 ВТ, СТ; L2 ВТ, СТ (4 вида)
Энергопотребление	1450 Вт
Групповой запуск на «Протон-К» и «Протон-М» с космодрома Байконур, всего запущено 26 спутников	

ГЛОНАСС-М (Ураган-М)

Группировка ГЛОНАСС



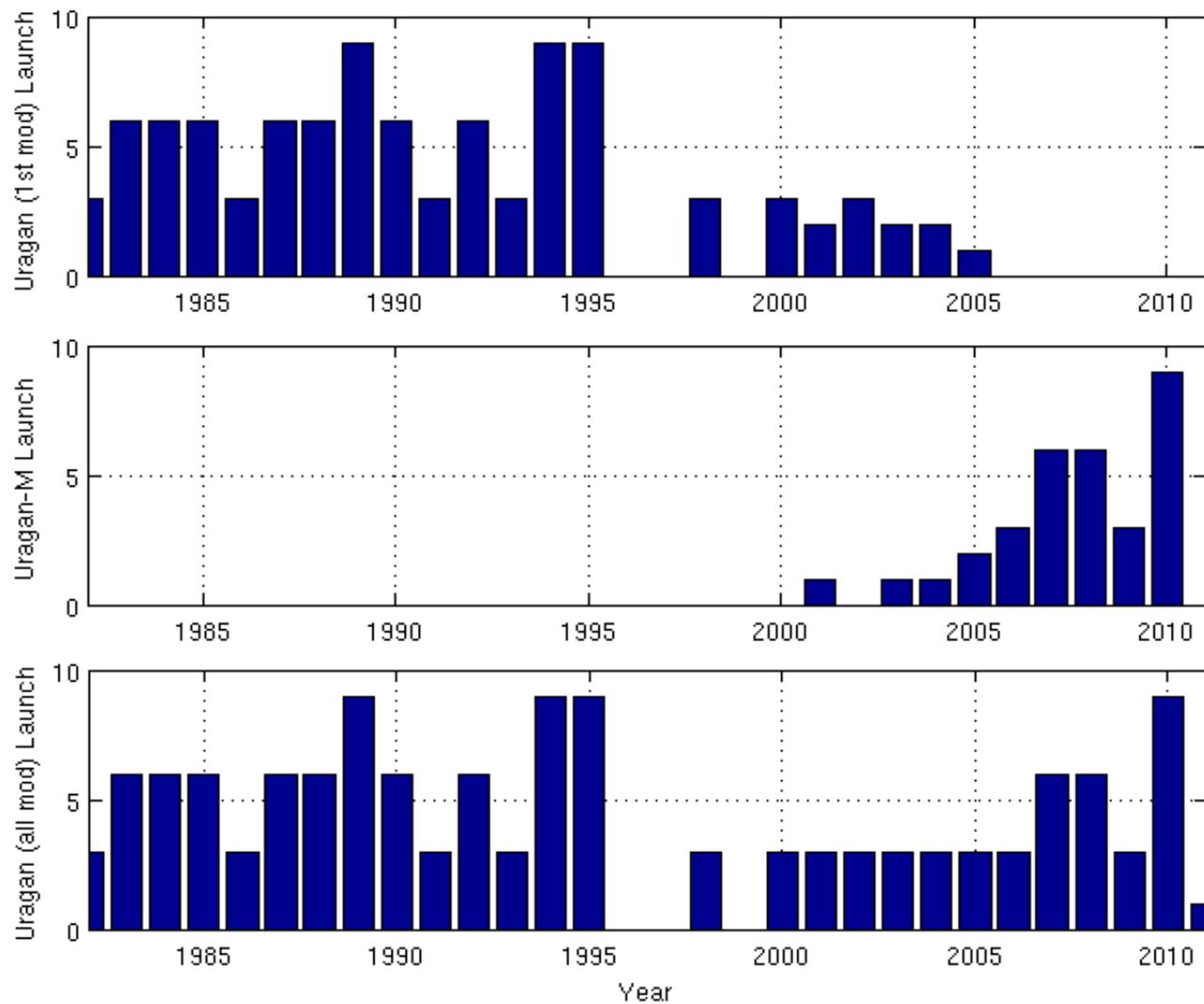
ГЛОНАСС-К (Ураган-К)

Группировка ГЛОНАСС

Срок активного существования	10 лет
Масса	875 кг
Сигналы	L1 ВТ, СТ; L2 ВТ, СТ; L3 ВТ, СТ; L1CR и L5R (8 видов)
Энергопотребление	1600 Вт
Навигационные сигналы в формате CDMA, совместимые по формату с системами GPS/Galileo/Compass	
Полностью российский аппарат, отсутствуют импортные приборы	
Групповой запуск с космодрома «Плесецк» РН «Союз-2» с разгонным блоком «Фрегат»	

ГЛОНАСС-К (Ураган-К)

Запуски спутников





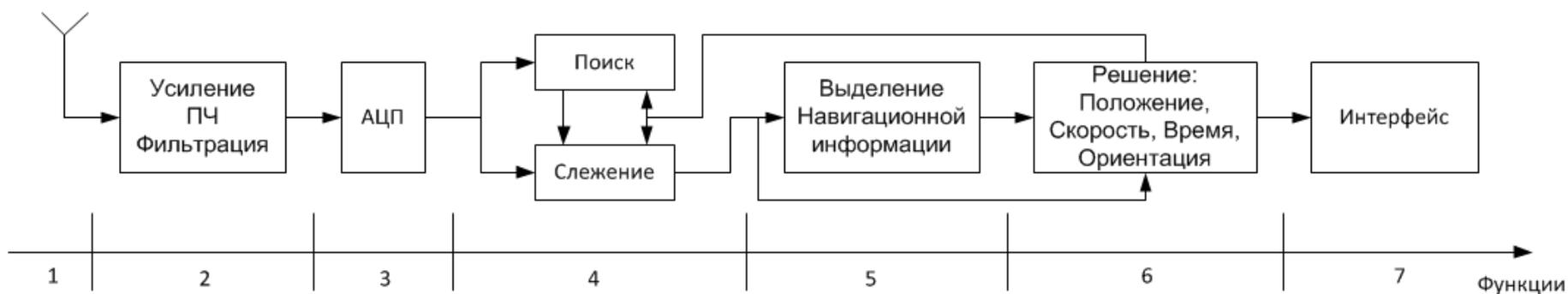
Второй сегмент:
**Подсистема контроля
и управления**





Третий сегмент:
Навигационная
аппаратура
потребителей

Навигационный приемник



Военное дело - 1



ГРОТ



PLGR

Военное дело - 2



ГРОТ



DAGR

Военное дело - 3



Определение координат и пространственной ориентации пакета направляющих ракетной установки залпового огня (РСЗО) БМ-21 («Град»).

Военное дело - 4



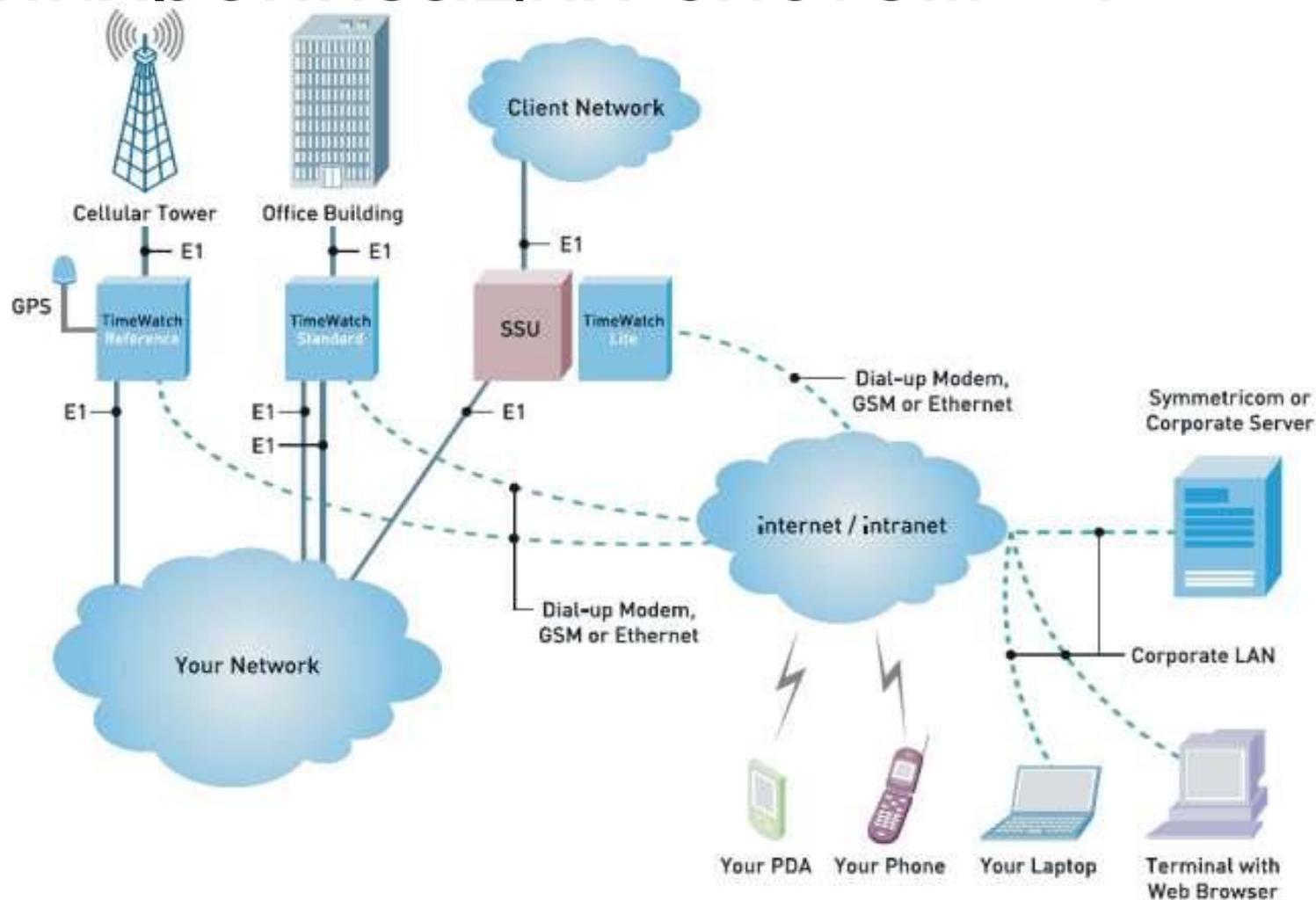
Определение вектора состояния объекта с помощью комплексированной помехоустойчивой навигационной системы в ПАК ФА

Военное дело - 5



Управляемые
высокоточные
ракеты РСЗО
«Торнадо»

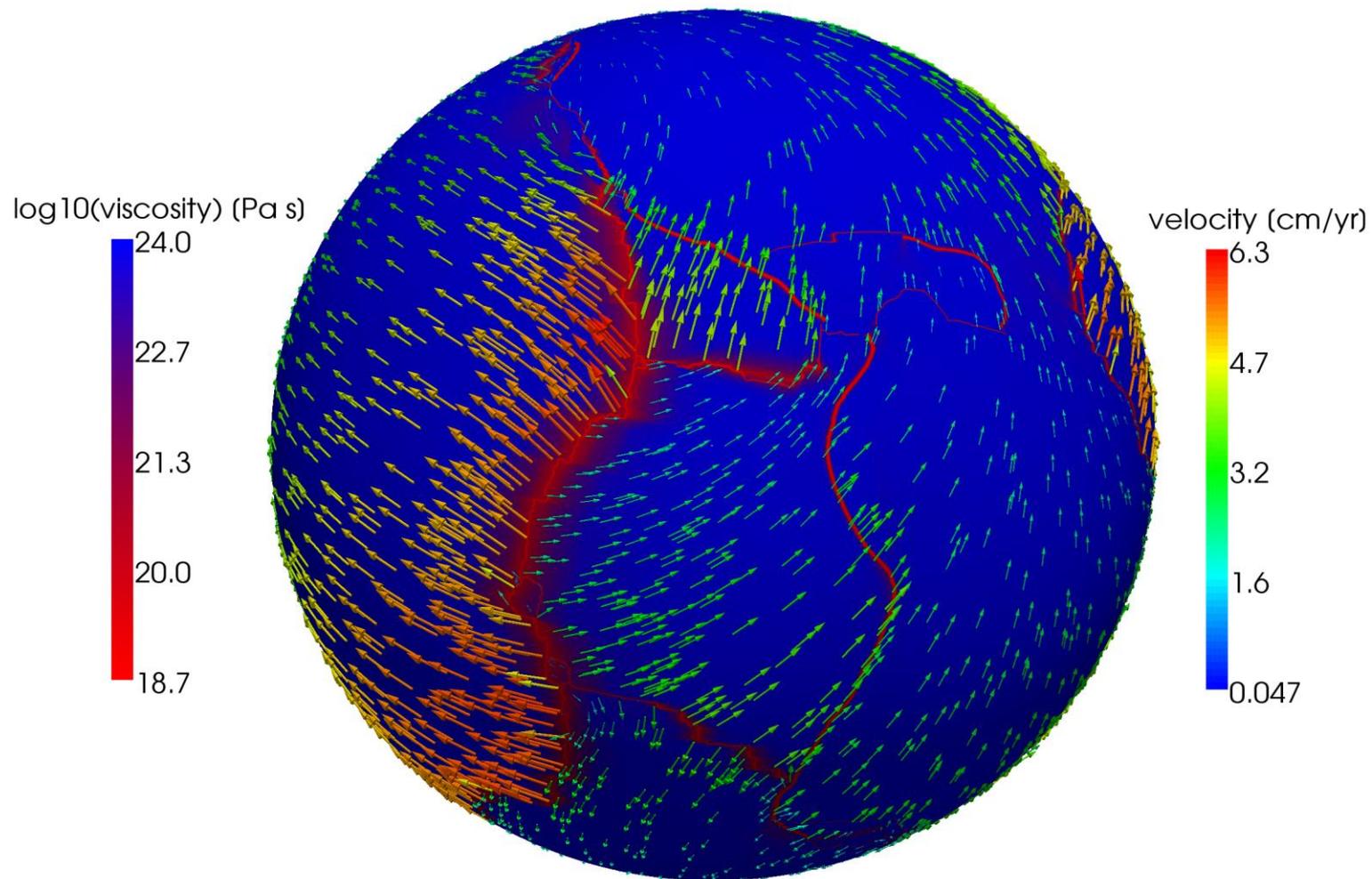
Синхронизация систем - 1



Геодезия и картография



Тектоника



Автомобильная навигация



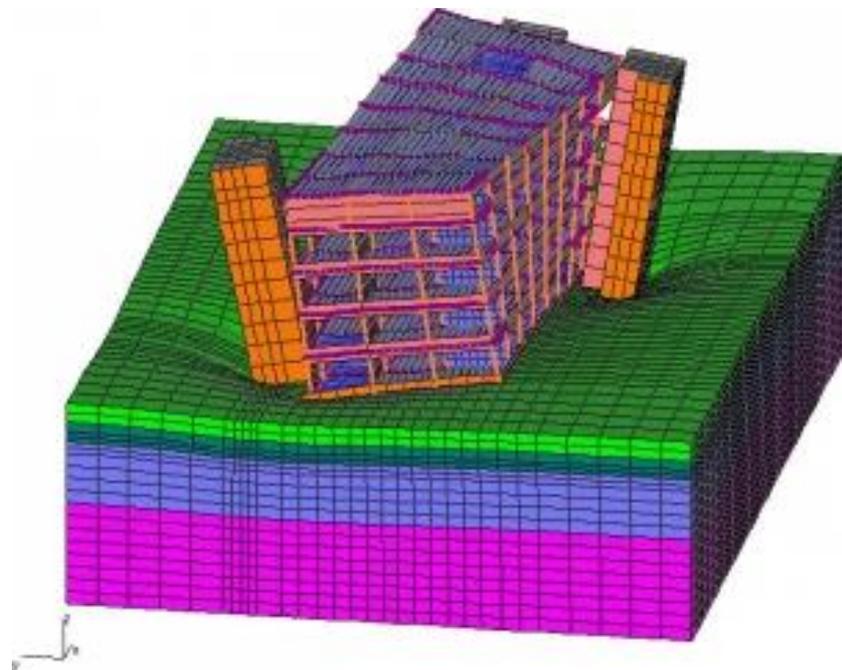
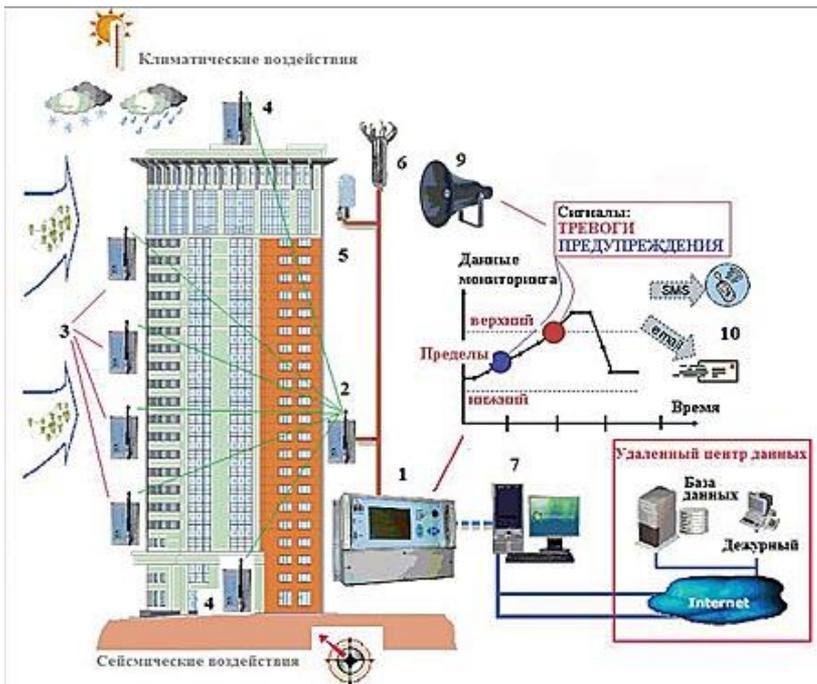
Мониторинг: автомобилей

ЭРА ГЛОНАСС – система экстренного реагирования при авариях

К 2013 году предполагается оснащение всех новых российских автомобилей ГЛОНАСС-оборудованием



Мониторинг: сооружений, оползней

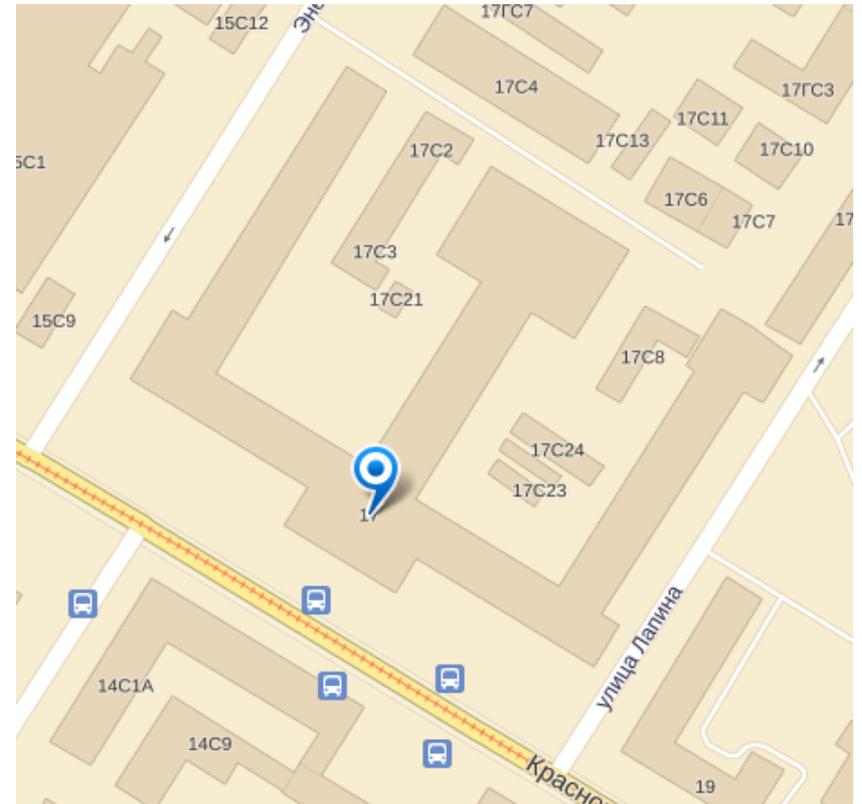
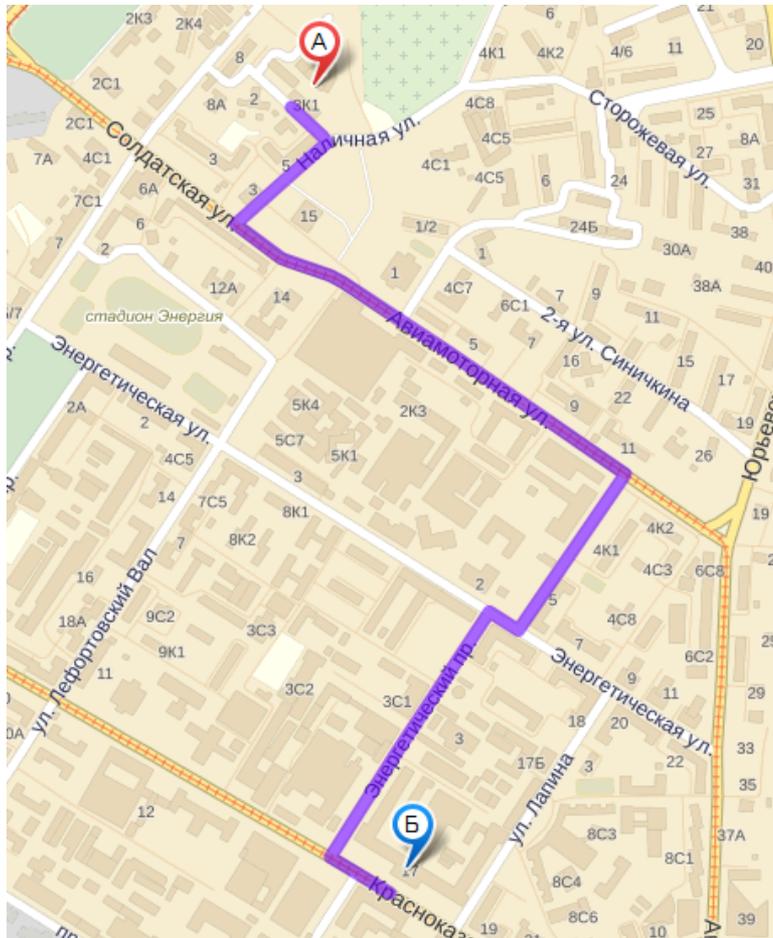


Мониторинг: животных



Позиционирование vs Навигация

Оценивание положения и его производных



Маршрутизация