



Акционерное общество «Научно-производственная организация «Орион»

Выбор орбитальной структуры глобальной спутниковой системы - Открытая карта @

Файл Правка Вид Настройки Помощь



**Цифровая платформа обоснования,
формирования, поддержания структуры
орбитальных группировок и их взаимодействия
с наземными, воздушными и космическими
объектами**

Яшин Виктор Геннадьевич



История

- разработки с начала 80-х годов моделей, методов, алгоритмов и программ навигационно-баллистического обеспечения управления автоматическими КА (используется в БЦ НАКУ и в отдельных ЦУПах);
- НИОКР последних лет по созданию терминала навигационного обеспечения, наземно-испытательного комплекса ВМФ, системы определения местоположения источников радио и радиотехнических излучений;
- НИР по заказу РКС «Научно-техническое обоснование предложений по созданию глобальной многофункциональной инфокоммуникационной спутниковой системы в части выбора оптимальной орбитальной группировки» и создание в инициативном порядке программного обеспечения для решения задач этой НИР;
- ОКР по заказу РКС «Формирование и поддержание кинематической структуры орбитальной группировки КА «Канопус» (используется в ЦУП ЦНИИ Маш);
- опыт формирования и поддержания КС Гео-ИК, «Р», «Л» и др. (используется в БЦ НАКУ, ОКР для Центра обработки геодезической информации).

Задачи исследования

- 1. Анализ зарубежных аналогов глобальной многофункциональной инфокоммуникационной спутниковой системы (ГМИСС)
- 2. Обоснование выбора модели движения КА для построения ОГ ГМИСС.
- 3. Оценка возможности использования орбит для построения ОГ ГМИСС и построение ГМИСС на выбранных орбитах с учетом их использования существующими КА, заполненности космическим мусором и влияния радиационного поля Земли с учетом возможности глобального непрерывного однократного и широтного двукратного покрытия Земной поверхности зонами обслуживания КА
- 4. Разработка предложений по количеству и размещению (взаимному расположению) шлюзовых земных станций спутниковой связи (ШС) и анализ влияния солнечного излучения при попадании его в главный лепесток диаграммы направленности ШС
- 5. Исследование вопросов развертывания, поддержания, резервирования, «захоронения» КА ГМИСС
- 6. Исследование вопросов передачи информации между элементами космической системы (ШС-КА), (КА-КА), абонент -КА

**Для решения задач обоснования баллистического
построения орбитальных группировок
потребовалось создать
компьютерную 3D модель, позволяющую
визуализировать результаты решения
математических, геодезических и баллистических
задач построения космической системы**

Первоначальное задание параметров и их уточнение

Орбитальная группировка

Первоначальный расчет По плоскостям ($i=\text{const}$)

Высота орбиты, км 780,00

Радиус зоны обзора на экваторе, км 2267,3

Угол обслуживания, ° 62,18

Мин. угол места потребителя, ° 7,0

Наклонение орбиты, ° 86,400

Обеспечить перекрытие на широте, ° 0,0

Коэффициент перекрытия 0,00

Вариант построения системы

Свободное размещение

По плоскостям с одинаковым наклонением

По плоскостям с разными наклонениями

Расчет

Получено: 6 плоскостей, 11 КА в плоскости

Показать состояние системы

На текущий момент времени

Через 1 мес. Показать

Показать все орбиты

Показать все центры

Показать все зоны обслуживания

Показать видимость со всех шлюзовых станций

Показать круги связи всех станций

Первоначальный расчет По плоскостям ($i=\text{const}$)

Высота орбиты, км 715,00

Радиус зоны обзора на экваторе, км 1937,3

Угол обслуживания, ° 62,32

Мин. угол места потребителя, ° 10,0

Наклонение орбиты, ° 77,410

Обеспечить перекрытие на широте, ° 0,0

Коэффициент перекрытия 0,00

Количество плоскостей 7

Количество КА в плоскости 14

Угол между смежными КА в плоскости 25,71

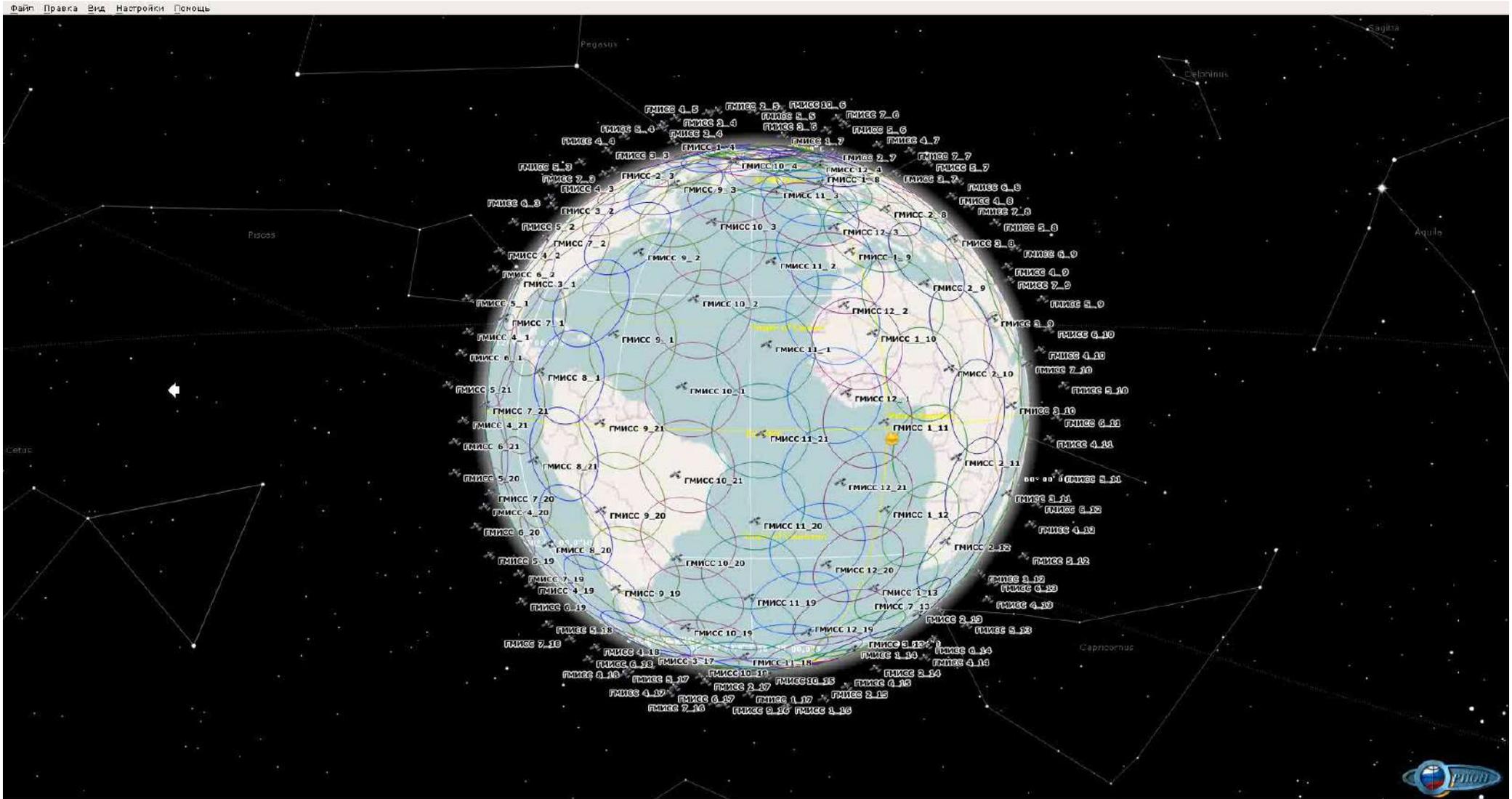
Угол между смежными плоскостями, 30,00

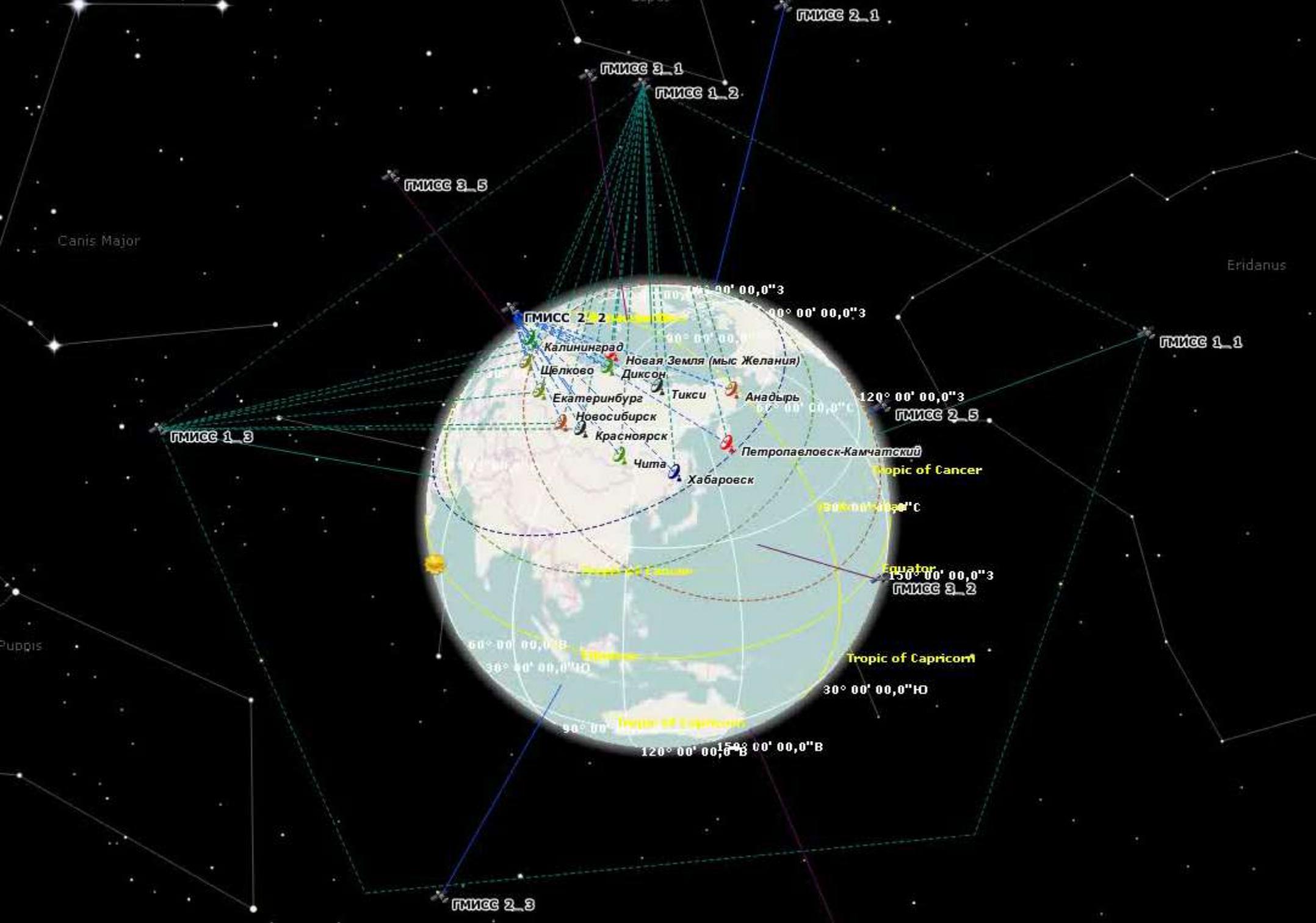
Угол по арг. широты между смежными в соседних плоскостях, ° 20,03

Угловое расстояние между 1й и послед. плоск., ° 0,00

Отменить изменения Расчет

Система связи и ретрансляции глобального непрерывного обслуживания на низких орбитах





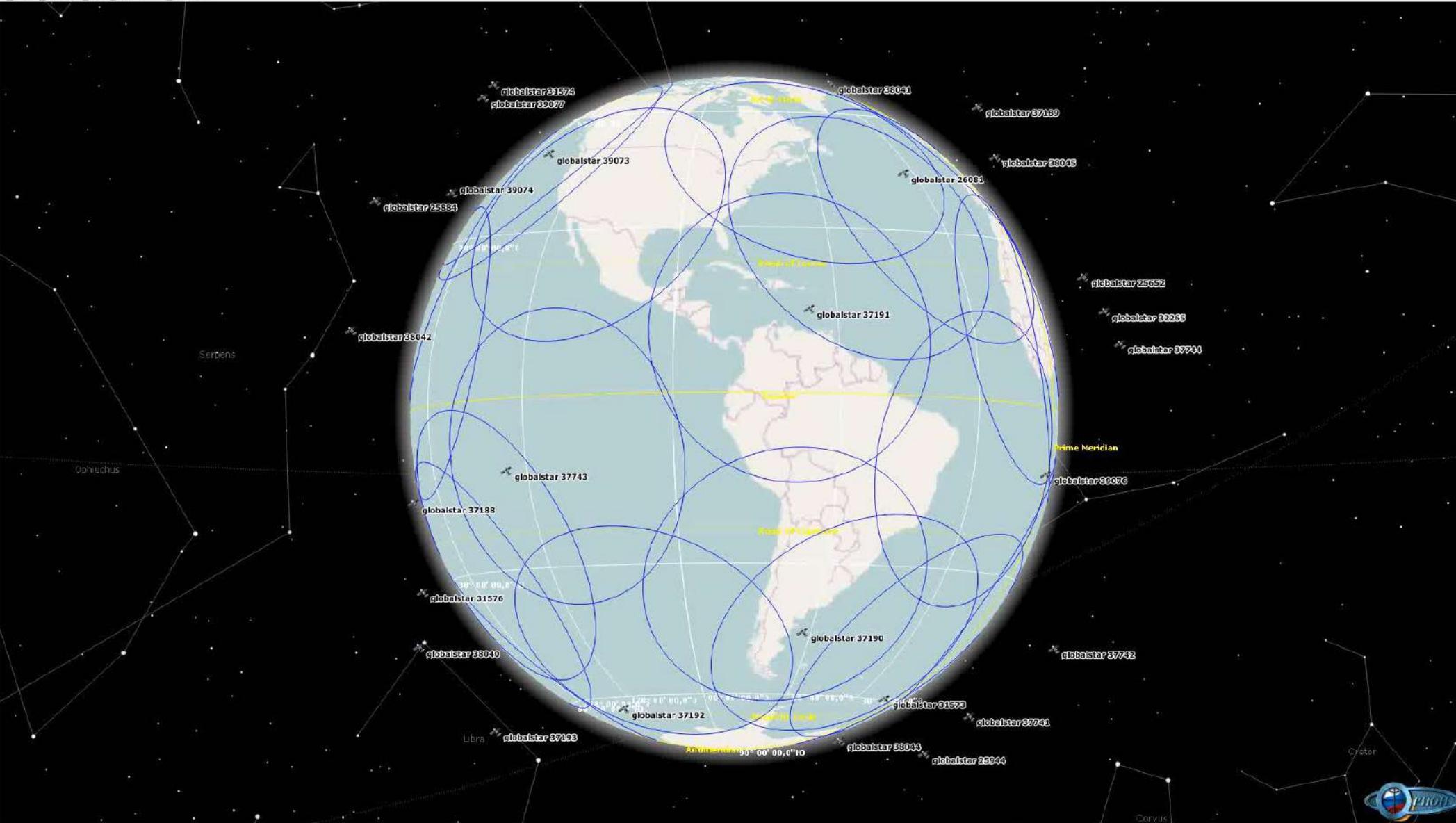
Реализованные функции

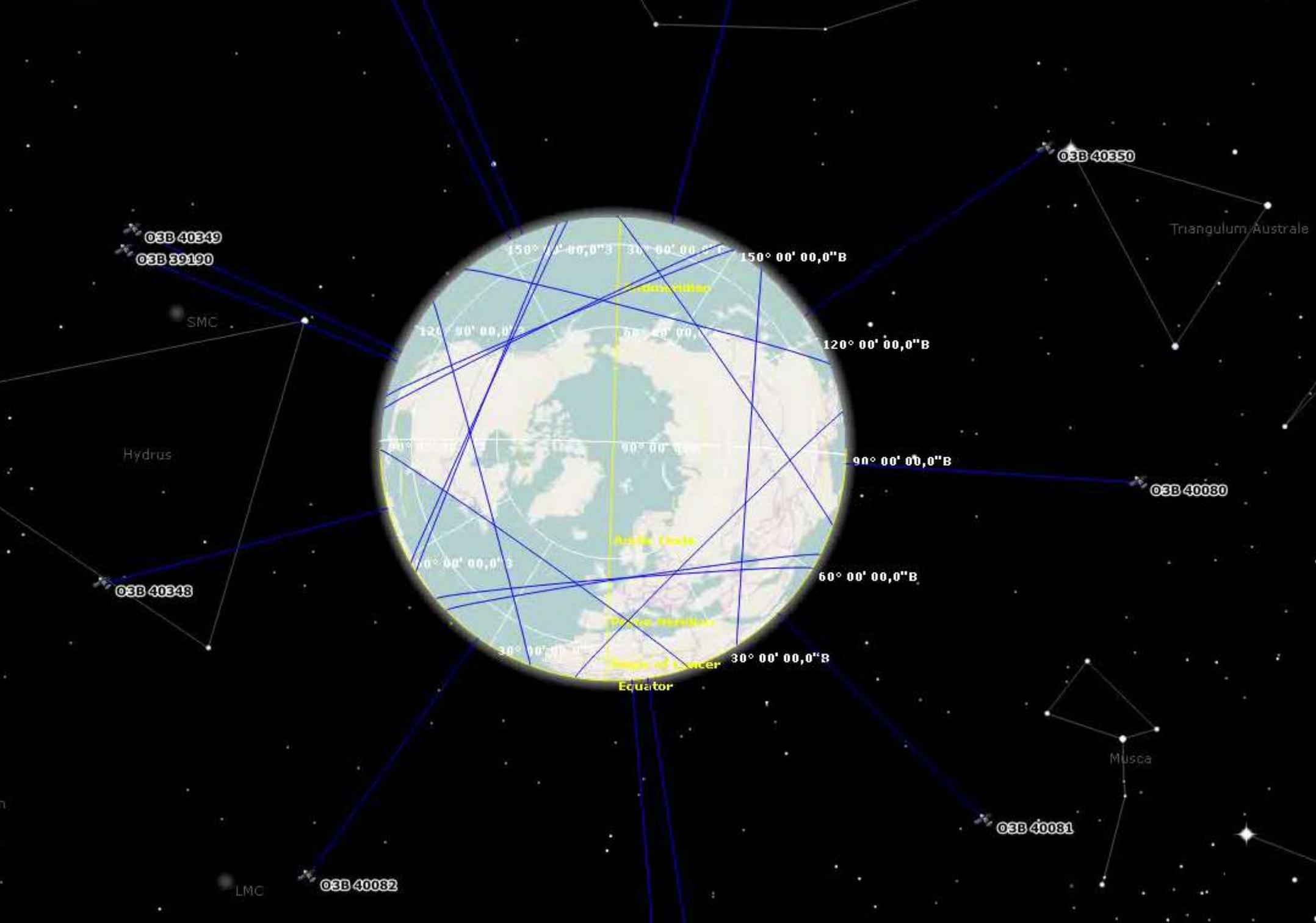
- элементы орбиты, трасса, зоны радиовидимости, целеуказания и положение каждого КА;
- взаимное положение (дальности, углы и их изменение) пар космических аппаратов;
- отображение и параметры зон обслуживания;
- деградация орбитальной группировки со временем по глобальности, непрерывности и по взаимной видимости пар КА;
- отображение на картографическом фоне взаимной видимости КА и шлюзовых станций (ШС) в виде линий видимости и кругов связи ;
- отображение информации о каждой шлюзовой станции: ее координатах и видимых ею космических аппаратах
- отображение различных линий радиосвязи (КА-КА, КА-НС, КА-абонент(корабль, танк, самолет, беспилотник));
- наблюдение за изменением системы при реальном или убыстренном течении времени;
- положения звезд, подсолнечная точка, тень Солнца и т.п.;
- отображение существующих группировок и взаимного положения проектируемой и существующей группировки;
- наблюдение за изменением состояния группировки во времени (пересчет на любой момент времени);
- множество других функций.

Реализованные функции

- элементы орбиты, трасса, зоны радиовидимости, целеуказания и положение каждого КА;
- взаимное положение (дальности, углы и их изменение) пар космических аппаратов;
- отображение и параметры зон обслуживания;
- деградация орбитальной группировки со временем по глобальности, непрерывности и по взаимной видимости пар КА;
- отображение на картографическом фоне взаимной видимости КА и шлюзовых станций (ШС) в виде линий видимости и кругов связи ;
- отображение информации о каждой шлюзовой станции: ее координатах и видимых ею космических аппаратах
- отображение различных линий радиосвязи (КА-КА, КА-НС, КА-абонент(корабль, танк, самолет, беспилотник);
- наблюдение за изменением системы при реальном или убыстренном течении времени;
- положения звезд, подсолнечная точка, тень Солнца и т.п.;
- отображение существующих группировок и взаимного положения проектируемой и существующей группировки;
- наблюдение за изменением состояния группировки во времени (пересчет на любой момент времени);
- множество других функций.

**Оказалось, что решив задачу визуализации
рассчитываемых группировок довольно легко её адаптировать
для визуализации существующих космических систем,
других подвижных и неподвижных наземных, воздушных
и космических объектов, для вскрытия характеристик
орбитального построения зарубежных и отечественных
космических систем**





OEB 40350

Triangulum Australe

OEB 40349
OEB 39190

SMC

Hydra

OEB 40343

LMC

OEB 40032

OEB 40031

Musca

OEB 40030

150° 00' 00,0"B
150° 00' 00,0"B

120° 00' 00,0"B
120° 00' 00,0"B

90° 00' 00,0"B

60° 00' 00,0"B

30° 00' 00,0"B
30° 00' 00,0"B

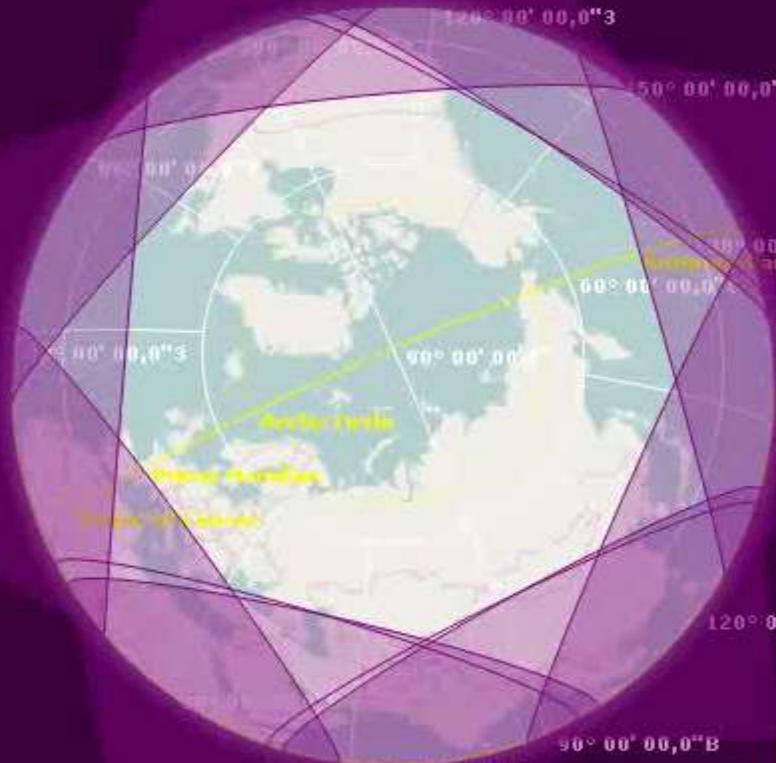
Equator

03B 39188
03B 40079

03B 40080

03B 40082

03B 40350



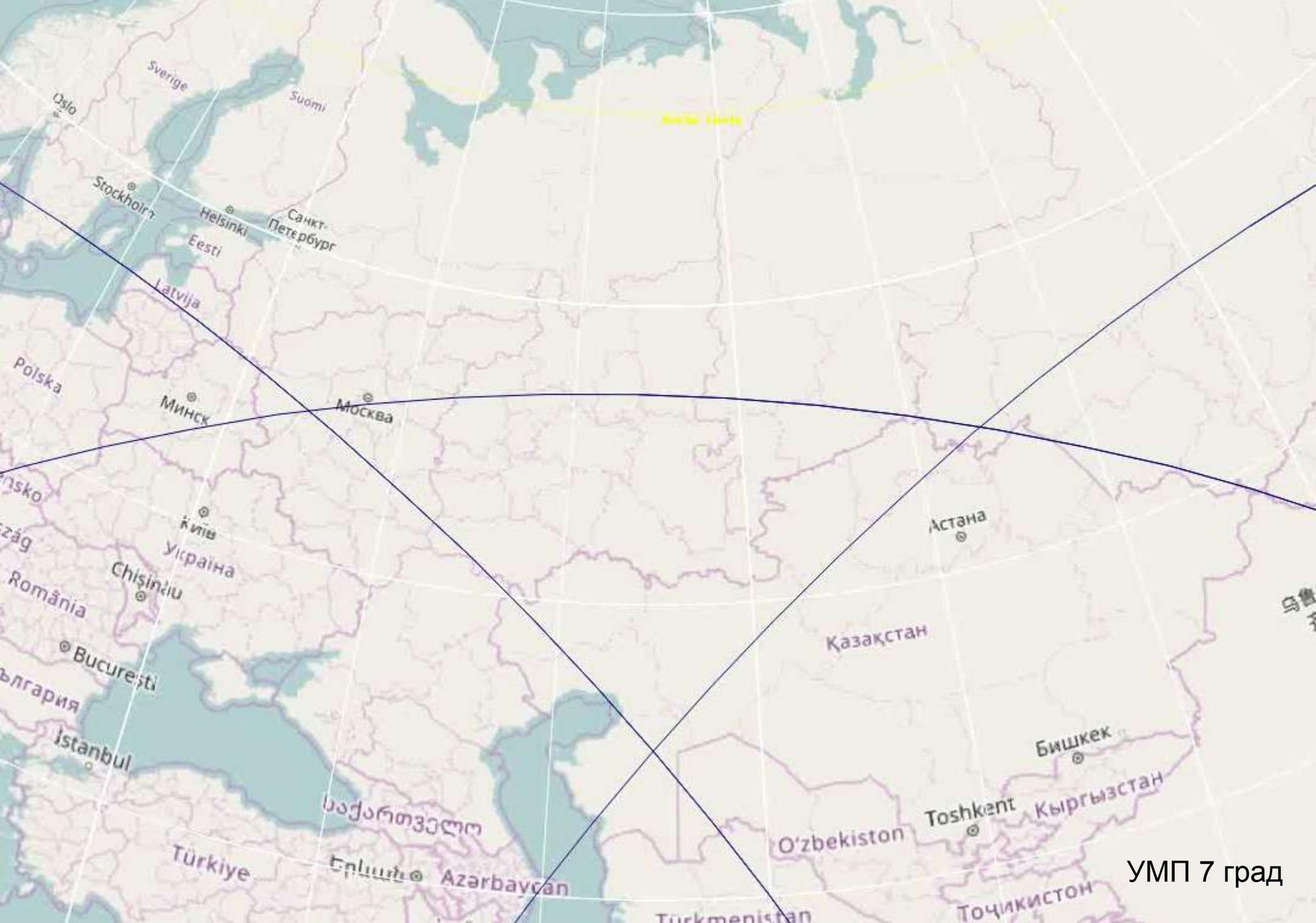
150° 00' 00.0\"B

120° 00' 00.0\"B

03B 40348

03B 40351

+SP

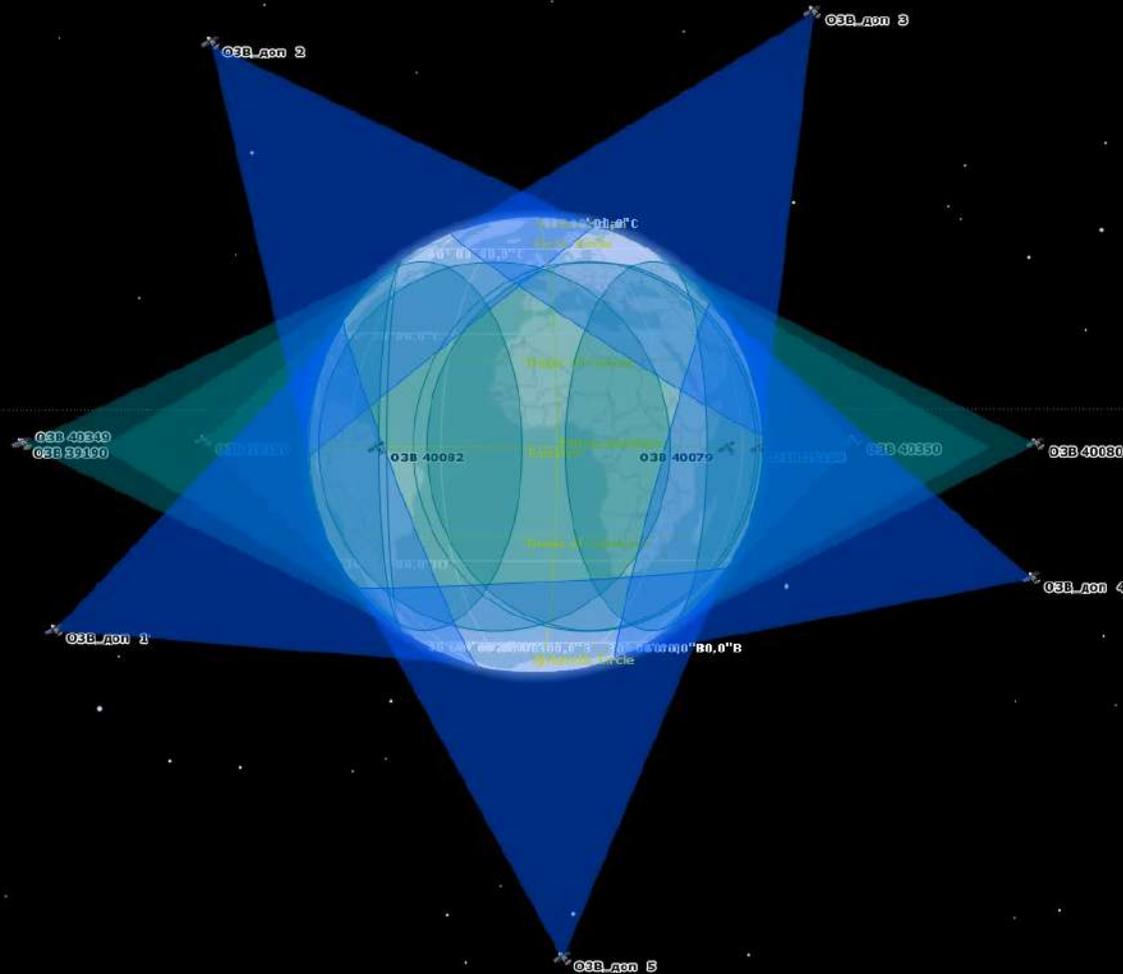


Средняя линия

УМП 7 град

Система связи и ретрансляции глобального непрерывного обслуживания на средних (8000 км) орбитах из 10 спутников

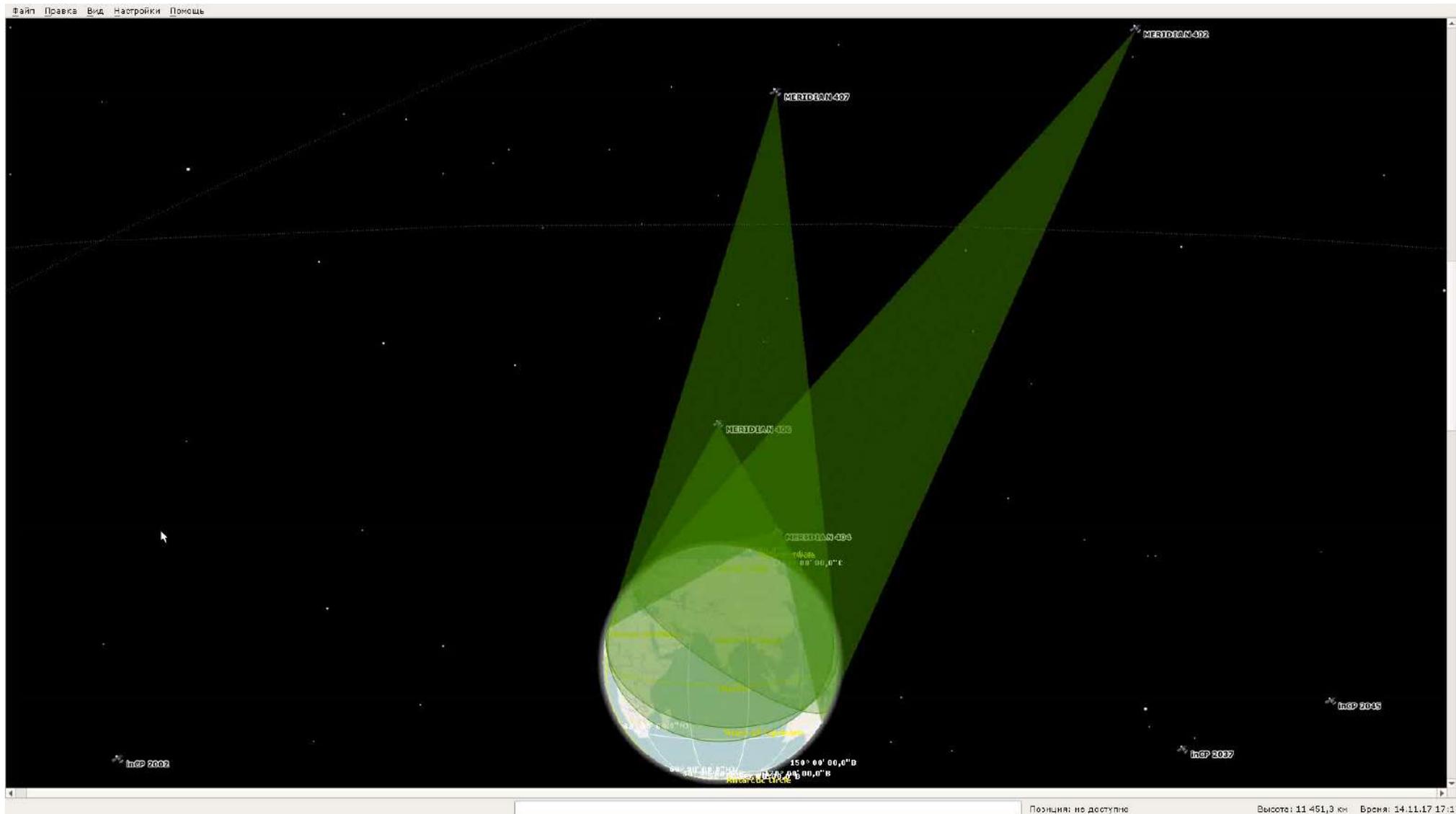
Правка Вид Настройки Помощь



Позиция: не доступно

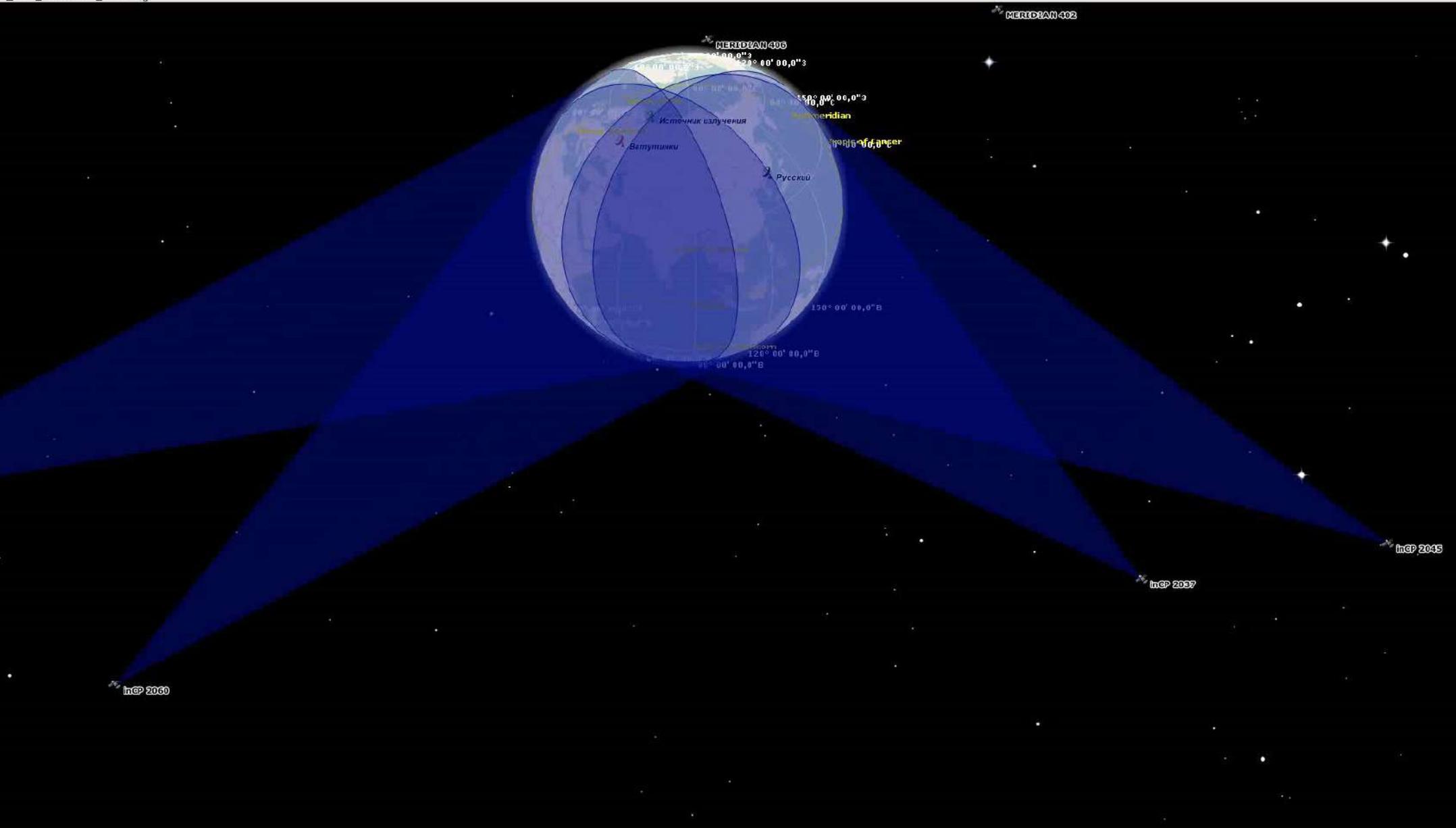
Высота: 9 352,9 км Время: 08

Космическая система на высокоэллиптических орбитах



Космическая система на геостационарных орбитах

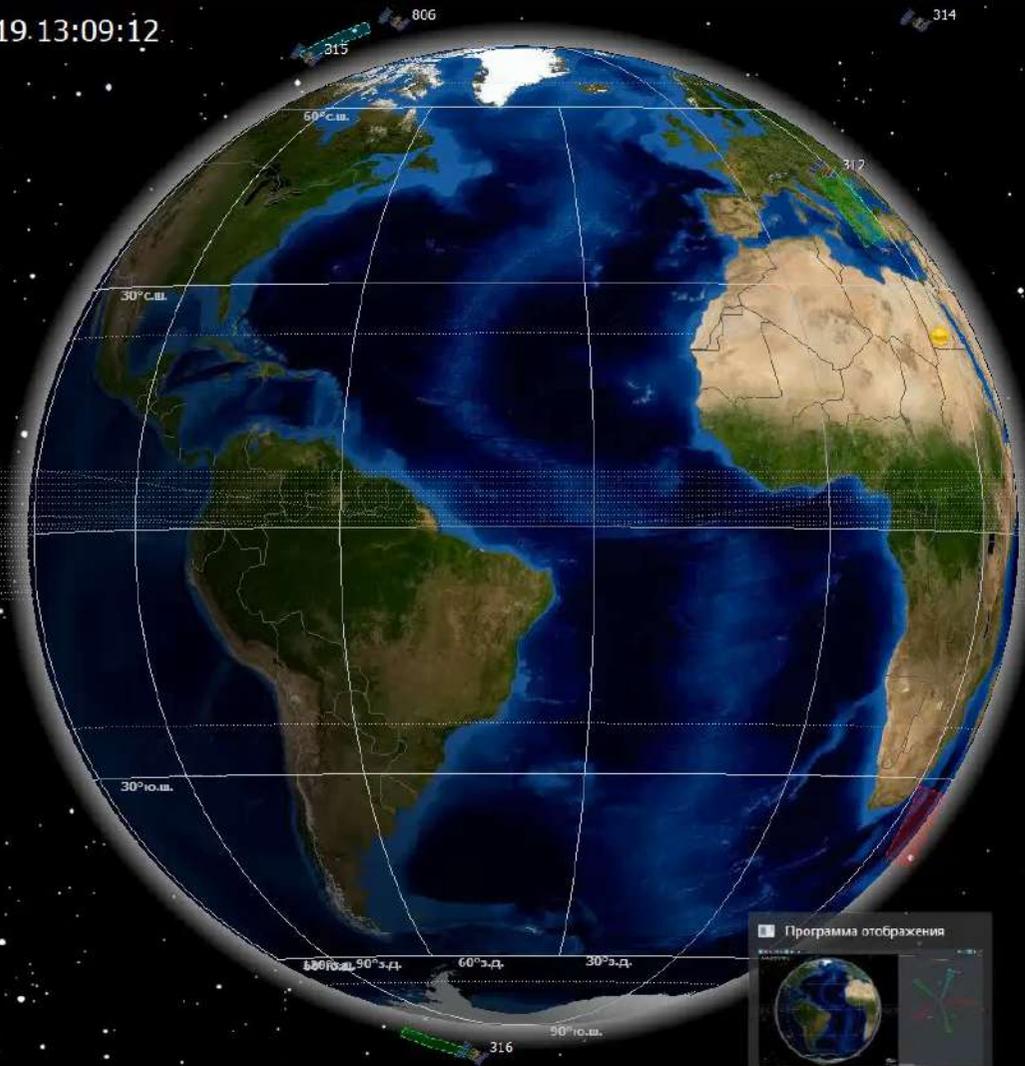
Вид Настройки Поле



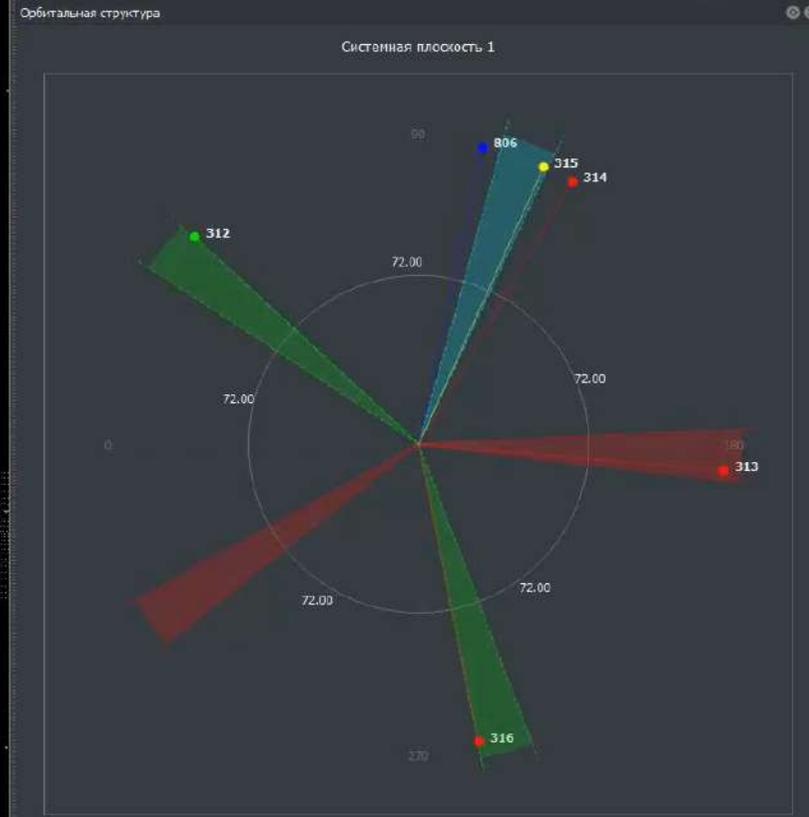
Позиция: не доступно Высота: 9 352,9 км Время: 14.11.17



25.06.2019. 13:09:12



Программа отображения



Update Available

An update (build 5310) is available for Araxis Merge.

[Click here to visit the download page.](#)

Don't show again

Орбитальная структура Дерево объектов

OneWeb и польза компьютерного моделирования

