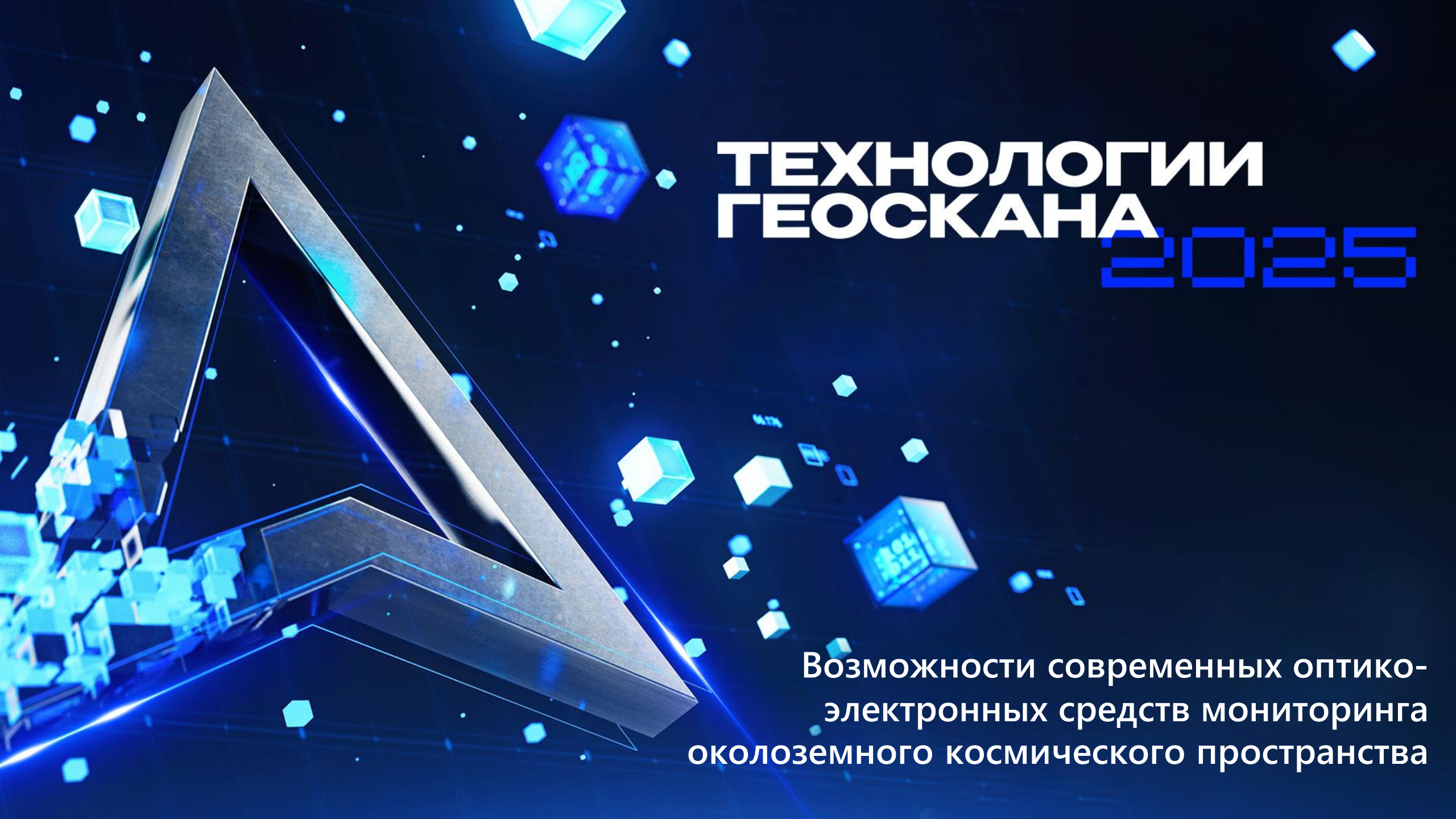


The background is a dark blue space filled with numerous small, glowing blue cubes of various sizes. A large, metallic, three-dimensional triangle is positioned on the left side, with a bright blue light beam passing through its center. The overall aesthetic is futuristic and technological.

ТЕХНОЛОГИИ ГЕОСКАНА

2025

Возможности современных оптико-
электронных средств мониторинга
околоземного космического пространства

Чем мы занимаемся?



АО «Астрономический
научный центр»

Создание и эксплуатация оптико-электронных средств (ОЭС) мониторинга околоземного космического пространства

Алгоритмы и программные комплексы управления большой географически распределённой сетью средств мониторинга (комплексное планирование работы, управление работой оборудования, обработка первичной информации регистрации)

Алгоритмы и программные комплексы обработки координатной и некоординатной информации по объектам на околоземных орбитах (формирование и поддержание каталога КО, выявление и анализ новых объектов, событий разрушения и сближений КО)



Важность мониторинга ОКП



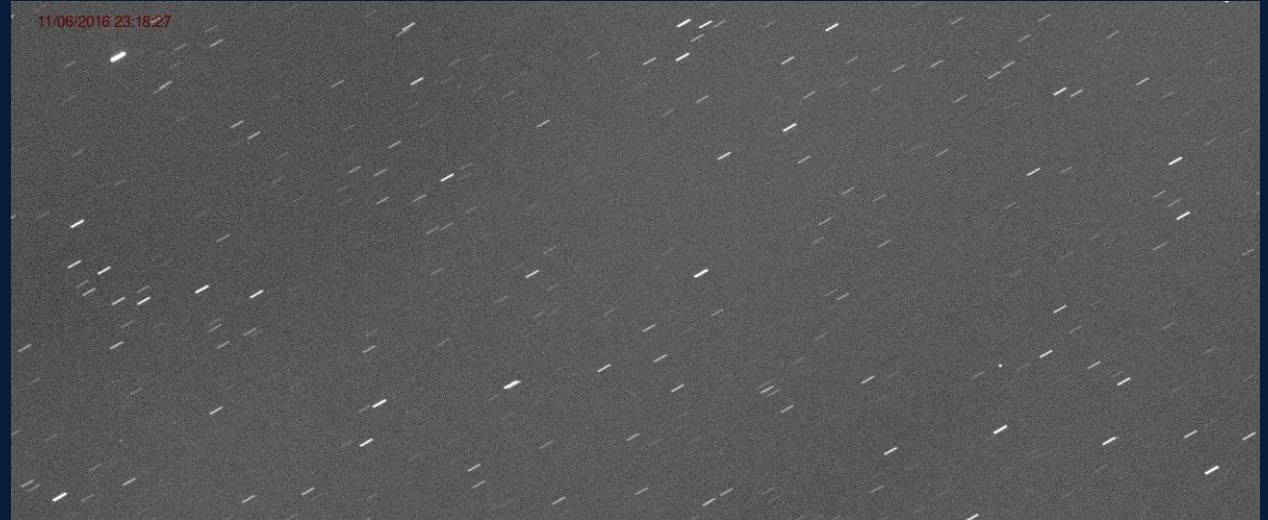
АО «Астрономический
научный центр»

Информационная независимость при решении задач обеспечения безопасности и сохранности космических аппаратов (защита финансовых вложений)

Дополнительная информация для обеспечения управления полётом (траекторные данные и информация об ориентации и стабилизации)

Объективная информация о деятельности в космосе государственных организаций и частных компаний иностранных государств, в т. ч. для целей координации движения, предупреждения и разрешения конфликтных ситуаций и оценки страховых случаев

Обнаружение событий в ОКП, создающих угрозы для функционирующих КА



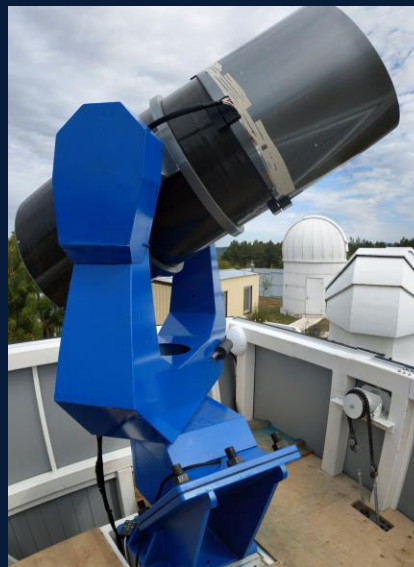
ОЭС производства АО «АНЦ»



АО «Астрономический
научный центр»



Тип: ОЭС-30М (2 x 30 см)
Функция: регулярные обзоры
Поле зрения: $4.7^\circ \times 4.7^\circ$ (каждый канал)
ФПУ: 2 x НЕВА-4040
Размер наблюдаемых КО:
50 см@40000 км, 20 см@1000 км



Тип: ОЭС-50М (50 см)
Функция: целевые тусклые КО
Поле зрения: $2.5^\circ \times 2.5^\circ$
ФПУ: НЕВА-4040
Размер наблюдаемых КО:
30 см@40000 км, 10 см@1000 км



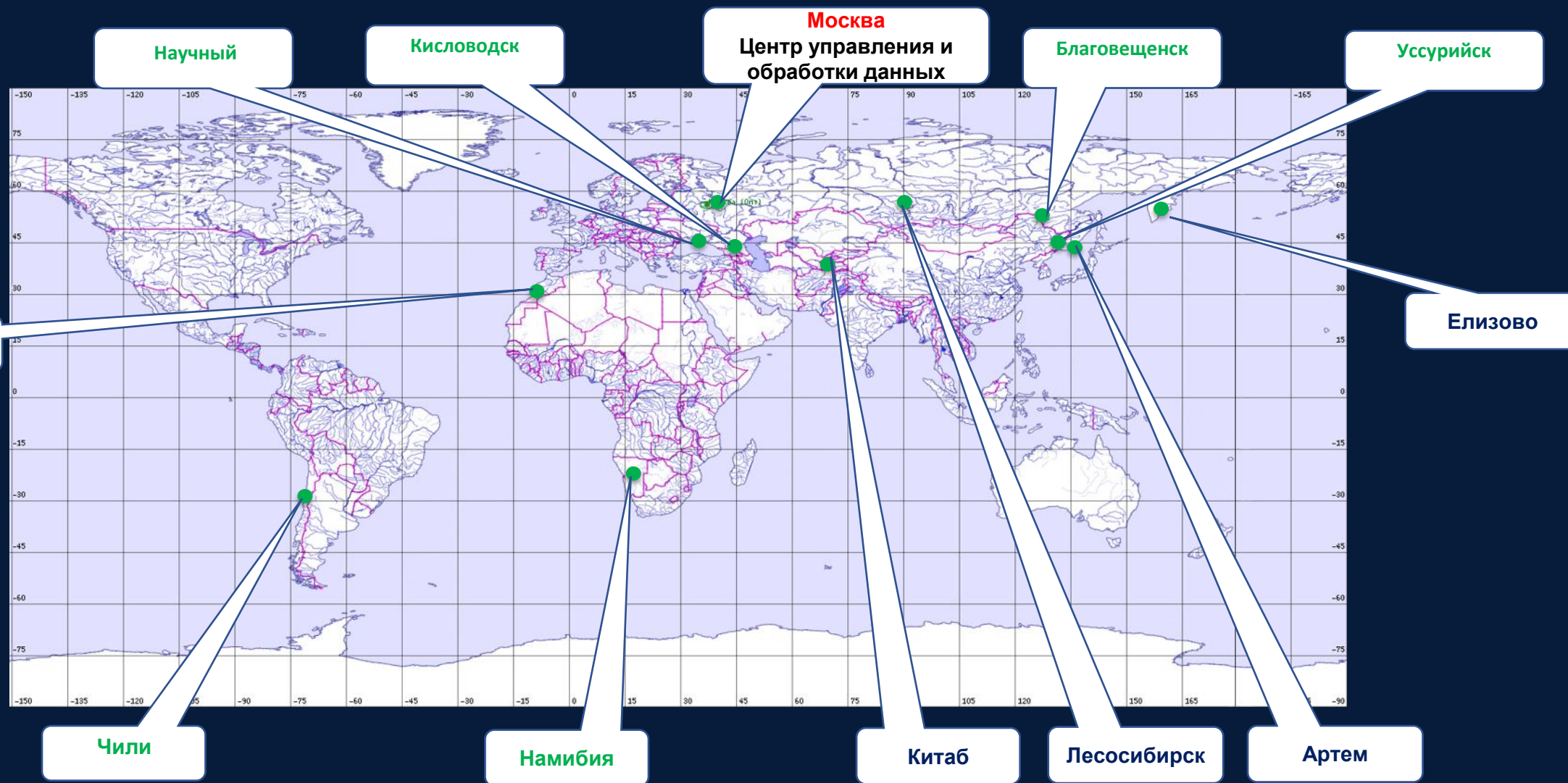
Тип: ОЭС-65М (65 см)
Функция: целевые тусклые КО
Поле зрения: $3.8^\circ \times 3.8^\circ$
ФПУ: НЕВА-6060
Размер наблюдаемых КО:
25 см@40000 км, 5-7 см@1000 км

Объективы, ОПУ, ФПУ, система управления — полностью отечественные разработка и производство

Сеть ОЭС АО «АНЦ»



АО «Астрономический
научный центр»



Статистика мониторинга ОЭС АНЦ в 2024 г.



АО «Астрономический
научный центр»

Измерений всего — более 44 млн.

Обнаружено новых КО — 3628 шт. (отсутствуют в данных, публикуемых США)

Переобнаружено потерянных КО — 3928 шт. (отсутствуют в данных, публикуемых США)

Всего наблюдалось КО:

в области высоких орбит (4500 – 250000 км) — 11485 шт.

в области низких орбит (300 – 4500 км) — 13336 шт.

Обнаружены разрушения КО:

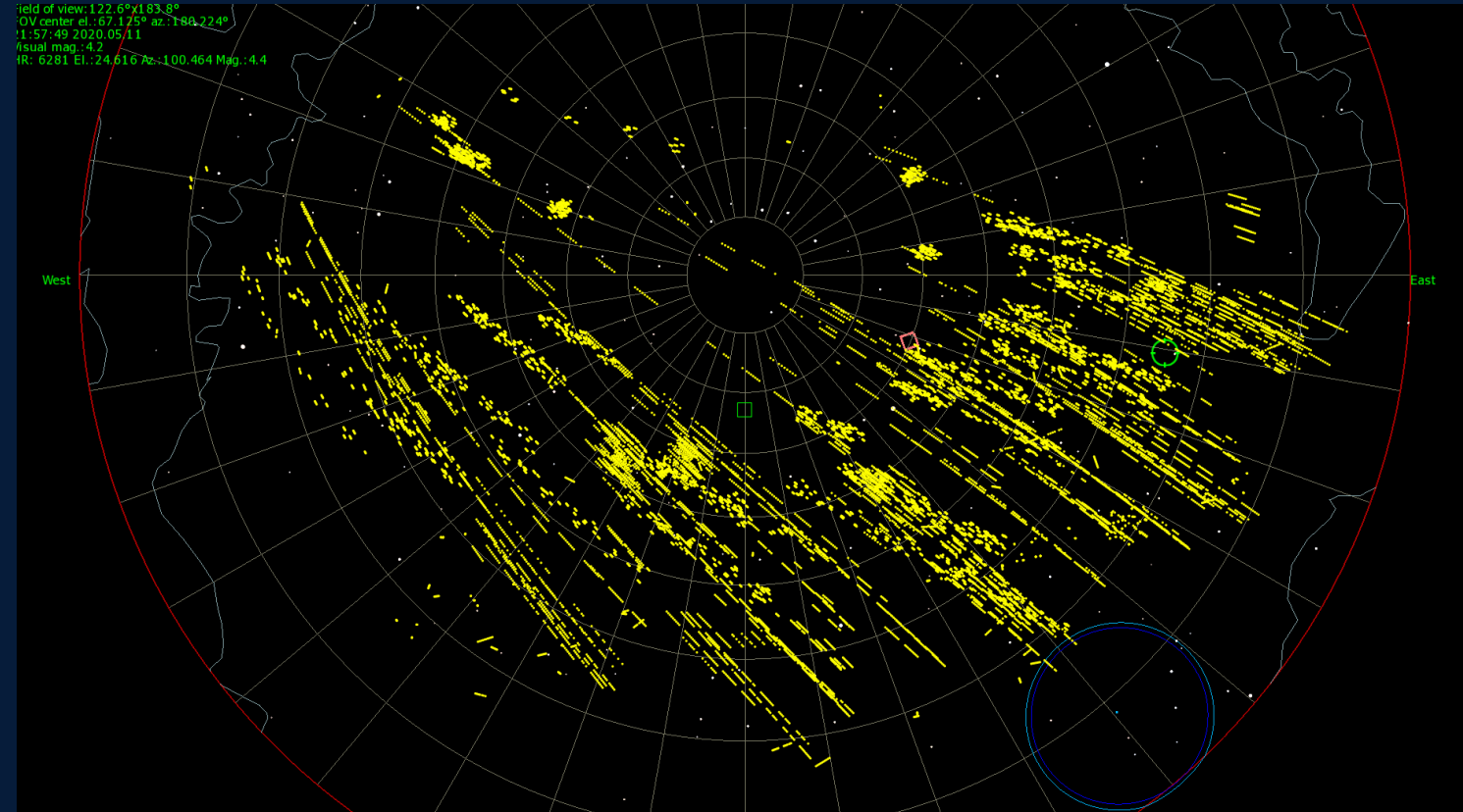
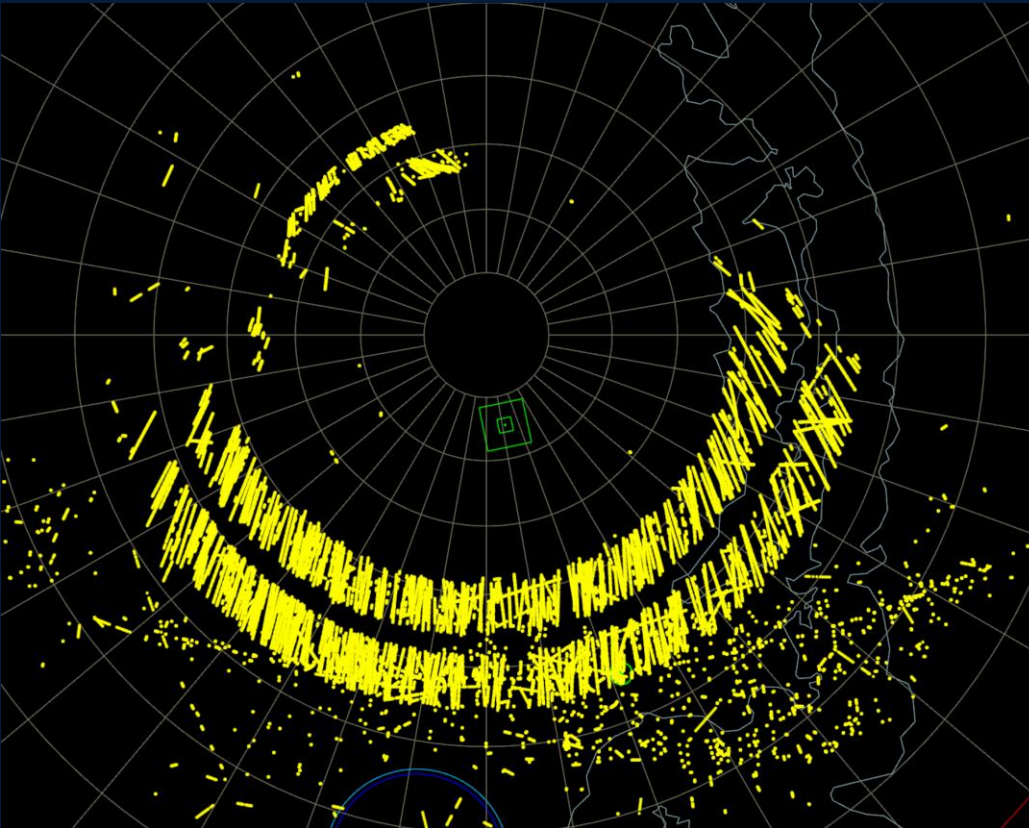
РБ Центавр, США (запуск 2018-022) — 9 сентября, более 1750 фрагментов (США не публикуют)

КА Интелсат-33е (запуск 2016-053) — 19 октября, более 2400 фрагментов (США не публикуют)

Мониторинг разрушений (1)



АО «Астрономический
научный центр»

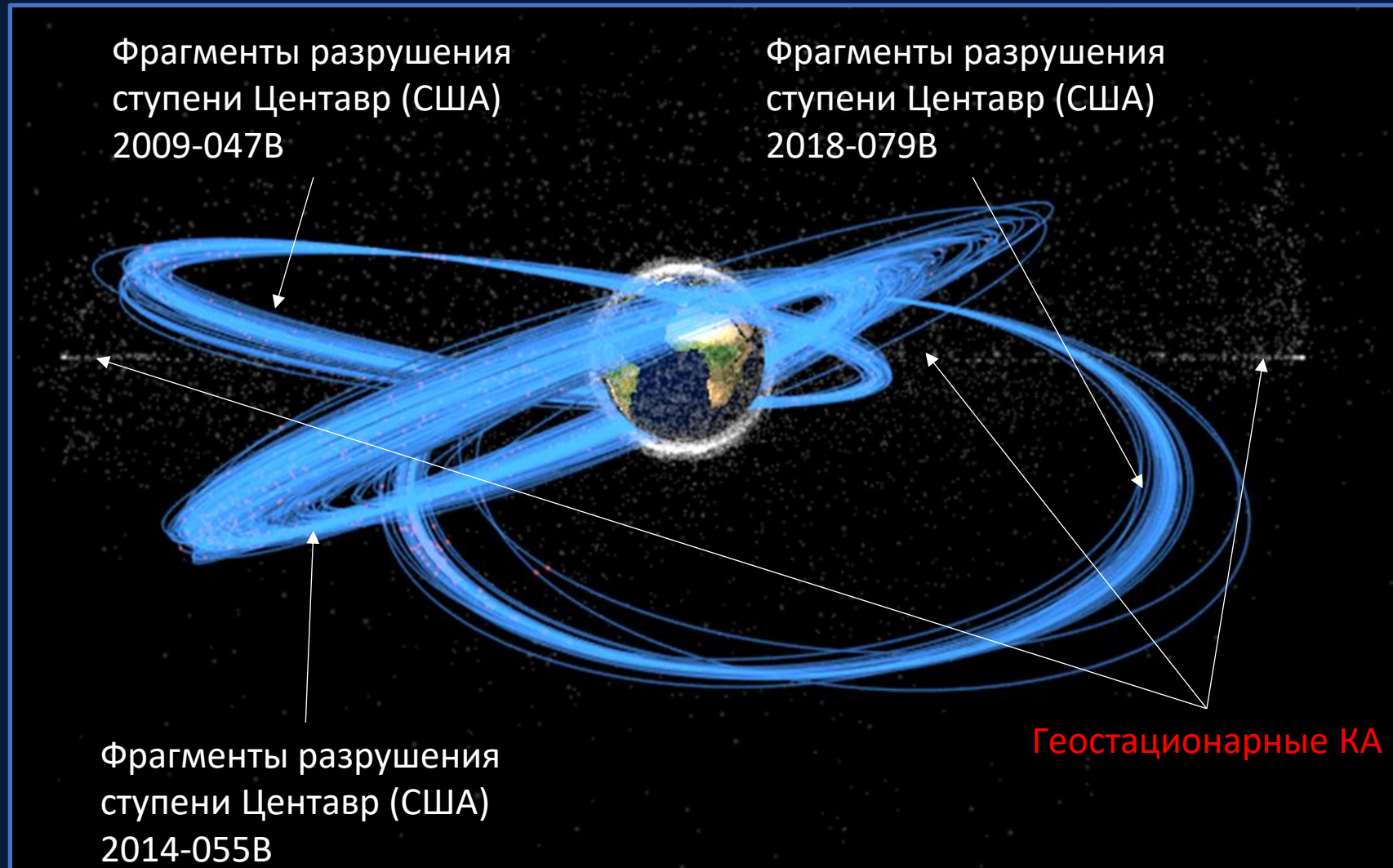


Треки фрагментов двух разрушений (наблюдения в течение одной ночи в каждом случае)

Мониторинг разрушений (2)



АО «Астрономический
научный центр»



Траектории фрагментов трёх разрушений однотипных американских объектов в 2018-2019 гг.

Минимальные размеры наблюдаемых КО

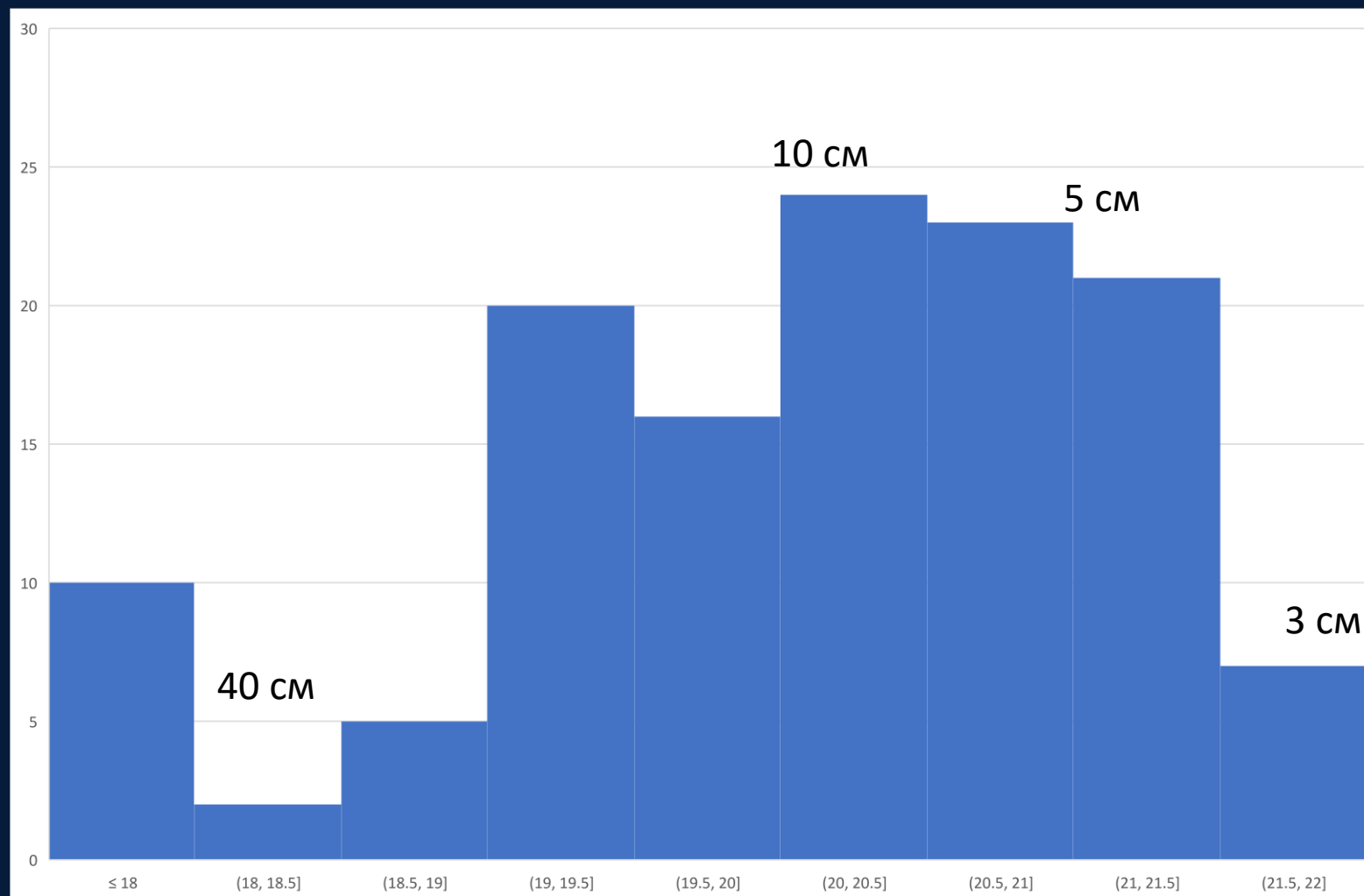


АО «Астрономический
научный центр»

283 НОКО с номерами 270,XXX
на SpaceTrack

128 НОКО из этого множества
успешно наблюдались телескопом
с апертурой 1 м в Кисловодске:
высоты апогея – 1003...4210 км,
высоты перигея – 443...1891 км,
наклонение – 26.5° ... 103.9°

Минимальный размер КО – 3 см



Достижимые точности оценки траекторий КО



АО «Астрономический
научный центр»

Для КО в области низких орбит (до 4500 км):

Параметры орбиты КО (пример):

Наклонение – 82.42°

Период обращения – 103.938 мин

Высота апогея – 953 км

Высота перигея – 936 км

Минимальная ошибка оценки положения – 6-7 м

Для КО в области высоких орбит (выше 4500 км):

Параметры орбиты КО (пример):

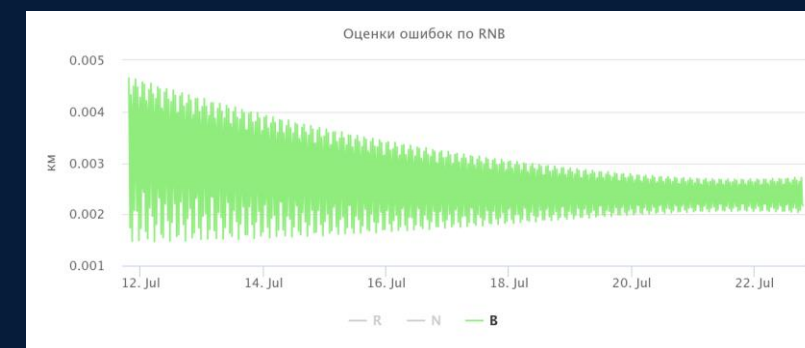
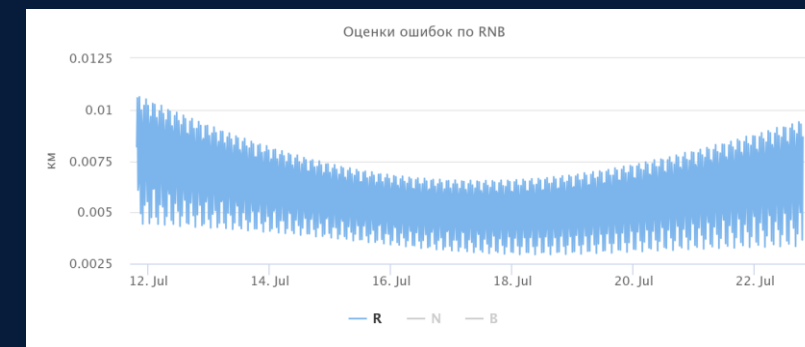
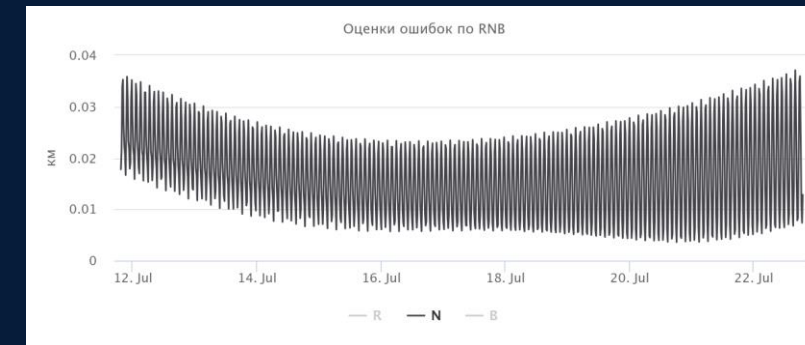
Наклонение – 1.25°

Период обращения – 1434.182 мин

Высота апогея – 35827 км

Высота перигея – 35671 км

Минимальная ошибка оценки положения – 50-70 м



Оценка рынка услуг



АО «Астрономический
научный центр»

Оценка рынка услуг в сфере SSA:

1,71 млрд. долл. в 2023 г.;

~2,57 млрд. долл. к 2032 г.

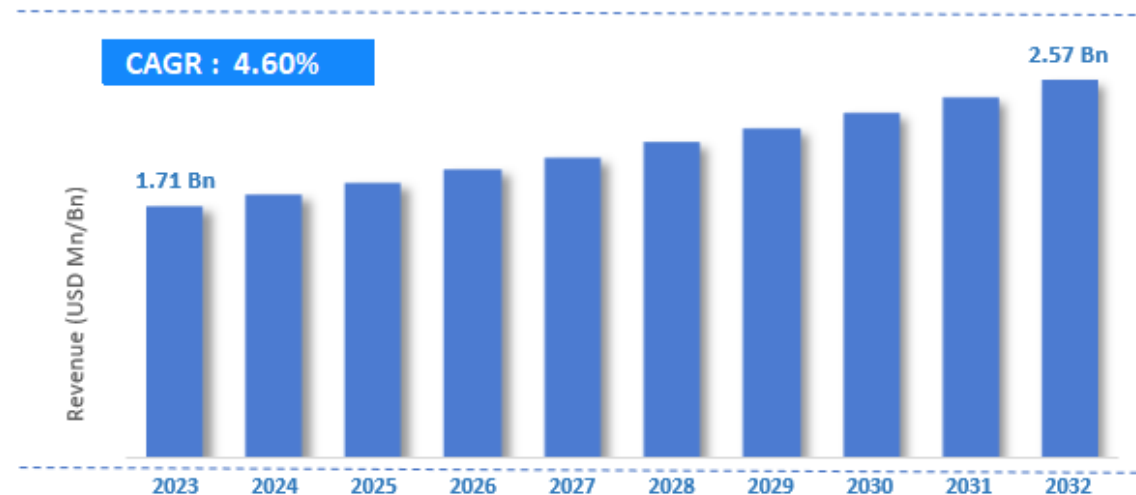
(прогноз по данным Zion Market Research, май 2024 г.)

1,13 млрд. долл. США в 2023 г.;

~ 2,01 млрд. долл. США к 2032 г.

(прогноз от Market Research Future, сентябрь 2024 г.)

Global Space Situational Awareness (SSA) Market, 2018-2032 (USD Billion)



Source: Zion Market Research



Зарубежные коммерческие аналоги

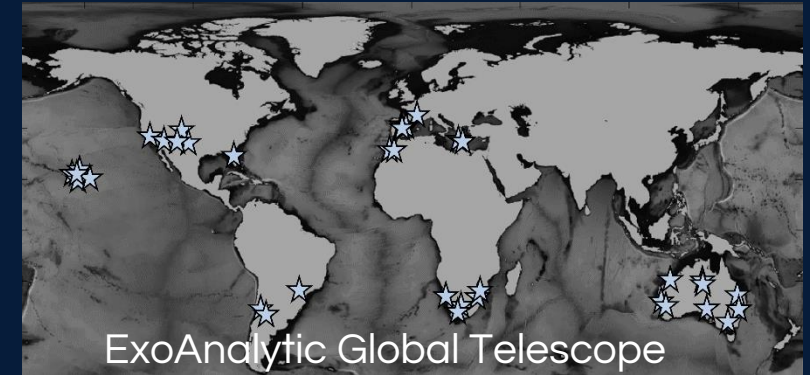


АО «Астрономический
научный центр»

- **ExoAnalytic solutions**

<https://exoanalytic.com/>

Сеть из более чем 400 телескопов



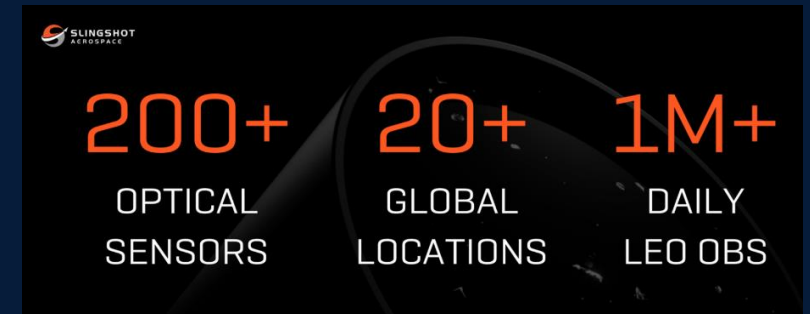
ExoAnalytic Global Telescope
Network

- **Slingshot Aerospace**

(до 2022 г. — космическое подразделение
компании **Numerica Corporations**)

<https://slingshotaerospace.com/>

Сеть из более чем 200 телескопов,
расположенных на 20 площадках



Зарубежные коммерческие аналоги



АО «Астрономический
научный центр»

- LeoLabs, Inc.

<https://leolabs.space/>

Развёрнута сеть из 5 радаров
на основе фазированных антенных
решеток

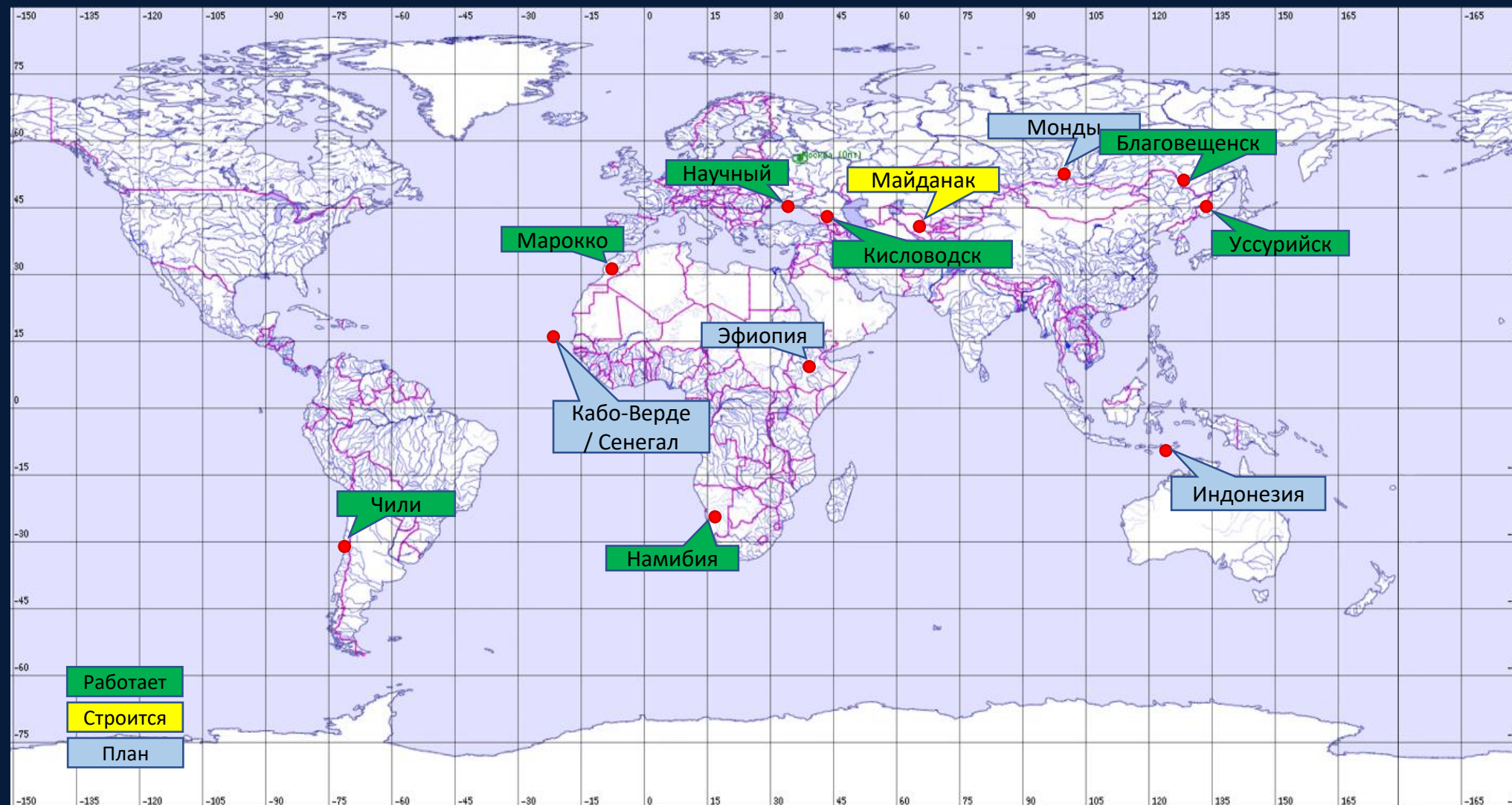


Планируемое количество РЛС в сети — не менее 6

Развитие сети ОЭС для мониторинга ОКП



АО «Астрономический
научный центр»

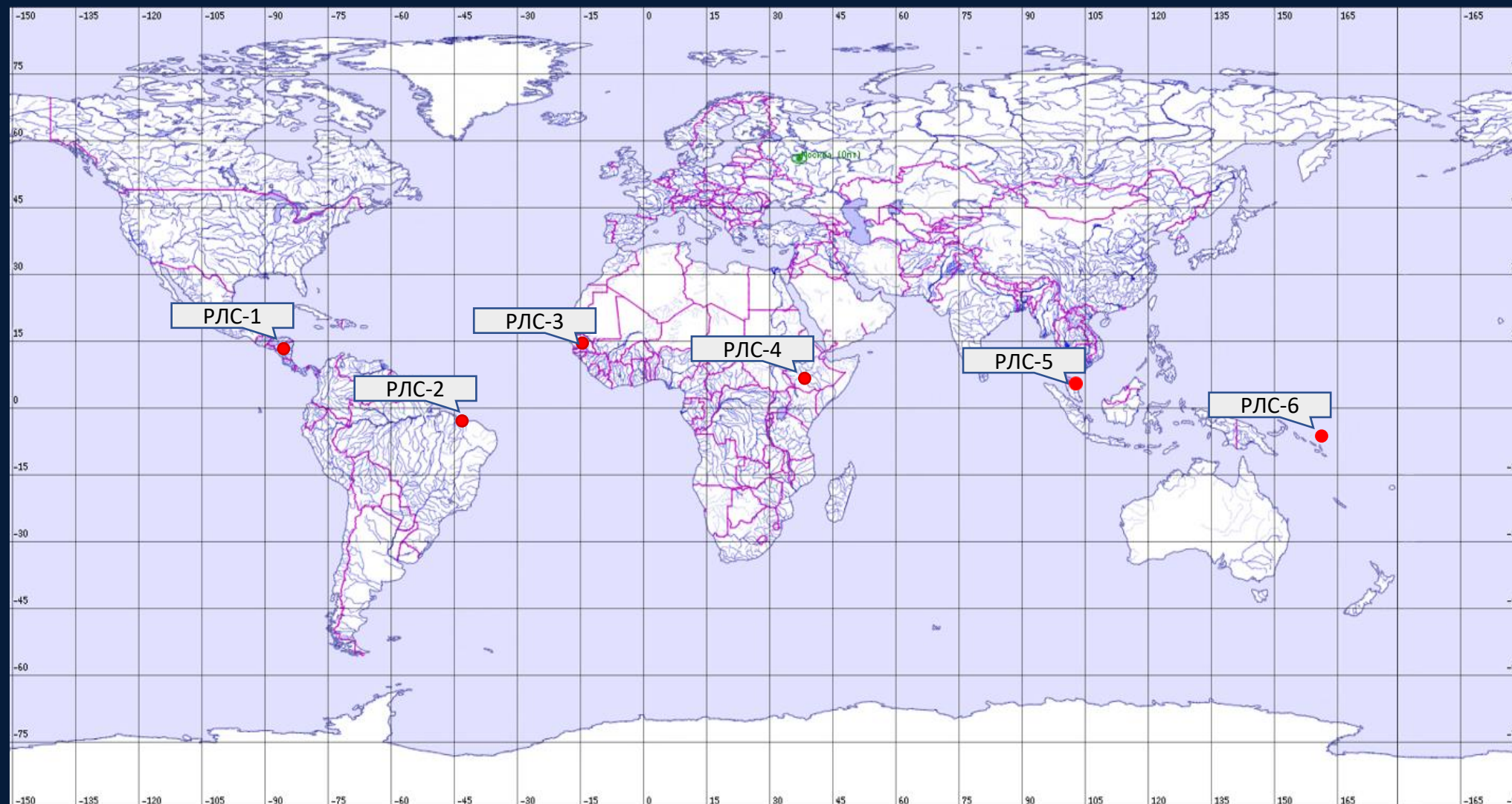


Глобальность, непрерывность, полнота, достоверность, точность

Сеть РЛС — обязательный компонент (вариант)



АО «Астрономический
научный центр»



ОЭС + РЛС = глобальность, непрерывность, полнота, точность и своевременность для всех орбит

Спасибо за внимание!



Владимир Агапов

Генеральный конструктор

АО «Астрономический научный центр»

agapov@anc.space

Москва, шоссе Энтузиастов, д. 56, стр. 25

+7 495 641-51-35

info@anc.space

<https://anc.space>