



**IGA** | INSTITUTO  
DE GEOFÍSICA  
Y ASTRONOMÍA



**IGA** | INSTITUTO  
DE GEOFÍSICA  
Y ASTRONOMÍA



**ИНСТИТУТ  
ГЕОФИЗИКИ И  
АСТРОНОМИИ**

С 2016 года возобновляется сотрудничество с российскими научными учреждениями.

ИНАСАН: «Установка и совместная эксплуатация наземных станций астрономических наблюдений в Республике Куба»

ИПА: «Разработка и совместное создание геодинимической станции, расположенной в Республике Куба, оснащенной высокоточными методами космической геодезии».

САО (Санкт-Петербургский филиал): «Реконструкция Гаванской радиоастрономической станции для мониторинга солнечной активности и фундаментальных исследований Солнца».

# «КУБИНСКО-РОССИЙСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ»



**Находится в Институте геофизики и астрономии в Гаване.**

**Она была официально открыта 14 января 2022 года в результате финансирования, согласованного Министерством образования и науки Российской Федерации и СІТМА.**



# «КУБИНСКО-РОССИЙСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ»



**Работа над проектом началась в 2019 году.  
Её цель - способствовать продвижению проекта  
кубино-российской обсерватории Валле-де-  
Пикадура.**

**Сотрудничество:**

**\_Институт астрономии  
(ИНАСАН),**

**\_Институт прикладной  
астрономии (ИПА)**

**\_Институт геофизики и  
астрономии (ИГА)**



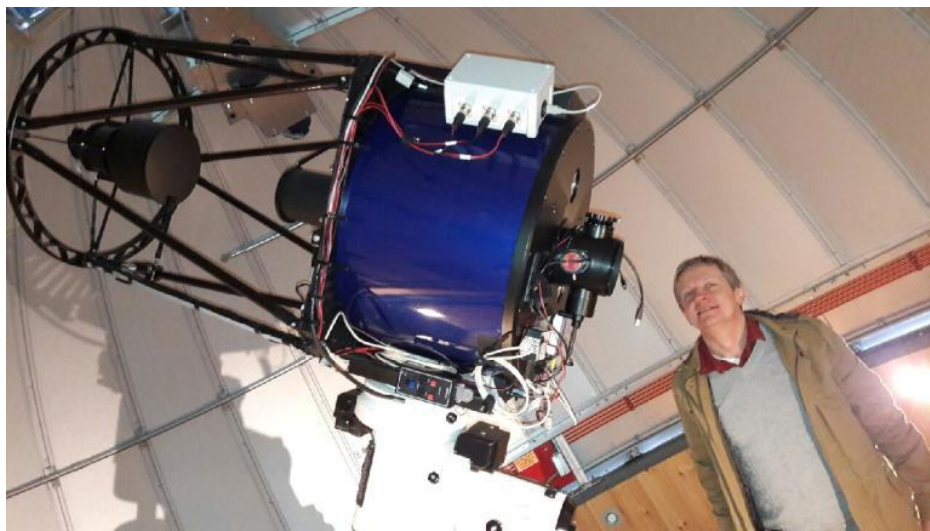
# Проект Куба-20РТ: установка 20-сантиметрового роботизированного телескопа для астрономических наблюдений



- фотометрия объектов, в том числе объектов южного неба, недоступных для наблюдений с территории Российской Федерации;**
- фотометрия и позиционные измерения малых тел Солнечной системы и угрожающих космических объектов (комет, астероидов, сближающихся с Землей и потенциально опасных астероидов);**
- фотометрия и позиционные измерения техногенных ближних (к Земле) объектов в космическом пространстве (наблюдение и каталогизация фрагментов космического мусора и др.);**



**В настоящее время осуществляется второй этап развития Российско-Кубинской обсерватории – установка и ввод в эксплуатацию оптической станции в Кисловодске, Российская Федерация.**





**Longitude difference: 120 deg (8 hour)**



## **LONGITUDE DIFFERENCE:**

**Habana-Kislovodsk**

**120 degree (8 hour)**

## **GENERAL SEQUENCE:**

**Cuban wf 20cm telescope (Habana)**

**find / detect**

**Russian 50cm telescope (Kislovodsk)**

**follow-up / improve**

## **GENERAL TASKS:**

**Cuban 20cm**

**astrometry + photometry (low-accuracy)**

**Russian 50cm**

**astrometry + photometry (hi-accuracy )  
selected spectra**

---

## **ACNOWLEDGEMENTS:**

**Construction of optical stations in Habana and Kislovodsk and searches using 20 and 50 cm telescopes had been supported by the Russian Ministry of Sci&HE and the Cuban CITMA in 2017, 2019 and 2023**

# ПРОЕКТ "КУБА-ГНСС"

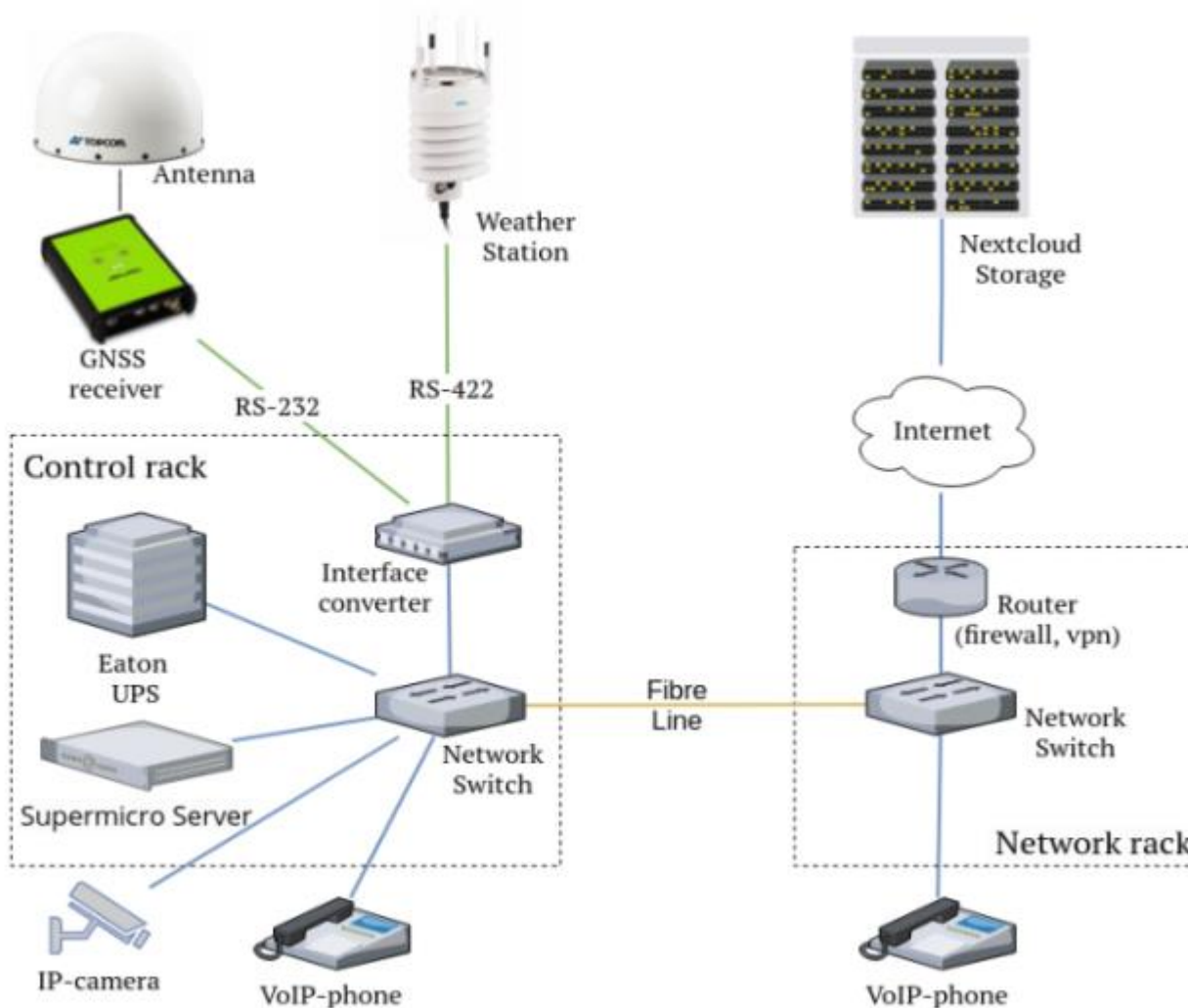
Установка приемника ГНСС для мониторинга  
и анализа геофизических параметров





# ПРОЕКТ "КУБА-ГНСС"

## Оборудование станции



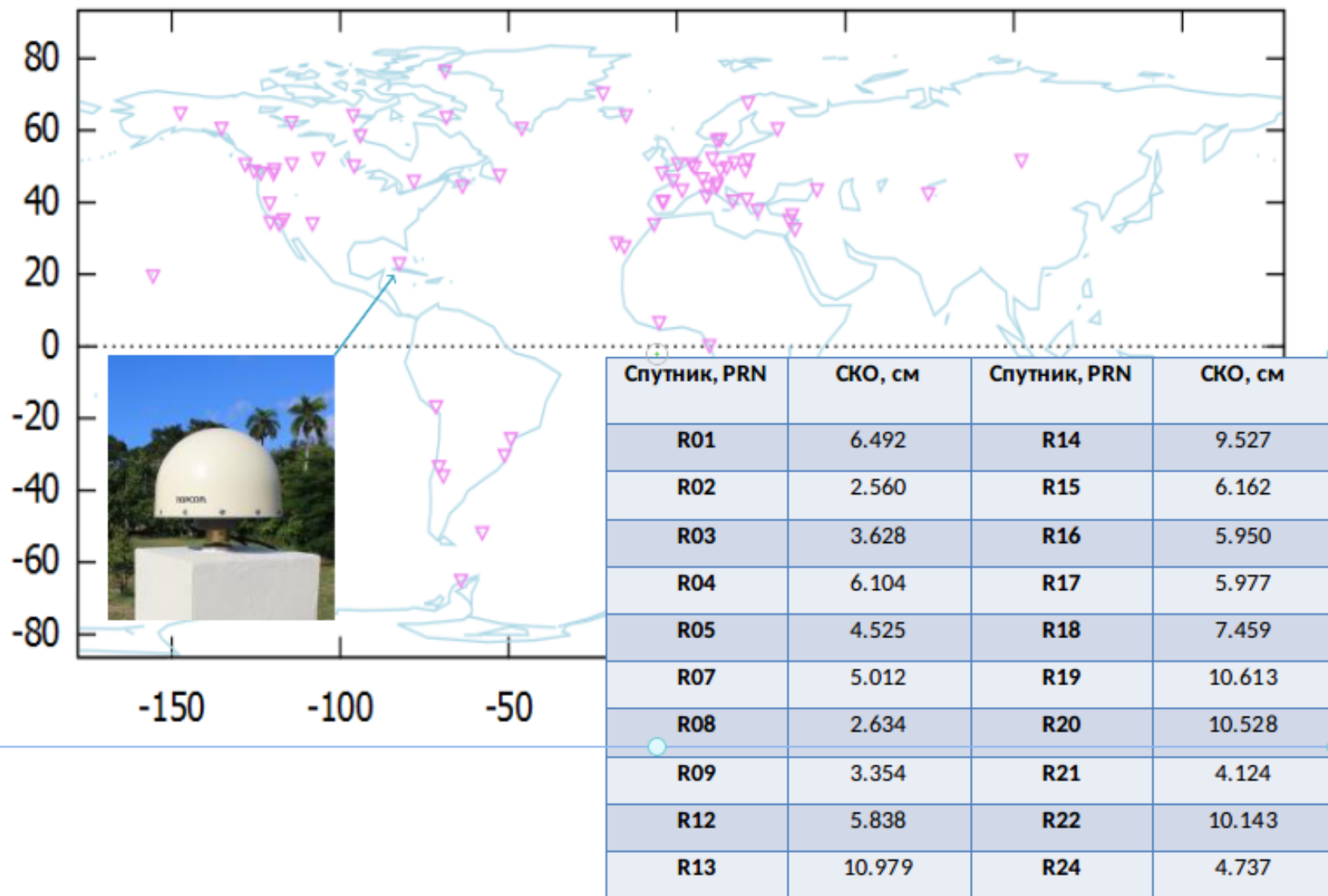
# ПРОЕКТ "КУБА-ГНСС"

## Оборудование станции



# ПРОЕКТ "КУБА-ГНСС"

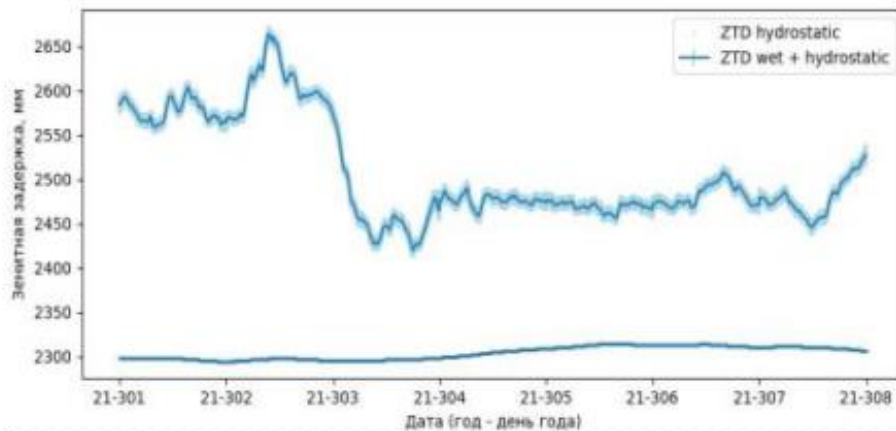
## Обработка ГНСС измерений станции



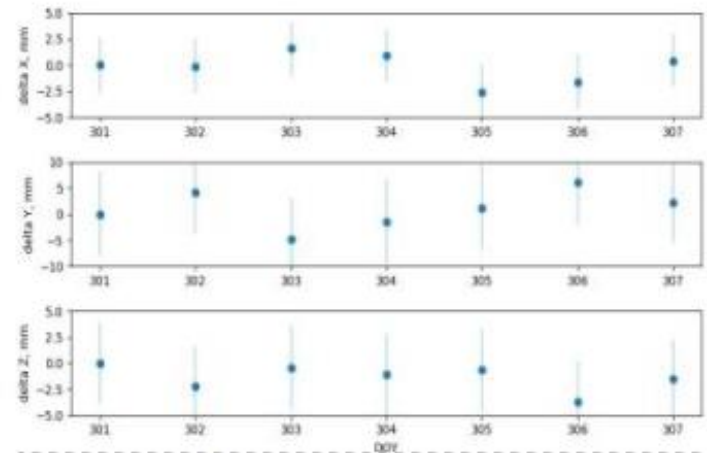


# ПРОЕКТ "КУБА-ГНСС"

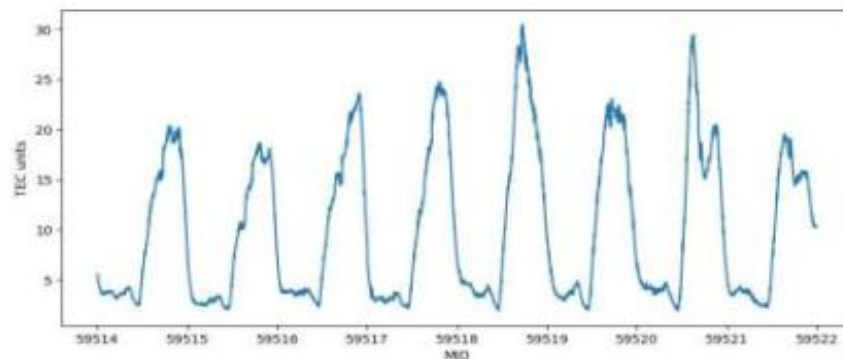
## Обработка ГНСС измерений станции



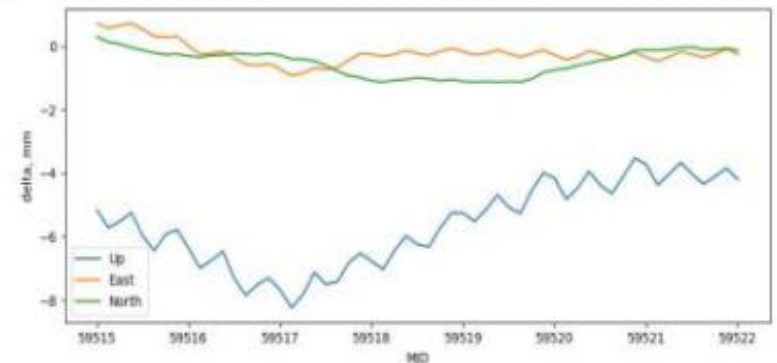
Сухая и влажная зенитная тропосферная задержка



Координаты станции



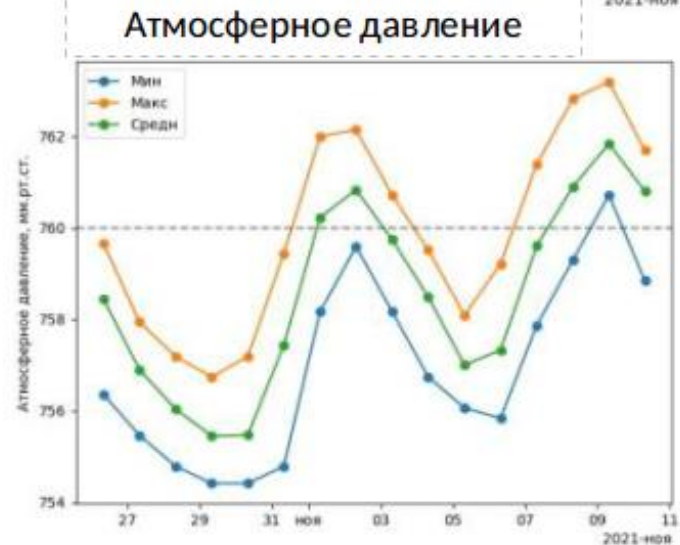
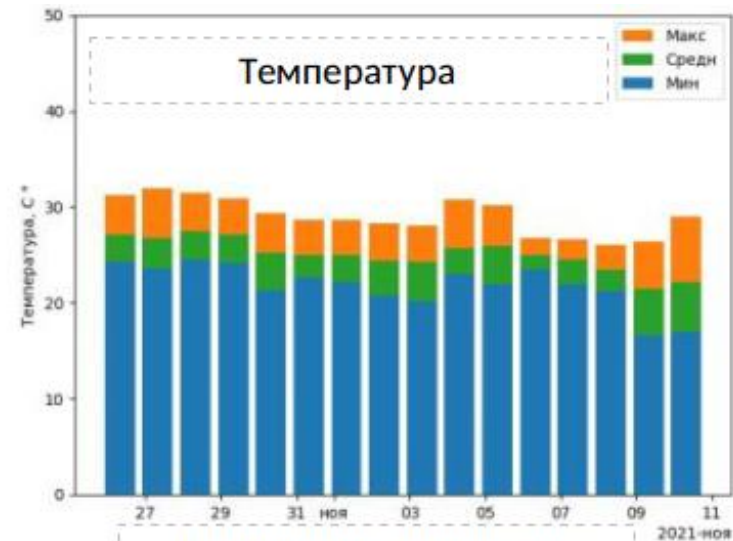
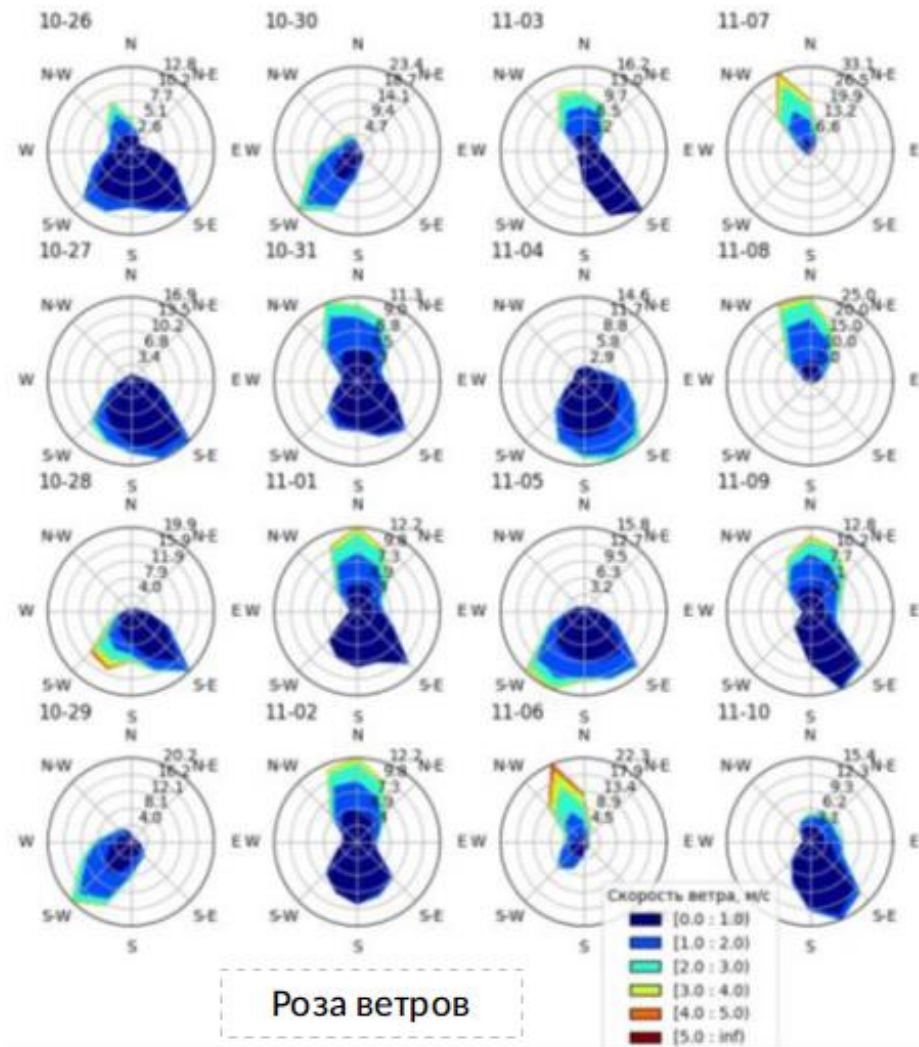
Общее электронное содержание (TEC)



Атмосферная нагрузка

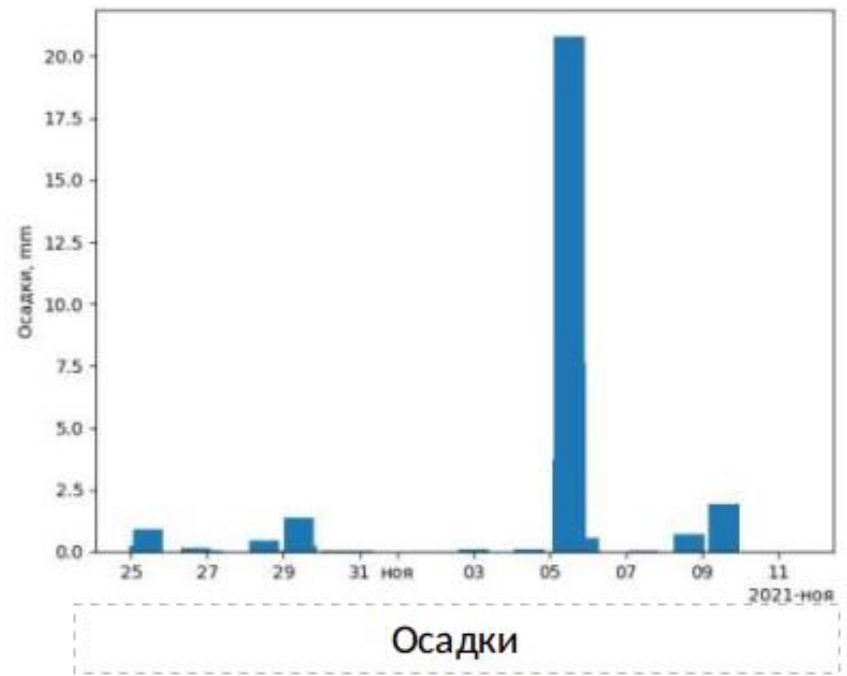
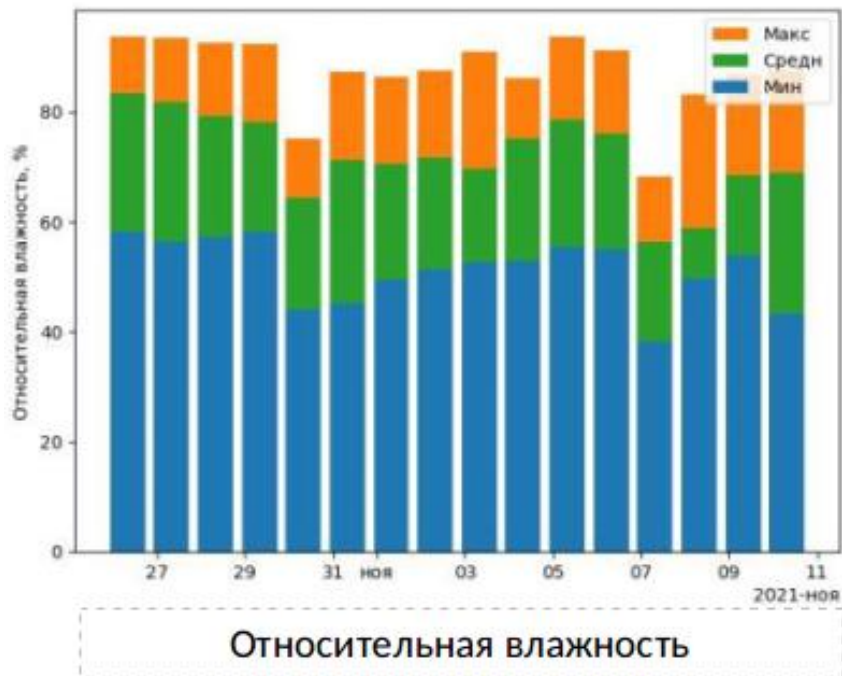
# ПРОЕКТ "КУБА-ГНСС"

## Непрерывные ряды метеопараметров



# ПРОЕКТ "КУБА-ГНСС"

## Непрерывные ряды метеопараметров





**\_ На базе российско-кубинской обсерватории создана «ГНСС-служба, которая работает в режиме 24/7, предоставляя непрерывные ряды ГНСС и метео-измерений.**

**\_ Получаемые данные используются для построения более точной земной системы координат совместно с наблюдениями российских колоцированных станций РСДБ-сети «Квазар-КВО», получения высокоточной координатно-временной информации в интересах фундаментальных и проблемно-ориентированных исследований,**

**\_ Выполняется мониторинг и анализ метеорологических данных и локальных геофизических параметров (временных рядов координат станции, задержки сигнала в тропосфере, параметры ионосферы, параметры вращения Земли и эфемериды навигационных спутников).**

**\_ Созданная «ГНСС-служба» дополнила фундаментальный сегмент координатно-временного и навигационного обеспечения России в западном полушарии, стала основой для дальнейшего расширения кубинской региональной геодезической сети.**

# **ОСНОВНЫЕ ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**\_Мониторинг хромосферно-активных звезд с получением кривых блеска 7 звезд.**

**\_Наблюдения за крупными астероидами Главного пояса и околоземными астероидами**

**\_Мониторинг и анализ метеорологических данных и локальных геофизических параметров на Кубе.**

**\_Подготовка и публикация пяти научных статей**

# **ПРОЕКТ «АСТРОНОМИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. ВАЛЬЕ-ДЕ-ПИКАДУРА»**





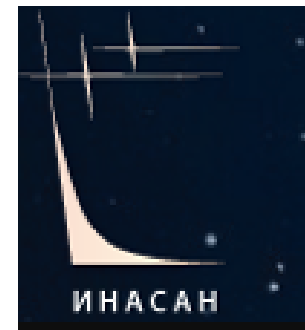
## ***ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ***

**Расположен в 70 км от Гаваны и 2,5 км от северного побережья.**



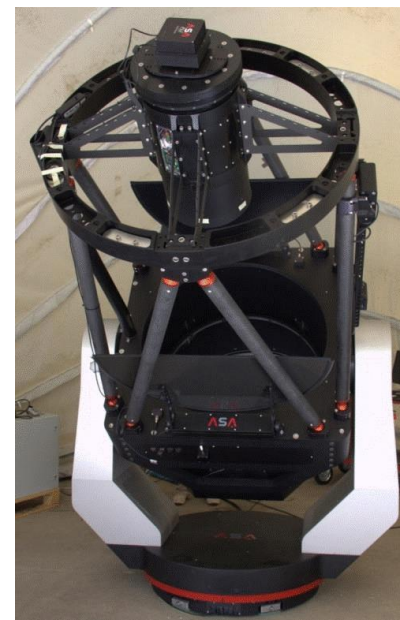
**В настоящее время с импульсом научного сотрудничества между Кубой и Российской Федерацией предполагается создание астрономической обсерватории им Валье-де-Пикадура, оснащенной современными технологиями астрономических наблюдений и космической геодезии.**





## ***ИГА-ИНАСАН***

***Совместная организация и эксплуатация наземных астрономических сетевых наблюдений***





## ***ОБЩАЯ ЦЕЛЬ***

**Проведение сетевых мониторинговых наблюдений и совместного изучения широкого класса объектов ближнего (околоземного) и дальнего космоса. Основной задачей договора является организация и проведение координированных наблюдательных экспериментов с использованием современных инструментальных, научно-методических и программно-алгоритмических возможностей ИНАСАН и хорошего астроклимата в сочетании с выгодной долготно-часовой разницей ИГА. Договор также предусматривает развитие приборной базы, методов обработки и анализа получаемых данных, а также подготовку и научный обмен квалифицированными специалистами.**

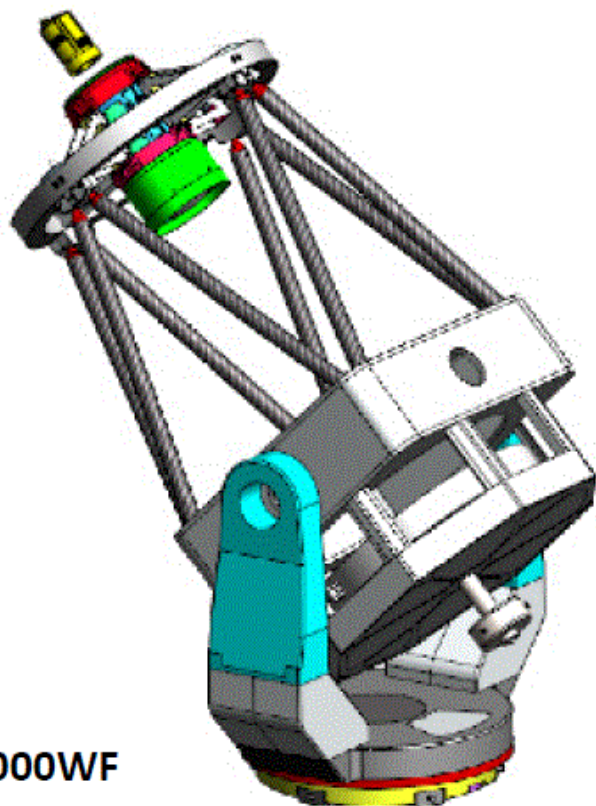


Cuba observatory longitude fills two natural gaps:  
“atlantic gap” Kislovodsk-IGA and “pacific gap” IGA-ISZF.  
This allows the network to operate 24 h per day.

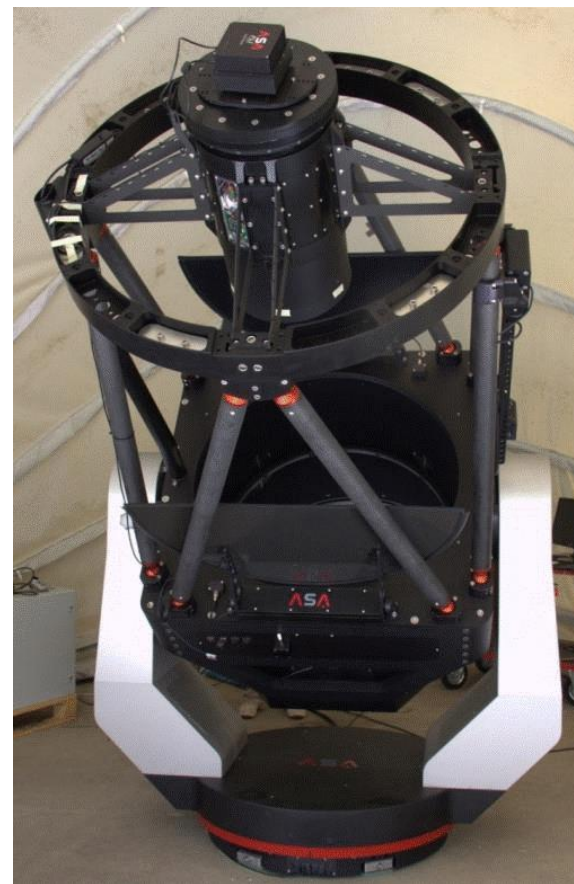


# Установка дистанционно управляемого роботизированного телескопа с размером апертуры 1 м.

1m class wide field survey telescope



AZ1000WF





**IGA** | INSTITUTO  
DE GEOFÍSICA  
Y ASTRONOMÍA

***IGA - IPA***



***Создание колоцированной геодинамической станции  
оснащенной всеми высокоточными средствами  
космической геодезии.***

## **ОБЩАЯ ЦЕЛЬ**

**Разработка и создание совмещенной на территории Кубы геодинамической станции, оснащенной всеми высокоточными методами пространственной геодезии, с целью получения высокоточных оперативных данных о вращении Земли, тектонических и локальных перемещениях точек поверхности земной коры, параметры гравитационного поля Земли в интересах обеспечения точности времени и координат, а также в интересах системы позиционирования ГЛОНАСС. Развитие методов обработки и анализа данных, а также подготовка и научный обмен квалифицированными специалистами.**





**Установить колоцированную геодинамическую станции (далее - КГС) специальное оборудование: приемник сигналов ГНСС геодезического класса, метеостанцию, радиометр водяного пара, радиотелескоп с антенной диаметром 13 м, квантово-оптической системы локации искусственных спутников Земли и систему сбора и передачи результатов измерений в центры обработки данных ИПА РАН и ИГА.**





**IGA**

INSTITUTO  
DE GEOFÍSICA  
Y ASTRONOMÍA

**IGA - SAO**



***“Разработка проекта реновации  
гаванской радио астрономической  
станции для мониторинга солнечной  
активности”***

**Полная модернизация станции ГРС на основе современных технологий должна включать.**

- 1. Замену телескопов**
- 2. Замену приемной аппаратуры**
- 3. Установку современной системы регистрации и обмена данными**
- 4. Реализацию корректной методики наблюдений.**



**Проект станции будет предусматривать постоянное наблюдение и изучение Солнца на различных частотах, мониторинг и прогноз солнечной активности и некоторых ее проявлений, таких как солнечные взрывы, выбросы корональной массы, протонные события и возмущения солнечного ветра.**

**Кубинская станция в Гаване могла бы участвовать в задачах новой российской Солнечной службы, а также в планируемом развитии российско-кубинской космической метеорологической службы.**

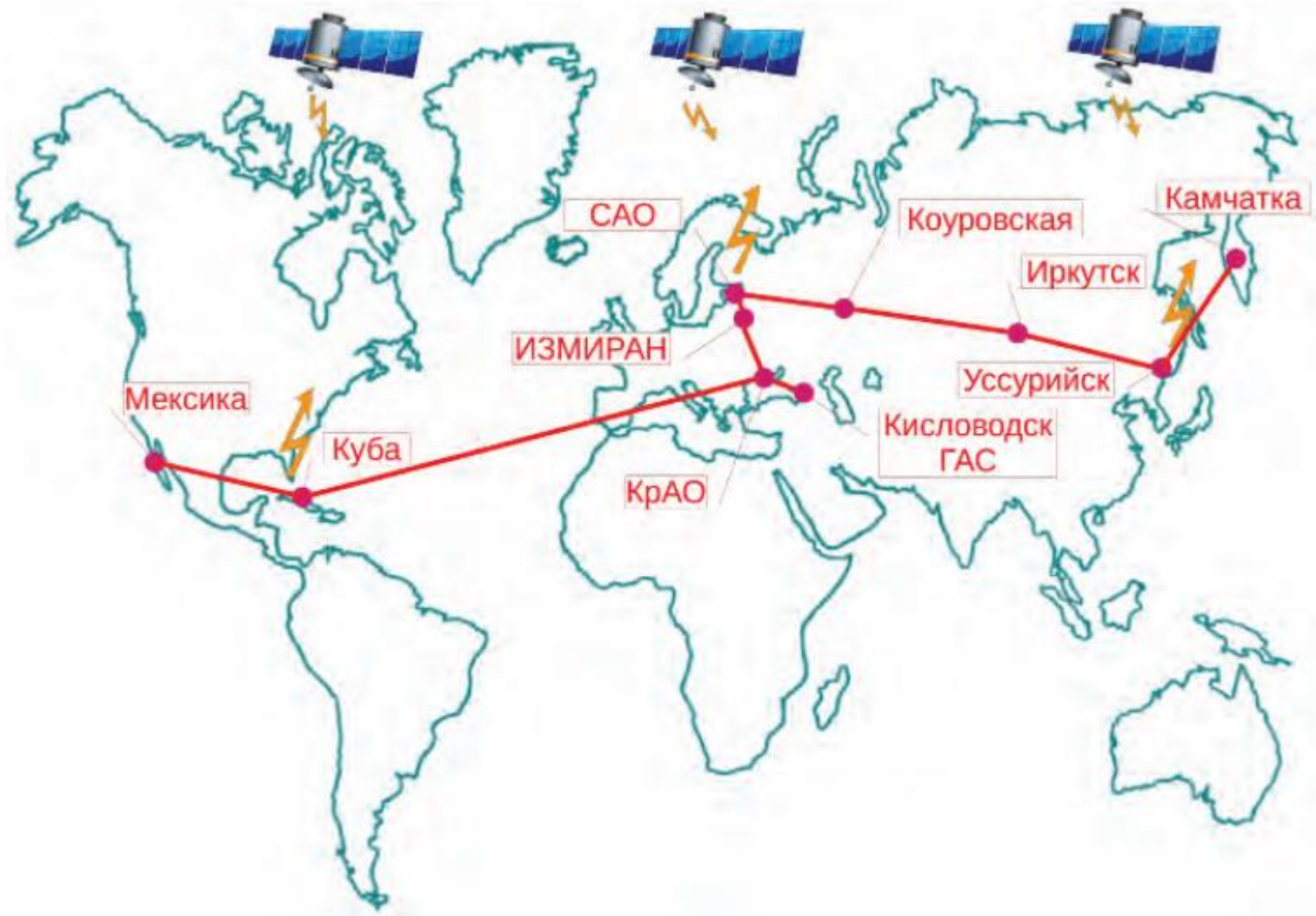
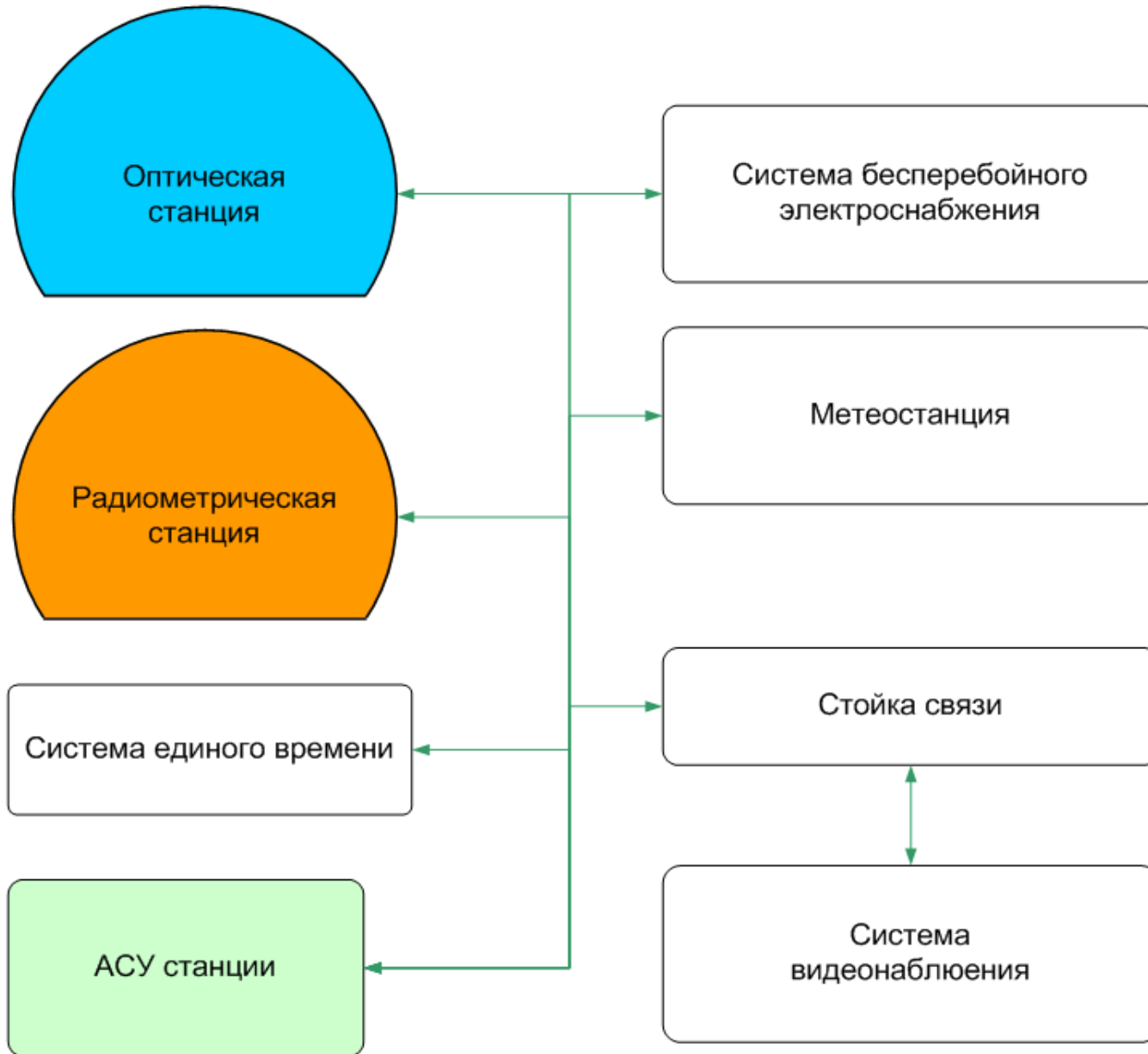


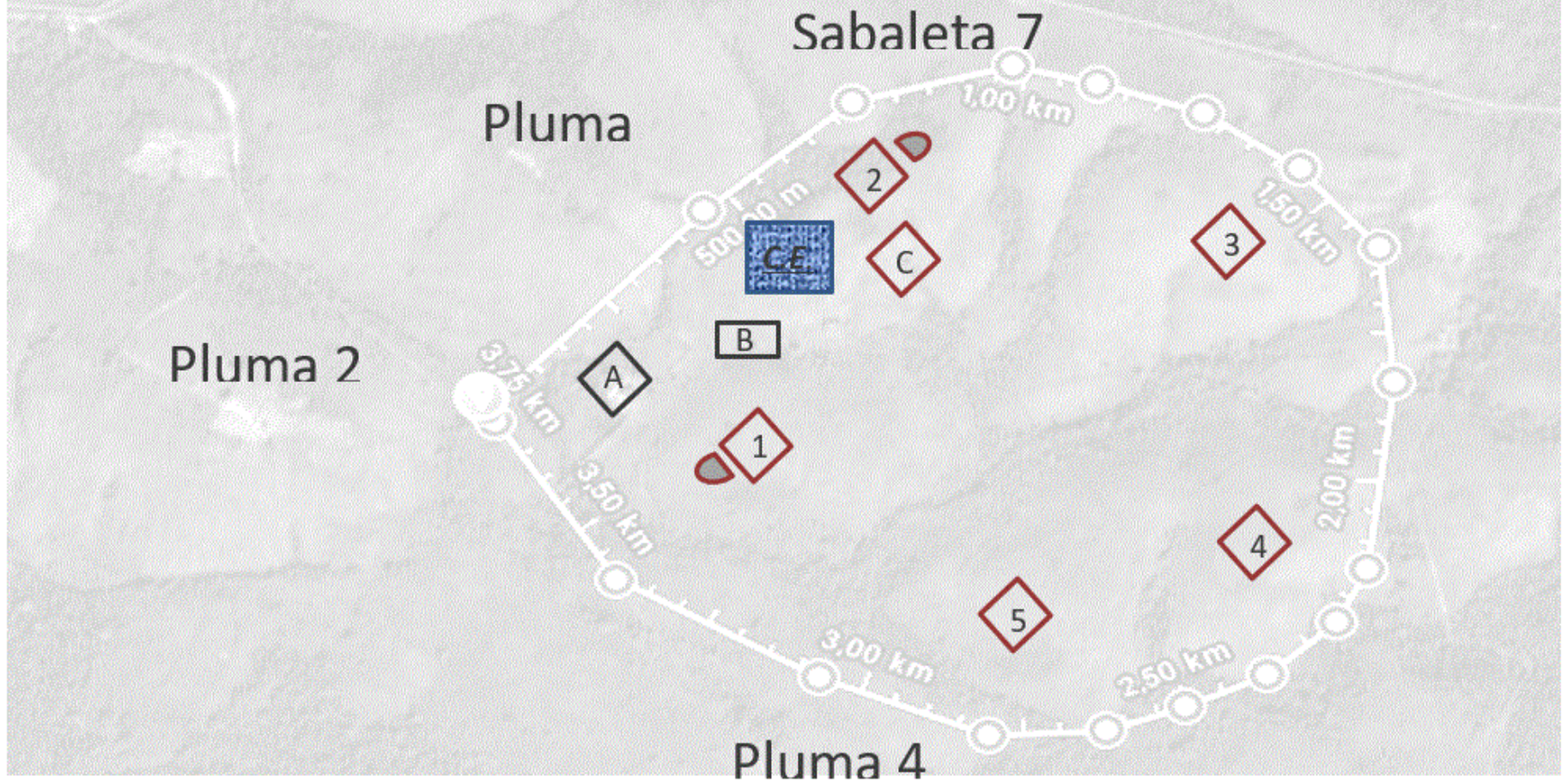
Рис. 2. Планируемое расположение патрульных станций на территории России и за ее пределами для 24-часовых наблюдений активности Солнца.

## Станция наблюдения





# Picadura



## **LEYENDA:**

A	Edif. Administrativo.	1	Edif. Óptico estelar.
B	Garaje	2	Radio antena.
C	Área de montaje	3	Antena de sondeo ionosferico
C.E.	Centro Energético.	4	Estación de sondeo ionosferico
		5	Estación radio-astronómica



GRACIAS

СПАСИБО