

Лабораторный комплекс спутникового мониторинга «Лоретт»

1. Название и назначение

Лабораторный комплекс приема и обработки спутниковой информации «Лоретт» (далее – «Комплекс») предназначен для приема, демодуляции, декодирования, регистрации и обработки цифровой информации, передаваемой с искусственных спутников Земли (ИСЗ), находящихся на низких околоземных орбитах, по радиоканалам X-диапазона частот в диапазоне скоростей демодуляции 0.2-100 Мбод (опция до 350 Мбод). В базовой конфигурации Комплекс оснащен для приема данных с ИСЗ Terra, Aqua, Suomi NPP, JPSS-1 (NOAA 20).

Комплекс обеспечивает автоматическую запись файлов данных на диск компьютера.

2. Состав Комплекса

- антенная система;
- радиопрозрачный обтекатель, являющийся частью конструкции антенной системы;
- персональный компьютер;
- лицензия на прием высокодетальных данных (опционно, по согласованию);
- основное программное обеспечение;
- опционное программное обеспечение (опционно, по согласованию);
- комплект документации.

3. Технические характеристики антенной системы

№№	Наименование параметра	Показатель
1.	Диаметр зеркала, м	2.0
2.	Тип поляризации	Правая круговая
3.	Полоса частот входного сигнала, МГц	7750 ... 8500
4.	Диапазон скоростей демодуляции, Мбод	0.2-100
5.	Виды модуляции	BPSK, QPSK, OQPSK, 8PSK, 16APSK, 16QAM
6.	Шумовая температура входного усилителя, ° К: не более	65
7.	Количество одновременно принимаемых каналов (для базовой конфигурации)	1
8.	Скорость ветра, м/с, не более	Рабочая - 20 Предельная - 40
9.	Масса, кг, не более	40
10.	Расстояние от антенны узлов, расположенных в помещении, м, не более	50
11.	Диапазон рабочих температур для устройств, расположенных на открытом воздухе, в пределах °С	-40 ... +50
12.	Диапазон рабочих температур для устройств, расположенных в помещении, в пределах °С	+10 ... +25
13.	Первичное электрическое питание	бытовая однофазная сеть, 220 В ± 10%, 50/60 Гц

14.	Потребление Комплекса, ВА, не более	200
-----	-------------------------------------	-----

Комплекс обеспечивает вероятность ошибки восстановления бита не хуже 10^{-6} при углах места ИСЗ не более 15 град. от надира (в радиусе до 200 км от места установки).

Расчет траектории ИСЗ и целеуказания облучателя выполняется на основании орбитальных элементов в формате NORAD TLE.

4. Требования к компьютеру

4.1. Компьютер (ПК) для приема и обработки информации со спутников должен отвечать требованиям не хуже:

Процессор: Intel Core-i5, 6x2.8ГГц,

Оперативная память: 8 ГБ DDR4 RAM,

Жесткие диски: 500 ГБ SSD, 2ТБ HDD SATA3 7200,

Свободные порты USB 3.0, 1 Гб Ethernet,

WiFi (встроенный или доп. адаптер),

1 свободный слот PCI-E x1 (обязательно) с возможностью установки полноразмерной платы расширения,

Монитор 20",

Клавиатура + мышь USB.

ОС Windows 10.

Покупателем обеспечивается передача на ПК обновляемых данных (орбитальных элементов, обновлений калибровочных таблиц и т.п) либо непосредственный доступ с этого ПК к сети Интернет по протоколам HTTP/FTP для получения этих данных. Покупателем обеспечивается возможность синхронизации времени на ПК с использованием протокола NTP.

Вместе с ПК должен устанавливаться источник бесперебойного питания не менее 1000 ВА.

Примечание: источник бесперебойного питания предоставляются Покупателем.

5. Программное обеспечение (ПО)

5.1. В состав основного ПО для приема информации входит приложение, обеспечивающее выполнение следующих основных операций:

- расчет расписания возможных сеансов приема данных с определенного пользователем списка спутников;

- расчет целеуказания для наведения антенны в процессе сопровождения спутника;

- инициализацию в реальном времени процессов подготовки и выполнения сеансов приема данных согласно расписанию.

ПО Обеспечивает расчет расписания видимости и траекторные расчеты на основании орбитальных данных в формате TLE.

Пользовательский интерфейс ПО выполнен в виде веб-портала, доступного как локально на машине, где развернуто ПО и установлены аппаратные компоненты станции, так и удаленным пользователям по сети TCP/IP.

ПО функционирует под управлением ОС семейства Windows.

5.2. В состав основного ПО для обработки информации входят пакеты для распаковки изображений, их географической привязки и радиометрической калибровки. В результате обработки данных создаются информационные продукты 1-го уровня (для спектрорадиометра MODIS стандартные продукты Level1B в формате HDF).

5.3. *Оptionное ПО (поставляется дополнительно к основному) для обработки информации российской компании ООО «НекстГИС»:*

5.3.1. **NextGIS Web** — серверная ГИС для хранения, регулирования доступа к геоданным и сервисам. NextGIS Web работает во всех современных браузерах.

NextGIS Web позволяет:

- создавать и отображать карты;
- выполнять навигацию по карте (увеличение, уменьшение, перемещение);
- управлять наполнением карты через веб-интерфейс;
- подключать векторные (ESRI Shape, PostGIS) и растровые данные;
- использовать стандартные протоколы (WMS, WFS-T);
- гибко настраивать права доступа к слоям, группам слоёв, картам;
- взаимодействовать с другими программами посредством API.

NextGIS Web является платформой для дальнейшей разработки проектов «под ключ».

5.3.2. **NextGIS Mobile** — мобильное приложение (Android) с неограниченными слоями данных, редактированием и настраиваемыми формами ввода. NextGIS Mobile работает на смартфонах и планшетах под управлением ОС Android 2.2 и выше.

NextGIS Mobile позволяет:

- отображать карту, состоящую из слоев (слои могут быть из онлайн и оффлайн источников);
- изменять видимость, порядок слоев;
- выполнять навигацию по карте (увеличение, уменьшение, перемещение);
- осуществлять полевой сбор данных;
- редактировать векторные данные (геометрию и атрибуты) в режиме онлайн и оффлайн; записывать треки;
- отображать координаты, скорость, высоту устройства на карте.

Это приложение является платформой для дальнейшей разработки программных продуктов «под Заказчика».

5.3.3. **NextGIS QGIS** — полнофункциональная настольная ГИС для создания данных, аналитики, создания карт. QGIS активно развивается международным сообществом, в котором Россия представлена командой NextGIS.

Используя NextGIS QGIS, пользователь получает:

- совершенно новый русифицированный установщик с полностью переработанным набором пакетов;
- набор последних версий расширений, разработанных нами и настроенных «из коробки» (NextGIS Connect, QuickMapServices и другие);
- расширенный функционал, добавленный NextGIS и не вошедший в код основного проекта (например: поддержка GNM);
- интеграцию с nextgis.com и NextGIS Mobile;
- более ста определений местных систем координат;
- возможность загрузки демонстрационного набора геоданных, адаптированного для России, прямо из установщика;
- последнюю версию русскоязычной документации.

6. Документация

С Комплексом поставляется руководство пользователя. Документация поставляется в бумажном и электронном виде на русском языке.

7. Качество и сервисное обслуживание

7.1. Поставляемый Комплекс представляет единую технологическую цепочку, дополнительная адаптация для согласования приборов не требуется.

7.2. Комплекс является новым, не был ранее в эксплуатации, не восстановленный, без дефектов материала и изготовления, не модифицированный, не переделанный, неповрежденный, без каких либо ограничений (залог, запрет, арест и т. п.) к свободному обращению на территории Российской Федерации.

7.3. Поставщик поставляет Комплекс, по всем позициям которого обеспечена возможность постгарантийного сервисного обслуживания в течение 5 лет.

8. Подготовка площадки для установки антенной системы, монтаж и пуско-наладка

1. Монтаж и пуско-наладка Комплекса осуществляются Поставщиком.

2. Покупатель за свой счет подготавливает площадку для установки Комплекса на основании рекомендаций Поставщика (Приложение № 3).

9. Гарантия и обслуживание

9.1. Объем гарантий качества Комплекса:

Гарантийное обслуживание Комплекса выполняется Поставщиком без дополнительных расходов со стороны Покупателя. Под «гарантийным обслуживанием» подразумевается устранение любых неисправностей Комплекса, возникших в течение гарантийного срока и не связанных с ненадлежащей эксплуатацией Комплекса или недопустимым воздействием на него со стороны третьих лиц или природных явлений.

9.2. Срок гарантии качества:

Поставщик гарантирует надлежащую работу Комплекса и всех его узлов в течение 1 (одного) года с даты поставки.

9.3. Расходы на эксплуатацию Комплекса:

Все расходы, связанные с устранением/заменой некачественного Комплекса (или его элементов) в гарантийный период, несет Поставщик.

Приложения:

Приложение № 1. Внешний вид Комплекса «Лоретт».

Приложение № 2. Пример изображения с КА Аист-2Д, принятого Комплексом «Лоретт».

Приложение № 3. Требования к месту установки Комплекса «Лоретт».



Рис. 1. Внешний вид Комплекса «Лоретт»

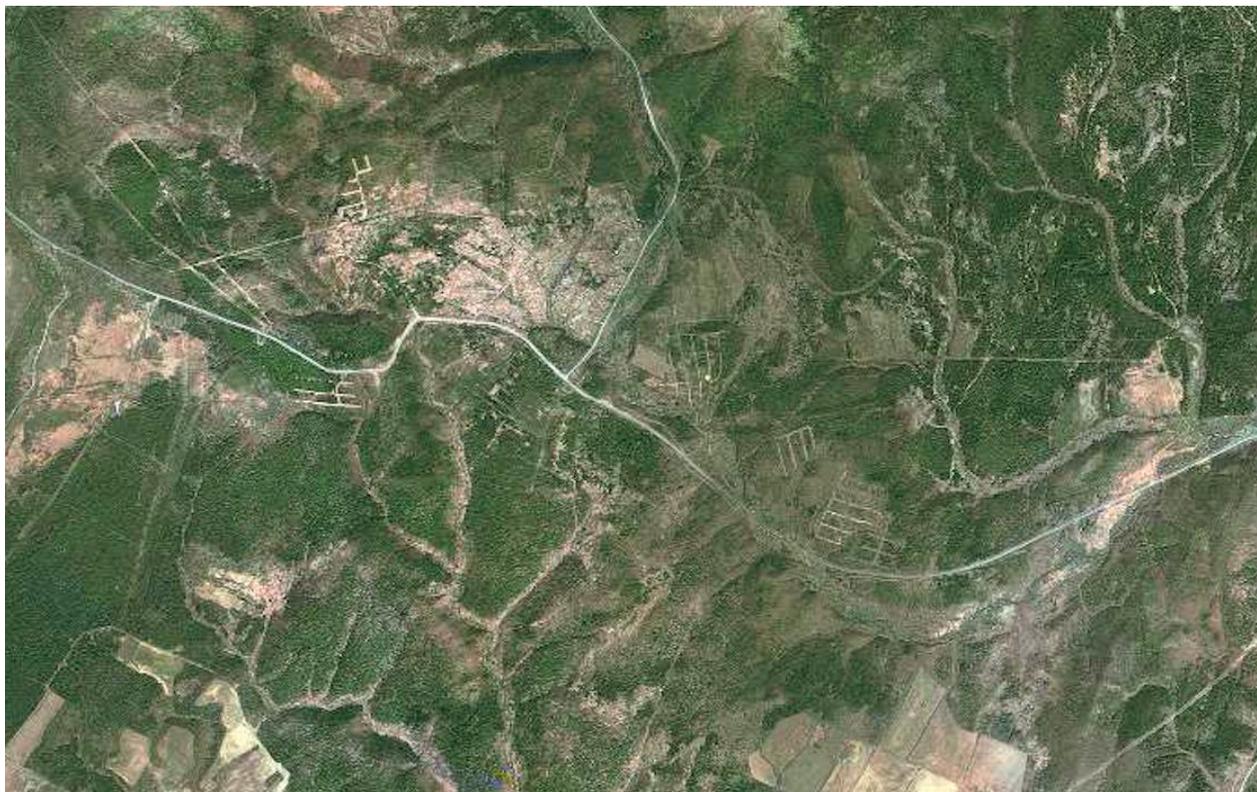


Рис. 1. Фрагмент изображения с КА Аист-2Д. Московская обл.
(RGB синтез, пространственное разрешение 4 м)
Снимок принят 28 мая 2019 г. комплексом «Лоретт» в Москве.

ТРЕБОВАНИЯ К МЕСТУ УСТАНОВКИ СТАНЦИИ «ЛОРЕТТ»

Общие сведения.

В состав станции «Лоретт» входит антенная система, устанавливаемая на улице (на крыше здания или на площадке на земле) и модуль управления, устанавливаемый в помещении.

Требования к площадке для установки антенной системы.

Для установки антенной системы необходима ровная горизонтальная площадка, выполненная с учетом климатических условий и с минимальными размерами 3 на 3 метра. Расстояние до помещения с модулем управления не должно превышать 50 метров (длина соединительных кабелей). Также стоит учесть, что масса антенной системы в сборе составляет 20 кг, наибольший диаметр антенны 2.54 метра и высота 2 метра. Существует несколько вариантов установки комплекса:

- Антенный комплекс может быть установлен на стандартные пригрузки, в таком случае суммарный вес комплекса увеличивается до 100 килограмм и дополнительных сооружений не требуется.
- Антенный комплекс может быть закреплен к подготовленным заранее опорам при помощи шпилек, в таком случае опоры должны выдерживать суммарную нагрузку в 100 кгс. (размеры отверстий под шпильки указаны в приложении)

Требования к трассировке кабельной трассы.

Размер отверстия для ввода кабелей в помещение не менее 50 мм. Трассировка кабельной трассы должна предусматривать свободный доступ для крепления кабелей и последующего обслуживания. Длина кабельной трассы должна быть не более 50 метров.

Требования к помещению.

Помещение должно быть оборудовано розетками электропитания с заземлением. Напряжение питания - $220 \pm 5\%$ В 50/60 Гц. Максимальный потребляемый ток – 3 А. Должно быть предусмотрено подключение к сети Интернет.

Для нормального функционирования оборудования станции температура воздуха в помещении должна поддерживаться в пределах $+10 \dots +25^\circ \text{C}$.

Размеры помещения должны быть не менее 3х4м.

Требования к безопасности обслуживания.

Площадка должна обеспечивать надежное крепление антенной системы, удобство монтажа и безопасность обслуживающего персонала. В случае установки на крыше должны быть предусмотрены молниезащита и установка защитных ограждений по периметру площадки в соответствии с требованиями СНиП.

Для предотвращения механических повреждений стихийного и иного характера, рекомендуется предусмотреть защитное ограждение (2D, 3D, иное) (не ближе одного метра от зеркала антенны), с шагом металлических компонентов не менее 50 мм (см. Приложение рис.2 - 3). Также рекомендуется обеспечить безопасный доступ учащихся к станции в образовательных целях.

Требования к радиопомеховой обстановке и углам закрытия.

Для обеспечения максимальной зоны видимости КА углы закрытия для станции «Лоретт» от любых препятствий не должны превышать по углу места 72 град. в любом направлении по азимуту. При установке на крыше здания не допускается наличие различных металлических

предметов (ТВ-антенны, мачты и пр.) вблизи антенной системы станции. Расстояние от антенны до ТВ-антенн, мачт и пр. должно быть не менее 10 м при максимальной высоте ТВ-антенн, мачт и пр. не более 3 м.

Для обеспечения эффективного и качественного приема сигнала с КА **существенным является отсутствие радиопомех в диапазоне 7800 ... 8400 МГц в месте установки станции во всей верхней полусфере.**

В случае возникновения вопросов, пожалуйста, свяжитесь с нашими специалистами - contact@lorett.org.

ПРИЛОЖЕНИЕ

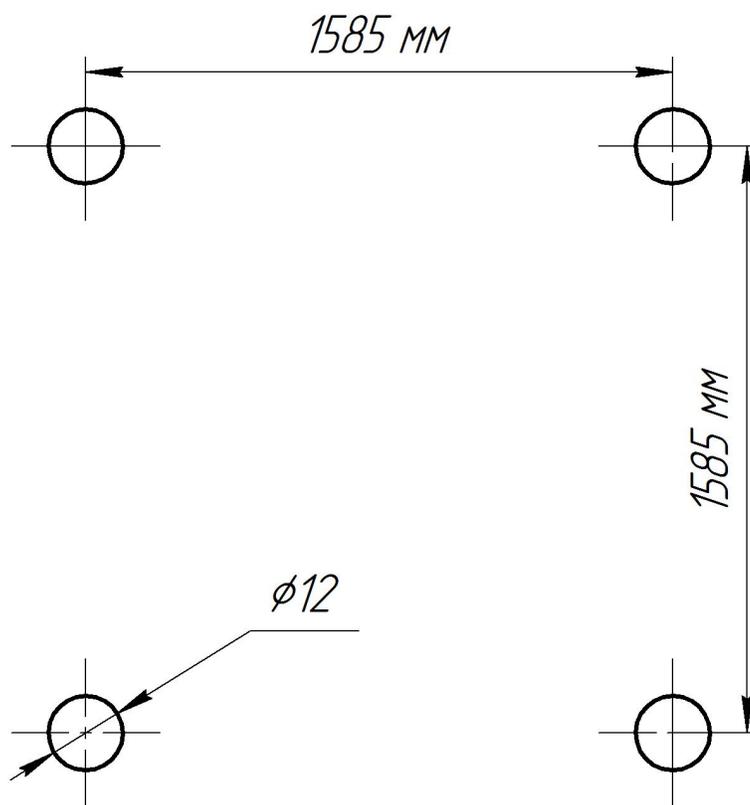


Рис. 1 Установочные размеры для крепления комплекса к заранее подготовленным опорам

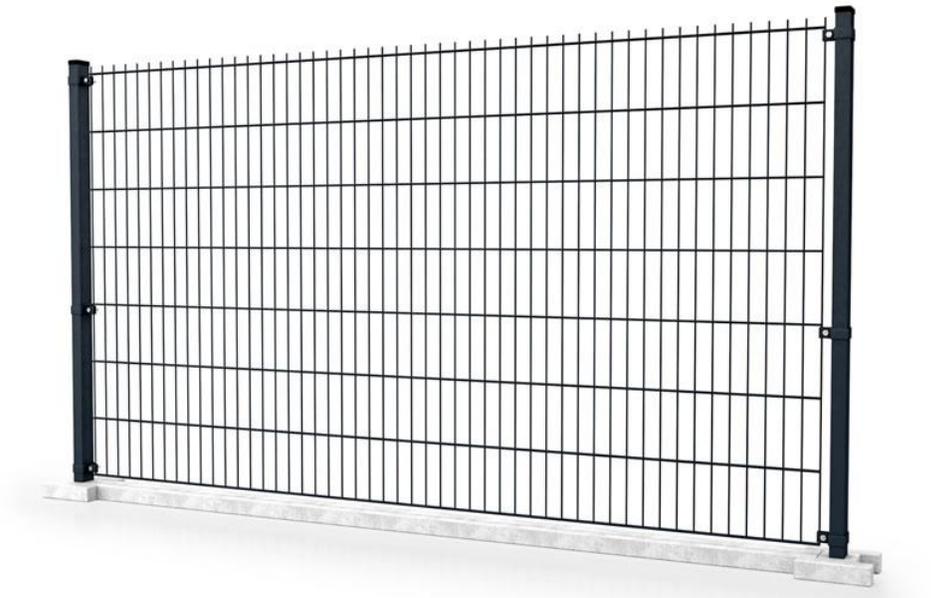


Рис. 2 Пример ячейки панельного ограждения



Рис. 3 Пример установки защитного ограждения панельного типа для приемного комплекса Лоретт.