

ООО «Инжиниринговая компания  
«Видеоаналитика»

**МОДУЛЬ НАВИГАЦИОННЫЙ**  
**«ФОРСАЖ-НМ»**  
**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

*ИКВА-61.001.301.020 РЭ*

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

2020

## Содержание

1	ВВЕДЕНИЕ .....	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	3
4	СОСТАВ .....	4
5	УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	5
6	КОНТРОЛЬ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ.....	7
7	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	9
8	ЗАМЕНА КАБЕЛЯ .....	10
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	11
10	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ ...	12
11	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	13

Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		<b>ЗТЛС-У 5.000.000 РЭ</b>				
Инв. № подл.		Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Модуль навигационный «ФОРСАЖ-НМ»			Лит	Лист	Листов
Разраб.	Лямзин					05.12.2019					2	15
Пров.												
Т. контр.												
Н. контр.												
Утв.	Громов И.В.							ООО				

## 1 ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ), предназначено для изучения модуля навигационного «ФОРСАЖ-НМ» (далее - модуль) с целью обеспечения правильной эксплуатации и инструктажа работников.
- 1.2 При изучении модуля и правил его эксплуатации, а также при работе с ним, кроме настоящего РЭ необходимо руководствоваться следующими нормативными документами – ГОСТ 15150-69.
- 1.3 К работам по монтажу, обслуживанию и эксплуатации модуля допускаются лица, изучившие устройство, руководство по эксплуатации и обученные правилам по технике безопасности, относящимся к электрическим изделиям по ГОСТ 12.2.007.0.
- 1.4 Конструкция модуля постоянно совершенствуется предприятием-изготовителем, поэтому могут наблюдаться незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность и технические характеристики модуля.

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

- 2.1 Модуль предназначен для получения сигналов точного времени и позиционирования на поверхности Земли со спутников глобальных навигационных систем ГЛОНАСС и GPS и выдачу их на внешние устройства в стандартном формате сообщений протокола IEC61162-1 (NMEA 0183) по интерфейсу связи.
- 2.2 Область применения – комплексы фотовидеофиксации нарушений ПДД и другая аппаратура.

## 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 3.1 Модуль обеспечивает измерение следующих параметров, приведённых в таблице 1

**Таблица.1**

Измеряемые параметры	Значение	Погрешность измерений
Время	UTC	±1 мс
Положение на поверхности Земли	WGS 84	±5 м

- 3.2 Модуль передаёт внешним потребителям информацию, приведённую в таблице 2

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**Таблица 2**

Измеряемые параметры	Значение	Погрешность измерений
Время по протоколу NMEA 0183	UTC	±20 мс
Время по сигналу 1PPS		±1 мс
Координаты на поверхности Земли		±5 м

3.3 Габаритные размеры и масса модуля приведены в таблице 3

**Таблица 3**

Наименование составных частей	Длина, мм, не более	Ширина, мм, не более	Высота, мм, не более	Масса, кг, не более
Модуль (без кабеля)	90	80	20	0.2
Кабель USB-A(M)	200	-	-	0.1
Кабель гибридный USB-A(M)+COM-порт	500	-	-	0.1

3.4 Рабочий диапазон температур окружающей среды для модуля должен быть от -50 до +50 °С.

## 4 СОСТАВ

4.1 Модуль состоит из следующих основных частей, указанных в таблице 4.

**Таблица 4**

Обозначение	Наименование	Кол-во.	Примеч.
ИКВА-61.001.301.020	Модуль навигационный в сборе	1	
ИКВА-61.001.303.020	Кабель USB-A(M)	1	
ИКВА-61.001.302.020	Кабель гибридный USB-A(M)+COM-порт	1	Опционально

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

5.1 Модуль представляет собой электронный блок, который получает необходимую мощность питания и передаёт информацию на внешние устройства посредством кабеля. Возможны два варианта кабелей – кабель с разъёмом USB-A(M) и гибридный кабель с двумя разъёмами USB-A(M) и DB-9F. Первый кабель предназначен для одновременного питания модуля и передачи информации, второй кабель передаёт питание в модуль через разъём USB-A(M), а принимает и передаёт информацию через разъём DB-9F. Кабели отключаются и подключаются к модулю посредством снятия крышки с его корпуса.

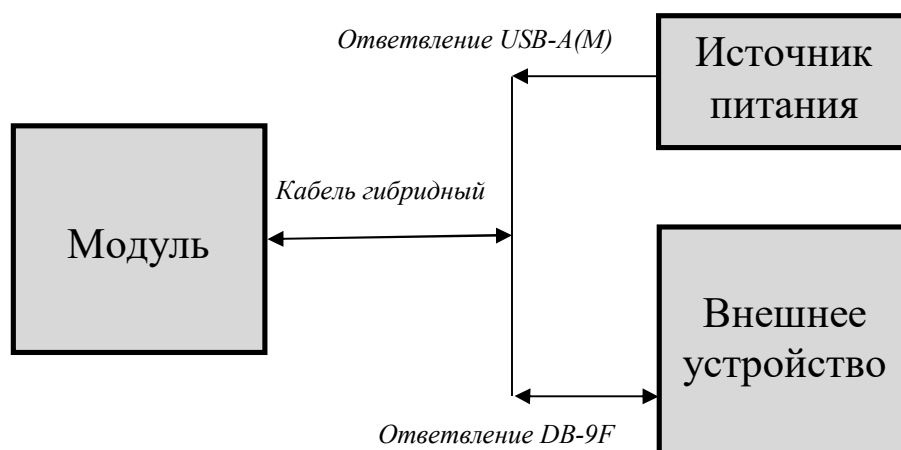
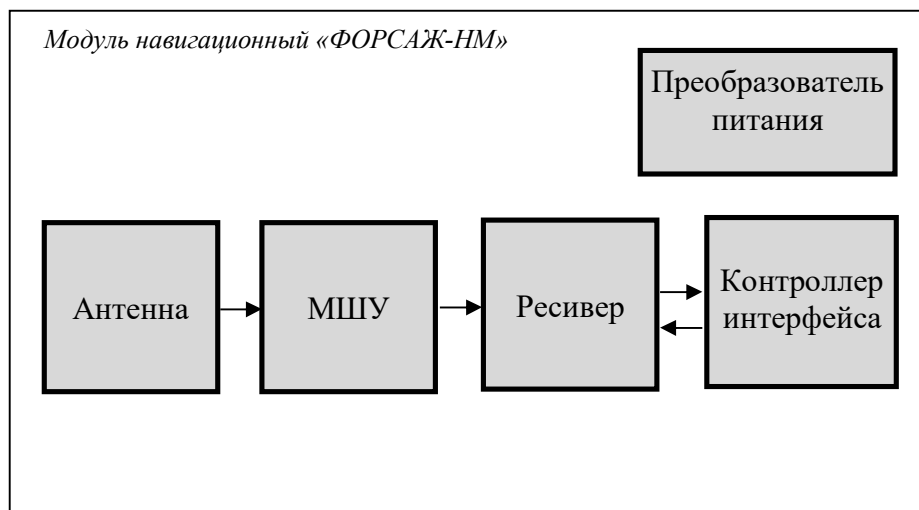


Схема.1. Структурная схема подключения модуля

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № инв.	Подп. и дата
Инв. № инв.	Подп.

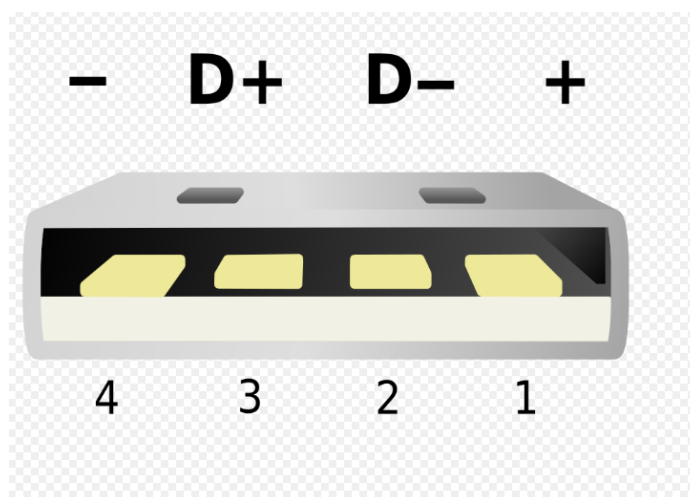
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

5.2 Как электронный блок, модуль в своём составе содержит приёмную антенну сигналов глобальных спутниковых навигационных систем, малошумящий усилитель, ресивер, контроллер интерфейса и микросхемы преобразователя питания.



**Схема.2.** Структурная схема модуля

5.3 Нумерация и расположение контактов в кабелях модуля приведена ниже.



**Схема.3.** Расположение контактов в разъёме USB-A(M)

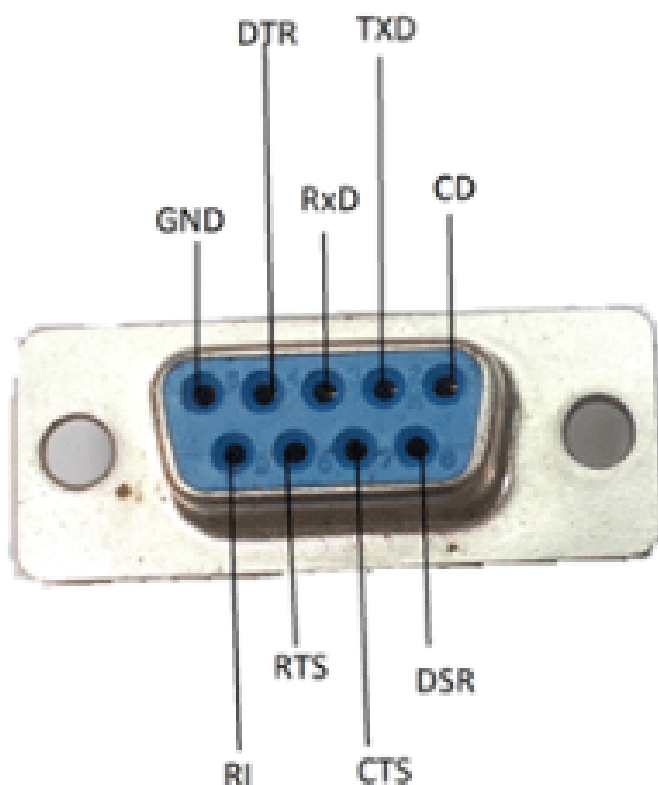
**Таблица 5**

№ кон.	Обозначение	Назначение
1	+	Питание модуля
2	D-	Данные-
3	D+	Данные+
4	-	Земля модуля

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

**Примечание:** Модуль поддерживает протокол USB 1.1/USB 2.0 Full-Speed.



**Схема.4.** Расположение контактов в разъёме DB-9F

**Таблица 6**

№ используемого контакта	Обозначение	Назначение
1	DCD	Сигнал 1PPS
2	TXD	Передача данных из модуля
3	RXD	Приём данных в модуль
5	GND	Земля модуля

**Примечание:** Модуль не поддерживает аппаратное управление потоком по COM-порту.

5.4 Контроллер блока содержит микропрограмму, состоящую из навигационного ядра, подсистем оперативной и постоянной памяти, библиотеки внешних интерфейсов и подпрограммы управления питанием.

5.4.1 Навигационное ядро получает набор сигналов глобальных спутниковых навигационных систем и в периодическом режиме решает задачи определения собственного местоположения модуля и синхронизации внутренних часов модуля с эталонной шкалой времени навигационных систем.

5.4.2 Подсистема оперативной памяти контроллера служит для хранения текущих результатов расчетов при решении навигационных задач. При отключении питания модуля эта

Инва. № подл.	Инва. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

*информация не сохраняется.*

- 5.4.3 Подсистема постоянной памяти используется для долговременного хранения справочной и метрологической информации, необходимой для работы модуля даже после длительных отключений внешнего питания. Метрологически значимая часть ПО и его параметры защищены от несанкционированного доступа аппаратными средствами контроллера.
- 5.4.4 Библиотека внешних интерфейсов обслуживает интерфейсные (UART) микросхемы и управляет буфером данных при приеме и отправке символов по интерфейсу связи с ПК.
- 5.4.5 Подпрограмма управления питанием следит за наличием напряжения на основной и резервной линиях питания. При пропадании внешнего питания эта подпрограмма переводит модуль на режим временного питания с пониженным потреблением энергии от встроенной батареи или конденсатора.

## **6 КОНТРОЛЬ ЗА ТЕХНИЧЕСКИМ СОСТОЯНИЕМ**

### **6.1 Входной контроль.**

- 6.1.1 При получении модуля владелец должен проверить его комплектность в соответствии с таблицей 4.
- 6.1.2 В случае несоответствия комплектности сопроводительной документации, необходимо составить рекламационный акт, который направить поставщику модуля.

### **6.2 Контроль в процессе эксплуатации.**

- 6.2.1 Владелец модуля может самостоятельно проверить его работоспособность в части выдачи точного времени при наличии эталона времени, работающего по протоколу NMEA 0183. Для этого необходимо:
- 6.2.1.1. Подключить эталон времени к персональному компьютеру.
- 6.2.1.2. Подготовить модуль к работе в соответствии с рекомендациями параграфа 7.
- 6.2.1.3. Подключить модуль к тому же самому персональному компьютеру.
- 6.2.1.4. Запустить на персональном компьютере программу NTPD.
- 6.2.1.5. Используя интерфейс программы на интервале времени 5 мин проверить расхождение времени, выдаваемого модулем, и времени эталона. Расхождение времён не должно быть хуже паспортных характеристик модуля.
- 6.2.2 Владелец модуля может самостоятельно проверить его работоспособность в части выдачи точного позиционирования при заведомом достоверном знании своего точного местоположения. Для этого необходимо:

Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата					
Инв. № подл.	Подп. и дата						
Инв. № подл.						Лист	
	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат		8
<b>ЗТЛС-У 5.000.000 РЭ</b>							



- 6.2.2.1. Подключить модуль к персональному компьютеру.
  - 6.2.2.2. Принимая сообщения протокола NMEA 0183 с интерфейса модуля, определить свои координаты на поверхности Земли.
  - 6.2.2.3. Сравнить координаты, переданные модулем, со своим достоверным местоположением. При этом ошибка позиционирования не должна быть хуже паспортных характеристик модуля.
- 6.2.3 Владелец модуля может самостоятельно проверить версию микропрограммы (прошивки) внутри контроллера интерфейса. Для этого необходимо:
- 6.2.3.1. Подключить модуль к персональному компьютеру.
  - 6.2.3.2. Запустить на персональном компьютере любой программный эмулятор терминала (например, HyperTerminal), открыть в нем коммуникационный порт, к которому подключен модуль, набрать команду **\$PSTMGETSWVER,6\*13** и нажать ввод. Модуль в ответ на эту команду должен выдать ответную строку **\$PSTMVER,BINIMG\_4.6.8\_ARM\***, где "4.6.8" – версия микропрограммы, а "BINIMG\_ARM" – обозначение версии прошивки для ARM-ядра (**Teseo-LIV3FSW**).
  - 6.2.3.3. Если версия микропрограммы внутри контроллера не соответствует указанному значению (4.6.8), устройство следует вернуть на завод-изготовитель для восстановления ПО.
  - 6.2.3.4. Скачать с сайта производителя контроллера файл **STA8090\_4\_6\_8\_2\_UPG26.bin**, содержащий образ микропрограммы, на персональный компьютер.
  - 6.2.3.5. Проверить цифровой идентификатор ПО, воспользовавшись встроенной в операционную систему компьютера утилитой **certUtil.exe**. Параметры командной строки этой утилиты следующие: **certUtil -hashfile <имя\_файла\_для\_проверки> <алгоритм\_контрольной\_суммы>**. Перейти в каталог, где лежит проверяемый файл и выполнить проверку контрольной суммы: **certUtil -hashfile STA8090\_4\_6\_8\_2\_UPG26.bin MD5**
  - 6.2.3.6. Результат работы утилиты (контрольную сумму) сравнить с требуемым значением: **Хэш MD5 STA8090\_4\_6\_8\_2\_UPG26.bin 32dad91f10d4f36c182431032488630e**.
  - 6.2.3.7. Если контрольная сумма не соответствует указанной, следует обратиться на завод-изготовитель в службу технической поддержки за требуемой версией образа микропрограммы.

Инв. № подл	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № подл	Подп. и дата
	Взам. инв. №

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

### 7.1 Общие указания

7.1.1 Извлеките модуль из упаковочной коробки.

7.1.2 Ознакомьтесь с паспортом на модуль.

7.1.3 Установите модуль на предназначенное для него место.

7.1.4 **ВНИМАНИЕ!** Модуль принимает сигналы с искусственных спутников Земли, поэтому крайне важно обеспечить прямую видимость неба с места установки модуля. Чем большая часть неба, не загороженная препятствиями, видна со стороны верхней плоскости модуля, тем меньше погрешность измеряемых модулем параметров.

7.1.5 Подключить модуль к персональному компьютеру или другому внешнему устройству, обладающему интерфейсом USB. В случае если модуль подключается к устройству, имеющему только интерфейс RS-232, заменить кабель модуля на гибридный кабель, входящий в комплект поставки модуля.

7.1.6 С помощью стандартных программных средств операционной системы (или ПО сторонних разработчиков) считать сигналы точного времени и позиционирования с модуля по соответствующему интерфейсу.

### 7.2 Меры безопасности при подготовке модуля к использованию

7.2.1 Специальных мер безопасности при работе с модулем не требуется.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ЗТЛС-У 5.000.000 РЭ

Лист

10

## 8 ЗАМЕНА КАБЕЛЯ

- 8.1 Ослабить затяжку гайки гермоввода на крышке модуля.
- 8.2 Открутить 10 винтов, крепящих крышку модуля.
- 8.3 Снять крышку модуля и вытянуть за кабель плату из корпуса.
- 8.4 Вытянуть плату модуля за кабель из корпуса.
- 8.5 Отсоединить разъём кабеля от разъёма на плате.
- 8.6 Вытянуть кабель из гермоввода.
- 8.7 Ввести в гермоввод другой кабель.
- 8.8 Подсоединить другой кабель к разъёму на плате.
- 8.9 Задвинуть плату до упора внутрь корпуса, при этом антенна на плате должна располагаться так, чтобы надписи на корпусе не были перевернуты при положении корпуса антенной вверх.
- 8.10 Поставить крышку в корпус, затянуть 10 винтов крепления крышки.
- 8.11 Затянуть гайку гермоввода от руки, тем самым загерметизировав кабель.

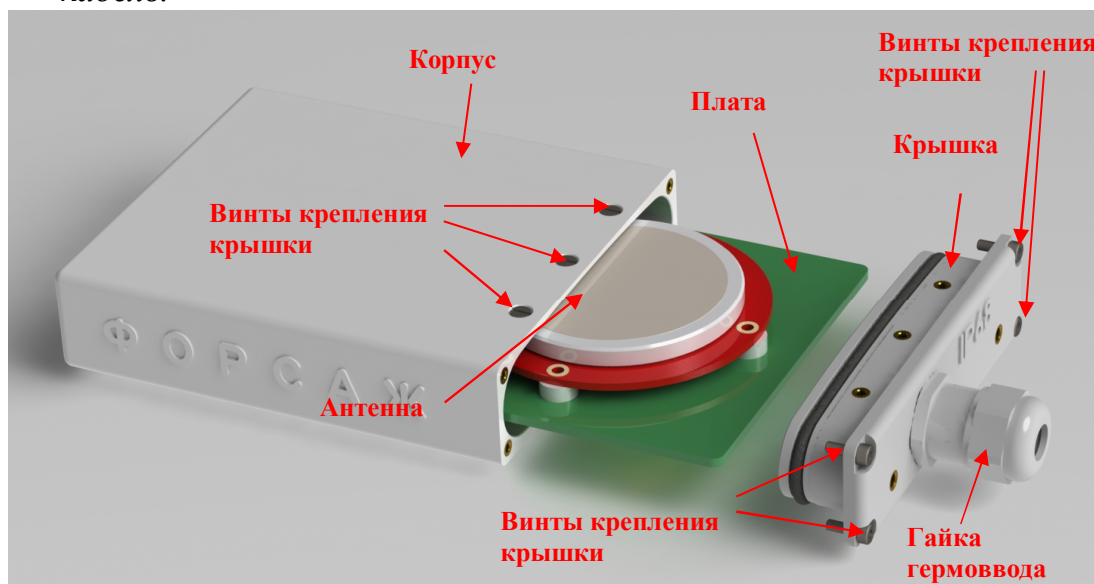


Рис. 5 Снятие крышки и вытягивание платы из корпуса модуля

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## **9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

### **9.1 Общие указания**

9.1.1 Под техническим обслуживанием понимаются мероприятия, обеспечивающие контроль технического состояния модуля, поддержание его в исправном виде, предупреждение отказов и продление его ресурса.

9.1.2 Модуль является изделием, техническое обслуживание которого, благодаря мерам, принятым при разработке, сведено к минимуму.

9.1.3 Для обеспечения паспортных метрологических характеристик модуля необходимо регулярно убеждаться путём внешнего осмотра, что верхняя плоскость модуля не закрыта, частично или полностью, металлическими предметами.

9.1.4 Для обеспечения паспортных эксплуатационных характеристик модуля необходимо раз в три месяца убеждаться в тугой затяжке гайки гермоввода путём подтягивании этой гайки от руки.

9.1.5 При техническом обслуживании не допускается вскрытие корпуса модуля.

9.1.6 Ответственность за техническое обслуживание несет технический руководитель эксплуатирующего предприятия.

9.1.7 К эксплуатации модуля могут быть допущены лица, ознакомившиеся с документацией на модуль и получившие разрешение на право допуска к работам по обслуживанию модуля.

9.1.8 Попытка технического обслуживания модуля персоналом, неуполномоченным на это организацией-разработчиком, влечет за собой утрату права на гарантийное обслуживание.

### **9.2 Меры безопасности при техническом обслуживании**

9.2.1 Особых мер безопасности при техническом обслуживании модуля не требуется. Опасность поражения электрическим током исключена.

### **9.3 Консервация и расконсервация**

9.3.1 Консервация модуля осуществляется в случае его демонтажа для длительного хранения по ГОСТ 9.014.

9.3.2 Консервация заключается в помещении модуля в упаковку изготовителя.

9.3.3 Хранение модуля после консервации должно осуществляться в упаковке изготовителя, при обеспечении условий хранения, приведенных в разделе «Транспортирование и хранение» настоящего руководства по эксплуатации.

9.3.4 При расконсервации модуля необходимо проверить его комплектность в соответствие с паспортом.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1 Возможные неисправности в работе модуля, их вероятные причины, а также методы выявления и устранения этих неисправностей приведены в таблице 7

10.2 Запрещается работа модуля с кабелями в плохом техническом состоянии и оголенными участками проводников.

10.3 Запрещается ремонт и вскрытие модуля на улице. Ремонт модуля возможен только в сервисном центре производителя или в специализированном центре.

**Таблица 7**

<i>Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки</i>	<i>Вероятная причина</i>	<i>Метод устранения</i>
<i>У внешнего устройства нет связи с модулем</i>	<i>Повреждение кабеля или плохие контакты.</i>	<i>Проверить кабель на повреждения и при нахождении устранить. Отключить/подключить кабель к внешнему устройству повторно</i>
<i>Модуль не принимает сигналы со спутников</i>	<i>Верхняя сторона модуля затенена металлическими предметами.</i>	<i>Обеспечить модулю «видимость неба»</i>

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № инв.	Подп. и дата
Инв. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

## 11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 11.1 Условия транспортирования и хранения модуля соответствуют требованиям ГОСТ 15150-69 для климатического исполнения У1.
- 11.2 Транспортирование модуля допускается в упаковке изготовителя любым видом транспорта на любые расстояния при условии защиты её от атмосферных осадков. При транспортировании самолетом модуль должен размещаться в герметизированном и отапливаемом отсеке.
- 11.3 В транспортной таре модуль должен храниться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69 (температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40°C и относительная влажность не более 80 %).
- 11.4 В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.
- 11.5 Допускается хранение модуля в неотапливаемом помещении в течение одного месяца.
- 11.6 Товаросопроводительная и техническая документация должна храниться вместе с модулем.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	3ТЛС-У 5.000.000 РЭ

