



# АВЕСТА

ЛАЗЕРЫ И ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

## Фотоприёмник с переключаемым усилением ODA-1B SG

Версия 1.0 от 28.03.2022



### Достоинства

- диаметр активной области 1 мм
- спектральный диапазон 900 – 1650 нм
- переключаемый коэффициент усиления 0 – 70 дБ (8 позиций)
- коэффициент усиления до 2310 кВ/А
- полоса пропускания до 9,5 МГц
- универсальное крепление на стойку М6 (по желанию заказчика может быть заменено на М4)

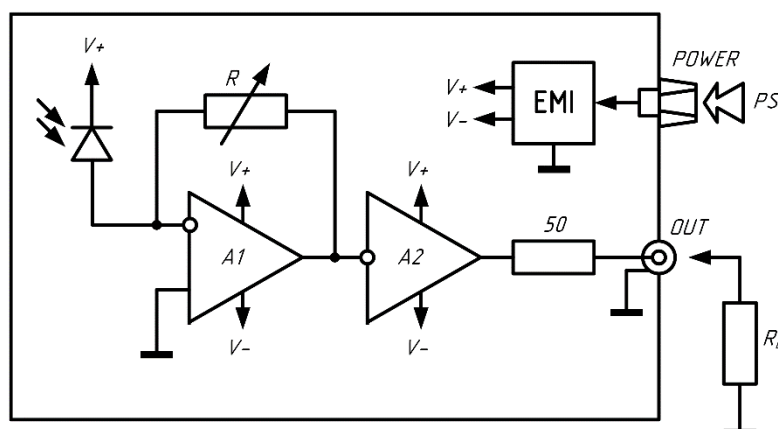
### Применения

- детектирование слабых оптических сигналов
- оптическая спектроскопия
- лабораторные стенды
- контрольно-измерительное оборудование
- научные исследования

### Описание

Фотоприёмник ODA-1B SG реализован на основе InGaAs PIN-фотодиода с диаметром активной области 1 мм и усилителя с переменным коэффициентом усиления. Он обеспечивает детектирование оптических сигналов в спектральном диапазоне от 900 до 1650 нм с возможностью изменения усиления от 0 до 70 дБ (8 значений).

Фотоприёмник состоит из двух каскадов - входного трансимпедансного усилителя A1 и выходного инвертирующего буферного каскада A2. Фотодиод подключается к инвертирующему входу усилителя A1 в фотодиодном режиме. Переключение коэффициента усиления производится с помощью изменения сопротивления обратной связи R. Для такой схемы коэффициент передачи фотоприёмника при нагрузке 50 Ом, можно найти по формуле



Фотоприёмник состоит из двух каскадов - входного трансимпедансного усилителя A1 и выходного инвертирующего буферного каскада A2. Фотодиод подключается к инвертирующему входу усилителя A1 в фотодиодном режиме. Переключение коэффициента усиления производится с помощью изменения сопротивления обратной связи R. Для такой схемы коэффициент передачи фотоприёмника при нагрузке 50 Ом, можно найти по формуле

$$K(\lambda) = \gamma(\lambda) \cdot G_{50}(R) \left[ \frac{\text{В}}{\text{Вт}} \right],$$

где  $\gamma(\lambda)$  - спектральная чувствительность фотодиода,  $G_{50}(R)$  - коэффициент усиления усилителя на нагрузке 50 Ом (зависит от положения переключателя усиления),  $\lambda$  - длина волны падающего излучения.

Питание фотоприёмника осуществляется от внешнего биполярного источника питания через разъем POWER напряжением  $\pm 12$  В. Для снижения влияния помех по цепям питания они развязываются с помощью синфазного EMI-фильтра.

ООО «Авеста-Проект»

Россия, 108840, г. Москва г. Троицк, ул. Физическая 11

[www.avesta.ru](http://www.avesta.ru), тел.: +7 (495) 241-00-92, +7 (495) 851-00-78 E-mail: [fs@avesta.ru](mailto:fs@avesta.ru)

## Основные характеристики

Параметр	Условия*	Мин.	Типичное	Макс.	Ед. изм.
Тип фотодиода			InGaAs-PIN		
Диаметр активной области			1		мм
Спектральный диапазон			900 - 1650		нм
Чувствительность фотодиода	$\lambda = 1300 \text{ нм}, U = \pm 12 \text{ В}^{**}$	0,85			А/Вт
	$\lambda = 1550 \text{ нм}, U = \pm 12 \text{ В}^{**}$	0,90			А/Вт
Темновой ток фотодиода**	$T = 25^\circ\text{C}, U = \pm 12 \text{ В}$			5	нА
Максимально допустимая средняя падающая оптическая мощность			10		мВт
Максимальный уровень выходного сигнала	$R_L = 50 \text{ Ом}, U = \pm 12 \text{ В}$		4,5		В
	$R_L = 10 \text{ Мом}, U = \pm 12 \text{ В}$		9,4		В
Максимальная скорость нарастания выходного напряжения	$U = \pm 12 \text{ В}$		80		В/мкс
Тип выхода			DC		
Выходное сопротивление			50		Ом

\*  $R_L$  – сопротивление нагрузки,  $\lambda$  – длина волны падающего на фотоприемник излучения,  $U$  – напряжение питания,  $T$  – рабочая температура.

\*\* Рассчитано по тех. параметрам фотодиода.

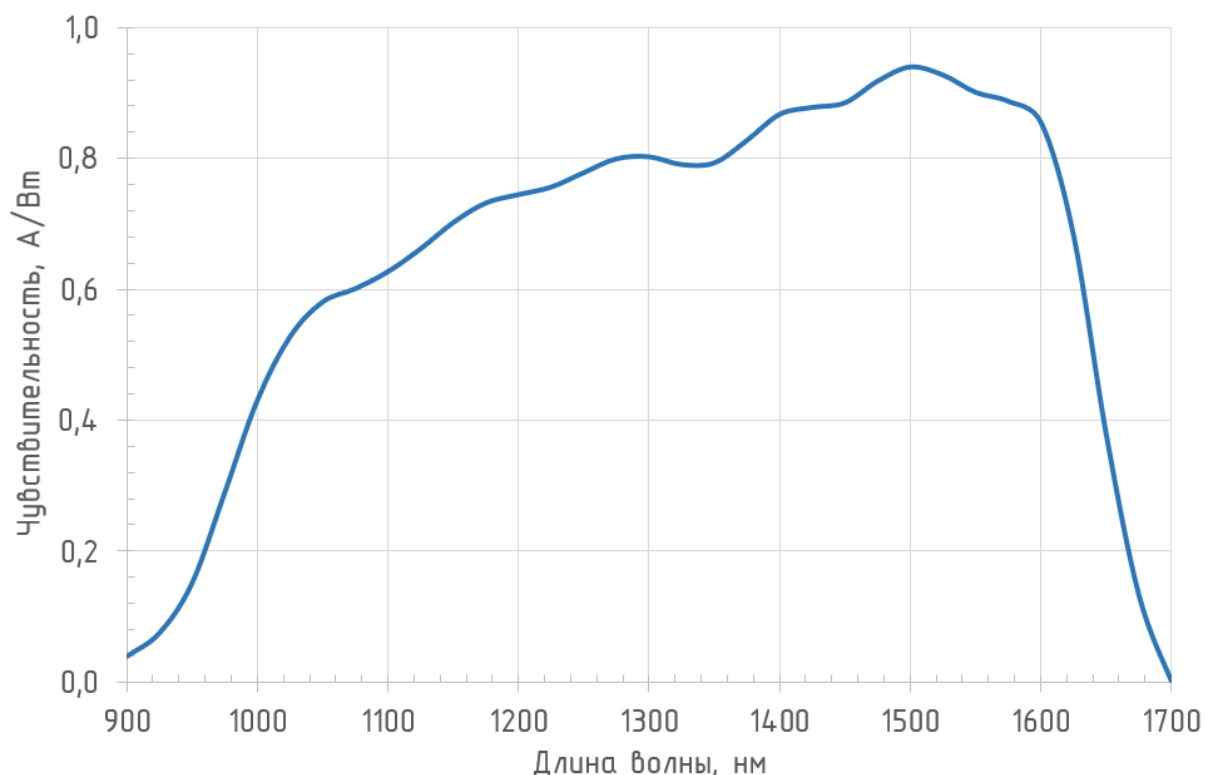
## Характеристики усилителя ( $R_L = 50 \text{ Ом}, U = \pm 12 \text{ В}$ )

Параметр	Коэффициент усиления (положение переключателя)								Ед. изм.
	0 дБ	10 дБ	20 дБ	30 дБ	40 дБ	50 дБ	60 дБ	70 дБ	
Усиление ( $G_{50}$ )	0,7	2,3	7	23	70	230	690	2310	кВ/А
Полоса пропускания уровню -3 дБ *	9500	4300	2000	750	200	54	20	9,5	кГц
Шум (RMS)**	28	41	90	104	110	111	133	152	мкВ

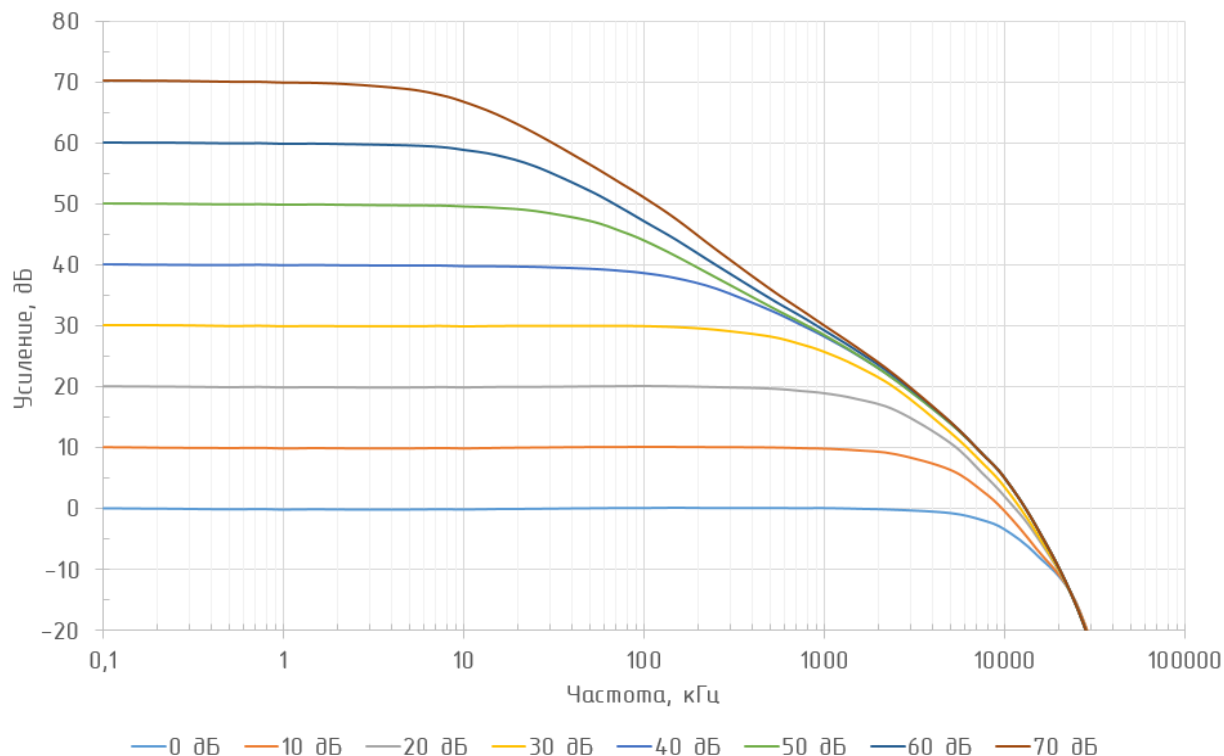
\* Может ограничиваться скоростью нарастания выходного напряжения.

\*\* На выходе фотоприёмника в полосе 20 МГц.

## Спектральная чувствительность фотодиода



## АЧХ усилителя при разных коэффициентах усиления

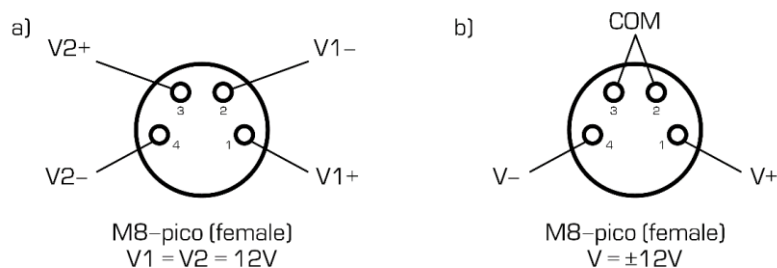


## Прочие характеристики

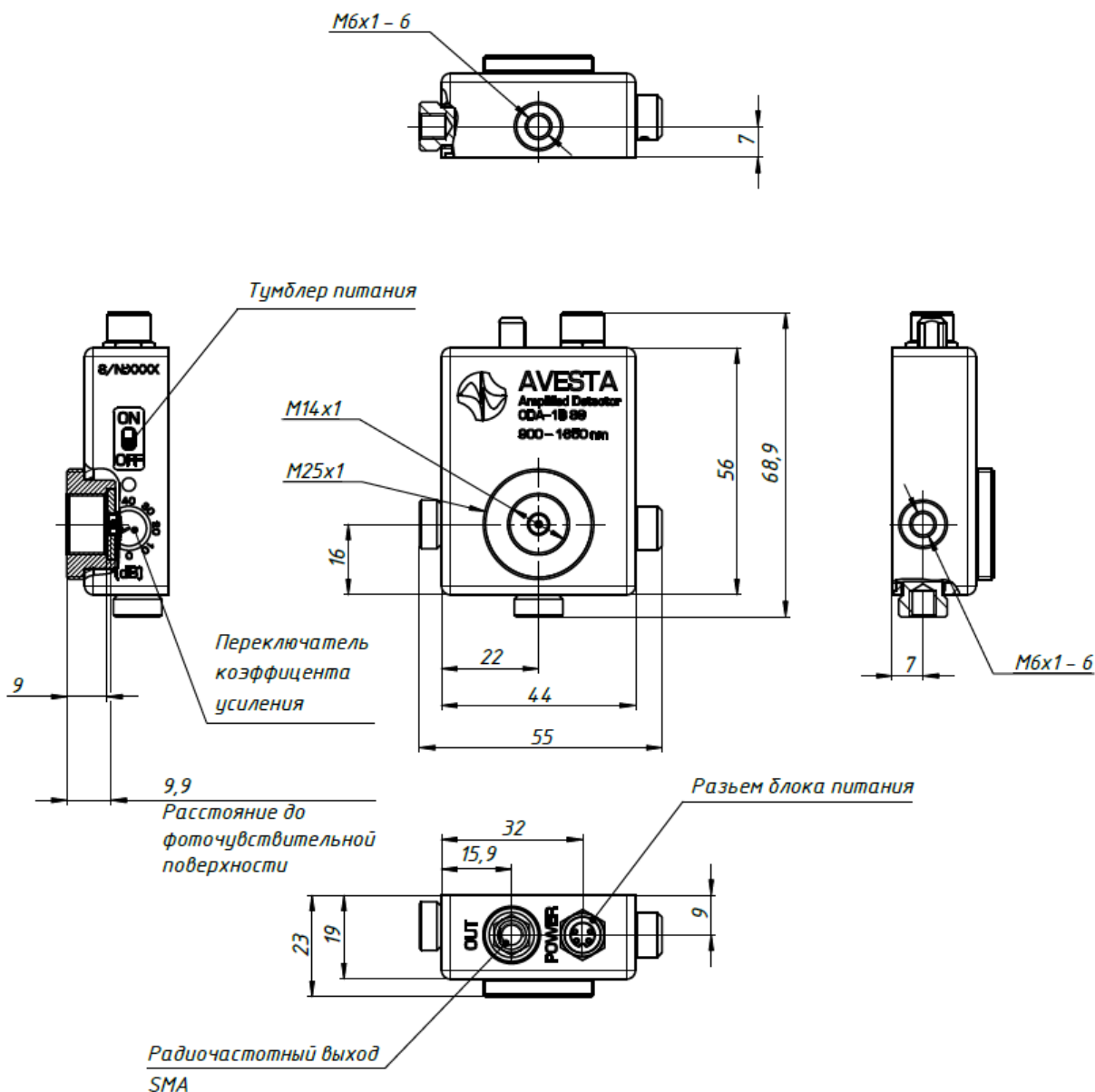
Параметр	Условия	Мин.	Типичное	Макс.	Ед. изм.
Напряжение питания	AC/DC Adapter 12V-0,25Ax2		± 12		В
Потребляемая мощность	Сторонний источник питания U = ± 12 В	± 11	± 12	± 13	Вт
Оптический вход			Free-space		
Выходной разъем (RF OUT)			SMA		
Разъем питания			M8-pico		
Рабочая температура		10		40	°C
Температура хранения и транспортировки		-20		70	°C
Допустимый уровень относительной влажности	При температуре менее 30°C			90	%
	При температуре от 30 до 40°C			60	%
Габариты	Д x Ш x В		68,9 x 55,0 x 23,0		мм
Масса	Без блока питания			80	г

## Питание фотоприемника

Питание фотоприемника ODA-1B SG осуществляется от внешнего стабилизированного источника с двумя изолированными линиями 12 В или биполярного источника ± 12 В. Схема подключения двухканального источника (а) и биполярного источника (б), приведены ниже. В комплекте с фотоприемником поставляется источник питания [AC/DC Adapter 12V-0,25Ax2](#), так же возможно отдельно заказать шнур питания с разъемом M8-pico ([CableM8pico-P-4](#)) или разъем M8-pico для монтажа на кабель ([ConnectorM8pico-P-4](#)).



## Габаритные и присоединительные размеры



## Комплект поставки

Наименование	Количество, шт.
Фотоприемник ODA-1B SG	1
Блок питания AC/DC Adapter 12V-0,25Ax2	1
Руководство пользователя	1

## Доступные аксессуары



### Colored Glass BPF

Полосно-пропускающие светофильтры на основе цветных стекол, установленные в цилиндрической оправе с двумя резьбами (M25x1 внутренняя и M25x1 внешняя), позволяющими закреплять фильтр на входе фотоприемника напрямую или через переходную гайку [TNutM25x1-10](#).

Модели: *по запросу*



### TNut M25x1

Переходная гайка/тубус с внутренней резьбой M25x1. Может использоваться для крепления на входную апертуру фотоприемников различных светофильтров, линз и т.п.

Модели: **TNutM25x1-10**, **TNutM25x1-15**, **TNutM25x1-30** и др.



### Fiber Adapters

Переходники для подключения оптических волокон на вход фотоприемников без волоконного входа серий ODA, ODAv и ODAv. Переходники устанавливаются на входе фотоприемника на внутреннюю резьбу M14x1. Поддерживаются оптические коннекторы стандартов SMA, FC и SC.

Модели: **FA-SMA-1** , **FA-SMA-2** , **FA-FC-1** , **FA-SC-1** , **FA-SC-2**



### RF Cable

Радиочастотный шнур для подключения фотоприемников к измерительному оборудованию. Со стороны фотоприемника подключение осуществляется через SMA разъем, а со стороны оборудования возможны варианты исполнения с BNC, SMA, SMB, MMCX или N-type разъемом. Длина шнура 1,6, 2 или 5 метров.

Модели: **RFCable-RG316-SMA/BNC-5**, **RFCable-RG316-SMA/SMA-5**, **RFCable-RG316-SMA/BNC-1,6**, **RFCable-RG316-SMA/SMA-1,6** и др.



### RF Tee Adapter

Радиочастотный тройник для разветвления сигнала с фотоприемника. Может использоваться для подключения внешней радиочастотной нагрузки или нескольких измерительных устройств к одному фотоприемнику

Модели: **RFteeAdapter-SMA-J/P/J** , **RFteeAdapter-BNC-J/P/J** .



### RF Terminator

Радиочастотная нагрузка предназначена для согласования радиочастотного выхода фотоприемника со входом измерительного оборудования

Модели: **RFterminator-BNC-50-1/4** , **RFterminator-SMA-50-1/4** и др.



### Cable M8-pico

Четырёхпроводной шнур с разъемом M8-pico (вилка) на 4 контакта, для подачи питания на фотоприемники серий ODA и ODAv. Стандартная длина 2 м.

Модели: **CableM8pico-P-4**



### Connector M8-pico

Четырёх контактный разъем на кабель M8-pico (вилка), для подачи питания на фотоприемники серий ODA и ODAv.

Модели: **ConnectorM8pico-P-4**

## **Общие требования безопасности**

Внимательно изучите нижеперечисленные меры безопасности во избежание получения травм, а также порчи данного изделия или любого другого изделия, соединенного с данным. Во избежание возможной опасности обязательно следуйте регламенту при эксплуатации данного изделия.

---

### **ООО «Авеста-Проект»**

Россия, 108840, г. Москва г. Троицк, ул. Физическая 11

[www.avesta.ru](http://www.avesta.ru), тел.: +7 (495) 241-00-92, +7 (495) 851-00-78 E-mail: [fs@avesta.ru](mailto:fs@avesta.ru)

#### **Проверка всех номинальных значений.**

Во избежание выхода изделия из строя и получения травм необходимо просмотреть все номинальные значения и отметки, нанесенные на изделие. Перед подключением изделия внимательно изучите прилагающую к нему документацию для получения подробной информации о номинальных значениях и допустимых режимах работы.

#### **Использование соответствующих средств защиты персонала.**

При эксплуатации изделия персонал должен использовать необходимые средства защиты от поражения электрическим током и оптическим излучением (защитные очки, экраны и т.п.).

#### **Использование подходящей защиты от превышения напряжения.**

Не допускайте подачи слишком высокого напряжения на данное изделие (например, в результате воздействия электрического разряда молнии). В противном случае возникает опасность получения рабочим персоналом удара электрическим током.

#### **Запрещается эксплуатация прибора со вскрытой крышкой.**

Не эксплуатируйте данное изделие, если его корпус находится во вскрытом состоянии.

#### **Замена предохранителей питания.**

В случае необходимости замены предохранителей питания просим отправить изделие изготовителю для осуществления замены уполномоченным техническим персоналом ООО «Авеста-Проект».

#### **Запрещается эксплуатация изделия, если есть сомнения в его исправности.**

Если Вы подозреваете, что в данном изделии возникла неисправность, пожалуйста, свяжитесь с уполномоченным компанией ООО «Авеста-Проект» ремонтным персоналом для проведения проверки. Любое техническое обслуживание, регулировка или замена деталей должно проводиться только уполномоченным компанией ООО «Авеста-Проект» ремонтным персоналом.

#### **Поддерживание надлежащего вентилирования.**

Неудовлетворительная вентиляция приведет к перегреву и поломке устройства. Во время эксплуатации поддерживайте удовлетворительное вентилирование, регулярно проверяйте состояние вентиляционного отверстия и вентилятора (при наличии).

#### **Запрещается эксплуатация во влажной атмосфере.**

Не эксплуатируйте изделие во влажной атмосфере во избежание замыкания внутреннего электрического контура или возникновения опасности поражения электрическим током.

#### **Запрещается эксплуатация во взрывопожароопасной среде.**

Не эксплуатируйте изделие во взрывопожароопасной среде во избежание его разрушения или причинения физического вреда персоналу.

#### **Поддерживание поверхностей изделия в чистоте и сухости.**

Поддерживайте поверхности изделия чистыми и сухими во избежание влияния на его характеристики пыли и влаги из воздуха.

#### **Защита от статического электричества.**

Статическое электричество способно вызвать поломку изделия, поэтому необходимо стараться проводить эксплуатацию в зонах, защищенных от статического электричества. Перед подсоединением электрических кабелей к изделию следует осуществить кратковременное заземление их внутренних и внешних проводящих элементов для снятия статического электричества.

#### **Соблюдение правил безопасной транспортировки.**

Обратите внимание на безопасность транспортировки во избежание поломки кнопок, рукояток и разъемов изделия вследствие его выскальзывания и падения в процессе транспортировки.

### **Чистка и уход**

#### **Уход за изделием.**

- Не устанавливайте изделие на месте, подвергающемся длительному воздействию солнечных лучей.
- Во избежание поломки изделия не позволяйте попадать на него никаким едким жидкостям.

---

#### **ООО «Авеста-Проект»**

Россия, 108840, г. Москва г. Троицк, ул. Физическая 11

[www.avesta.ru](http://www.avesta.ru), тел.: +7 (495) 241-00-92, +7 (495) 851-00-78 E-mail: [fs@avesta.ru](mailto:fs@avesta.ru)

- Не используйте изделие в агрессивной атмосфере (повышенная влажность, кислотность, задымленность и т.п.).

#### Чистка изделия.

Необходимо в соответствии с условиями эксплуатации, но регулярно проводить чистку изделия. Способ очистки, следующий:

1. Отключить источник питания.
2. Протереть от пыли наружные поверхности изделия, используя влажную, но не мокрую мягкую тряпку (можно использовать щадящие моющие средства или чистую воду).
3. Во избежание короткого замыкания вследствие наличия влаги и опасности нанесения физического вреда персоналу перед повторной подачей питания убедитесь, что изделие уже высохло.

#### Устранение неисправностей

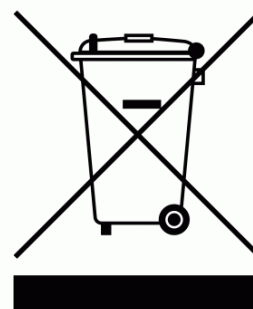
В таблице ниже приведены способы устранения неисправностей, которые пользователь может использовать самостоятельно. Если указанными способами устранить их не получается, то необходимо обратиться к изготовителю.

Неисправность	Способ устранения
На выходе OUT отсутствует отклик на падающий оптический сигнал.	<p>Убедитесь, что выключатель питания установлен в положении ON, светодиод рядом с ним светиться и блок питания подключен к разъему POWER</p> <p>Убедитесь в исправности и надежности соединения радиочастотного кабеля между фотоприемником и измерительным устройством.</p> <p>Убедитесь, что установлен подходящий нагрузочный резистор, если используется устройство измерения напряжения.</p> <p>Убедитесь, что длина волны оптического сигнала находится в указанном диапазоне длин волн фотоприемника.</p> <p>Убедитесь, что оптический сигнал освещает активную зону фотоприемника.</p>
Уровень сигнала на выходе OUT не увеличивается.	<p>Фотоприемник может быть насыщен. Уменьшите коэффициент усиления с помощью переключателя, если это не помогает уменьшите мощность падающего оптического сигнала и проверьте снова.</p> <p>Фотоприемник может быть насыщен фоновым излучением. Изолируйте фотоприемник от посторонних источников света и проверьте снова.</p>

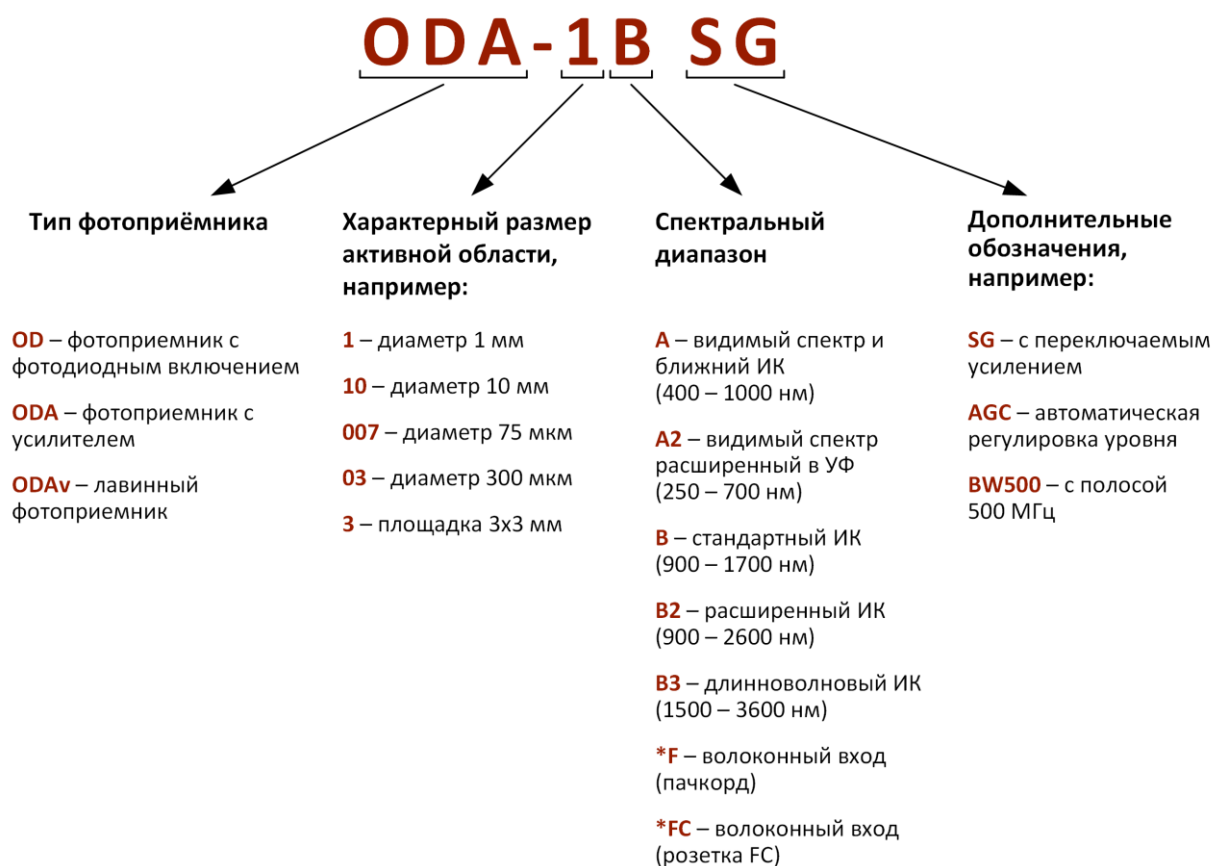
#### Особые указания, связанные с экологией

Нижеследующий символ означает, что данная продукция отвечает требованиям Евросоюза, выработанным на основании директивы 2002/96/ЕС «Об отходах электрического и электронного оборудования».

Некоторые вещества, содержащиеся в данном изделии, возможно, могут нанести вред окружающей среде и организму человека. Во избежание попадания вредных веществ в окружающую среду или нанесения ими ущерба здоровью людей рекомендуется утилизировать данное изделие, используя надлежащие способы. Это позволит большей части материалов быть заново используемыми или переработанными. Для получения связанной с данными процедурами информации обращайтесь в местные компетентные органы.



## Расшифровка маркировки фотоприемников



Пример: **ODA-08AF** – Фотоприемник с усилителем, диаметр активной области 800 мкм, видимый спектр и ближний ИК (400 - 1000 нм) с волоконным входом (пачкорд).