



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

В. К. № 42 № 34

для служебного пользования экз. 1

0000.9

(19) **SU** (11) **1457604** **A1**

(SD) G 01 T 1/202

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 4228992/40-25
- (22) 13.04.87
- (72) В.Д.Рыжиков, В.П.Семиноженко,
Е.М.Селегенов и О.П.Вербицкий
- (53) 621.387.46 (088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР
№ 766294, кл. G 01 T 1/20, 1979.
- Авторское свидетельство СССР
№ 1060035, кл. G 01 T 1/20, 1983.
- (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РАДИАЦИОННОГО
КОНТРОЛЯ
- (57) Изобретение относится к области
дозиметрии ионизирующих излучений и
может быть использовано в технике
сцинтилляционных детекторов ионизи-

рующих излучений. Цель - расширение
диапазона регистрируемых мощностей
доз радиации. Непосредственно на по-
верхности сцинтиллятора выполнены
два фотодиода, причем один фотодиод
работает в лавинном режиме, а сцин-
тиллятор и фотодиоды выполнены на ос-
нове соединений A^2B^6 . В частности,
сцинтиллятор выполнен на основе
 $ZnSe(Te)$ и $CdS(Te)$, а фотодиоды -
на основе $ZnTe_{1-x}Se_x$ и $CdTe_{1-x}S_x$.
Реализация детектора позволя-
ет расширить динамический диа-
пазон от $6 \cdot 10^3$ до 10^4 Р/ч. 1 з.п.
ф-лы, 1 ил. 1 табл.

1

Изобретение относится к области
дозиметрии ионизирующих излучений и
может быть использовано в медицине,
сельском хозяйстве, науке и технике
с применением различных источников
ионизирующих излучений: радиоактив-
ных изотопов, рентгеновских трубок,
ускорителей.

Целью изобретения является рас-
ширение диапазона регистрируемых мо-
щностей доз радиации.

На чертеже представлена схема
предлагаемого устройства.

Устройство содержит сцинтиллятор
1, фотодиод 2, светонепроницаемый
корпус 3, регистрирующий блок 4. Фо-
тодиод 2 нанесен на поверхность сцин-
тиллятора 1. При этом сцинтиллятор 1
и фотодиод 2 помещены в светонепро-
ницаемый корпус 3. Устройство допол-
нительно содержит лавинный фотодиод
5-89

2

5, оптически соединенный со сцинтил-
лятором 1 и электрически соединенный
с низковольтным источником 6 питания.
Сцинтиллятор 1 и фотодиод 2 выполне-
ны на основе соединений типа A^2B^6 .
Ионизирующее излучение, проникнув че-
рез светочепроницаемый корпус, преоб-
разуется в сцинтилляторе 1 в свето-
вое, которое генерирует электричес-
кий сигнал фотодиода 2 или лавинно-
го фотодиода 5. Сигнал фотодиода 2
(или 5) регистрируется блоком 4. Фо-
тодиод 2 может эксплуатироваться
как в диодном, так и в сентильном ре-
жиме. Вместо фотодиода 2 допускается
использование фототранзистора. Диод-
ная структура (р-п-переход) образова-
на в твердом растворе соединений
 A^2B^6 , покрывающем поверхность сцин-
тиллятора. Сцинтилляторами являются
 $ZnSe(Te)$ и $CdS(Te)$ - типа прово-

(19) **SU** (11) **1457604** **A1**

РПФ

Р.ИФ-К

димости, диодные структуры образованы в твердых растворах $\text{ZnTe}_{1-x}\text{Se}_x$ и $\text{CdTe}_{1-x}\text{S}_x$ соответственно.

Предлагаемое устройство работает в двух режимах: без подачи напряжения от внешнего источника на фотоприемник и при его подаче на фотоприемник (лавинный фотодиод). В первом режиме свет от сцинтиллятора попадает на фотопокрывание из A^2B^6 , генерируемая фото-ЭДС поступает на регистрирующее устройство. Характеристики заявляемого устройства таковы, что при воздействии излучения около 0,1 р/ч ЭДС на выходных клеммах фотоприемника составляет 10 мВ, ток - 10-20 мкА. Это позволяет использовать в диапазоне мощностей доз 0,1 - $2 \cdot 10^3$ Р/ч устройство, включающее детектор и систему регистрации без усилительных каскадов и источников питания, что обеспечивает высокую радиационную стойкость и стабильность устройства в целом. Нижний, достигнутый нами, предел чувствительности устройства в этом первом режиме составляет $2 \cdot 10^{-2}$ Р/ч.

При мощности дозы излучения менее 0,1 Р/ч целесообразнее использовать второй режим работы устройства с подачей напряжения на лавинный фотодиод. Коэффициент усиления ЛФД составляет $10^3 - 10^5$, что обеспечивает ток и напряжение на выходе ЛФД, соответствующие первому режиму работы при мощностях доз $10^{-5} - 10^{-4}$ Р/ч, т.е. до уровня фона.

Чрезвычайно важным является то, что напряжение на ЛФД и электронное устройство, согласующее ЛФД с индикаторным устройством, подается только при измерениях слабых потоков излучений, работа в этом режиме позволяет эксплуатировать ЛФД и электронику практически весь срок, соответствующий их ресурсу (более 10^3 ч). В то же время эксплуатация во втором режиме высокочувствительного блока при воздействии мощностей доз более 1 Р/ч уменьшает в $10^2 - 10^4$ раз срок

их службы. В таблице приведена чувствительность устройства в диапазоне мощностей экспозиционных доз облучения от 10^{-1} до 10^4 г/ч (результаты измерений). Облучение осуществлялось с помощью изотопа америция ^{241}Am . Интенсивность облучения изменялась за счет расстояния между источником и регистрирующим устройством.

Как следует из таблицы, фотоприемник на основе соединений A^2B^6 может зарегистрировать мощности экспозиционной дозы от 1 Р/ч. Для регистрации меньших мощностей экспозиционных доз на вход регистрирующего блока подавался сигнал от лавинного диода. При этом за счет внутреннего усиления диода удалось зарегистрировать мощность экспозиционной дозы 10^{-3} Р/ч.

Предлагаемое устройство, таким образом, позволяет расширить динамический диапазон контролируемых мощностей экспозиционных доз $6 \cdot 10^{-3}$ до 10^4 Р/ч, а также выдержать воздействие радиации до 10^6 рад, обладает стабильными характеристиками, простотой и надежностью конструкции.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

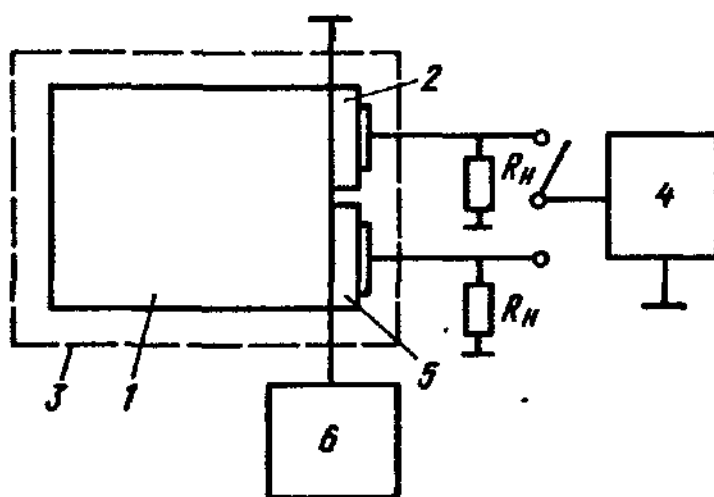
1. Устройство для радиационного контроля, содержащее сцинтиллятор и фотодиод, выполненный непосредственно на поверхности сцинтиллятора, отличающееся тем, что, с целью расширения диапазона регистрируемых мощностей доз радиации, в устройство дополнительно введен фотодиод, оптически соединенный со сцинтиллятором, работающий в лавинном режиме, а сцинтиллятор и фотодиод выполнены на основе соединений A^2B^6 .

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сцинтилляторы выполнены на основе $\text{ZnSe}(\text{Te})$ и $\text{CdS}(\text{Te})$, а фотодиоды - на основе твердых растворов $\text{ZnTe}_{1-x}\text{Se}_x$ и $\text{CdTe}_{1-x}\text{S}_x$.

Мощность экспози- ционной дозы Р/ч	0,0010, 0,050, 0,1	0,05	0,1	0,5	1	10	50	100	500	1000	50000	10^4
---	--------------------	------	-----	-----	---	----	----	-----	-----	------	-------	--------

Фотопри- емник из $A^{2}B^6$	$4 \cdot 10^{-4}$	0,0020, 0,010, 0,070, 18	0,3	1	15
------------------------------------	-------------------	--------------------------	-----	---	----

Лавинный фотодиод	0,006	0,02	0,04	0,15	0,5	1,2	7,5	9	10
----------------------	-------	------	------	------	-----	-----	-----	---	----



Редактор С.Кулакова

Составитель А.Мадрин
Техред М.Дидык

Корректор М.Похо

Заказ 176/ДСП

Тираж 266

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101

