



**ЭЛЕКТРОН**

АО «ЦНИИ «Электрон»

пр-т Гореза, д. 68, лит. Р.

г. Санкт-Петербург, 194223

Тел./факс: (812) 297-04-03/ (812) 297-82-49

E-mail: info@niielectron.ru

Web: www.niielectron.ru

ОКПО 07615880; ОГРН 1027801538192

ИНН 7802144666; КПП 780201001

от 24.05.2022 № 020/1938

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### **Отзыв**

на автореферат диссертации Смирнова Константина Яковлевича  
«ФОТОПРИЕМНЫЕ УСТРОЙСТВА КОРОТКОВОЛНОВОГО ИНФРАКРАСНОГО  
ДИАПАЗОНА С ФОТОКАТОДОМ НА ОСНОВЕ ГЕТЕРОСТРУКТУР  
InP/InGaAs/InP»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики

Системы наблюдения и событийной осведомленности используются для бесчисленного множества различных задач. В качестве особого класса таких устройств выступают приборы, работающие в условиях слабой и нулевой видимости, например, в ночное время, условиях атмосферного тумана или искусственного задымления. Что касается ночного наблюдения до сих пор широко используются пассивные и активные детекторы на основе электронно-оптических преобразователей, оснащенных фотокатодом на основе GaAs. Несмотря на неоспоримые преимущества, ЭОП технология имеет и существенные недостатки, связанные как со сложностями преобразования сигнала, так и с отсутствием цифрового вывода. Немаловажно и то, что основной фоточувствительный элемент – GaAs фотокатод, обладает красной границей спектральной чувствительности на уровне 1,06-1,1 мкм.

В этом смысле работа Смирнова К.Я. рассматривает актуальные проблемы совершенствования ЭОП-технологии, смещения спектральной чувствительности фотоприемников в крайне привлекательный для заявленных задач коротковолновый инфракрасный диапазон, отказа от сочленения ЭОП с устройством цифровой регистрации сигнала посредством волоконной оптики и в связи с этим преодоления ряда существенных недостатков.

В результате выполнения работы Смирнов К.Я. получил ряд научных и практических результатов. В качестве результатов, представляющей научную новизну, можно отметить, преимущественно, работы, связанные с исследованием фотокатодной гетероструктуры InP/InGaAs/InP, чувствительной в коротковолновом инфракрасном диапазоне, а также получение на ней сравнительно высоких результатов квантового выхода. Практическую ценность представляют решения и методы, позволившие обеспечить возможность появления макета высокоскоростного сенсора для заявленного спектрального диапазона с высокими параметрами обнаружительной способности, при этом без использования микроканальных пластин и волоконной оптики.

В качестве замечания к автореферату может быть указано следующее:

На рисунке 2 представлены расчетные кривые, сравнивающие разрабатываемый гибридный фотоэлектронный прибор, серийно-производимую камеру GA1280JS и сочлененный прибор. При этом возникает вопросы, во-первых, целесообразности сравнения фоточувствительного модуля, представленного в работе и конечного устройства – камеры. Во-вторых, непонятно, что это за «сочлененный прибор», это устройство на основе GaAs (в этом случае сравнение некорректно) или описанной в работе фотокатодной гетероструктуры (тогда возникает вопрос о физической возможности создания такого прибора).

Несмотря на это диссертационная работа является законченным научным исследованием, а ее научные и практические результаты могут быть использованы в рамках тематики приборостроения фотоприемных систем широкого спектрального диапазона.

В связи с этим, считаю, что что диссертация Смирнова К.Я. «Фотоприемные устройства коротковолнового инфракрасного диапазона с фотокатодом на основе гетероструктур InP/InGaAs/InP» полностью удовлетворяет требованиям и критериям п. 9 положения о порядке присуждения ученых степеней (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013, № 842 (редакция от 11.09.2021)), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Смирнов Константин Яковлевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Заместитель генерального директора  
по научной работе, к.т.н.,

24 мая 2022 г.



Гатауршиков С.С.