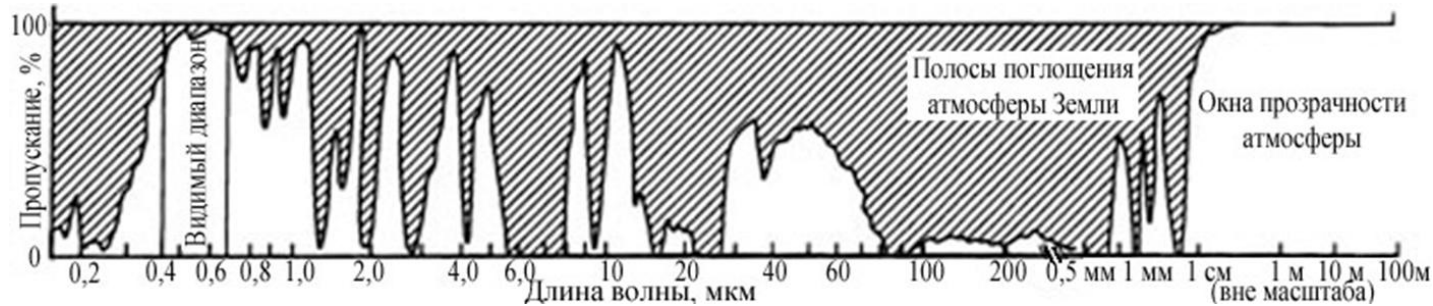


# **Мощные инфракрасные (850-920 нм) светодиоды и фотоэлементы**

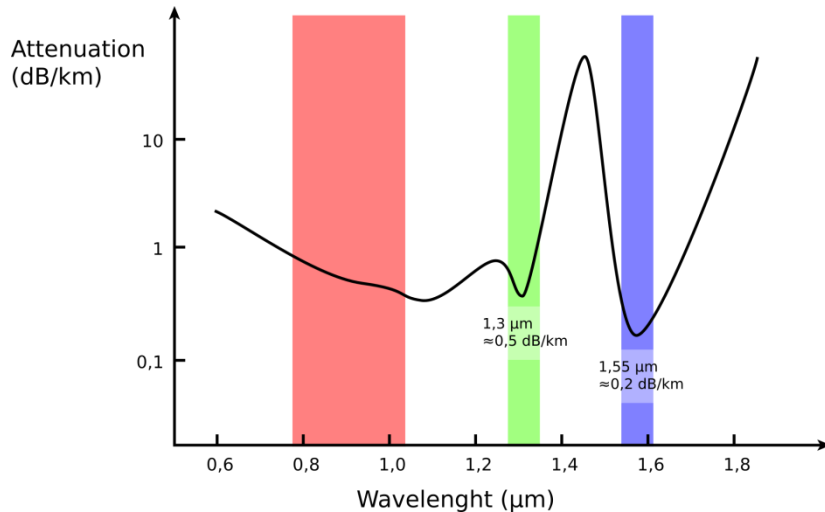
Паньчак А. Н.

# Окна прозрачности

## Атмосфера

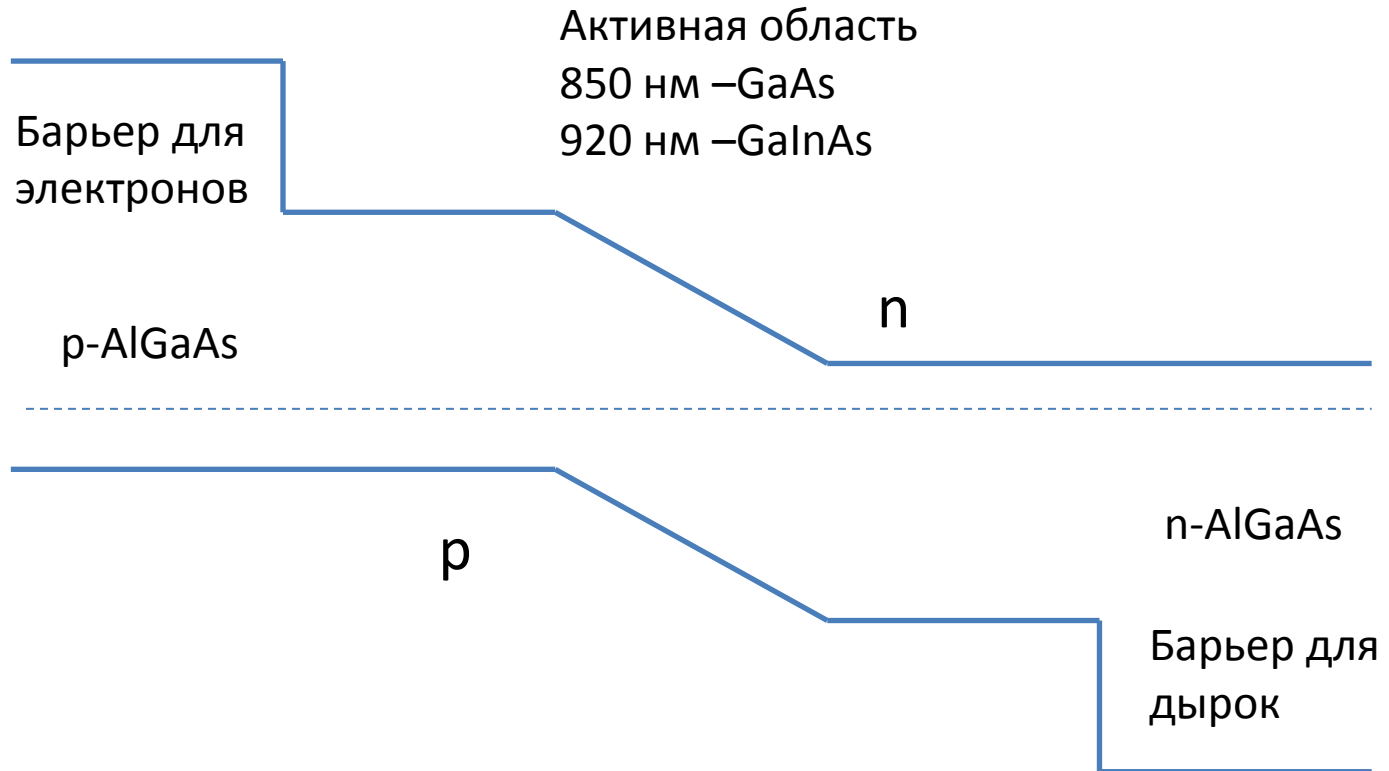


## Оптическое волокно



Свет с длиной волны в диапазоне 850-920 нм вне видимого диапазона и меньше поглощается в оптическом волокне и в воздухе.

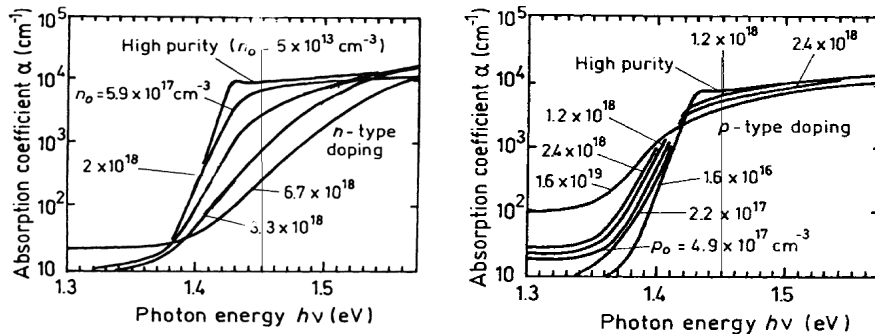
# Структура приборов



# Различия структур светодиодов и фотоэлементов

## Светодиоды

Необходимо доставить носители заряда в активную область и вывести из нее свет во внешнюю среду



## Фотоэлементы

Необходимо свет из внешней среды доставить в активную область и вывести из нее носители заряда

### Подвижность

$e$   $8500 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{C}^{-1}$

$h$   $400 \text{ cm}^2\text{V}^{-1}\text{C}^{-1}$

### Коэффициент диффузии

$e$   $200 \text{ cm}^2/\text{c}$

$h$   $10 \text{ cm}^2/\text{c}$

Барьер для дырок

n- область

p- область

Барьер для электронов

Зеркало

Подложка

Барьер для электронов

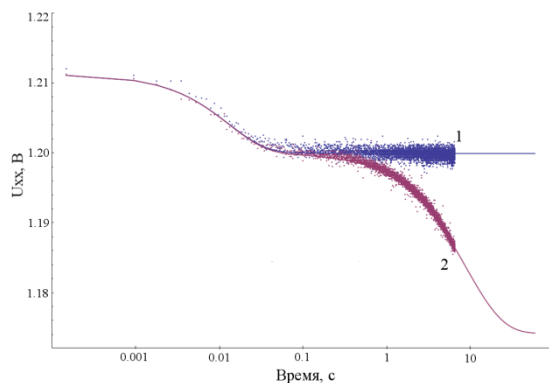
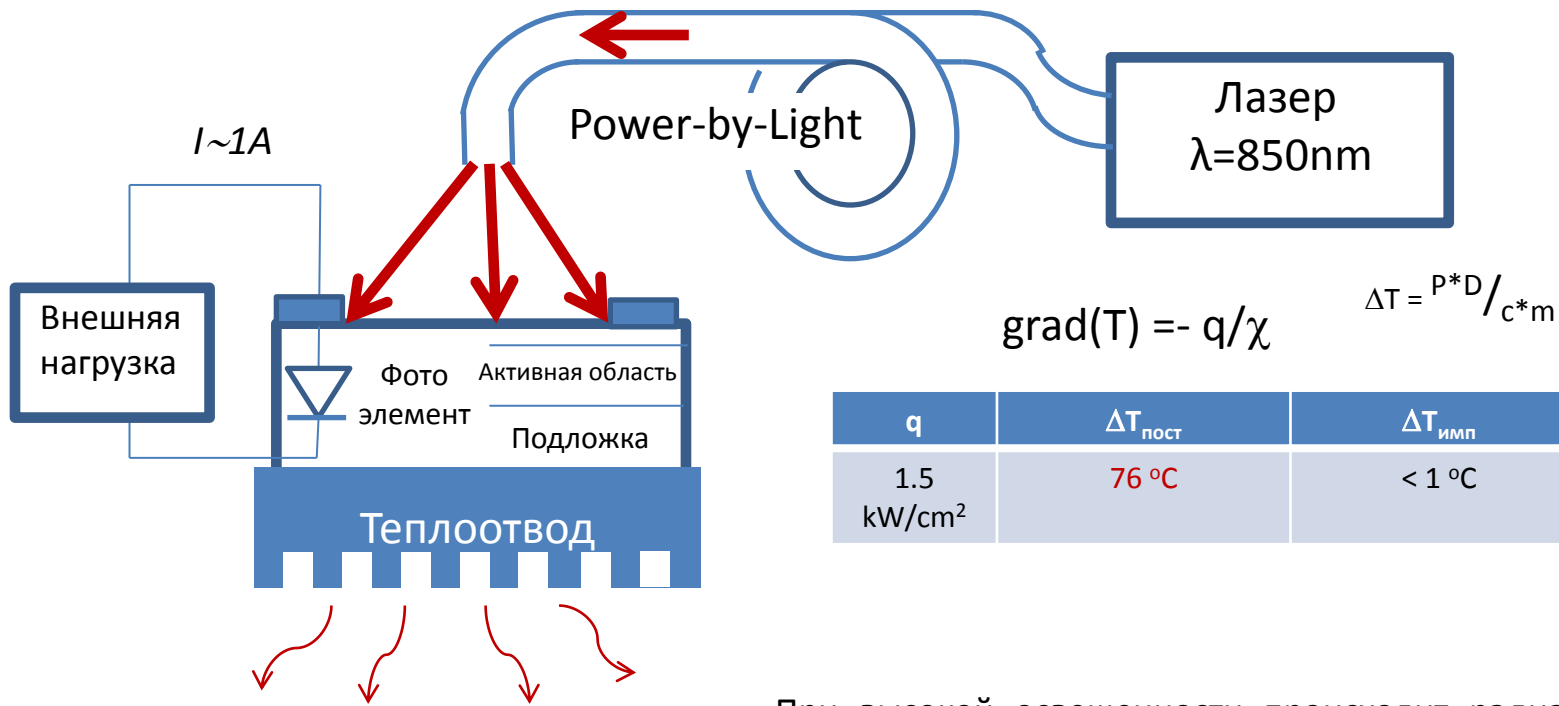
p- область

n- область

Барьер для дырок

Подложка

# Особенности исследования фотоэлектрических параметров преобразователей лазерного излучения



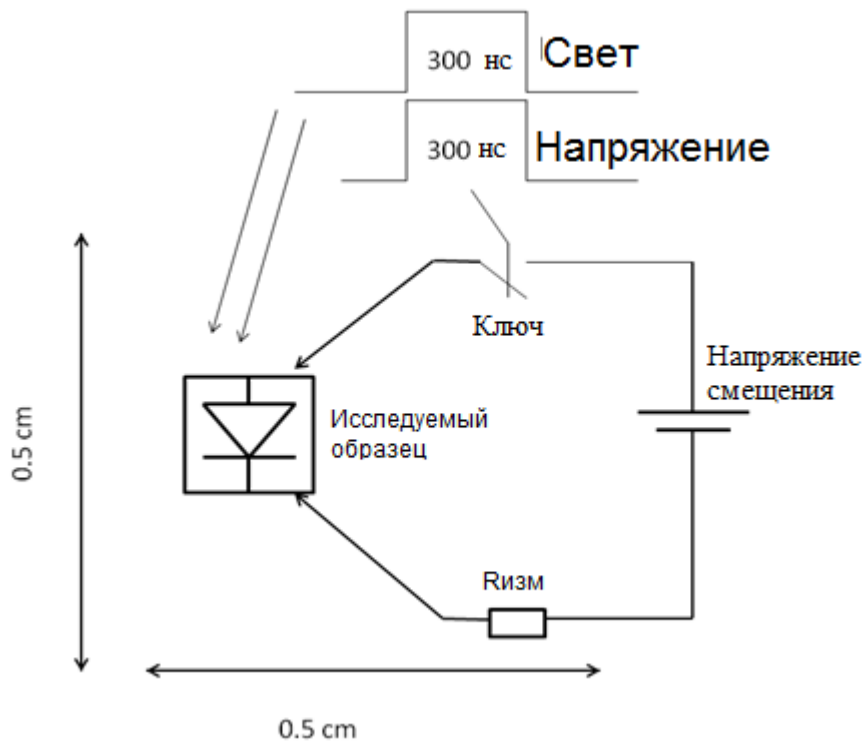
При высокой освещенности происходит радиационный разогрев фотоэлемента.

Исследовать фотоэлектрические параметры без его влияния можно только при импульсном облучении.

Разогрев образцов происходит значительно медленнее, чем переходные фотоэлектрические процессы.

# Исследование фотоэлектрических параметров преобразователей лазерного излучения.

## Постановка эксперимента.

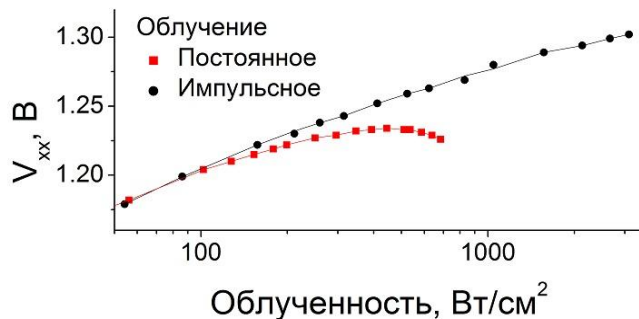
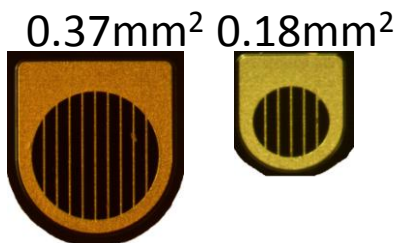


Измерительный столик имел размеры не более 1 см<sup>2</sup>. Удлинение токовых дорожек приводило к увеличению индуктивности в измерительной схеме и к искажению регистрируемых данных.

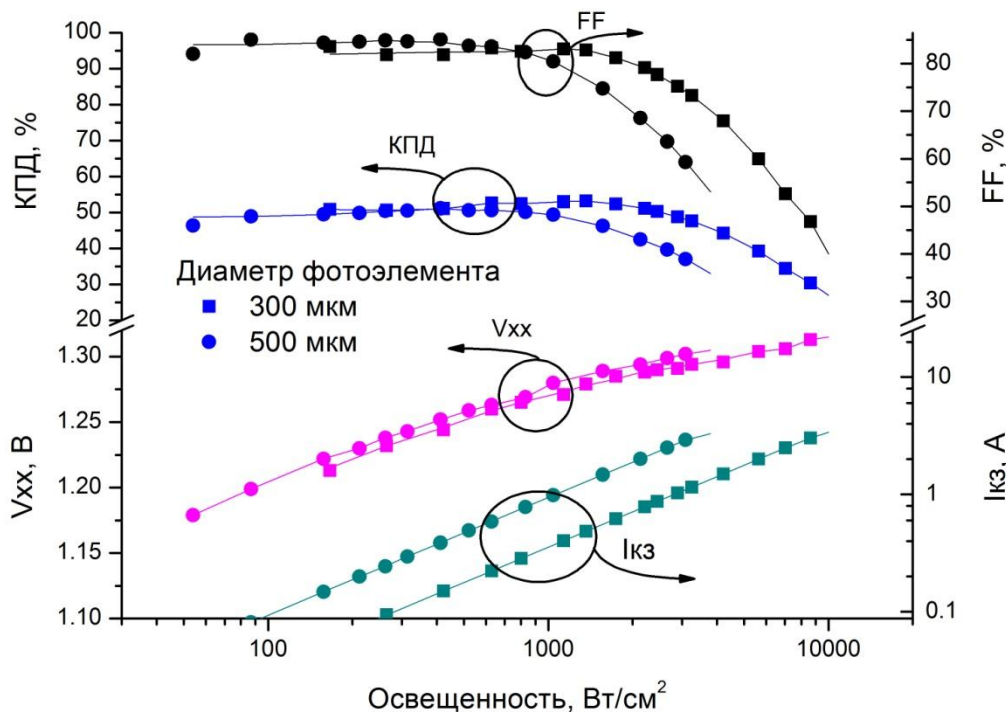
Напряжение смещения подавалось на образец не напрямую, а через набор быстродействующих емкостей.

Импульсная подача напряжения смещения позволяет избежать протекания темновых токов и связанного с этим разогрева фотоэлемента

# Исследование фотоэлектрических параметров преобразователей лазерного излучения



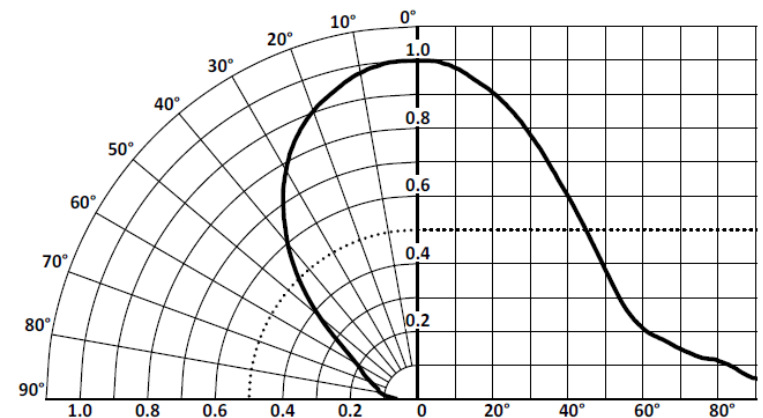
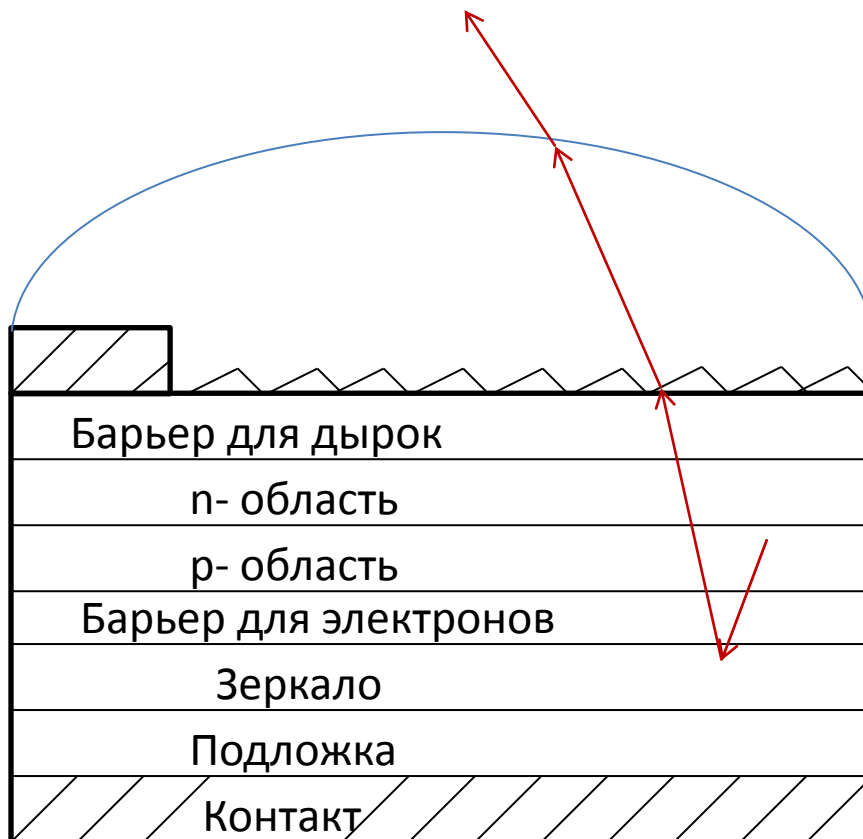
Линейная зависимость напряжения холостого хода от освещенности в импульсном режиме подтверждает изотермическое состояние образца



При помощи импульсной подачи облучения в диапазоне 0.15-9кВт/см<sup>2</sup> удалось сохранить изотермическое состояние тестируемых образцов. Продемонстрирована возможность фотопреобразования монохромного света с эффективностью более 50% при облученностях 2.4 кВт/см<sup>2</sup> для GaAs элементов.

# Особенности исследования фотоэлектрических параметров светодиодов

Фотодетектор

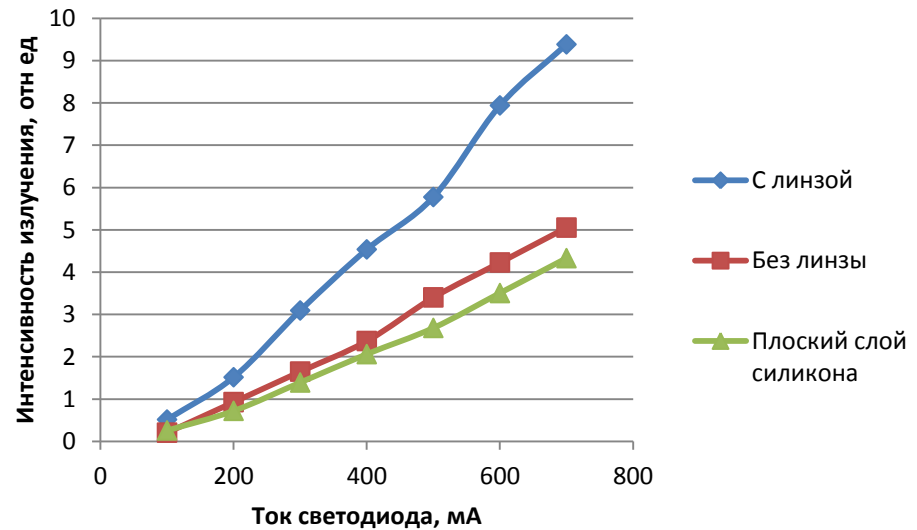
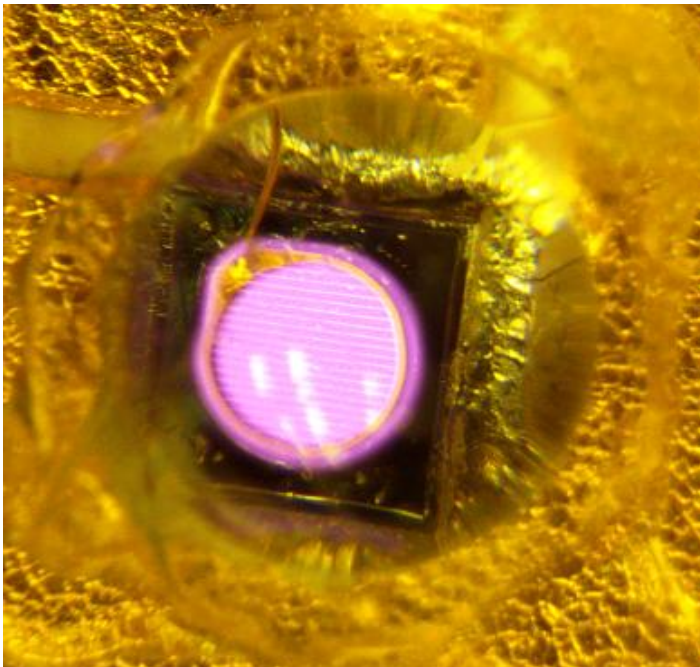


Обычным фотодетектором невозможно зарегистрировать все излучение светодиода, т. к. оно распространяется во всех направлениях, в том числе в латеральном.

Для концентрации излучения ближе к вертикальному направлению используют линзы



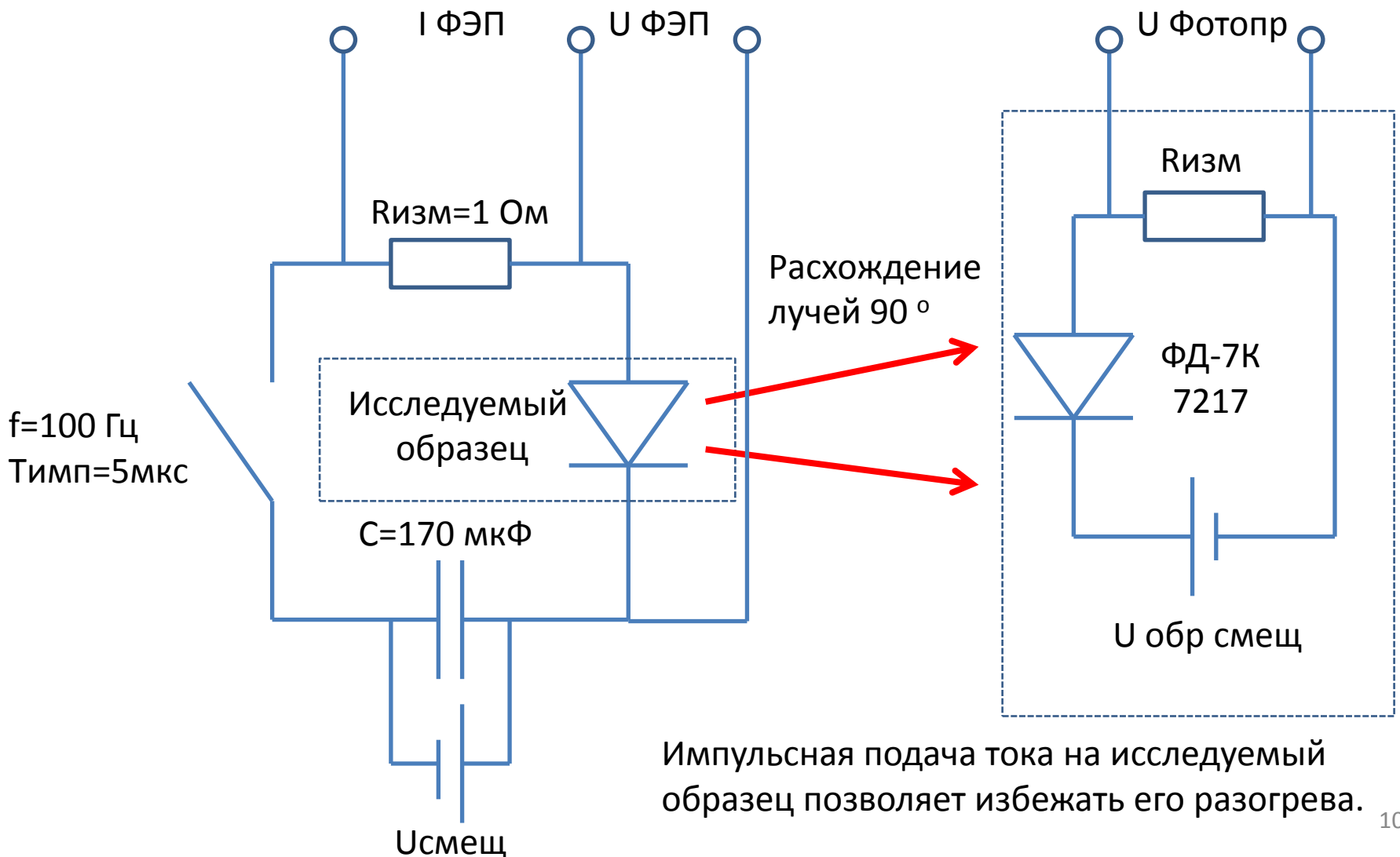
# Исследование влияния линзы на зарегистрированную интенсивность излучения светодиода



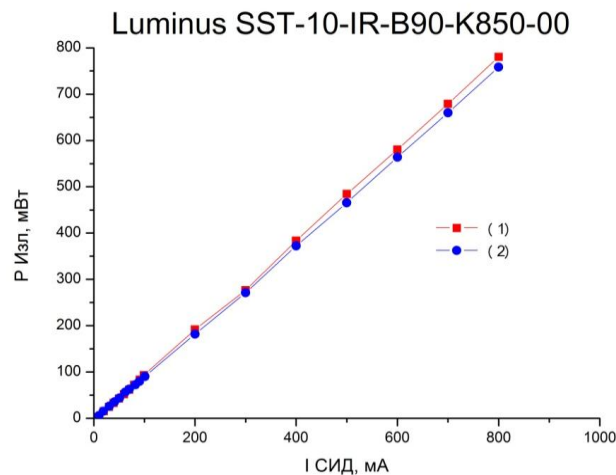
Силиконовая линза увеличивает зарегистрированную интенсивность излучения в 2 раза. Важную роль играет ее кривизна. Плоский слой силикона не повысил зарегистрированное излучение светодиода

# Исследование эффективности светодиодов.

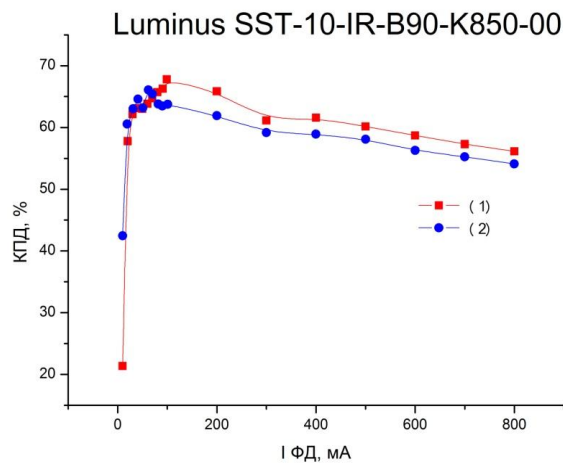
## Постановка эксперимента.



# Исследование эффективности светодиодов. Результаты.



Мощность излучения светодиода прямопропорциональна току, протекающему через него (при токе до 1 А)



Однако при этом возрастает напряжение светодиода – при больших токах важную роль играет последовательное сопротивление слоев структуры и контактов

**Спасибо за внимание!**