

B379
P. 76

X Российская конференция
по физике полупроводников

Тезисы конференции

Нижний Новгород, 19-23 сентября 2011

Инжекционный ток в PbSnTe:In при освещении излучением терагерцового диапазона длин волн

А.Э. Климов¹, В.В. Кубарев², Н.С. Пашин¹, В.Н. Шумский¹

¹Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, пр. ак. Лаврентева, 13, Новосибирск, 630090, Россия

²Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, пр. ак. Лаврентева, 11, Новосибирск, 630090, Россия

тел: (383)330-66-31, факс: (383)333-27-71, эл. почта: klimov@thermo.isp.nsc.ru

Нами рассмотрены особенности изменения тока в эпитаксиальных пленках PbSnTe:In (содержание SnTe около 26%) на подложках BaF₂ при T=4.2 К под действием излучения субмиллиметрового лазера на свободных электронах ($\lambda=70-220$ мкм). Обнаружено, что динамика изменения тока как при включении, так и при выключении освещения не только количественно, но качественно различна для разных длин волн.

В определенных диапазонах длин волн изменение тока при изменении освещения происходит немонотонно, вплоть до появления осцилляций (рис. 1). Приводятся данные по изменению тока при освещении образцов одновременно в терагерцовом и в ИК диапазонах длин волн.

Полученные экспериментальные данные анализируются в рамках теории токов в изоляторах, ограниченных пространственным зарядом, при инжекции носителей заряда из контактов в присутствии ловушек [1]. Показано, что в рамках данной модели сложная динамика изменения тока может быть на качественном уровне объяснена перераспределением неравновесных электронов на ловушках в запрещенной зоне, которые имеют сложный и квазинепрерывный энергетический спектр [2]. Существенным в модели является предположение о влиянии зарядового состояния ловушек с определенной энергией залегания на их дипольный момент и поляризуемость (диэлектрическую проницаемость) среды, от величины которой зависит инжекционный ток.

Литература

- [1] М. Ламперт, П. Марк, Инжекционные токи в твердых телах, Мир, М. 1973.
[2] А.Е. Klimov, V.N. Shumsky, Physica B **404**, 5028 (2009).

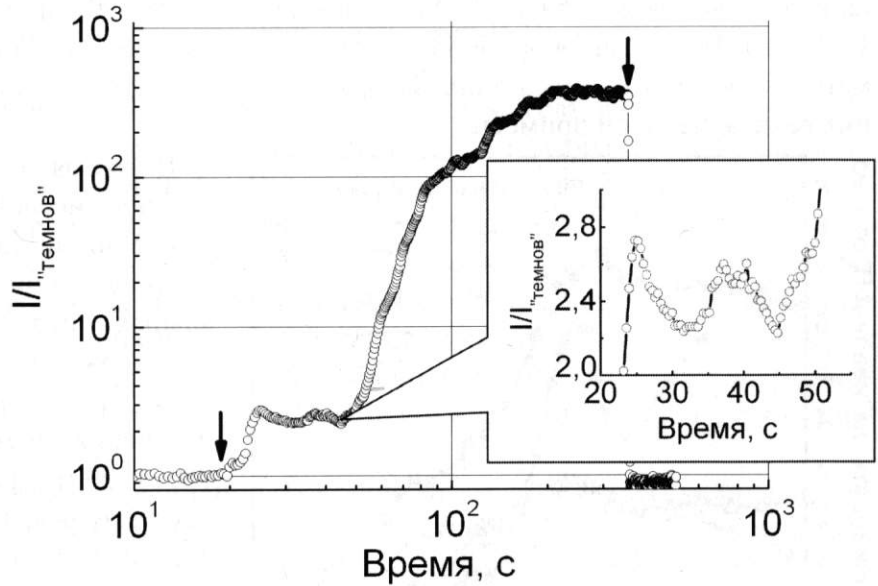


Рис. 1. Временная зависимость тока. Стрелками показаны моменты включения (слева) и выключения (справа) ТГц излучения, $\lambda=123$ мкм. На врезке показан участок тока с осцилляциями в увеличенном масштабе

Линейчатые кремниевые лавинные диоды для прямой регистрации низкоэнергетических частиц

И.Б. Чистохин¹, О.П. Пчеляков¹, Е.Г. Тишковсий¹, В.В. Максимов², А.А. Иванов²,
Е.И. Пинженин²

¹Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова СО РАН, Новосибирск, 630090,
Лаврентьева, 13

²Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, 630090,
Лаврентьева, 11

тел: (383) 330-9149, факс: (383) 333-3502, эл. почта: igor@thermo.isp.nsc.ru

При диагностике высокотемпературной плазмы важной задачей является регистрация потоков частиц низкой энергии 4–25 кэВ (атомов перезарядки плазмы, продуктов термоядерных реакций и т.д.). Для этого в Институте физики полупроводников СО РАН были разработаны линейчатые кремниевые лавинные диоды для детектирования частиц малых энергий. Особенностью лавинных диодов является оригинальная конструкция латерально уширенного перехода, тонкий контактный (~80 нм) p⁺ слой и возможность формирования широкой обедненной области ~40 мкм при подаче рабочих напряжений. Размеры активной площадки отдельного лавинного диода составляют 1×10 мм². На кристалле находится 9 диодов с промежутком 500 мкм.

Построенная в рамках пакета ISE-TCAD 2D модель, на основе совместного решения уравнений Пуассона и непрерывности для дырок и электронов, учитывающая влияние встроенного заряда в защитном окисле, позволила рассчитывать выходные характеристики детектора и оптимизировать топологические параметры и технологические режимы.

В докладе приведены результаты исследований линейки диодов на основе подложки кремния с удельным сопротивлением 7.5 Ом·см, предназначенной для прямой регистрации протонов с энергией 4–50 кэВ. Обратные темновые токи вблизи напряжения пробоя (~560 В) не превышали 400–500 нА, емкость – менее 25 пФ. Коэффициент лавинного умножения отдельного диода на импульс засветки ($\lambda=440$ нм) при обратном напряжении 550 В составил около 80. Показано, что лавинные диоды чувствительны к потокам низкоэнергетических протонов начиная с энергий порядка 4 кэВ. В этих режимах работы сохраняется эффект лавинного усиления. Предварительные эксперименты также показали, что чувствительность лавинных диодов *более чем в 30-50 раз* превышает чувствительность диодов фирмы IRD (AXUV 20 HE1).

Показана возможность использования лавинных диодов в экспериментах по локальному измерению потоков энергии из плазмы.