

ровки (модулятором-калибратором) [2], включенным между антенной и входом приемника. Спектральный анализ сигнала осуществляется в диапазоне промежуточных частот 2–7 ГГц с помощью банка полосовых фильтров. Ширина полос пропускания фильтров оптимизирована с учетом формы спектра излучения атмосферы и варьируется от 150 до 500 МГц. Антенная система представляет собой тefлоновую линзу, просветленную с помощью концентрических бороздок и конического гофрированного облучателя. Ширина диаграммы направленности антенны около 3°. Шумовая температура спектрорадиометра, приведенная к апертуре антенны, составляет 1400 К. Управление работой модулятора-калибратора и сбором данных осуществляется с помощью модуля АЦП-ЦАП, сопряженного с ПК.

Спектрорадиометр предполагается использовать для измерения профиля температуры тропосферы, а также для дистанционного мониторинга состояния земных покровов с использованием излучения атмосферы в качестве подсветки.

1. А.А. Швецов, Д.В. Коротаев, Л.И. Федосеев. Дистанционное зондирование земных покровов в линии излучения кислорода на длине волны 2,5 мм // Изв. вузов. Радиофизика. 2005. Т. 48, № 10/11. С. 905-916.
2. Л.И. Федосеев, А.А. Швецов, А.П. Шкаев, В.М. Демкин, Д.А. Караитин, Л.М. Кукин, В.Г. Божков, В.А. Геннеберг, И.В. Петров, А.М. Щитов. Радиометры миллиметрового диапазона длин волн с модуляторами-калибраторами // Материалы международной конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо-2008). Севастополь : ВЕБЕР, 2008. Т. 2. С. 878-879.

## ПОГЛОЩЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН СУБМИЛЛИМЕТРОВОГО И ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНОВ В ОБЛУЧЕННЫХ НЕЛИНЕЙНО-ОПТИЧЕСКИХ КРИСТАЛЛАХ $ZnGeP_2$

С.В. Чучупал<sup>1</sup>, Е.С. Жукова<sup>1,2</sup>, О.Е. Породинков<sup>1</sup>, Г.А. Командин<sup>1</sup>,  
Ю.А. Шакир<sup>1</sup>, А.И. Грибенюков<sup>3</sup>, Б.П. Горшунгов<sup>1,2</sup>, А.С. Прохоров<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва

<sup>2</sup> Московский физико-технический институт (государственный университет),  
г. Долгопрудный, Московская обл.

<sup>3</sup> Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск

Нелинейно-оптические кристаллы  $ZnGeP_2$  используются для преобразования лазерного излучения среднего ИК-диапазона (длина волны порядка 10 мкм) в излучение субмиллиметровой (СБММ) области спектра за счет генерации разностной частоты. Эффективность преобразования напря-

мую определяется механизмом СБММ-поглощения. В работе [1] нами было высказано предположение о влиянии статической проводимости на формирование потерь в СБММ-диапазоне. Было предложено путем облучения кристалла электронами сформировать центры захвата носителей заряда и тем самым снизить статическую проводимость. С целью определения влияния электронного облучения на поглощение в СБММ-диапазоне нами выполнены измерения на ЛОВ-спектрометре спектров комплексной диэлектрической проницаемости кристаллов  $ZnGeP_2$ , облученных электронами с энергией 4 МэВ, флюэнс  $1,8 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$ . Дополнительно на фурье-спектрометре измерены спектры коэффициента отражения в ИК спектральной области. В результате получены спектры действительной  $\epsilon'$  и мнимой  $\epsilon''$  частей диэлектрической проницаемости и динамической проводимости в частотном диапазоне 200–1000 ГГц для температур 5–300 К. Установлено, что в СБММ-области величины  $\epsilon''$  для облученных и необлученных кристаллов совпадают в пределах 10 % погрешностей эксперимента и практически не зависят от температуры в интервале от 5 до 100 К. При дальнейшем нагреве величины потерь слабо возрастают. Для обоих типов образцов СБММ динамическая проводимость возрастает с увеличением частоты, что указывает на доминирующий вклад возбуждений резонансного типа, расположенных на более высоких частотах. Обнаружено, что влияние облучения оказывается существенным в среднем ИК-диапазоне, где коэффициент пропускания облученного образца (толщина 0,8 мм) на частотах выше  $2000 \text{ см}^{-1}$  падает до величин менее 1 %. Основные результаты работы состоят в следующем: а) облучение монокристалла  $ZnGeP_2$  электронами с энергией 4 МэВ не приводит к заметному изменению потерь в субмиллиметровом диапазоне длин волн, но вызывает резкий рост поглощения излучения на частотах выше  $2000 \text{ см}^{-1}$ ; б) наличие низкотемпературного плато (5–100 К) в температурных зависимостях СБММ потерь в образцах обоих типов указывает на предельное поглощение, обусловленное в значительной мере дефектами синтеза [2].

1. В.В. Войцеховский, А.А. Волков, Г.А. Командин, Ю.А. Шакир // ФТТ. 1995. Т. 37, № 7. С. 2199.
2. В.Н. Брудный, В.Г. Воеводин, С.Н. Гриняев // ФТТ. 1961. Т. 48, вып. 11. С. 1949.