

ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДОЛГОВРЕМЕННОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ЧАСТОТЫ РЕЦИРКУЛЯЦИИ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОМ ЗАПОМИНАЮЩЕМ УСТРОЙСТВЕ

К. Г. Кузьмин, А. В. Поляков, С. И. Чубаров

Белорусский государственный университет, г. Минск

Задачи анализа быстропротекающих процессов требуют разработки и использования специальных систем, позволяющих осуществлять запись информации с высокой скоростью. Для этих целей могут эффективно использоваться волоконно-оптические запоминающие устройства (ВОЗУ). Информация в таких ВОЗУ содержится во временных интервалах между импульсами, а ее хранение осуществляется вследствие рециркуляции импульсной последовательности в замкнутом контуре. Для оценки возможностей использования ВОЗУ в качестве быстродействующей буферной памяти для хранения небольших массивов информации проведены исследования относительной долговременной нестability (ОДН) частоты рециркуляции, связанной с систематическим смещением частоты за длительное время.

Исследования проводились на макете ВОЗУ, состоящем из формирователя импульсной последовательности, генератора накачки лазера, инжекционного лазера, волоконного световода, лавинного фотодиода и устройства регенерации.

Получены экспериментальные зависимости ОДН частоты рециркуляции χ от порога срабатывания блока регенерации $U_{\text{п}}$ при времени измерения 1 с и времени наблюдения 30 мин для различных длин волоконных световодов. Анализ зависимостей $\chi(U_{\text{п}})$ показал, что в интервале $U_{\text{п}}=(0,3-0,8)U_{\text{а}}$, где $U_{\text{а}}$ - амплитуда импульса на входе блока регенерации, величина χ практически не изменяется, поскольку порог срабатывания соответствует линейному участку фронта импульса. Ухудшение ОДН при дальнейшем увеличении порога обусловлено флуктуациями амплитуды циркулирующего импульса из-за шумовых эффектов в контуре (в частности, дробовых шумов лавинного фотодиода и амплитудных флуктуаций мощности излучения инжекционного лазера).

Исследования ОДН при различных временных интервалах между циркулирующими импульсами показали, что при уменьшении длины волоконного световода происходит нелинейное увеличение относительной долговременной нестабильности. Из полученных данных следует, что повышение стабильности частоты рециркуляции за счет увеличения временных интервалов между информационными импульсами более чем на 300 нс нецелесообразно.

УЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ И ДИНАМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В ИНЖЕКЦИОННОМ ЛАЗЕРЕ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ ОПТОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ РЕЦИРКУЛЯЦИОННОГО ТИПА

К. Н. Коростик, А. В. Поляков

Белорусский государственный университет, г. Минск

Недостатком систем рециркуляционного типа (СРТ) является потеря (разрушение) информации вследствие деформации импульсной последовательности в процессе рециркуляции ее в оптоэлектронном контуре (ОЭК). Эти явления связаны с динамическими эффектами, возникающими в инжекционном лазере (ИЛ) при высокоскоростной модуляции тока инжекции, когда временной интервал (ВИ) между циркулирующими импульсами меньше $(2-5)\tau_{сп}$ ($\tau_{сп}$ -спонтанное время жизни неравновесных носителей заряда в лазере) и температурными явлениями при импульсном нагреве активной области ИЛ.

Разработана математическая модель для учета совместного влияния импульсного нагрева активной области и эффекта остаточного заряда от предшествующего импульса возбуждения ИЛ на динамику хранения импульсной информационной последовательности в замкнутом ОЭК, состоящем из ИЛ, волоконного световода и устройства регенерации на основе порогового формирователя, замкнутых в кольцо. Модель позволяет оптимизировать параметры информационной последовательности для достижения режима с минимальными искажениями информации в заданном ВИ хранения.

Учет совместного влияния нагрева активной области и динамических эффектов в ИЛ позволил получить новые закономерности из-