

Национальная академия наук Беларуси
Министерство образования Республики Беларусь
Институт физики имени Б.И. Степанова НАН Беларуси
Белорусский государственный университет
ОО «Белорусское физическое общество»
Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований

III Конгресс физиков Беларуси

Симпозиум, посвященный 100-летию со дня
рождения академика Ф.И. Федорова

International Conference
«Spins & Photonic Beams at Interface» (SPBI'2011)

Сборник тезисов и программа

25–27 сентября 2011 г.
Минск, Беларусь

докно является одновременно и датчиком температуры, и каналом передачи информации из ствола скважины на поверхность. Перспективной областью применения подобных систем может служить их использование в процессе добычи высоковязкой, тяжелой, так называемой битумной нефти. Добыча высоковязкой нефти связана с применением перегретого пара, применяющегося для локального разогрева нефтенасыщенного пласта.

Для одновременного измерения температуры в требуемых контролируемых точках скважин нами разработан квазираспределенный волоконно-оптический датчик температуры со спектральным разделением каналов. Чувствительным элементом является многомодовое волокно, разделенное на секции дихроичными зеркалами, играющими роль спектральных селективных отражающих элементов. Измерения для каждой секции, соответствующей определенной длине волны, осуществляются по частоте рециркуляции одиночного импульса с периодической 2R-регенерацией (re-amplification-rechasing) на каждом цикле рециркуляции. Принцип измерений основан на том, что воздействие температуры приводит к изменению длины и показателя преломления волокна, в результате чего изменяется частота рециркуляции. Проведенные оценки показали, что погрешность измерений температуры не превышает 0,2 градуса при времени измерения 1 с, при этом максимальная измеряемая температура составляет +400 градусов Цельсия для длины волоконно-оптического измерительного преобразователя до 5 километров при использовании многомодовых градиентных волоконных световодов с металлическим покрытием.

Ты27Р(Р)17

**Высокочувствительные
интерферометрические методы
измерения малых углов прозрачных
клиновидных пластин**

Алуфрих С. С., Бартасевич А. И., Буть А. И.,
Лявчук И. А., Ляликов А. М.

Гродненский государственный университет
им. Я. Купалы, ул. Ожешко 22, 230023

Гродно, Беларусь

E-mail: amlialikov@grsu.by

В докладе рассмотрены несколько оптических методов, позволяющих формировать интерферограммы прозрачных клиновидных пластин, обеспечивающие высокую чувствительность отображения измеряемого параметра – угла клина за счет увеличения количества интерференционных полос. Показана, что обработка формируемых таким образом интерферограмм обеспечивает высокую точность измерения угла клина. Предложены различные оптические схемы формирования интерференционных изображений клиновидных пластин с использованием классических и голографических двухлучевых интерферометров, а также интерферометров большого бокового и реверсивного сдвига. Приведены экспериментальные результаты.

Ты27Р(Р)18

**Формирование волноводных структур в
средах с комбинированным типом
нелинейности**

Е. А. Мельникова¹, Ю. И. Миксюк²,
К. А. Саечников², А. Л. Толстик¹

Белорусский государственный университет,
пр. Независимости 4, 220030, Минск, Беларусь
E-mail: melnikova@bsu.by

Проанализированы особенности формирования волноводных структур в средах с комбинированным типом нелинейности, когда наряду с электрооптическим эффектом возможно включение термоиндуцированного изменения показателя преломления. Проведена обработка схемных решений с использованием гауссовых и сингулярных световых пучков. Показано, что использование двух типов пучков позволяет сформировать оптический волновод как в средах с положительным, так и отрицательным светоиндуцированным изменением показателя преломления.

На примере фоторефрактивных кристаллов семейства силленитов (силикат и титанат висмута) показано, что на условия образования и динамику волноводных структур влияет ряд

факторов, среди которых можно выделить ориентацию кристалла, мощность и поляризацию светового пучка, величину и направление приложенного электрического поля. Исследованы особенности формирования волноводов с использованием как гауссовых, так и сингулярных пучков микроваттной мощности. Показано, что устойчивая структура светового пучка формируется в течение нескольких десятков секунд и сохраняется стабильной десятки минут. Время формирования волноводного канала уменьшается с увеличением мощности светового пучка, однако при этом волноводы быстрее разрушаются. Установлена зависимость предельных значений мощности светового пучка от длины волны лазерного излучения, которая коррелирует со спектром поглощения фоторефрактивного кристалла.

С целью управления свойствами волноводных структур проанализированы возможности использования дополнительного некогерентного светового пучка. Показано, что оптическая засветка не только индуцирует фоторефрактивную нелинейность, но и приводит к изменению электрического сопротивления кристалла, которое уменьшается на несколько порядков по сравнению с темновым сопротивлением.

Tu27P(P)19

Свойства микро/нано-лазеров, использующих поверхностно-плазмонные резонансы

А. В. Науменко, Н. А. Лойко, В. В. Кабанов
Институт физики им. Б.И. Степанова НАН
Беларуси, пр. Независимости 68, 220072
Минск, Беларусь

E-mail: anaum@dragon.bas-net.by

В настоящее время предметом интенсивных исследований и технологических усилий в области нанооптики и ее основных приложений к системам обработки информации является создание ультрабыстрых наноразмерных генераторов и усилителей локализованных оптических полей. Эта цель может быть достигнута с помощью сопряжения активных сред с металлами, обладающими резонансом поляризуемости

в области видимого света. Геометрические и спектральные характеристики полупроводниковых лазеров среднего/дальнего инфракрасного диапазона также могут быть улучшены за счет введения в их резонатор металлизированных включений. В данной работе на основе численного эксперимента мы исследуем влияние металлизированных включений различной формы (кольцевой, дисковой, сферической), их размеров и расположения, а также плазменной частоты и потерь материала на спектральные свойства микро/нано-дисковых лазеров. Для получения решений уравнений электромагнитного поля используется метод конечных разностей. Проанализирован модовый состав таких устройств: получены добротности внутрирезонаторных мод разного порядка, их частоты и пространственно-временные профили. Вычисляются пороговые усиления активного слоя для различных мод. Пороговое усиление плазмон-поляритонной моды может существенно уменьшаться даже вследствие ее большей компактности. Демонстрируются возможности увеличения добротности таких лазеров и уменьшения их размеров за счет возбуждения плазмон-поляритонных мод.

Tu27P(P)20

Зависимость поглощения тонкого слоя от характеристик металлических включений

А. В. Науменко, Н. А. Лойко,
В. В. Филиппов

Институт физики им. Б.И. Степанова НАН
Беларуси, пр. Независимости 68, 220072
Минск, Беларусь

E-mail: anaum@dragon.bas-net.by

Основным недостатком, препятствующим массовому производству органических солнечных фотоэлементов, является их низкая эффективность, связанная, в частности, с небольшой поглощающей способностью органического слоя, в случае, когда его толщина составляет порядка длины диффузии экситона (~10нм). Поэтому используют поглощающий слой толщиной ~ 100нм, что негативно ска-