

# НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА И АКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ (НОАК)

## ЗАДАНИЕ

Курсовая работа выполняется в форме АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБЗОРА по выбранной теме. Аналитический обзор должен содержать краткое описание соответствующего нелинейного эффекта (суть эффекта, его физическая природа, проявление в том или ином компоненте волоконно-оптической системе связи (ВОСС), использующем этот эффект, полезные или вредные стороны эффекта), формулы и графики, необходимые для понимания работы компонента или эффекта, примеры применения в технике ВОСС, цифры, параметры и прочую относящуюся к вопросу техническую информацию и её анализ.

## ТЕМЫ ДЛЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1. Электрооптический эффект Поккельса. Описание феноменологическое (через эллипсоид показателей преломления) и с использованием формализма нелинейной оптики. Сравнение обоих подходов.
2. Нелинейные эффекты в оптике и их применения. Обзор эффектов, их описание и применение в традиционной оптике (не волоконной).
3. Нелинейные эффекты в волоконной оптике, их проявления и применения. Обзор эффектов, их описание, проявление и применение в ВОСП.
4. Электрооптические модуляторы современных ВОСП. Принципы, конструкции, параметры.
5. Оптическое детектирование и генерация второй гармоники. Описание эффектов и применение в традиционной оптике (не волоконной).
6. Нелинейные эффекты в квадратичной среде – электрооптический эффект Поккельса и трёхволновое смешение. Описание эффектов и применение в традиционной оптике (не волоконной).
7. Виды трёхволнового смешения (ГСЧ, ГРЧ, ПГС, СПРС) – описание эффекта, схема наблюдения, применения.
8. Нелинейная оптика третьего порядка. Эффект Керра и генерация третьей гармоники.
9. Оптический эффект Керра. Фоторефракция. Применения в ВОСП и в традиционной оптике.
10. Электрооптический эффект Керра.
11. Самофокусировка излучения. Лучевое описание.
12. Фоторефракция и её применения.
13. Самомодуляция фазы. Описание эффекта и его проявления в ВОСП.
14. Фазовая кросс – модуляция. Описание эффекта и его проявления в ВОСП.
15. Четырёхволновое смешение. Описание эффекта и его проявления в ВОСП.
16. Пространственные солитоны. Описание эффекта и его проявления в оптике.
17. Оптические солитоны. Описание эффекта и его проявления в ВОСП.
18. Нелинейное поглощение и нелинейное усиление в квантовых оптических усилителях.
19. Эрбиевые волоконные усилители и нелинейные эффекты в них.
20. Вынужденное комбинационное рассеяние. Эффект и его закономерности. Применение в ВОСП.
21. Рамановские волоконные усилители. Принцип работы, параметры, применения.
22. Компоненты ВОСП на основе нелинейных оптических эффектов.
23. Вынужденное рассеяние Мандельштама – Бриллюэна. Суть эффекта, проявления в ВОСП, возможности использования или методы борьбы.

24. Солитонные ВОСП – идея, техническая реализация, достоинства, недостатки, параметры – современное состояние проблемы.
25. Фоторефрактивные (светочувствительные) оптические волокна. Принцип работы, конструкция, изготовление, применение в ВОСП, параметры.
26. Нелинейные оптические материалы. Обзор материалов, их свойства, параметры, методы производства, области применения.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Г. Агравал, Применение нелинейной волоконной оптики, 2011, Изд. «Лань»
2. Б. Салех, М. Тейх, Оптика и фотоника. Принципы и применения, 2012, Изд. дом «Интеллект». Т.2, гл.21, 20, 23 (частично).
3. Г. Агравал, Нелинейная волоконная оптика, 1996, Изд. «Мир».
4. Н.М. Годжаев Оптика, М., Высшая школа, 1977 (гл.18 Элементы нелинейной оптики).
5. Интернет – ресурсы.

Объём аналитического обзора – 5 - 10 страниц, шрифт 12, 1.5 интервала. Номер темы определяется по последним двум цифрам студенческого билета  $X$  по выражению  $N_2 = \text{INT}(X/3.96+1)$ , где оператор INT- означает целая часть числа. Например, последние цифры номера студенческого 46, тогда  $N_2 = \text{INT}(46/3.96+1) = \text{INT}(11.61+1) = 12$