

# **ОПТИЧЕСКИЕ ИЗОЛЯТОРЫ. ВНЕШНИЕ ОПТИЧЕСКИЕ МОДУЛЯТОРЫ.**

**Исломов Мухаммад Хусниддин угли**  
*Джизакский политехнический институт,  
ассистент кафедры Радиоэлектроники*

**Аннотация:** В данной статье представлен полный обзор внешних оптических модуляторов и устройств, используемых для контроля параметров оптического сигнала (амплитуда, фаза, поляризация) после производства.

**Ключевые слова:** ВОСПИ, ОИ, ЛД, Покельса, магнитооптическом Фарадея, ГГб/с, ВОМ, излучение.

## **OPTICAL ISOLATORS. EXTERNAL OPTICAL MODULATORS.**

**Islomov Muhammad Husniddin o'g'li**

Jizzakh Polytechnic Institute,  
assistant at the Department of Radioelectronics

**Annotation:** This article provides a comprehensive overview of external optical modulators and devices used to control optical signal parameters (amplitude, phase, polarization) after production.

**Key words:** VOSPI, OI, LD, Pockels, magneto-optical Faraday, GGb/s, VOM, radiation.

Наиболее распространенным способом амплитудной модуляции оптического сигнала в ВОСПИ является изменение тока накачки излучателя. При больших, свыше 1-2 ГГц, частотах модуляции тока накачки в полупроводниковых лазерах заметную роль начинает играть квазирезонансный эффект, сопровождающийся амплитудными шумами, значительным уширением спектра оптического сигнала и ограничением величины частоты модуляции. Поэтому при создании ВОСПИ с наивысшей,

в десятки-сотни и более ГГб/с, пропускной способностью наиболее эффективным способом модуляции сигнала является применение в ВОСПИ внешних оптических модуляторов (ВОМ). В этом случае полупроводниковый лазер работает в непрерывном режиме, а внешний оптический модулятор установлен в оптическом тракте непосредственно за оптическим изолятором и источником света. Действие наиболее распространенных внешних оптических модуляторов основано на электрооптическом (Поккельса), магнитооптическом (Фарадея), электроабсорбционном и акустооптическом (Брэгга или Рамана-Ната) эффектах. Такие ВОМ работоспособны практически во всех диапазонах оптической связи с частотами модуляции свыше 1 ГГц. Амплитудные ВОМ могут быть выполнены на основе интегрально-оптического интерферометра Маха-Цендера с фазовой модуляцией в одном из плеч интерферометра. Разрабатываются высокоскоростные ВОМ и на основе полупроводниковых многослойных структур, а также МОП-структур в виде тонких слоев металла и диэлектрика. Сегодня созданы экспериментальные ВОЛС протяженностью 160 км на основе ВОМ со скоростью передачи в одном канале 111 Гбит/с, что при использовании принципа спектрального уплотнения обеспечивает эквивалентную пропускную способность ВОСПИ порядка 10 Тбит/с.

### **Оптические изоляторы.**

Оптические изоляторы (ОИ) это устройства, имеющие большой коэффициент пропускания оптического излучения в прямом направлении и весьма малый – в обратном. Такие устройства обычно применяются в высокоскоростных ВОСПИ для устранения влияния на полупроводниковый излучатель света, рассеянного в оптической линии передачи сигналов, – на разъемных соединителях, участках сварки волокна, разветвителях и на неоднородностях материала непосредственно в волоконно-оптическом кабеле. Обратно-рассеянное излучение, действуя на активную среду

полупроводникового излучателя, вызывает шумы и флуктуации мощности излучения ЛД.

Оптические изоляторы используются в обычных и когерентных оптических системах связи, а также являются составной частью высокочувствительных оптических измерительных устройств, например, волоконных гироскопов. Действие оптических изоляторов всегда основано на магнитооптическом эффекте Фарадея – вращении плоскости поляризации света в образце, помещенном в магнитное поле, силовые линии которого ориентированы вдоль светового луча. Характерно, что поворот плоскости поляризации (ПП) при эффекте Фарадея не зависит от направления распространения светового луча в образце и при многократном прохождении луча света в таком образце полный угол поворота ПП увеличивается. Конструктивно ОИ содержит два линейных поляризатора (входного и выходного) с осями пропускания, расположенными под углом 45 градусов, и магнитооптического кристалла с большим значением постоянной Верде, например железоиттриевого граната, помещенного в постоянное магнитное поле. В лучших образцах ОИ оптические потери в прямом направлении равны около 1.0-1.5 дБ, величина развязки – до 30-40 дБ. Оптические изоляторы обычно действуют в сравнительно узкой (30-80 нм) полосе спектра рабочих длин волн и согласованы с входным и выходным световодами, изготовленными из оптоволокна с сохранением поляризации излучения.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Основы волоконно-оптической связи, под ред. Е. М. Дианова, изд. «Сов. Радио», М., 1980 г.
2. Волоконно-оптическая связь, под ред. М. Хауса и Д. Моргана, изд. «Радио и Связь», М., 1982 г.
3. Islomov, M. . (2023). CALCULATION OF SIGNAL DISPERSION IN OPTICAL FIBER. Modern Science and Research, 2(10), 127–129.

4. Islomov , M., & Nasriddinov, A. (2024). INTERNET NARSALAR OLDIDA BIZNI NIMA KUTMOQDA. Ilm-Fan Va ta'lim, 2(1(16).
5. Islomov, M. (2024). CHARACTERISTICS OF RADIO WAVE PROPAGATION IN URBAN CONDITIONS. *Modern Science and Research*, 3(1), 45-47.
6. Islomov, M. (2024). PLANE ELECTROMAGNETIC WAVE PARAMETERS. *Modern Science and Research*, 3(1), 88-91.
7. Islomov, M. (2023). Current Cluster Approach to Education. *Journal of Innovation, Creativity and Art*, 19-21.
8. Boymirzayevich, I. F. (2024). TYPES AND STRUCTURE OF SYNCHRONOUS MACHINES.
9. Boymirzayevich, I. F. (2024). THE IMPORTANCE OF ENERGY USE IN THE DEVELOPMENT OF SOCIETY.
10. Irisboyev, F. . (2023). THE INPUTS ARE ON INSERTED SILICON NON-BALANCED PROCESSES. *Modern Science and Research*, 2(10), 120–122. Retrieved from <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/view/25040>
11. Irisboyev, F. (2022). PARAMETERS AND CHARACTERISTICS OF AMPLIFIERS MADE OF SEMICONDUCTOR MATERIALS. *Science and Innovation*, 1(6), 374-377.
- 12 . Irisboyev, F. (2022). YARIMO ‘TKAZGICHLI MODDALARDAN TAYYORLANADIGAN KUCHAYTIRGICHLARNING PARAMETRLARI VA XARAKTERISTIKALARI. *Science and innovation*, 1(A6), 374-377.
13. Irisboyev, F. (2022). YARIMO ‘TKAZGICHLI MODDALARDAN TAYYORLANADIGAN KUCHAYTIRGICHLARNING PARAMETRLARI VA XARAKTERISTIKALARI. *Science and innovation*, 1(A6), 374-377.
14. Irisboyev, F. B. (2023). THE INPUTS ARE ON INSERTED SILICON NON-BALANCED PROCESSES. *НАНОЭЛЕКТРОНИКИ*, 1(A4), 241.