

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра лазерной физики и спектроскопии**

**Реферат дипломной работы**

**Оптимизация параметров интерференционных диэлектрических зеркал методом постпроизводственного анализа**

**Кузнецова Виктория Игоревна**

**Научные руководители:**

Будник Л. И., зав. экспериментальным оптическим отделом ГНУ «Институт физики имени Б.И.Степанова НАН Беларуси»;  
Мельникова Е.А., доцент, к.ф.-м.н., доцент, кафедра лазерной физики и спектроскопии БГУ

**МИНСК, 2017**

## РЕФЕРАТ

Дипломная работа 56 с., 28 рис., 2 табл., 24 литературных источников.

**Ключевые слова:** интерференция, многослойная тонкопленочная структура, диэлектрическое зеркало, многолучевая интерференция, моделирование покрытия, ионная технология напыления, коэффициент отражения, показатель преломления, спектр пропускания, Reverse engineering, систематическая ошибка, случайная ошибка, постпроизводственный анализ.

**Цель работы** – рассчитать и изготовить диэлектрическое зеркало, проанализировать полученные спектральные характеристики. Произвести постпроизводственный анализ, с помощью которого возможен поиск ошибок в процессе напыления детали. Найденные ошибки учесть при повторном напылении диэлектрического зеркала, а также убедиться в наилучшем согласовании между полученным экспериментально и рассчитанным теоретически спектрами.

**В результате выполнения дипломной работы** было рассчитано и изготовлено девятислойное диэлектрическое зеркало, состоящее из чередующихся материалов диоксида кремния и оксида ниобия (V), методом ионно-лучевого испарения на вакуумной установке Aspira-150. Произведен постпроизводственный анализ с помощью программы OptiRE, в результате которого было изготовлено новое покрытие с учетом систематических и случайных ошибок, а также определены значения показателей преломления материалов. Спектральная характеристика полученного зеркала намного лучше соответствует расчетной, что показывает успешность проведенного анализа.

## ABSTRACT

Graduation work 56 pp., 28 pict., 2 tables, 24 literary sources.

**Keywords:** interference, multilayer thin-film structure, dielectric mirror, multi-beam interference, coating modeling, ion deposition technology, reflection coefficient, refraction index, transmission spectrum, reverse engineering, Systematic error, random error, post-production analysis.

**The objective** of the study is to calculate and fabricate the dielectric mirror, to analyze obtained spectral characteristics, to calculate the errors that could be found in redeposition of the dielectric mirror, and to make certain in the best agreement between the obtained experimentally and theoretically calculated spectra.

**As a result of the graduation work**, a nine-layer dielectric mirror consisting of alternating materials of silicon oxide and niobium pentoxide was calculated and fabricated by the ion-beam evaporation method on an Aspira-150 vacuum unit. Post-production analysis was carried out with the help of the OptiRE program, as a result of which a new coating was fabricated taking into account systematic and random errors, and the refraction indexes of materials were determined. The spectral characteristic of the obtained mirror is far better up to the calculated one, which shows the success of the analysis.

## РЭФЕРАТ

Дыпломная праца 56 с., 28 мал., 2 табл., 24 літаратурных крыніц.

**Ключавыя словы:** інтэрферэнцыя, шматслаёвая тонкаплёнкавая структуры, дыэлектричнае люстэрка, шматпрамянёвая інтэрферэнцыя, мадэляванне пакрыцця, іённая тэхналогія напылення, каэфіцыент адлюстравання, паказчык праламлення, спектр прапускання, Reverse engineering, сістэматычная памылка, выпадковая памылка, поствытворчасны аналіз.

**Мэта работы** - разлічыць і вырабіць дыэлектричнае люстэрка, прааналізаваць атрыманыя спектральныя характарыстыкі. Вырабіць поствытворчасны аналіз, з дапамогай якога магчымы пошук памылак у працэсе напылення дэталі. Знойдзеныя памылкі ўлічыць пры паўторным напыленні дыэлектричнага люстэрка, а таксама пераканацца ў найлепшым узгадненні паміж атрыманых эксперыментальна і разлічаным тэарэтычна спектрам.

**У выніку выканання** дыпломнай працы было разлічана і выраблена дзевяціслойнае дыэлектричнае люстэрка, якое складаецца з чаргуючыхся матэрыялаў аксіды крэмнія і пентоксіды ніёбія, метадам іённа-прамянёвага выпарэння на вакуўмнай устаноўцы Aspira-150. Выраблен поствытворчасны аналіз з дапамогай праграмы OptiRE, у выніку якога было выраблена новае пакрыццё з улікам сістэматычных і выпадковых памылак, а таксама вызначаны значэння паказчыкаў праламлення матэрыялаў. Спектральная характарыстыка атрыманага люстэрка нашмат лепш адпавядае разліковай, што паказвае паспяховасць праведзенага аналізу.