

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 10.07.2023 15:48:39  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Квантовая и оптическая электроника»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА»**

для подготовки бакалавров

по направлению

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

по профилю

**«Квантовая и оптическая электроника»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Коноплев Г.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Фот  
16.05.2022, протокол № 3\22

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФЭЛ, 16.06.2022, протокол № 3\22

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФЭЛ
Обеспечивающая кафедра	Фот
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	5
Курс	3
Семестр	5
<b>Виды занятий</b>	
Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Практические занятия (академ. часов)	34
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	86
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	94
Всего (академ. часов)	180
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	
Дифф. зачет (курс)	3

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ФИЗИЧЕСКАЯ ОПТИКА»**

Курс «Физическая оптика» является базой для подготовки бакалавров в области квантовой и оптической электроники. Основные разделы курса посвящены приобретению базовых знаний в области основных свойств электромагнитных волн, усреднений в оптике, распространения электромагнитных волн в изотропных средах, явлений на границе раздела диэлектриков. Особое внимание уделяется изучению основных законов геометрической оптики в параксиальной области, изучению ограничения пучков и расчету aberrаций в оптических системах, анализу оптического прибора как передатчику светового потока, а также расчету хода лучей в оптических системах различного назначения матричным методом. Курс включает, помимо лекций, практические и лабораторные занятия, содержание которых направлено на освоение студентами навыков практического применения теоретических знаний для решения конкретных задач.

### **SUBJECT SUMMARY**

#### **«PHYSICAL OPTICS»**

The course "Physical Optics" is basic for undergraduate student specializing in the field of quantum and optical electronics. The main chapters of the course are devoted to fundamental properties of electromagnetic waves, propagation of electromagnetic waves in isotropic media, phenomena at the interface between dielectrics, geometrical optics. The course includes, in addition to lectures, practical and laboratory classes aimed at the development of skills in the practical application of theoretical knowledge to solve specific problems.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

#### 1. Цель дисциплины:

- приобретение базовых знаний в области фундаментальных свойств электромагнитных волн, усреднений в оптике, распространения электромагнитных волн в изотропных средах, явлений на границе раздела диэлектриков и поверхности металлов, геометрической оптики и методов расчета оптических систем;
- формирование навыков практического применения теоретических знаний в области оптики для решения конкретных задач создания устройств квантовой и оптической электроники.

#### 2. Задачи дисциплины:

- приобретение базовых знаний в области фундаментальных свойств электромагнитных волн, усреднений в оптике, распространения электромагнитных волн в изотропных, явлений на границе раздела диэлектриков и поверхности металлов;
- приобретение базовых знаний в области геометрической оптики и методов расчета оптических систем;
- формирование умения оценивать параметры распространения оптического излучения в изотропных средах и на границах раздела сред;
- приобретение базовых навыков расчета оптических систем.

#### 3. Знание:

- основных физических процессов, сопровождающих распространение излучения и его взаимодействие с веществом;
- процессов, лежащих в основе действия приборов и систем КОЭ;
- основных принципов использования излучения в приборах квантовой и оптической электроники.

4. Умения оценивать параметры распространения оптического излучения в изотропных и на границах раздела сред.
5. Навыки расчета оптических систем.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Физика»
2. «Материалы электронной техники»
3. «Алгебра и геометрия»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Оптика твердого тела»
2. «Биофотоника»
3. «Инфракрасная фотоника»
4. «Лазерные и оптико-электронные системы»

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-1	Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
<i>ПК-1.1</i>	<i>Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков</i>
<i>ПК-1.2</i>	<i>Владеет навыками компьютерного моделирования</i>

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Пр, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1				
2	Свойства электромагнитных волн	8	8	0		22
3	Распространение излучения в изотропных средах	8	8	0		22
4	Явления на границе раздела сред	8	8	0		24
5	Геометрическая оптика	8	10	17	1	26
6	Заключение	1				
	Итого, ач	34	34	17	1	94
	Из них ач на контроль	0	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	180/5				

#### 4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Предмет дисциплины – “Физическая оптика”, ее место в современной физике. Положение дисциплины “ Физическая оптика ” в учебном плане подготовки бакалавров, ее значение и связь с циклами о дисциплин по оптической и квантовой электронике.
2	Свойства электромагнитных волн	Основные характеристики электромагнитного поля. Спектр электро-магнитных волн. Оптический диапазон волн -его особенности и области применения. Уравнения Максвелла и основные следствия из них. Волновое уравнение. Метод комплексных амплитуд для описания электромагнитного поля. Уравнения Максвелла и волновые уравнения Гельмгольца в комплексной форме. Плотность потока энергии и импульса электромагнитных волн. Поляризация света. Суперпозиция линейно поляризованных волн. Эллиптическая и круговая поляризация. Усреднения в оптике. Спектральный состав функций. Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Спектр изолированного прямоугольного импульса. Вычисления с комплексными векторными величинами.



№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
3	Распространение излучения в изотропных средах	Распространение света в диэлектриках. Классическая теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Оптические свойства сред. Распространение волнового пакета.
4	Явления на границе раздела сред	Отражение и преломление света на границе раздела сред. Формулы Френеля. Явление Брюстера. Степень поляризации. Полное внутреннее отражение света. Глубина проникновения преломленной волны. Фазовые соотношения компонентов отраженной волны. Практическое применение явления полного отражения.
5	Геометрическая оптика	Принцип Ферма. Распространение луча в среде с переменным показателем преломления. Свойства оптической системы в параксиальной области. Идеальная оптическая система. Матричный метод расчета оптической системы. Построение изображений. Аберрации оптических систем: хроматические аберрации, монохроматические аберрации. Ограничение пучков в оптических системах. Входной и выходной зрачок. Апертурная диафрагма. Диафрагма поля зрения. Входной и выходной люк. Оптический прибор как передатчик световой энергии. Светосила оптического прибора. Потери света в оптическом приборе.
6	Заключение	Основные тенденции развития оптики.

## 4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. Определение фокусных расстояний линз и сферических зеркал	4
2. Матричный метод расчета оптических систем	4
3. Исследование монохроматических аберраций оптических систем	4
4. Исследование хроматических аберраций оптических систем	5
Итого	17

## 4.3 Перечень практических занятий

Наименование практических занятий	Количество ауд. часов
1. Система уравнений Максвелла. Волновое уравнение	3
2. Плотность потока энергии и импульса электромагнитных волн	3
3. Поляризация света	4

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
4. Распространение волнового пакета. Фазовая и групповая скорости	4
5. Формулы Френеля	4
6. Полное внутреннее отражение света	4
7. Матричный метод расчета оптической системы	4
8. Ограничение пучков в оптических системах	4
9. Оптический прибор как передатчик световой энергии	4
Итого	34

#### **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### **4.5 Реферат**

Исходные данные и требования: Цель написания реферата: получение углубленных знаний по теме, связанной с оптическими системами различного назначения.

Тема выбирается студентом из предлагаемого списка или формулируется самостоятельно и согласуется с преподавателем.

Реферат должен отражать текущее состояние научно-технической проблемы, обязательно использование от 10 до 50 источников (учебники, монографии, научные статьи).

Объем реферата от 15 до 50 страниц печатного текста (произвольный текстовый редактор, шрифт Times New Roman или аналогичные, размер кегля 14 пт, через 1.5 интервала), обязательно наличие введения, в котором обосновывается актуальность темы, основной части, заключения и списка литературы. При подготовке текста, списка источников, рисунков и таблиц придерживаться требований ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат сдается преподавателю на проверку в бумажном виде или по согласованию с преподавателем может быть загружен Moodle (Word/pdf)..

Темы:

№ п/п	Название темы	Перевод темы
1	Оптические системы астрономических телескопов	Optical systems of astronomical telescopes
2	Фотографические объективы	Photographic lens
3	Оптические системы для визуальных наблюдений	Optical systems for visual observations
4	Оптические системы микроскопов	Optical systems in microscopes
5	Оптические системы осветительных приборов	Illuminating optical systems

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных поло-

жений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	15
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	22
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	22
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	5
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	30
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>94</b>

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Бутиков Е. И. Оптика [Электронный ресурс], 2021. -608 с.	неогр.
2	Василевский, Александр Михайлович. Введение в оптическую электронику [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. М. Василевский, Г. А. Коноплев, О. С. Степанова, 2014. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
3	Прикладная оптика [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 200200 -Оптотехника и оптическим специальностям / [Л.Г. Бебчук и др.] ; под ред. Н.П. Заказнова, 2007. -312 с.	20
4	Василевский, Александр Михайлович. Основы информационной оптики [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / А. М. Василевский, Г. А. Коноплев, О. С. Степанова, 2018. -1 эл. опт. диск (CD-ROM)	неогр.
Дополнительная литература		
1	Информационная оптика [Текст] : Учеб. пособие для вузов / Н.Н.Евтихийев, О.А.Евтихьева, И.Н.Компанец и др.; Под ред. Н.Н.Евтихьева, 2000. -612 с.	30
2	Матвеев, Алексей Николаевич. Оптика [Текст] : учеб. пособие для физ. специальностей вузов / А.Н. Матвеев, 1985. -351 с.	19
3	Турыгин, Иван Афанасьевич. Прикладная оптика [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности: "Оптич. приборы" : [в 2 кн.]. [Кн. 1] : Геометрическая оптика и методы расчета оптических схем, 1965. -362 с.	16
4	Турыгин, Иван Афанасьевич. Прикладная оптика [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности: "Оптич. приборы" : [в 2 кн.]. [Кн. 2] : Фотографические, проекционные и фотоэлектрические системы. Методы аберрационного расчета оптических систем, 1966. -430, [1] с.	17

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Университет ИТМО. Родионов С.А. Основы оптики / Конспект лекций <a href="http://aco.ifmo.ru/el_books/basics_optics/">http://aco.ifmo.ru/el_books/basics_optics/</a>

### **5.3 Адрес сайта курса**

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=11070>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Физическая оптика» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

## Особенности допуска

Допуск к дифф. зачету получают студенты посетившие не менее 70% занятий, представившие реферат на положительную оценку, выполнившие и защитившие 4 лабораторные работы на 2 коллоквиумах. Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на вопросы билета и решения задачи.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Волновое уравнение и его решения
2	Волновой вектор. Взаимная ориентация и связь векторов $k$ , $E$ и $B$ .
3	Каноническое уравнение поляризации излучения, виды поляризации
4	Системы величин в оптике, связь энергетических и светотехнических величин
5	Усреднения в оптике. Средняя величина плотности потока излучения
6	Суперпозиция электромагнитных волн. Стоячая волна
7	Суперпозиция двух циркулярно-поляризованных волн, поляризованных по левому и правому кругу
8	Описание изотропных диэлектрических сред. Фазовая скорость распространения волны
9	Область аномальной дисперсии. Цвет среды в проходящем и отраженном свете
10	Основное уравнение дисперсии. Область нормальной дисперсии
11	Отражение и преломление света на границе раздела сред. Формулы Френеля. Явление Брюстера. Степень поляризации.
12	Полное внутреннее отражение света. Глубина проникновения преломленной волны. Фазовые соотношения компонентов отраженной волны.
13	Принцип Ферма. Распространение луча в среде с переменным показателем преломления.
14	Свойства оптической системы в параксиальной области. Идеальная оптическая система. Матричный метод расчета оптической системы. Построение изображений.
15	Аберрации оптических систем: хроматические аберрации, монохроматические аберрации.
16	Ограничение пучков в оптических системах. Входной и выходной зрачок. Апертурная диафрагма. Диафрагма поля зрения. Входной и выходной люк.
17	Оптический прибор как передатчик световой энергии. Светосила оптического прибора. Потери света в оптическом приборе.



## Форма билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

---

### БИЛЕТ № 1

Дисциплина Физическая оптика ФЭЛ

1. Волновое уравнение и его решения.
2. Полное внутреннее отражение света. Глубина проникновения преломленной волны. Фазовые соотношения компонентов отраженной волны.
3. Задача. Как изменится спектральная ширина линии излучения, если длительность акта испускания изменилась с  $10^{-10}$  с до  $10^{-4}$  с ?

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.А. Тарасов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
4	Геометрическая оптика	Отчет по лаб. работе
6	Геометрическая оптика	Отчет по лаб. работе
8	Геометрическая оптика	Коллоквиум
12	Геометрическая оптика	Отчет по лаб. работе
14	Геометрическая оптика	Отчет по лаб. работе
15	Свойства электромагнитных волн Распространение излучения в изотропных средах Явления на границе раздела сред Геометрическая оптика	Реферат
16	Геометрическая оптика	Коллоквиум

### 6.4 Методика текущего контроля

#### **Методика текущего контроля на лекционных занятиях.**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 70% занятий)

#### **Методика текущего контроля на лабораторных занятиях.**

Порядок выполнения лабораторных работ, подготовки отчетов и их защиты.

В процессе обучения по дисциплине «Физическая оптика» студент обязан выполнить 4 лабораторные работы. Под выполнением лабораторных работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита на коллоквиуме. После каждых 2 лабораторных работ предусматривается проведение коллоквиума на 8 и 16 неделях, на которых осуществляется защита лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ студентами осуществляется в бригадах до 4 человек. Оформление отчета студентами осуществляется в количестве одного отчета на бригаду в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет оформляется после выполнения экспериментальных исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо

возвращается (при наличии замечаний) на доработку, либо подписывается к защите.

Лабораторные работы защищаются студентами индивидуально. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, или по процедуре проведения экспериментальных исследований, или по последующей обработке результатов, после чего ему предоставляется время для подготовки ответа. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной, а студент получает оценку "зачтено". Оценка "не зачтено" ставится, если студент либо не выполнил лабораторную работу, либо выполнил, но неверно, либо выполнил верно, но не ответил на вопрос.

На защите лабораторной работы студент должен показать: понимание методики исследования и знание особенностей её применения, понимание и умение объяснять особенности применяемых методов, возможные области их применения и т.д., умение давать качественную и количественную оценку полученных экспериментальных результатов.

Текущий контроль включает в себя выполнение, сдачу в срок отчетов и их защиту по всем лабораторным работам, в результате чего студент получает допуск на дифф. зачет.

#### **Методика текущего контроля на практических (семинарских) занятиях**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 70% занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

В процессе обучения по дисциплине «Физическая оптика» студент обязан подготовить реферат.

Реферат оценивается по 4-балльной шкале по результатам проверки преподавателем:

”отлично” - тема раскрыта полностью, оформление соответствует всем требованиям,

”хорошо” - тема раскрыта в значительной степени, есть замечания к оформлению,

”удовлетворительно” - тема раскрыта частично, есть серьезные замечания к оформлению,

”неудовлетворительно” - тема не раскрыта.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска, экран, проектор, ПК, ноутбук,	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, лабораторные стенды, компьютер	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Практические занятия	Аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, доска, экран, проектор, ПК, ноутбук,	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>