

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное агентство по образованию
**Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования**
**Санкт-Петербургский государственный университет информационных
технологий, механики и оптики**



*Программа развития
национального исследовательского
университета информационных и
оптических технологий ИТМО*

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОФОРМЛЕНИЮ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ В СПбГУ ИТМО**

Санкт-Петербург
2009

Оглавление

Введение	3
1. Схема презентации.....	3
1.1. Титульный слайд.....	3
1.2. Введение (план презентации)	4
1.3. Основная часть	4
1.4. Заключение (выводы)	6
1.5. Список использованных источников	6
1.6. Благодарности (подпись), обратная связь	6
2. Требования к оформлению слайдов.....	7
2.1. Общие требования	7
2.2. Оформление заголовков	8
2.3. Выбор шрифтов.....	8
2.4. Цветовая гамма и фон.....	9
2.5. Стиль изложения.....	11
2.6. Формулы, иллюстрации и др.	12
2.6.1. Использование формул.....	12
2.6.2. Оформление иллюстраций.....	13
2.6.3. Требования к оформлению диаграмм	14
2.6.4. Требования к оформлению таблиц.....	14
2.6.5. Требования к оформлению списка литературы	14
Примеры оформления слайдов	15
1. Оформление титульных листов.....	15
2. Оформление слайдов, содержащих формулы	16
3. Оформление слайдов, содержащих рисунки.....	17
4. Оформление слайдов, содержащих схемы	18

Введение

Электронная презентация – электронный документ, представляющий набор слайдов, предназначенный для демонстрации проделанной работы. Целью любой презентации является визуальное представление замысла автора, максимально удобное для восприятия. Электронная презентация должна показать то, что трудно объяснить на словах.

Задачи презентации:

- привлечение внимания аудитории;
- предоставление необходимой информации, достаточной для восприятия результатов проделанной работы без пояснений;
- предоставление информации в максимально комфортном виде;
- акцентирование внимания на наиболее существенных информационных разделах.

Электронная презентация, выполненная в среде Microsoft PowerPoint или ее аналогах – удобный способ преподнести информацию самой разной аудитории – учащимся, коллегам, подчиненным, руководству, бизнес-партнерам, инвесторам. Основным преимуществом презентации является возможность демонстрации текста, графики (фотографий, рисунков, схем), анимации и видео в любом сочетании без необходимости переключения между различными приложениями – программой для просмотра изображений, видеопроигрывателем и т. д. Для проведения успешной презентации, способной завоевать внимание слушателей и произвести на них должное впечатление, необходимо подготовить грамотную речь, правильно ее озвучить, соблюдая правила поведения при публичном выступлении, а также уделить внимание оформлению слайдов.

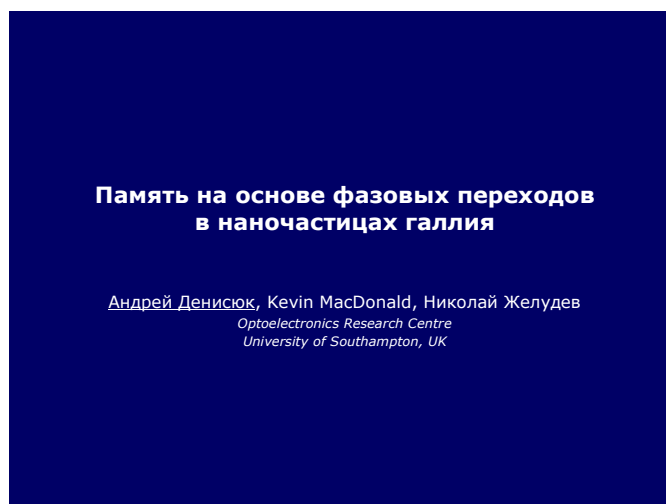
1. Схема презентации

1.1. Титульный слайд

Презентация начинается со слайда, содержащего название работы (доклада) и имена авторов. Эти элементы обычно выделяются более крупным шрифтом, чем основной текст презентации. Также на первый слайд целесообразно поместить логотип учреждения, от лица которого делается презентация. В качестве фона или изображения первого слайда можно использовать рисунок или фотографию, имеющую непосредственное отношение к теме презентации (фото кафедры, института, лаборатории, наиболее запоминающийся элемент исследования и т. п.), однако текст поверх такого изображения должен читаться очень легко. Подобное правило соблюдается и для фона остальных слайдов (см. ниже). Тем не менее, монотонный фон или фон в виде мягкого градиента будет смотреться на первом слайде тоже вполне эффектно.

Необходимо учесть, что наиболее контрастный текст – черный на желтом.

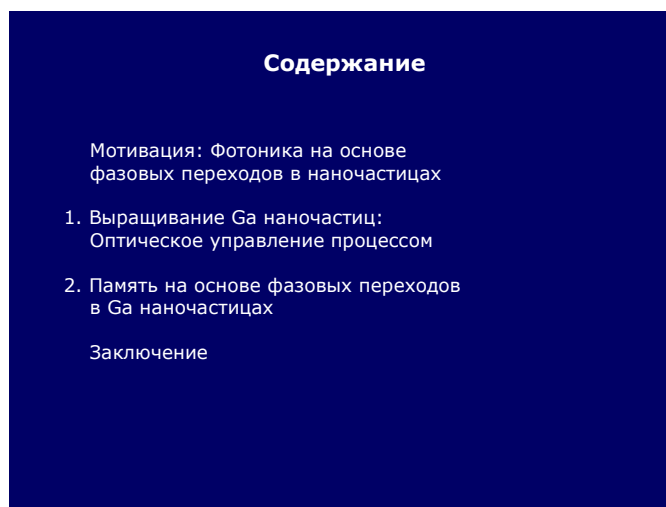
Пример:



1.2. Введение (план презентации)

Очерчивает круг вопросов, о которых пойдет речь в презентации. Во введении определяется актуальность темы, дается характеристика направления исследования. Можно оформить в виде гиперссылок (для интерактивности презентации). Объем – не более одного слайда.

Пример:



1.3. Основная часть

Формулируются задачи, которые предстоит разрешить в процессе работы с презентацией. Рассматриваются варианты решения поставленных задач. Это должна быть не сама содержательная информация, но пояснения к ней – рисунки, схемы, основные тезисы, которые могут записать слушатели. Содержательную информацию должен излагать докладчик.

Вначале может быть приведено современное состояние проблемы и схематическое представление основных физических эффектов, на которых основано исследование.

Пример:



Обратите внимание, что под каждым результатом приведена ссылка на статью, откуда он получен.

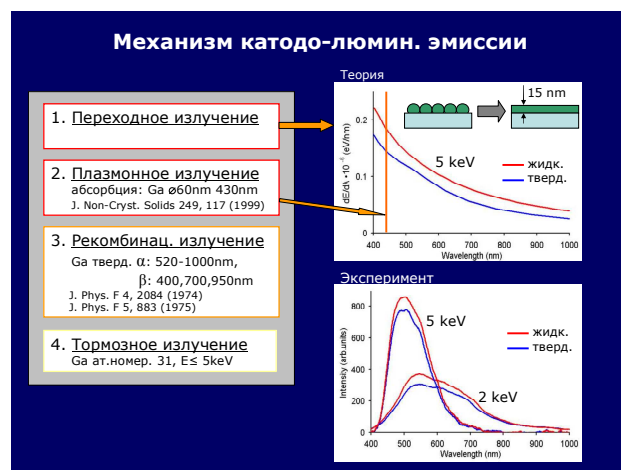
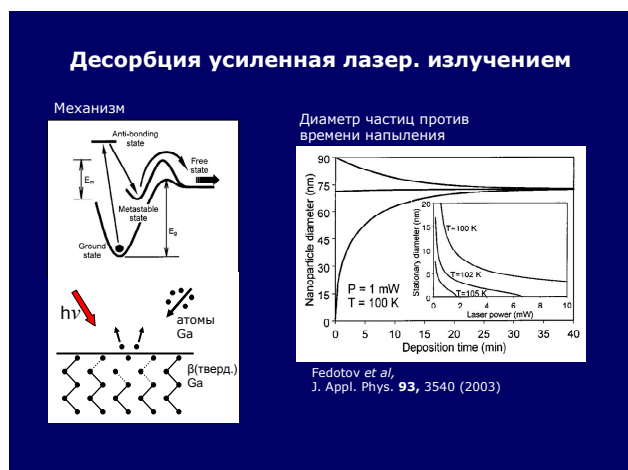
Далее приводится экспериментальная часть и обсуждение результатов. Здесь можно показать экспериментальную установку, схематическое изображение эксперимента, необходимое для понимания результатов и т. д.

Пример:



После этого на нескольких слайдах приводятся основные результаты проделанной работы. Желательно приводить схематические рисунки, поясняющие эксперимент.

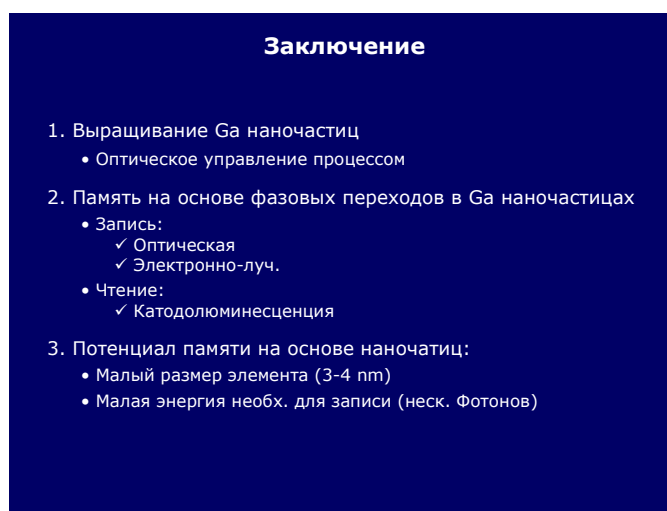
Пример:



1.4. Заключение (выводы)

В заключении кратко, в 3 — 5 тезисах, излагаются основные результаты представленной работы.

Пример:



1.5. Список использованных источников

Список использованной литературы является составной частью справочного аппарата научной работы и помещается после заключения. Содержит библиографическую информацию об основных рассматриваемых или рекомендуемых документах.

В квалификационных работах, например, в диссертациях, может быть включен список публикаций автора.

1.6. Благодарности (подпись), обратная связь

В презентации обычно содержится слайд, содержащий информацию о составе коллектива, выполнившего работу. Здесь может быть указана контактная информация (e-mail) для того, чтобы:

- кто-то хотел бы подробнее обсудить интересующие вопросы после выступления;
- исходя из результатов, Вас решили принять на работу;
- Ваш проект понравился, хотели бы обсудить возможность контракта.

Также на этом слайде может быть написана благодарность людям, которые немного помогли в работе и не попали в список авторов. Например: «Выражаю благодарность профессору Иванову И. П. за обсуждение и полезные замечания, которые существенно продвинули понимание результатов» или «Выражаю благодарность аспиранту Петрову А. В. за помощь в проведении измерений».

Будьте осторожны:

- надо спросить разрешение на запись благодарности у лица, которому выносятся благодарности.
- надо выражать благодарность за действие, соответствующее статусу лица, например:
профессор – обсуждение работы, замечания,
старш. науч. сотр, кандидат – помощь в работе, интерпретации результатов,
аспирант и т.п. - выполнение отдельных измерений.

Выражать благодарность профессору за выполненные измерения – это уже оскорбление.

2. Требования к оформлению слайдов

2.1. Общие требования

- Средний расчет времени, необходимого на презентацию ведется исходя из количества слайдов. Обычно на один слайд необходимо не более двух-трех минут.
- Необходимо использовать максимальное пространство экрана (слайда) - например, растянув рисунки. По возможности используйте верхние $\frac{3}{4}$ площади экрана (слайда), т.к. с последних рядов нижняя часть экрана обычно не видна.
- Дизайн должен быть простым и лаконичным.
- Каждый слайд должен иметь заголовок.
- Слайды могут быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов в презентации.
- Завершать презентацию следует кратким резюме, содержащим ее основные положения, важные данные, прозвучавшие в докладе, и т. д.

2.2. Оформление заголовков

Назначение заголовка – однозначное информирование аудитории о содержании слайда. Сделать это можно, по меньшей мере, тремя способами: озвучив тему слайда, лаконично изложив самую значимую информацию слайда или сформулировав основной вопрос слайда. В заголовке нужно указать основную мысль слайда. Из одного слайда можно вынести много смыслов и тезис в заголовке делается для того, чтобы слушатель понял, что именно он должен понять.

Все заголовки должны быть выполнены в едином стиле (цвет, шрифт, размер, начертание).

- Текст слайда для заголовков должен быть размером 24 — 36 пунктов.
- Точку в конце заголовков не ставить. А между предложениями ставить.
- Не писать длинные заголовки.
- Слайды не могут иметь одинаковые заголовки. Если хочется назвать одинаково - желательно писать в конце (1), (2), (3) или Продолжение 1, Продолжение 2.

Пример:

Кафедра Квантовой Электроники и Биомедицинской Оптики	Кафедра Квантовой Электроники и Биомедицинской Оптики
<h3>Основные задачи</h3> <ul style="list-style-type: none">❖ Расчет дифракционных спектров❖ Анализ структуры дифракционных картин в дальней зоне дифракции❖ Сравнение узоров и ДК от них❖ Самовоспроизведение поля в ближней зоне дифракции – эффект Тальбота <p><small>формирование фрактально-сплошной структуры дифракционными элементами</small></p> <p><small>Руководитель: _____</small></p>	<h3>Выбор метода расчета</h3> <p>Численный БПФ:</p> <p>+Простота</p> <p>НО</p> <ul style="list-style-type: none">- Объем исходных данных- Время вычислений- Сложности анализа влияния различных элементов узора на формирование ДК <p>Аналитический</p> <p>↓</p> <p>Аналитическое представление узора</p> <p>↓</p> <p>Структура узора</p> <p><small>формирование фрактально-сплошной структуры дифракционными элементами</small></p> <p><small>Руководитель: _____</small></p>

2.3. Выбор шрифтов

Для оформления презентации следует использовать стандартные, широко распространенные пропорциональные шрифты, такие как *Arial*, *Tahoma*, *Verdana*, *Times New Roman*, *Georgia* и др. Использование шрифтов, не входящих в комплект, устанавливаемый по умолчанию вместе с операционной системой, может привести к некорректному отображению вашей презентации на другом компьютере, т. к. нестандартные шрифты, которые решили использовать вы, там может просто не оказаться. Кроме того, большинство дизайнерских шрифтов, используемых обычно для набора крупных заголовков в печатных изданиях, оформления фирменного стиля, упаковок и т. д., в рамках презентации смотрятся слишком броско, отвлекают внимание от ее содержания, а порой и просто вызывают раздражение аудитории.

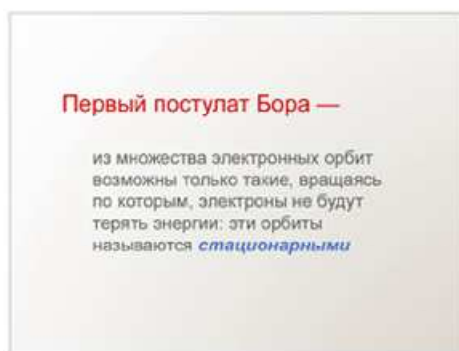
В одной презентации допускается использовать не более 2 – 3 различных шрифтов, хотя в большинстве случаев вполне достаточно и одного. Размер шрифта для информационного текста 18 – 22 пункта. Шрифт менее 16 пунктов плохо читается при проекции на экран. При создании слайда необходимо помнить о том, что резкость изображения на большом экране может быть ниже, чем на мониторе. Чрезмерно крупный размер шрифта затрудняет процесс беглого чтения. Прописные буквы воспринимаются тяжелее, чем строчные. Жирный шрифт, курсив и CAPS LOCK используйте только для выделения.

Не стоит увлекаться созданием надписей с помощью объектов WordArt, что позволяют делать многие приложения пакета Microsoft Office, в том числе и PowerPoint. Такие надписи, подкупающие разработчика презентации причудливой формой, возможностью использовать разнообразные тени и объем, как правило, лишь ухудшают восприятие слайдов.

Гарнитуры с засечками легче воспринимаются читателем и способствуют лучшему пониманию прочитанного. (Гарнитуры – объединение разных по кеглю (размеру) и начертанию, но одинаковых по характеру рисунка шрифтов; засечки представляют собой небольшие элементы на концах штрихов букв). Цифры лучше воспринимаются, если они образованы прямыми линиями.

Пример:

Корректный выбор шрифтов



Некорректный выбор шрифтов



2.4. Цветовая гамма и фон

Для презентации изначально необходимо подобрать цветовую гамму: обычно это три – пять цветов, среди которых могут быть как теплые, так и холодные. Любой из этих цветов должен хорошо читаться на выбранном ранее фоне.

В выборе цветовой палитры должны быть учтены эргономические требования: значения цветов должны быть постоянны и соответствовать устойчивым ассоциациям. Психологические моменты: основное свойство «теплых» цветов – вызывать возбуждение, они стимулируют интерес человека к внешнему миру, общению и деятельности. «Холодные» цвета вызывают торможение. Это успокаивающие и снимающие возбуждение цвета, они вносят в поведение человека рассудочность, рациональность.

При совмещении активных и пассивных цветов нужно учитывать, что активные цвета всегда воспринимаются ярче и лучше запоминаются, поэтому для достижения равновесия они должны подаваться в меньших пропорциях.

Цвета сине-голубой части хроматического круга считаются наиболее тяжелыми для восприятия. Желтый цвет выглядит, наоборот, наиболее легким и воздушным.

Назначив каждому из текстовых элементов свой цвет, например: крупным заголовкам – красный, мелким заголовкам – зеленый, подрисуночным подписям – оранжевый и т.п., нужно следовать такой схеме на всех слайдах.

Выделение различными цветами слов в составе заголовка или абзаца основного текста допускается только с целью акцентирования на них внимания: например, если вводится новый термин или приводятся важные численные значения. «Раскрашивание» текста только из эстетических соображений, как и неудачный выбор шрифтов, могут привести к отвлечению внимания слушателей и их раздражению. Основной текст рекомендуется набирать нейтральным цветом — черным, белым или серым различных оттенков, в зависимости от яркости фона. Следует избегать использования текста, графики и фона одного цвета, со сходной насыщенностью цвета и одинаковой яркости. Поддерживайте высокий контраст.

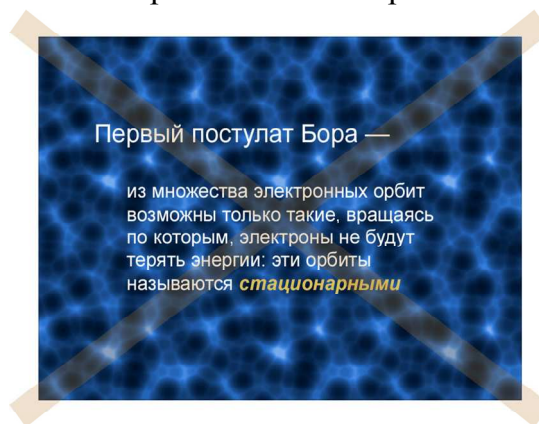
Слайды могут иметь монотонный фон, а также фон-градиент или фон-изображение. Выбор фона полностью определяется художественными предпочтениями автора презентации, однако следует помнить, что чем меньше контрастных переходов содержит фон, тем легче читать расположенный на нем текст. Следует избегать фонов, перегруженных графическими элементами. Картинки на заднем плане, полосы, клеточки – это лишняя нагрузка для глаза. Чем сложнее объект, тем больше времени требуется, чтобы его рассмотреть и понять. Комфорт при чтении, как правило, является определяющим фактором для человека, знакомящегося с вашей презентацией, и неудачно выбранный фон нередко может просто вынудить часть аудитории смотреть куда угодно, только не на экран.

Пример:

Правильный выбор фонового изображения



Неправильный выбор



2.5. Стил ь изложения

1. Следует использовать минимум текста. Текст не является визуальным средством. Правда, использование текста не избежать, когда нужны поясняющие подписи к рисункам или предъявление перечня чего-либо.

Ни в коем случае не стоит стараться разместить на одном слайде как можно больше текста. Для того, чтобы прочесть мелкий текст, многим необходимо существенно напрягать зрение, и, скорее всего, по своей воле никто этого делать не будет. Поэтому, чем больше текста на одном слайде вы предложите аудитории, тем с меньшей вероятностью она его прочтает.

Рекомендуется помещать на слайд только один тезис. Распространенная ошибка – это представление на слайде более чем одной мысли.

Старайтесь не использовать текст на слайде как часть вашей речи; лучше поместите туда важные тезисы и лишь один-два раза обернитесь к ним, посвятив остальное время непосредственной коммуникации с вашими слушателями. Не переписывайте в презентацию свой доклад. В идеале вообще ни одно слово доклада не должно дублироваться на слайдах - кроме темы и имен собственных, названий графиков и таблиц. Демонстрация презентации на экране - это вспомогательный инструмент, иллюстрирующий вашу речь.

Следует сокращать предложения. Чем меньше фраза, тем она быстрее усваивается. Способы сокращений:

- удаление слов, без которых смысл не потеряется;
- замена слов на более краткие;
- использование аббревиатур (ОАО, ROI, KPI);
- использование символов вместо слов (\$ - доллар, % - процент).

Текст на слайдах форматируется по ширине. Для лучшей компоновки текста на слайде целесообразно использовать функции, предлагаемые в среде Microsoft PowerPoint: интервалы, линейка и др.

Размер и цвет шрифта подбираются так, чтобы текст был хорошо виден. Подчеркивание НЕ используется, т.к. оно в документе указывает на гиперссылку. Элементы списка отделяются точкой с запятой. В конце обязательно ставится точка.

Пример:

Каталоги:

- уровень 1;
- уровень 2;
- уровень 3.

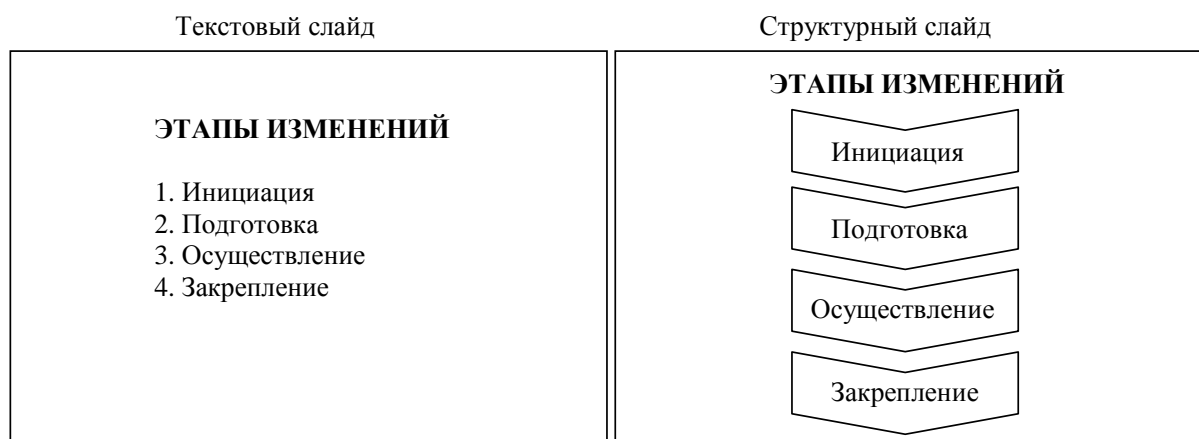
Обратите внимание, что после двоеточия все элементы списка пишутся с маленькой буквы! Если список начинается сразу, то первый элемент записывается с большой буквы, далее – маленькими.

На схемах текст лучше форматировать по центру. В таблицах – по усмотрению автора. Обычный текст пишется без использования маркеров списка. Выделяйте главное в тексте другим цветом (желательно все в едином стиле).

Следует избегать эффектов анимации текста и графики, за исключением самых простых, например медленного исчезновения или возникновения полосами, хотя и они должны применяться в меру.

2. Если возможно, лучше использовать структурные слайды вместо текстовых. В текстовом слайде пункты перечислены в столбик, в структурном – к каждому пункту добавляется значок, блок-схема, рисунок – любой графический элемент, позволяющий лучше запомнить текст. В идеале каждому пункту из списка можно добавить образ. Тогда запоминание информации произойдет быстрее.

Пример:



Использование образов и метафор, добавление рисунка, наглядно демонстрирующего основную мысль, сделает материал запоминающимся.

3. Рекомендуется использовать пустой слайд, чтобы сконцентрировать внимание аудитории на том, что вы говорите. Если на слайде будет какое-либо изображение, внимание будет отдано этому изображению, а не вашим словам. Поэтому пустые слайды можно вставлять перед слайдом с изображением, чтобы, сначала аудитория выслушала Вас, а потом увидела нужное изображение.

Целесообразно выводить информацию на слайд постепенно. Пусть слова и картинки появляются параллельно вашей “озвучке”: так понятнее, чем вести рассказ по статичному слайду.

2.6. Формулы, иллюстрации и др.

2.6.1. Использование формул

Можно оставить общую форму записи и/или результат, а отображать всю цепочку решения не надо. Большое количество формул на слайде не читается.

На слайд выносятся только самые главные формулы, графики, величины, значения.

Пример:

Правильно:

$$\int_a^{\infty} f(x) dx = \lim_{R \rightarrow +\infty} \int_a^R f(x) dx \quad B_\nu(T) = \frac{2\nu^2}{c^2} kT_\nu$$

Неправильно:

$$\begin{aligned} \left(\Gamma + imR_\omega \omega + \frac{\lambda^2 m^2}{R^2} \right) \tilde{B}_r &= -R_\alpha \frac{\partial}{\partial Z} (\alpha \tilde{B}_\varphi) + \frac{\partial^2 \tilde{B}_r}{\partial Z^2} + \lambda^2 \frac{\partial}{\partial R} \left[\frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial R} (R \tilde{B}_r) \right] + im \lambda R_\alpha \frac{\alpha}{R} \tilde{B}_z - \frac{2im \lambda^2}{R^2} \tilde{B}_\varphi \\ \left(\Gamma + imR_\omega \omega + \frac{\lambda^2 m^2}{R^2} \right) \tilde{B}_\varphi &= R_\omega R \frac{d\omega}{dZ} \tilde{B}_r + \frac{\partial^2 \tilde{B}_\varphi}{\partial Z^2} + \lambda^2 \frac{\partial}{\partial R} \left[\frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial R} (R \tilde{B}_\varphi) \right] + \frac{2im \lambda^2}{R^2} \tilde{B}_r \\ \left(\Gamma + imR_\omega \omega + \frac{\lambda^2 m^2}{R^2} \right) \tilde{B}_z &= \frac{\partial^2 \tilde{B}_z}{\partial Z^2} + \lambda R_\alpha \frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial R} (R_\alpha \tilde{B}_\varphi) - im \lambda R_\alpha \frac{\alpha}{R} \tilde{B}_r + \lambda^2 \frac{\partial}{\partial R} \left[\frac{1}{R} \frac{\partial}{\partial R} (R \tilde{B}_z) \right] + \frac{\lambda^2}{R^2} \tilde{B}_z \end{aligned}$$

2.6.2. Оформление иллюстраций

Обязательно иллюстрируйте презентацию рисунками, фотографиями, наглядными схемами, графиками и диаграммами. Яркие картинки привлекают внимание эффективнее, чем сухой текст или, порой, даже очень неплохая речь.

Изображению всегда следует придавать как можно больший размер; если это возможно, иллюстрации стоит распределить по нескольким слайдам, нежели размещать их на одном, но в уменьшенном виде. Изображение должно занимать не более 60% размера слайда. Иллюстрации должны быть подписаны на языке представления работы. Подписи вполне допустимо располагать не над и не под изображением, а сбоку, если оно, например, имеет вертикальную ориентацию. Используйте горизонтальное направление текста. Размер шрифта для надписей – обозначений на рисунке на объектах не ниже 12 пунктов.

Пример:



2.6.3. Требования к оформлению диаграмм

- У диаграммы должно быть название или таким названием может служить заголовок слайда;
- диаграмма должна занимать все место на слайде;
- линии и подписи должны быть хорошо видны.

2.6.4. Требования к оформлению таблиц

- Название таблицы;
- цельность восприятия.

2.6.5. Требования к оформлению списка литературы

Оформление списка литературы по ГОСТ 7.1 - 2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления» и ГОСТ 7.82 - 2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления». Подробнее составление библиографического описания издания приведено в «Рекомендациях по оформлению научной работы».

Пример:

1. Если в качестве источника использованы материалы сайта (автор не указан):

Введение в CALS [Электронный ресурс] / Корпоративные электронные системы "КЭЛС-центр". - Электрон. дан. - М., сор. 2006. - Режим доступа: <http://www.calscenter.com/calstech.htm>. - Загл. с экрана.

2. Szykmana, Simon. A foundation for interoperability in next-generation product development systems / Simon Szykmana, Steven J. Fenvesa, Walid Keirouzb, Steven B. Shooter // Computer-Aided Design. - 2001. - №33. - pp. 545 - 559.

Примеры оформления слайдов

1. Оформление титульных листов

<p>Институт систем обработки изображений РАН ИСОИ РАН Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева</p>  <p>КОМПЬЮТЕРНАЯ ОПТИКА</p> <p>V Конференция Фундаментальные проблемы оптики Санкт-Петербург, 20-24 октября 2008</p>	  <p>ПРЕЗИДИУМ КОНКУРСА ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗОВ «Образование»</p> <p>Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики</p> <hr/> <p>ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОПТОТЕХНИКИ В МИРЕ</p> <hr/> <p>А.О. Вознесенская, И.А. Забелина, В.С. Зиновьева, А.В. Нелепец, А.Е. Пушарева, В.А. Тарлыков</p> <p>«Оптика и образование – 2008»</p>
 <p>АНАЛИЗ ЗНАЧИМОСТИ ОБЩИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНКЕТИРОВАНИЯ</p> <p>САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ Санкт-Петербург 2008</p>	<p>Министерство Образования и Наук Российской Федерации, Федеральное Агентство по Образованию Санкт-Петербургский Государственный Университет Информационных Технологий, Механики и Оптике Российский Научно-Исследовательский Институт Гематологии и Трансфузиологии Министерства Здравоохранения и Социального Развития Российской Федерации</p> <p>Лазерная дифрактометрия агрегации эритроцитов</p> <p>Специальность 05.11.07 Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы Специальность 14.00.29 Гематология и переливание крови</p> <p>Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук</p> <p>Научные руководители: доктор технических наук профессор _____ доктор медицинских наук профессор _____</p>
<p>Кафедра Квантовой Электроники и Биомедицинской Оптике</p> <p>Формирование фрактально- спекловой структуры дифракционными элементами</p> <p>Дипломная работа</p> <p>Исполнитель: _____ гр. _____ Руководитель: _____ д. т. н., проф. _____</p>	<p>Ultrafast light-induced dynamics of spins and lattice in iron oxides</p>  <p>Alexandra Mikhailovna Kalashnikova</p>  

2. Оформление слайдов, содержащих формулы

Формулы Фурье-спектра кольца

Базовый элемент, из которого строятся все последующие – кольцо

Точная формула

$$F(\rho, h) = \alpha^2 \frac{J_1(\alpha \rho)}{\alpha \rho} - (\alpha - h)^2 \frac{J_1((\alpha - h)\rho)}{(\alpha - h)\rho}$$

Упрощенная формула

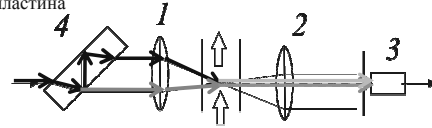
$$F(\rho) = 2\pi \int_0^\infty r f(r) J_0(2\pi \rho r) dr = 2\pi \int_0^\infty r \delta(r - a_0) J_0(2\pi \rho r) dr = 2\pi a_0 J_0(2\pi a_0 \rho) = \alpha J_0(\alpha \rho)$$

Формирование фрактально-структурной дифракционной элементки

Руководитель:

Дифференциальная схема

1,2 объективы 3- фотоприёмник 4- плоскопараллельная пластина

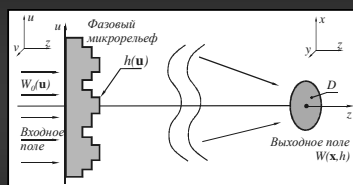


$$f_D = \frac{v}{\Lambda} \cos \varphi = \frac{2v}{\lambda} \cos \varphi \sin \alpha$$

$$\omega_D = 2\pi f_D = 2 v k \cos \varphi \sin \alpha$$

КОМПЬЮТЕРНЫЙ СИНТЕЗ ДОЗ

Основная идея: решение обратной задачи теории дифракции с целью нахождения границ зон ДОЗ и его микрорельефа.



Условия:

Задана интенсивность

$$\tilde{I}(x) = |W(x, h)|^2$$

Задана фаза

$$\tilde{\varphi}(x) = \arg(W(x, h))$$

Заданы модуль и фаза

$$\tilde{W}(x)$$

$$\min_{h(u) \in H} \epsilon(h) = \min_{h(u) \in H} \| |W(x, h)|^2 - \tilde{I}(x) \|_{L_2(D)}$$

Функция рельефа $h(u)$ ищется из условия минимума функционала

8

Диполь Герца: излучаемое электрическое поле

$$E(r, t) = \frac{l_e}{4\pi\epsilon_0 c^2 r} \frac{\partial J(t)}{\partial t} \sin(\theta) \propto \frac{\partial J(t)}{\partial t}$$

$$j(t) \propto I(t) \otimes [n(t)qv(t)]$$

$J(t)$ – ток диполя;

l_e – эффективная длина диполя;

c – скорость света;

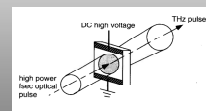
ϵ_0 – диэлектрическая постоянная;

$I(t)$ – временной профиль оптического импульса;

q – заряд фотонистелей;

$n(t)$ – плотность фотонистелей;

$v(t)$ – скорость фотонистелей.



«Фундаментальные проблемы оптики» Санкт – Петербург, 20 октября – 24 октября 2008 г.



Диполь Герца: излучаемое электрическое поле

$$E(r, t) = \frac{l_e}{4\pi\epsilon_0 c^2 r} \frac{\partial J(t)}{\partial t} \sin(\theta) \propto \frac{\partial J(t)}{\partial t}$$

$$j(t) \propto I(t) \otimes [n(t)qv(t)]$$

$J(t)$ – ток диполя;

l_e – эффективная длина диполя;

c – скорость света;

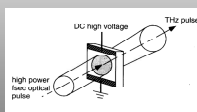
ϵ_0 – диэлектрическая постоянная;

$I(t)$ – временной профиль оптического импульса;

q – заряд фотонистелей;

$n(t)$ – плотность фотонистелей;

$v(t)$ – скорость фотонистелей.



«Фундаментальные проблемы оптики» Санкт – Петербург, 20 октября – 24 октября 2008 г.



ТГц излучение из ЭО кристаллов: Оптическое выпрямление

Лазерный импульс $I(t, \omega, \Delta\omega)$ ЭО Кристалл ТГц импульс $E_{THz}(t, \Omega)$

$$\Delta t, \Delta\omega \rightarrow \chi^{(2)} \rightarrow P(t) \rightarrow E_{THz}(t) \propto \frac{\partial^2 P(t)}{\partial t^2}$$

Соотношение неопределенностей: $\Delta t \Delta\omega = 1$

$\Delta\omega$ разностная частота $\Omega < \Delta\omega$ (лазерная линия)

Поляризация: $P(\Omega) = \chi^{(2)}(\Omega, \omega + \Omega, -\omega) E(\omega + \Omega) E^*(\omega)$

$$E_{THz}(t) \propto \frac{\partial J(t)}{\partial t} = \frac{\partial^2 P(t)}{\partial t^2} = \chi^{(2)} \frac{\partial^2 I(t)}{\partial t^2}$$



«Фундаментальные проблемы оптики» Санкт – Петербург, 20 октября – 24 октября 2008 г.

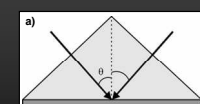


ВОЗБУЖДЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

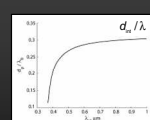
ПЭВ (поверхностная плазма) – электромагнитная волна, распространяющаяся параллельно границе металл-диэлектрик (среды должны иметь различные знаки диэлектрической проницаемости).



$$k_{sp} = k_0 \sqrt{\epsilon_2 \epsilon_3 / (\epsilon_2 + \epsilon_3)}$$



а) Возбуждение 2-х ПЭВ
б) Формируемая интерференционная картина (ИК)
Доля энергии ПЭВ >90%



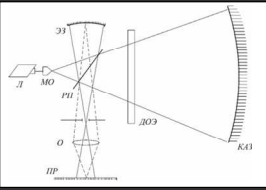
Отношение периода ИК к длине волны для границы «Ag – диэлектрик ($\epsilon=2.56$)»

31

3. Оформление слайдов, содержащих рисунки

КОМПЕНСАТОРЫ ВОЛНОВОГО ФРОНТА – ПЕРВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДКО

М.А. Голуб, Е.С. Живописцев, С.В. Карпеев, А.М. Прохоров, И.Н. Сисакян, В.А. Соколов «Получение асферических волновых фронтов при помощи машинных голограмм». Доклады АН СССР, т.253, № 5, с.1104-1108 (август, 1980).



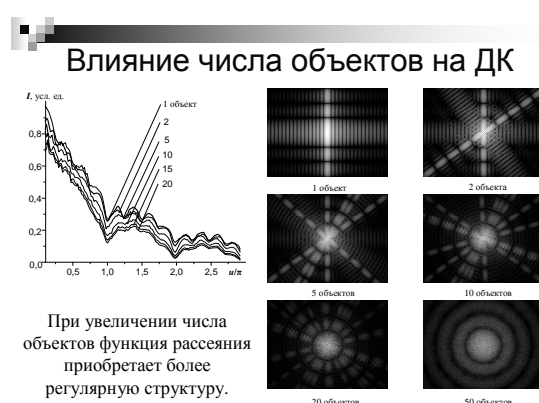
Оптическая схема для тестирования асферических зеркал

Требуемая точность контроля асферических зеркал $\lambda/50 - \lambda/100$, а достижимая технологически на сегодня точность изготовления дифракционных компенсаторов не лучше $\lambda/10$. Это ограничивает их применение.

Фотошаблон компенсатора «сфера - вневосевый сегмент параболоида»

Фотошаблон компенсатора «сфера-параболоид»

4



ДИФРАКЦИОННЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ (ДОЭ)

Основные идеи: использование явления дифракции; сведения фазы к интервалу $[0, 2\pi]$; квантование фазы

Дифракционная решетка Фраунгофера, Линза Френеля, Зонная пластинка Релея-Сорэ

Амплитудная маска, Фазовый микро relief, Амплитудная маска, Фазовый микро relief

Базовые характеристики ДОЭ: - длина волны λ ; - границы зон; - профиль зон.

Оптические элементы: Бронзовое зеркало – Древний Восток, 3000 лет до н.э. Стеклоное зеркало, линза – Рим, 1 век н.э. Очки – Италия, 13 век. Дифракционная решетка – Германия, Фраунгофер (1819г.). Зонная пластинка – конец 19 века, Франция.

3

Периодические структуры в узорах ДЭ и эффект Тальбота

Узор, построенный по первой схеме (три набора плоскостей)

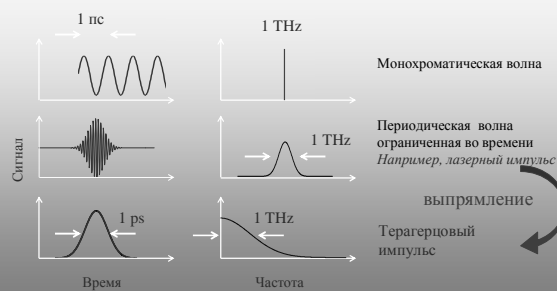


Узор, построенный по второй схеме (один набор плоскостей)



Формирование френель-степенной структуры дифракционными элементами

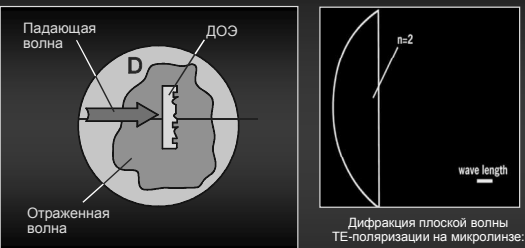
Частотное и временное представление терагерцевой волны



«Фундаментальные проблемы оптики» Санкт – Петербург, 20 октября – 24 октября 2008 г.



РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ МАКСВЕЛЛА МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ



Дифракция плоской волны ТЕ-поляризации на микролинзе: диаметр - 12 длин волн, показатель преломления - 2

Вывод: решение временной задачи позволяет в деталях наблюдать распространение электромагнитной волны через объект

25

4. Оформление слайдов, содержащих схемы

Лазерные навигационные системы. Гироскопы.

Лазерный (оптический) гироскоп

Датчик - кольцевой лазер, генерирующий две бегущие навстречу друг другу световые волны.

Резонатор

1, 2, 3 — непрозрачные зеркала
4 — активное вещество
5 — полупрозрачное зеркало
6 — фотодетектор

Функциональная схема фазового лазерного дальномера