

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЕЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
ХАРЬКОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ
КАФЕДРА МЕДИАСИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ФОТОРЕГИСТРАЦИОННЫЕ И ФОРМНЫЕ ПРОЦЕССЫ

ФОТОРЕГИСТРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И
ОБОРУДОВАНИЕ

Лекция № 1

Введение в формные процессы

2012 г.

доц. Чеботарева И.Б.

Тема: Введение в формные процессы

План:

- Предмет, цель и задачи курса.
- Введение.
- Основные понятия формных процессов.
- Общая характеристика формных процессов полиграфического производства.
- Основы светотехники

Литература:

1. Мельников О. В. Технологія плоского офсетного друку : Підруч. / За ред. д-ра техн. наук, проф. Е. Т. Лазаренка. – 2-е вид., випр. – Львів : Українська академія друкарства, 2007. – 388 с.
2. Мельнічук С. І., Ярема С. М. Офсетний друк : Навч. посіб. : У 2 кн. : Кн.1. Технологія та обладнання додрукарських процесів. – К. : УкрНДІСВД : ХаГар, 2000. – 467 с.
3. Технологія формних процесів : Навчальний посібник / За заг. ред. проф. П. Л. Пашулі.– Львів : Афіша, 2002. – 176 с.
4. Основы светотехники : Учебник для вузов / А. Б. Шашлов, Р. М. Уварова, А. В. Чуркин : Моск. гос. ун-т печати. – М. : МГУП. 2002. – 280 с.
5. Полянский Н. Н., Карташева О. А., Надирова Е. Б. Технология формных процессов: Учебник / Н. Н. Полянский, О. А. Карташева, Е. Б. Надирова : Моск. гос. ун-т печати. – М. : МГУП. 2007. – 366 с.

Цель и задачи курса

Главной целью учебной дисциплины “**Фоторегистрационные и формные процессы**” является изучение современных технических и технологических решений в области разработки, изготовления и эксплуатации оборудования для получения печатных форм офсетной плоской печати, теоретических и практических основ его работы.

Задача дисциплины

После изучения дисциплины студенты должны **знать**:

- требования к материалам и комплектующим, которые используются в процессе подготовки и изготовления печатных форм;
- теоретические принципы функционирования и архитектуру специальных устройств для получения фотоформ и печатных форм;
- общие принципы построения современного оборудования для изготовления печатных форм офсетной плоской печати;
- основные принципы работы со специализированным программным обеспечением, позволяющим выполнять допечатную подготовку оригинал-макетов и их монтажа.
- **Уметь** использовать на практике полученные знания при проектировании компьютеризированных издательских систем и эксплуатации допечатного оборудования для изготовления печатных форм офсетной плоской печати.

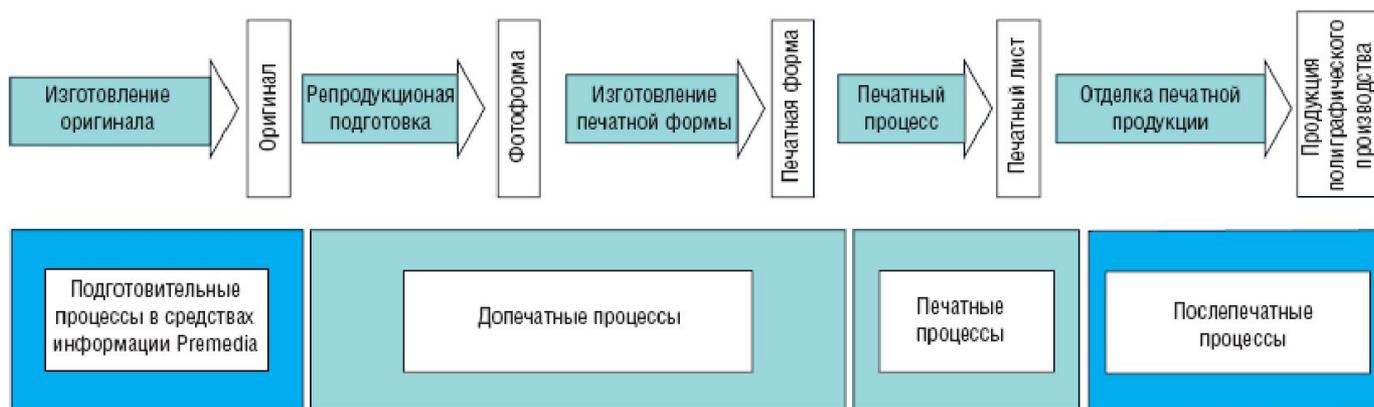
Основные этапы допечатной подготовки

Процесс производства печатной продукции разделяется на три этапа:

- допечатная подготовка,
- печатные процессы
- послепечатная обработка.

Допечатная подготовка охватывает этапы работ, начиная от идеи оформления, подготовки текстовой информации, изобразительных оригиналов и графики и заканчивая изготовлением готовых печатных форм, которые используются для печати тиража.

Изготовление фотоформ (печатных форм) в общей технологической цепочке выпуска печатной продукции



Основные определения

Фотоформа – иллюстрационный или текстовый диапозитив или негатив (на прозрачной основе), подготовленный для копирования на формный материал при изготовлении печатной формы.

Фоторепродукционные процессы – экспонирование и химическая обработка фотоматериалов, приводящие к получению фотоформ.

Формные процессы – совокупность процессов (изготовление монтажей фотоформ, копирование монтажей на формные пластины, обработка экспонированных формных пластин или формных цилиндров глубокой печати), приводящих к изготовлению печатной формы.

Допечатные технологии делятся на **традиционную и цифровую** и различаются способом изготовления фотоформ.

Традиционные допечатные технологии

Все варианты, использующие технологии создания полос или спуска полос из отдельных фотоформ и требующие механических или ручных операций верстки или монтажа

Технология CtF

Цифровые технологии

Отсутствует вещественный носитель – фотоформа. Изображение в цифровом виде передается либо на печатную пластину, либо сразу на печать.

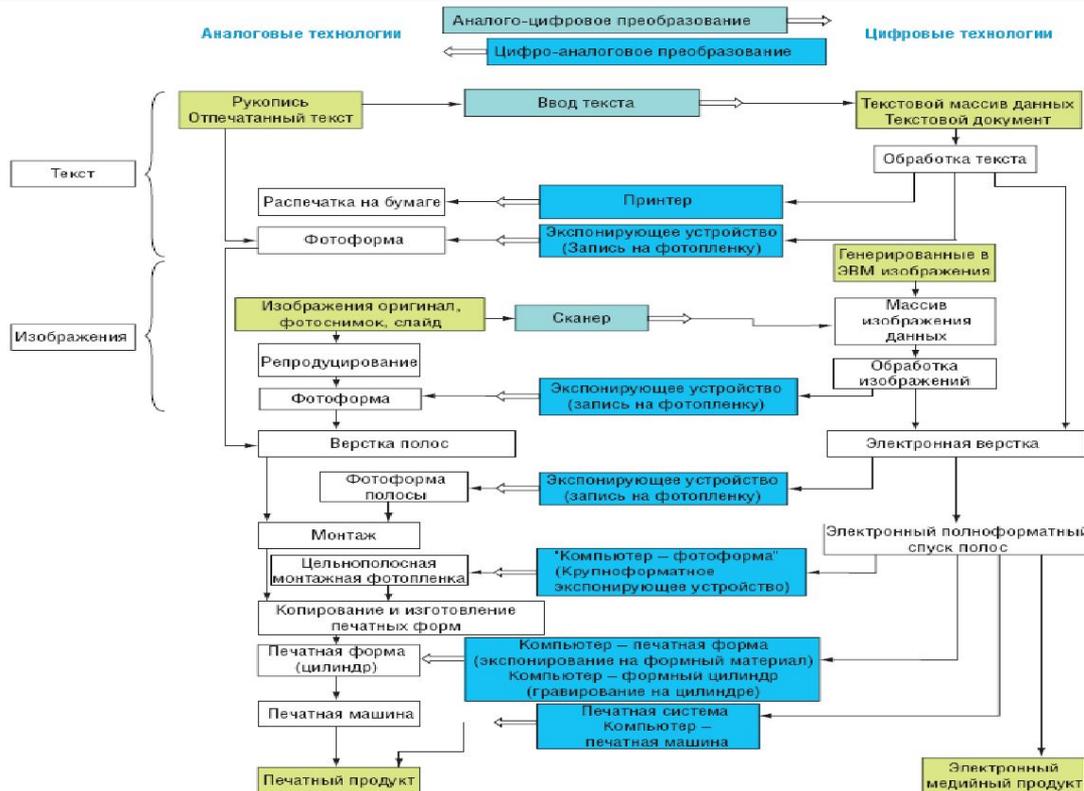
Технология CtP

Применение и назначение аналоговой репродукционной техники

Для обработки изображений в репродукционном процессе применяют два различных способа: **аналоговый** и **цифровой**.

Допечатные технологические процессы (аналоговые и цифровые технологии)

Аналоговая обработка использует фотомеханические, химические и физические средства



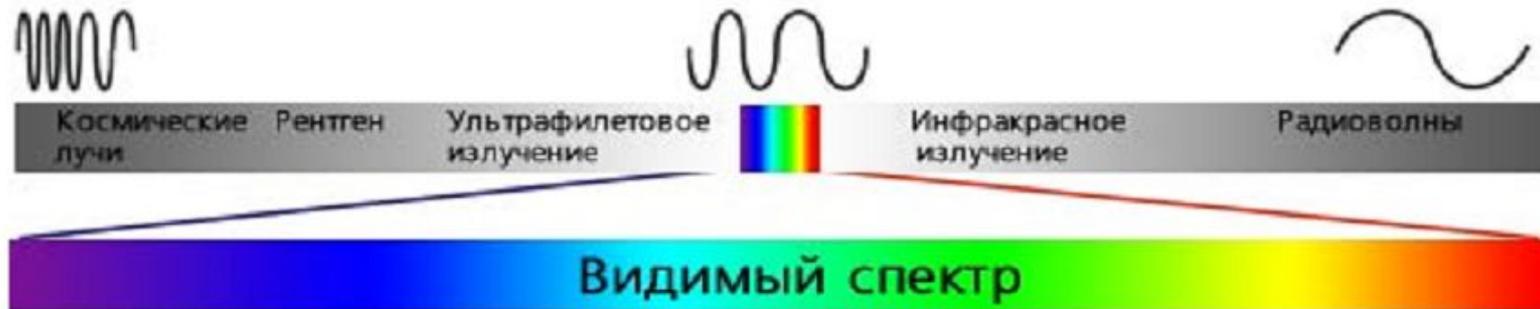
Цифровая обработка использует электронные средства

ОСНОВЫ СВЕТОТЕХНИКИ

Свет – это электромагнитное излучение, составляющее **оптическую область спектра**, в которую входят **ультрафиолетовое** (от 10 до 380 нм), **видимое** (от 380 до 780 нм), и **инфракрасное** (от 780 нм до 1 мм) излучения.

- **Ультрафиолетовое излучение** дает самые мощные фотоны и обладает сильным фотохимическим действием.
- **Излучения видимого света** позволяют видеть все многообразие окружающего нас мира. Это излучение обладает значительным фотофизическим и фотохимическим действием, но меньшим, чем ультрафиолетовое.
- **Инфракрасное излучение** обладает минимальной энергией, для него характерно тепловое действие и, в меньшей степени, фотофизическое и фотохимическое действие.

Отдельные длины волн в видимой части спектра ощущаются как **цвета**.



Белый свет содержит излучения всех длин волн видимого спектра.

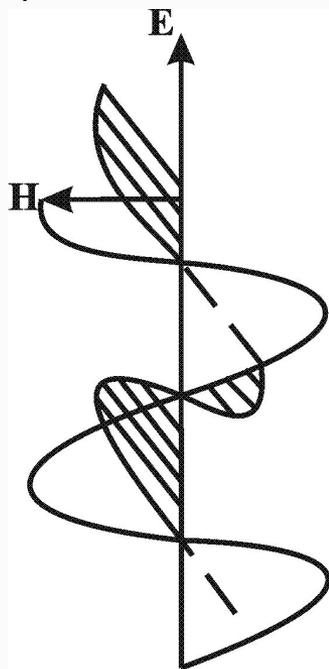
Основы светотехники. Теории света

Физические свойства света объясняют две теории:
волновая Кристиана Гюйгенса и **квантовая** Макса Планка.

Волновая теория

Описывает явления: поляризация, дифракция, цвет

Излучение распространяется в пространстве в виде электромагнитной волны, представляющей собой периодические колебания напряженности электрического и магнитного полей. Электрический вектор E и магнитный вектор H , выражающие относительные напряженности полей, находятся во взаимно перпендикулярных плоскостях и оба перпендикулярны направлению распространения волны



Квантовая теория

Описывает фотографические процессы и процессы переноса энергии.

Всякое электромагнитное излучение рассматривается как поток частиц, называемых фотонами. Фотон существует только в движении и обладает энергией, массой и волновыми свойствами, которые характеризуются частотой ν_{ϕ} или длиной волны λ_{ϕ} .

- **Энергия фотона:** $\varepsilon = h \cdot \nu_{\phi}$
- **Масса фотона:** $m_{\phi} = h \cdot \nu_{\phi} / c^2$
- **Длина волны:** $\lambda_{\phi} = c / \nu_{\phi}$

Основы светотехники. Виды излучения

Виды излучения:

- **Монохроматическое** (простое) – излучение, характеризующееся одним значением частоты или длины волны.
- **Однородное** – излучение в интервале длин волн $\Delta\lambda < 10$ нм.
- **Сложное** – излучение, состоящее из совокупности монохроматических излучений разных частот.

Совокупность монохроматических или однородных излучений образует **спектр**.

Различают спектры:

- **сплошные**, *характерны для тепловых излучателей*
 - **линейчатые**,
 - **полосковые**,
 - **смешанные**
- характерны для дуговых и газоразрядных источников света*

В репродукционной технике модулированный свет является носителем информации при экспонировании фототехнических пленок и формных пластин.

Энергетические и световые (фотометрические) величины

Для количественной оценки излучения используется две системы единиц:
энергетическая и световая

- **энергетические величины** характеризуют излучение, относящееся ко всей оптической области спектра
- **светотехнические величины** характеризуют излучение, относящееся только к видимому излучению.

Энергетические величины пропорциональны соответствующим светотехническим величинам

1. **Поток излучения $\Phi_{\text{э}}$** , или **мощность излучения** - количество энергии **W**, излучаемой, переносимой или поглощаемой в единицу времени:

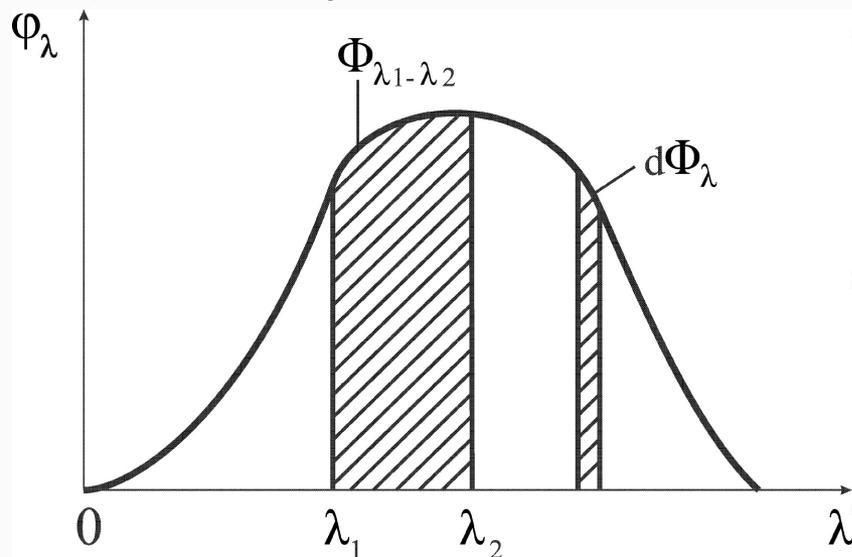
$$\Phi = \frac{dW}{dt}$$

Единица измерения - ватты (Вт).

Энергетические и световые (фотометрические) величины

Для излучений, имеющих сплошной спектр

2. **Спектральная плотность потока излучения (φ_λ)** – отношение мощности излучения, приходящейся на определенный узкий участок спектра, к ширине этого участка.



его диапазона

$$\varphi_\lambda = d\Phi_\lambda / d\lambda$$

площадью
а графика:

$$d\Phi_\lambda = \varphi_\lambda d\lambda$$

1 до λ_2 , то величина потока излучения:

$$\Phi_{\lambda_1-\lambda_2} = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} d\Phi_\lambda = \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \varphi_\lambda d\lambda$$

Энергетические и световые (фотометрические) величины

3. **Световой поток F** – мощность излучения, оцененная по его действию на человеческий глаз.

Единица измерения - люмен (лм).

Для точечных источников

4. **Сила света I** точечного источника в некотором направлении – это поток Φ , излучаемый этим источником в данном направлении, приходящийся на единицу телесного угла Ω :

$$I_{\Omega} = \Phi / \Omega \quad \text{или} \quad I = F / \Omega$$

Единица измерения энергетической силы света – ватты на стерадиан (Вт/ср).

Единица измерения светотехнической силы света – кандела (кд).

5. **Освещенность (E).**

$$E_{\Omega} = d\Phi / dQ \quad \text{или} \quad E_{\Omega} = dF / dQ$$

Энергетическая освещенность E_{Ω} – это поток излучения на единицу площади освещаемой поверхности Q :

Единица измерения – Вт/м²

Световая освещенность E – это плотность светового потока F на освещаемой им поверхности

Единица измерения – люкс (лк)

Энергетические и световые (фотометрические) величины

6. Энергия излучения $W_{\text{Э}}$ или световая энергия W .

$$W_{\text{Э}} = \int_0^t \Phi(t) dt \qquad W = \int_0^t F(t) dt$$

$\Phi(t)$ – функция изменения потока излучения во времени

$F(t)$ – функция изменения светового потока во времени

Единица измерения энергии излучения – джоули (Дж)

Единица измерения световой энергии – лм/с.

7. Энергетическая экспозиция $H_{\text{Э}}$ или световая экспозиция H – это поверхностная плотность энергии излучения $W_{\text{Э}}$ или световой энергии W соответственно на освещаемую поверхность.

Т.е. **световая экспозиция H** – это произведение освещенности E , создаваемой источником излучения, на время t действия этого излучения

$$H = E \cdot t$$

Преобразование излучений оптическими средами

Если тело предназначено для преобразования характеристик излучения, его называют **оптической средой**.



светофильтры, объективы, зеркала, рассеивающие пленки и матовые стекла, призмы

Если тело используется для получения в нем полезного фотопревращения, оно является **приемником излучения**.

светочувствительный слой фотоформ, копировальный слой печатных форм

Взаимодействие оптического излучения с оптическими средами приводит к:

пространственным изменениям:

- отражение,
- преломление,
- дифракция,

структурным изменениям излучения:

- поляризация,
- интерференция,
- дисперсия.

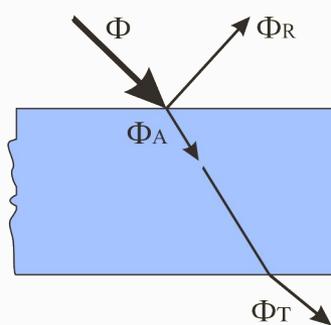
поглощению излучения:

- спектрально-избирательному,
- спектрально-неизбирательному,

Оптические и световые коэффициенты

В зависимости от физического строения тела или среды при попадании изменяет свое направление, т.е. происходит **отражение**, **пропускание** или **поглощение** светового потока.

Падающий на тело (среду) поток излучения Φ разделяется слоем материала на составляющие Φ_R , Φ_A , Φ_T



Оптические коэффициенты:

Коэффициент отражения ρ равен

отношению отраженного потока излучения Φ_R к упавшему потоку Φ :

$$\rho = \Phi_R / \Phi$$

Коэффициент пропускания τ равен

отношению прошедшего через материал потока излучения Φ_T к упавшему потоку Φ :

$\tau = \Phi_T / \Phi$

Если коэффициенты определяются

по преобразованию световых потоков (F), то их называют

Коэффициент поглощения α равен

отношению поглощаемой материалом доли

потока излучения Φ_A к

упавшему (фотометрическими)

$\alpha = \Phi_A / \Phi$

Оптическая плотность

Тела, пропускающие и поглощающие свет, характеризуются:

- **оптической прозрачностью** θ ,
- **непрозрачностью** O
- **оптической плотностью** D .

В фоторепродукционных процессах вместо коэффициентов пропускания и отражения используют оптическую плотность D

Различается плотность:

- для белого света D ,
- монохроматическая D_λ для отдельных длин волн,
- зональная $D_{зон}$ (D_c зон, D_z зон, D_k зон).

Плотность прозрачных сред (светофильтров, негативов) определяется в проходящем свете десятичным логарифмом величины, обратной коэффициенту пропускания τ :

$$D_\tau = \lg(1/\tau) = -\lg\tau$$

Плотность поверхностей выражается величиной отраженного света и определяется десятичным логарифмом коэффициента отражения ρ :

$$D_\rho = \lg(1/\rho) = -\lg\rho.$$

Оптическая прозрачность Θ – характеристика вещества толщиной 1 см, показывающая, какая доля излучения заданного спектра в виде параллельных лучей проходит через него без изменения направления:

$$\Theta = \Phi_\tau / \Phi.$$

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют допечатные технологии? Их основные особенности и различия.
2. Дать определение и объяснить, что такое фотоформа, фоторепродукционные процессы, формные процессы.
3. Применение и назначение аналоговой репродукционной техники
4. Понятие и определение света. Описать две теории объяснения физических свойств света.
5. Виды излучения. Спектры.
6. Энергетические величины оптического излучения.
7. Световые (фотометрические) величины оптического излучения.
8. Понятие оптической среды и оптического тела.
9. Оптические коэффициенты
10. Световые коэффициенты
11. Оптическая плотность.