



# ***Система контроля цвета «COLOR IQC»***

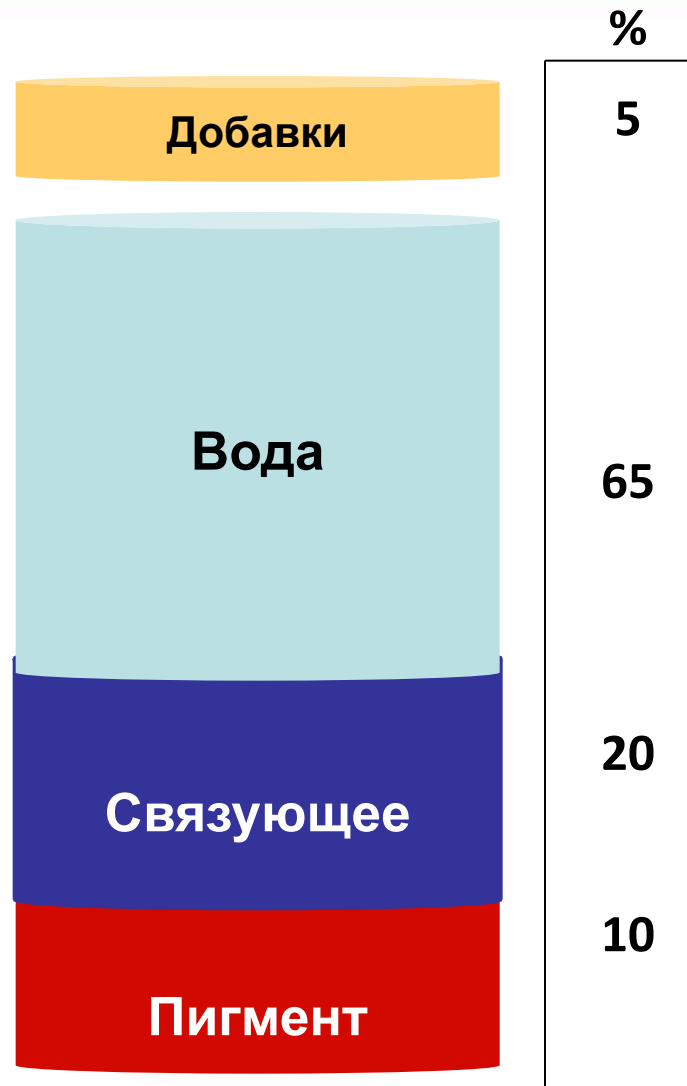


# От чего зависит качество воспроизведения цвета

1. Качество изготовления краски (пигменты, связующее, вода);
2. Печатное оборудование (состояние анилоксовых валов);
3. Бумажное сырье (цвет картона, впитываемость, шероховатость);
4. Культура производства печатника;

# Качество изготовления краски (пигменты, связующее, вода)

- **Добавки**
- **Вода / Гликоли / Спирты**
- **Связующее/Смолы**
- **Пигмент**



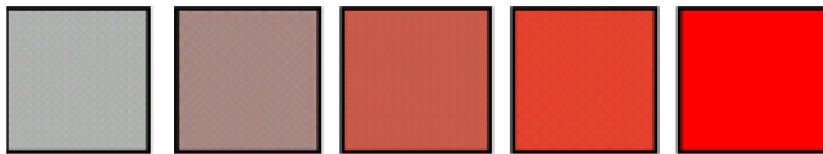
# Качество изготовления краски (пигменты, связующее, вода)

## Влияет на все три показателя: dH, dC, dL

- dH (цветовой тон) зависит от комбинации и количественного состава пигментов;



- dC (насыщенность) зависит от соотношения пигменты/связующее/вода;



- dL (светлота) зависит от содержания в составе краски белого и черного пигмента

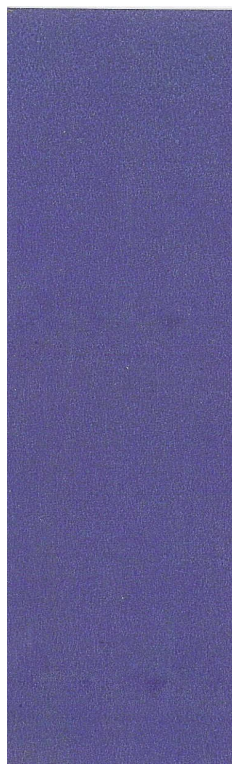


# Печатное оборудование (состояние анилоксовых валов)

Влияние краскоемкости на насыщенность dC цвета



Anilox 165 l/inch  
~15 g/m<sup>2</sup>



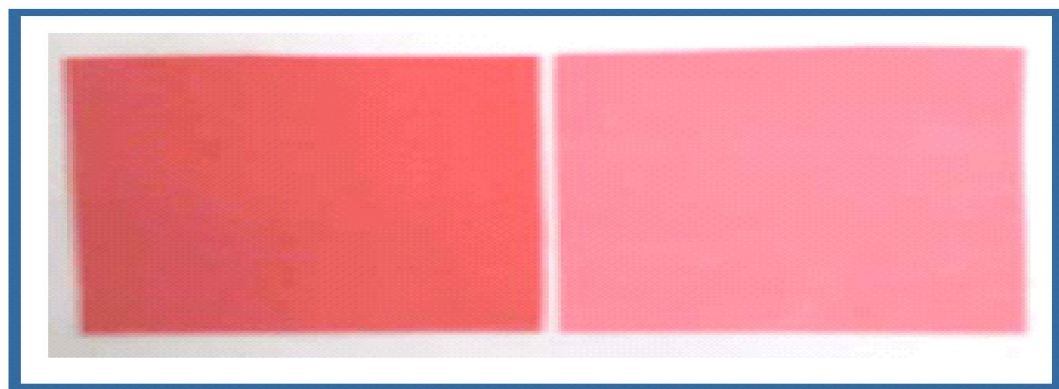
Anilox 200 l/inch  
~10 g/m<sup>2</sup>



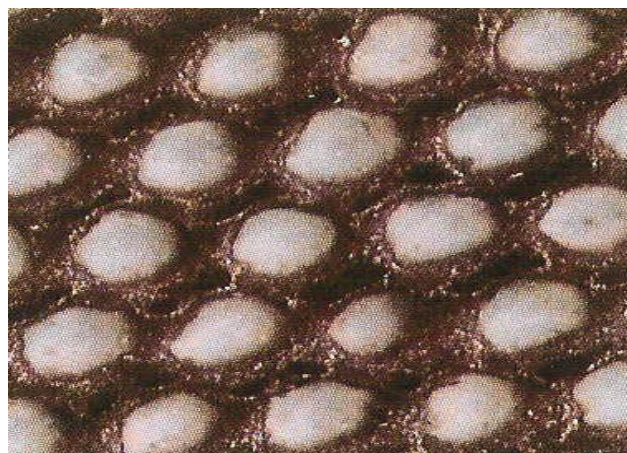
Anilox 400 l/inch  
~5 g/m<sup>2</sup>

# Печатное оборудование (состояние анилоксовых валов)

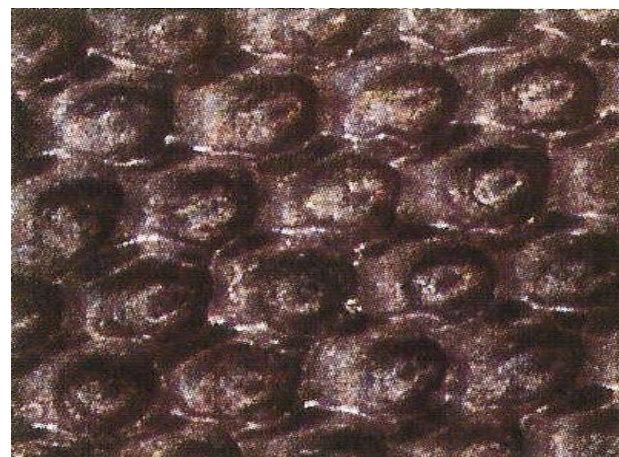
## Загрязнение анилоксового вала



**Изменение краскопереноса анилокса на 15%:  
с 8 см<sup>3</sup>/м<sup>2</sup> до 6.8 см<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>**



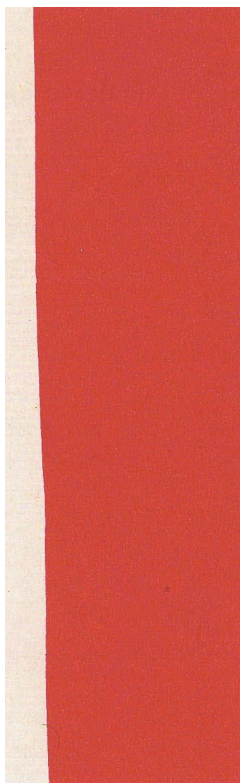
**Чистый**



**Грязный**

# Бумажное сырье (цвет картона, впитываемость, шероховатость)

Влияние параметров картона на dE (dL; dC; dH)



white



brown



white



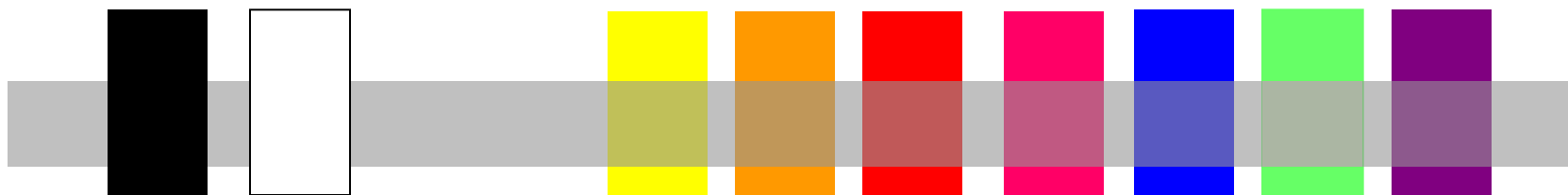
brown

# Бумажное сырье (цвет картона, впитываемость, шероховатость)

Влияние параметров картона на dE (dL; dC; dH)

Причина значительного влияния картона на конечный цвет – прозрачность флексокрасок и малая толщина красочной пленки

Пигменты в печатных красках



## Неорганические пигменты

- Белый и черный
- **Непрозрачные**

## Органические пигменты

- Желтый, Оранжевый, Красный, Рубиновый, Голубой, Зеленый, Фиолетовый
- **Оптически прозрачные**



# Как правильно сравнить цвета



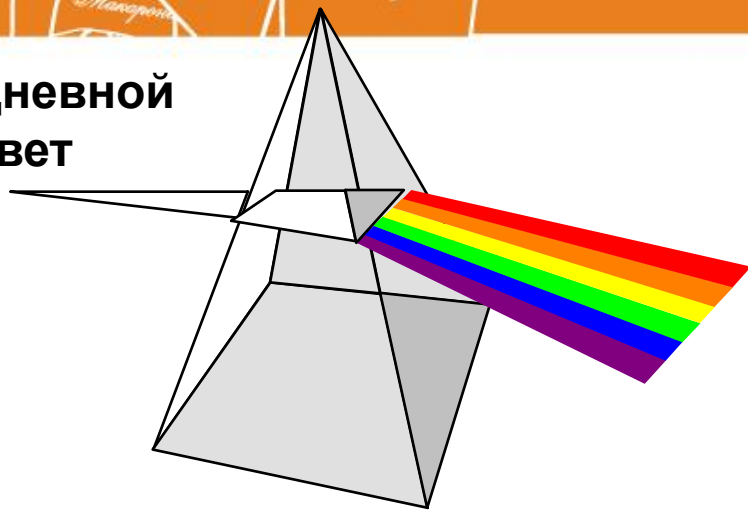
- Восприятие цвета очень субъективно;  
Восприятие цвета зависит от освещения в помещении, в котором проводится сравнение;  
Невозможно оценить величину отклонения цвета от эталона для принятия решения о необходимости корректирующих действиях;

# Спектрофотометр e-Xact

- Спектрофотометр e-Xact – оптико электронный прибор. Внутри корпуса установлены оптические элементы высокого качества и высокого просветления, электронная светочувствительная матрица и процессор.
- Прибор является точным измерительным инструментом, **ТРЕБУЮЩИМ БЕРЕЖНОГО ОТНОШЕНИЯ** в процессе использования.

# Принцип действия прибора основан на квантово – волновой теории света.

Дневной свет



Свойство преломления света разной длины волны

Источник дневного света

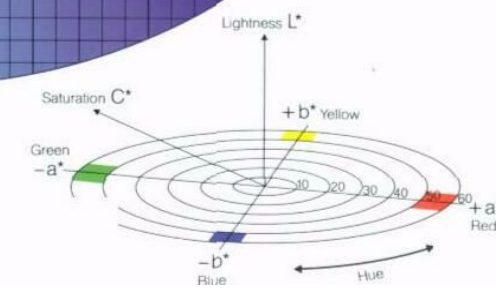
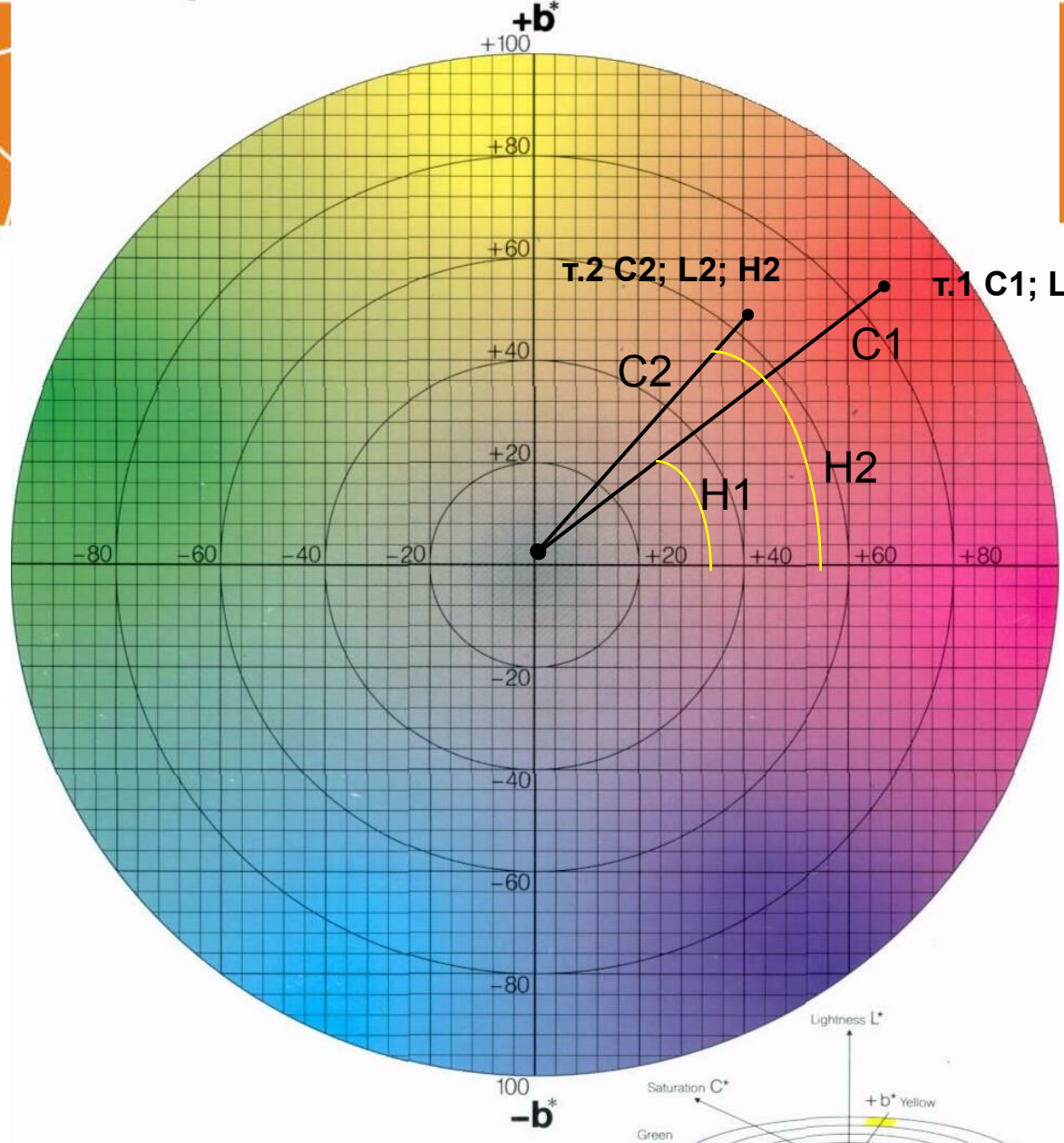


Свойство отражения/поглощения света разной длины волны



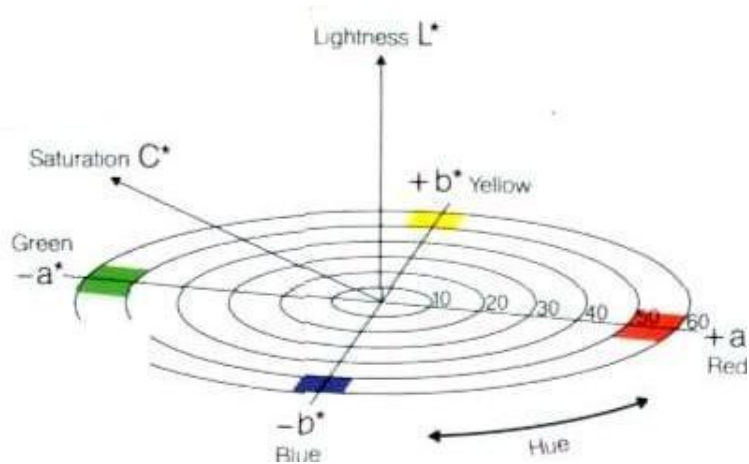
# Механическая модель цветового пространства





# Координаты цвета LCH (ab)

- Светлота L (Lightness) - мы можем охарактеризовать цвет как темный или светлый. Например, цвет помидора светлее, чем цвет редиса
- Насыщенность C (Saturation) – характеризует тусклость или яркость цвета. Помидор ярче, редис тусклее
- Цветовой тон H (Hue) – первая характеристика, элементарный цвет объекта – красный, зеленый и оттенка – теплее, синее и т.п. Оба наших овоща красного цвета, но оттенок помидора теплее и желтее, цвет редиса холоднее и синее цвета помидора.



## Критерий качества цвета $dE$

- Критерием отклонения цвета от заданного образца (эталона) служит величина  $dE$ .

$$dE = \sqrt{(dL)^2 + (dC)^2 + (dH)^2}$$

где  $dL = L2 - L1$

$dC = C2 - C1$

$dH = H2 - H1$

$L1$ ;  $C1$ ;  $H1$  цветовые координаты эталона

$L2$ ;  $C2$ ;  $H2$  цветовые координаты измеряемого образца

# Действия оператора в процессе контроля качества цвета

1. Оператор контролирует качество цвета путем проведения измерения параметров L, C, H (прибор) и вычисления параметра dE (программа);
2. Величина dE должна быть:
  - dE < 3,0** для белых картонов
  - dE < 5,0** для коричневых картонов

Для помощи оператора программа выдает информационные знаки:

- ✓ - Условия выполняются (цвет соответствует стандарту);
- ✗ - Условия **не выполняются** (цвет отклонился от стандарта);
- ? - Условия выполняются, но цвет находится на границе допустимого диапазона

**Исходя из полученной информации, оператор должен предпринять следующие действия:**





## Критерий качества цвета dE

- величина dE имеет всегда положительное значение
- dC (насыщенность цвета)
  - dC < 0 ( $C_2 - C_1 < 0 \rightarrow C_2 < C_1 \rightarrow$  образец грязнее эталона  
переразбавлен водой)
  - dC > 0 ( $C_2 - C_1 > 0 \rightarrow C_2 > C_1 \rightarrow$  образец чище эталона  
разбавить водой)
- dL (светлота)
  - dL < 0 ( $L_2 - L_1 < 0 \rightarrow L_2 < L_1 \rightarrow$  образец светлее эталона)
  - dL > 0 ( $L_2 - L_1 > 0 \rightarrow L_2 > L_1 \rightarrow$  образец чернее эталона)

# Действия оператора в процессе контроля качества цвета

Оператор своими активными действиями может влиять **только** на параметр dC (отклонение насыщенности цвета).

Разбавление краски водой ведет к увеличению отрицательного значения dC (например с «- 1, 35» до «- 1,85»).

Добавление свежей краски ведет к снижению отрицательного значения dC (например с «- 1, 35» до «- 0,85»).

Разбавление краски водой ведет к снижению положительного значения dC (например с «1, 35» до «0,85»).

Добавление свежей краски ведет к снижению положительного значения dC (например с « 1, 35» до «1,85»).

# Действия оператора в процессе контроля качества цвета

В случаях, когда наблюдается значительное отклонение параметров  $dL$  и /или  $dH$  ( **при этом параметр  $dE$  превышает критическое значение**) оператор не может исправить ситуацию и должен обратиться к колористу или технологу. Выпуск некачественной продукции недопустим. Машина должна быть остановлена до выяснения причин отклонения.

Необходимо помнить, что параметры  $dL$ ,  $dC$  и  $dH$  связаны между собой. Изменение одного из них неизбежно приводит к изменениям двух других.

# Действия оператора в процессе контроля качества цвета

- ✓ - никаких активных действий с краской не требуется.
  - ? – Необходимо уделить особое внимание краске. С этой целью необходимо на протяжении нескольких измерений проследить динамику величины **dC**. В случае, когда отрицательное значение параметра уменьшается (например с «- 2, 35» до «- 0,85» и далее до «+ 1,15») происходит испарение растворителя краски (вода). Необходимо уделить дополнительное внимание контролю вязкости. Такая картина может наблюдаться на длинных заказах и малой площади запечатки.
  - ✗ – в случае, когда причиной отклонения служит параметр **dC**, необходимо оперативно произвести контроль вязкости краски и привести вязкость в соответствие с требованиями технологической карты.
- Во всех остальных случаях необходимо остановить машину до выяснения причин отклонения. Выпуск некачественной продукции недопустим.**



***Спасибо за внимание!***  
***Ваши вопросы?***