

Исследование изменчивости цвета венчика у первоцвета обыкновенного (*Primula vulgaris* s. l.)

Научно-исследовательская
работа



Автор: Бойко Анна

Научные руководители:

Волкова Полина
Андреевна,

к.б.н. Шипунов Алексей
Борисович

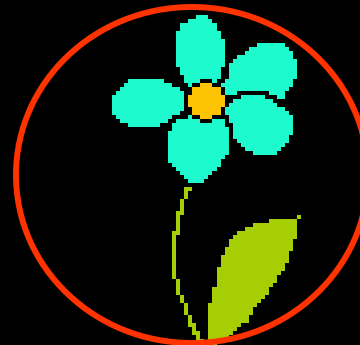
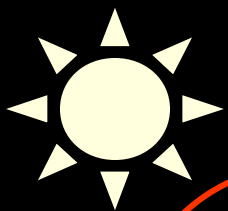
Москва

2008

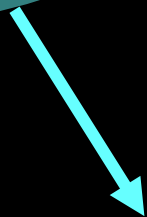
**восприятие
цвета**

**ИНТЕНСИВНОСТЬ
освещения**

**восприятие
цвета**



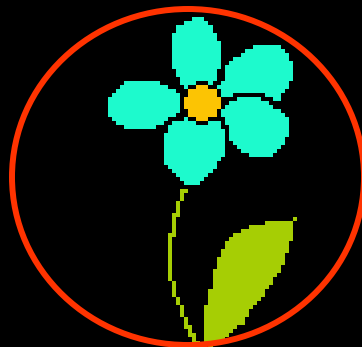
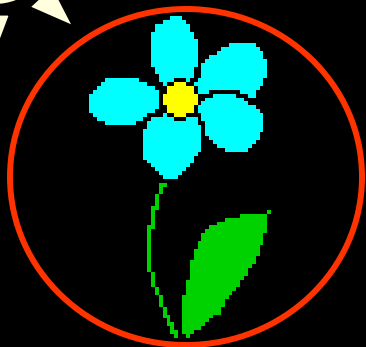
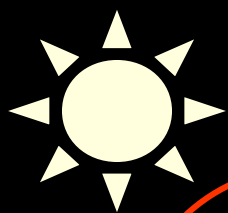
**спектральный
состав
освещения**



**ИНТЕНСИВНОСТЬ
освещения**



**восприятие
цвета**



спектральный
состав
освещения

состояние
объекта

ИНТЕНСИВНОСТЬ
ОСВЕЩЕНИЯ

восприятие
цвета



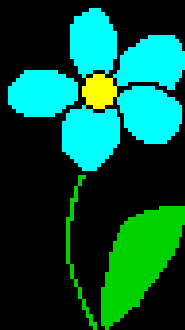
спектральный
состав
освещения

состояние
объекта

ИНТЕНСИВНОСТЬ
ОСВЕЩЕНИЯ

восприятие
цвета

цветопередача



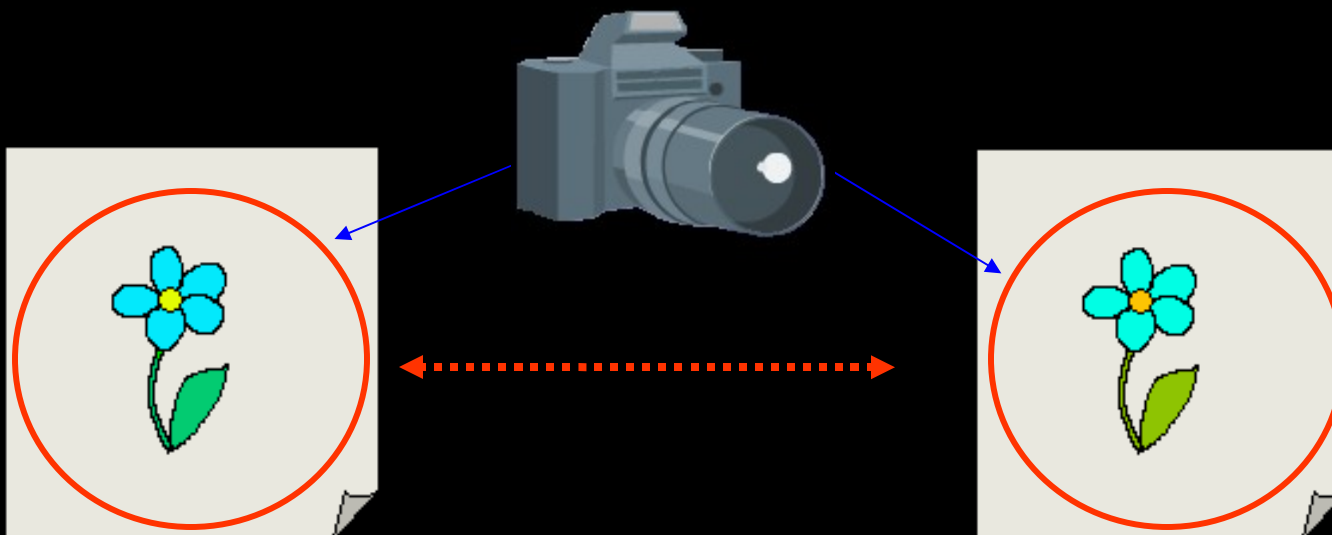
спектральный
состав
освещения

состояние
объекта

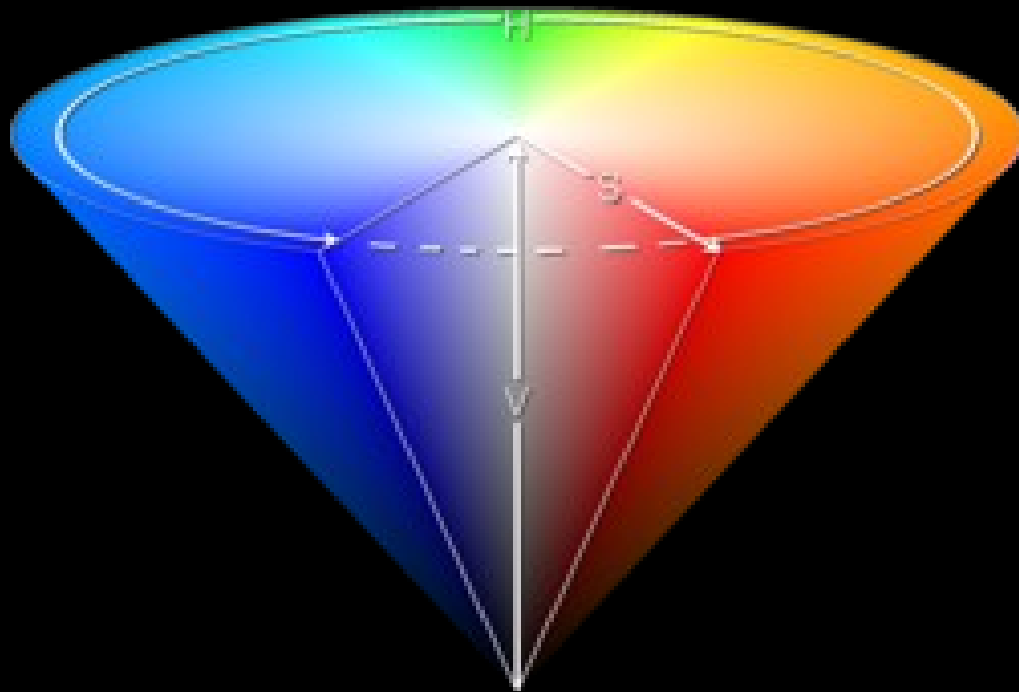
ИНТЕНСИВНОСТЬ
ОСВЕЩЕНИЯ

восприятие
цвета

цветопередача



палитра **HSB**

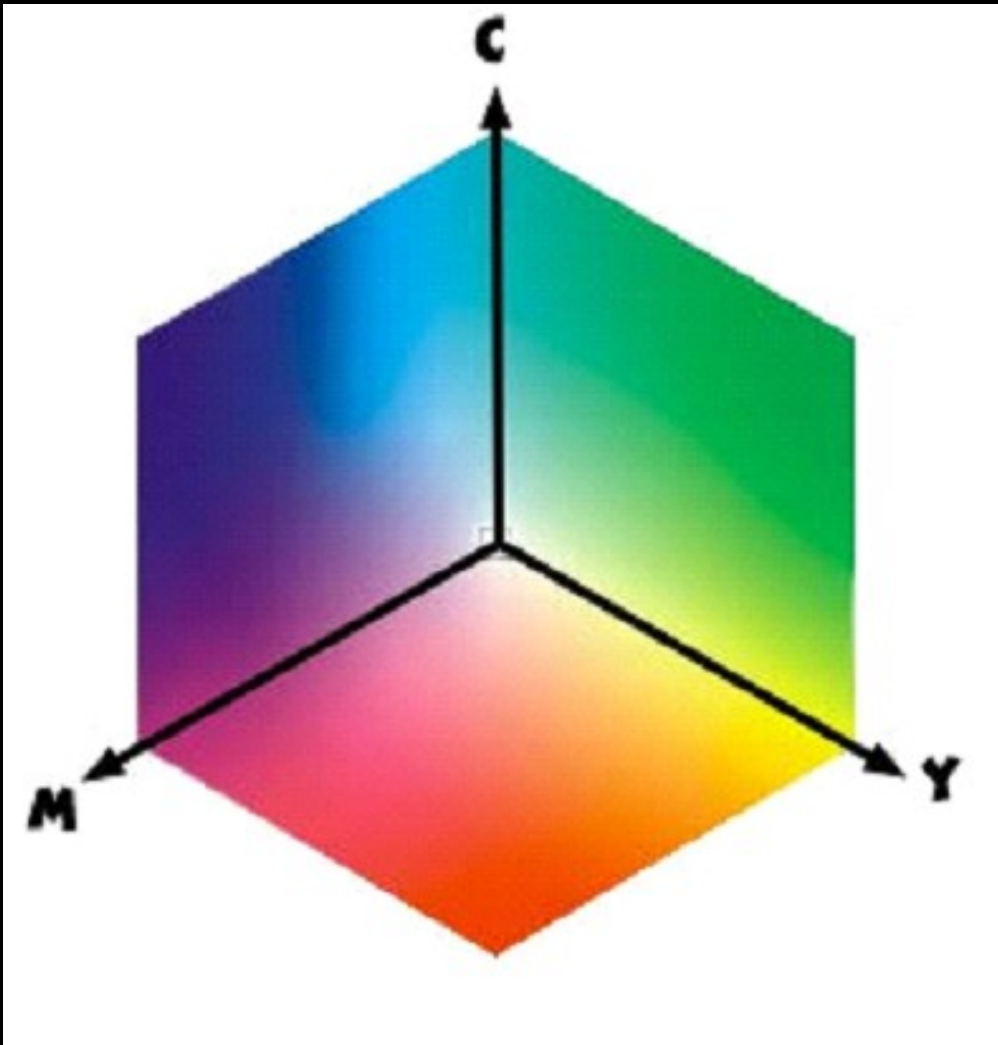


Hue — собственно цвет

Saturation — его насыщенность

Brightness — его яркость

палитра **СМУК**

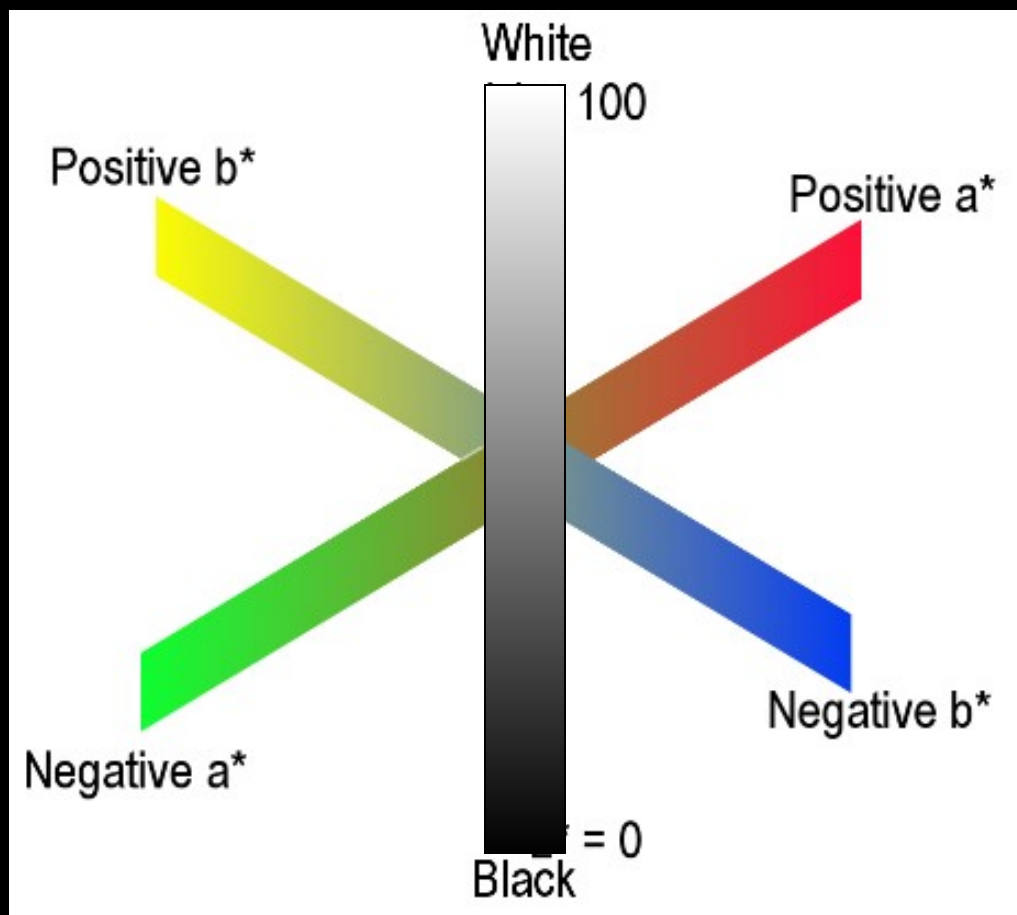


Сyan – голубой цвет

Magenta – фуксиновый цвет

Yellow – желтый цвет

палитра Lab



Lightness – переход от черного к белому

a – переход от зеленого к красному

b – переход от синего к желтому



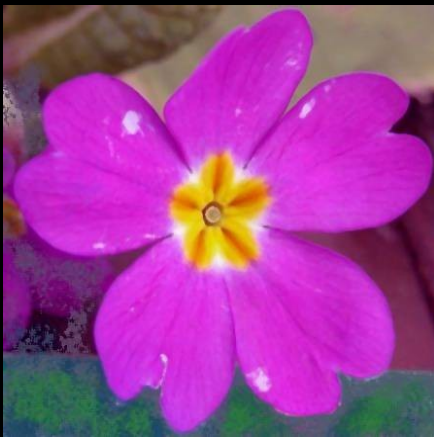
Primula woronowii



Primula komarovii



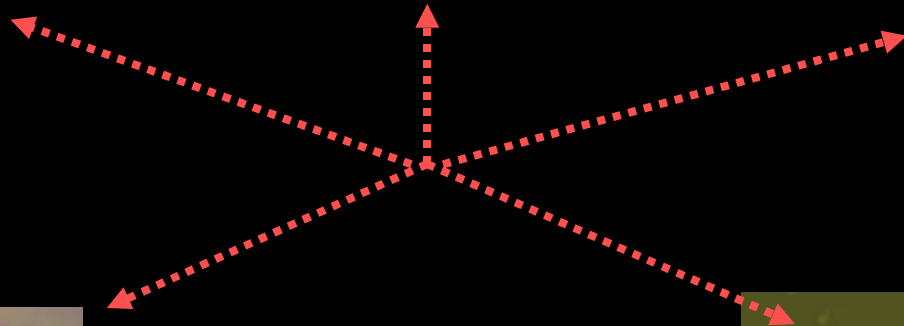
Primula sibthorpii



Primula abchasica

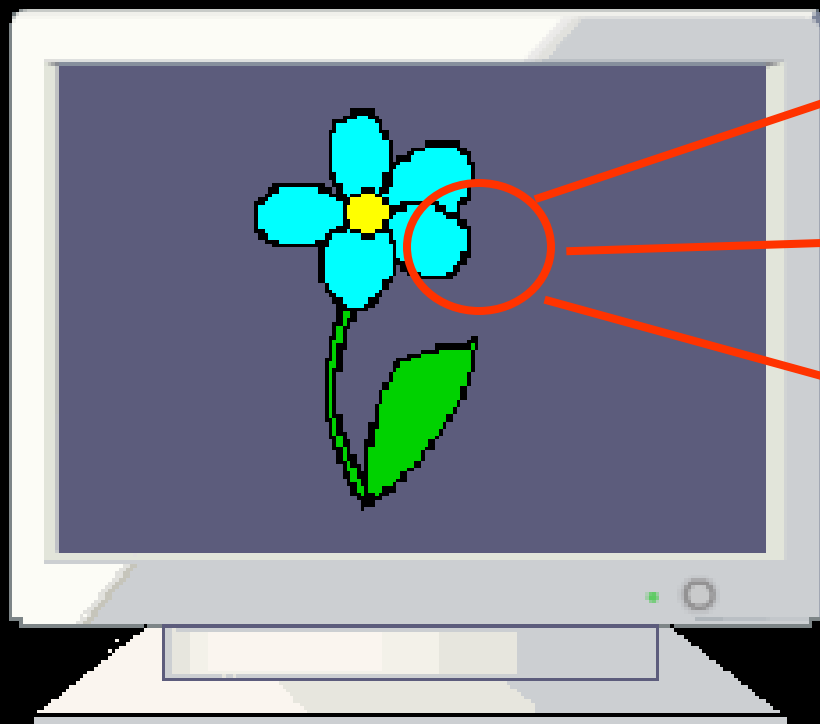


Primula vulgaris

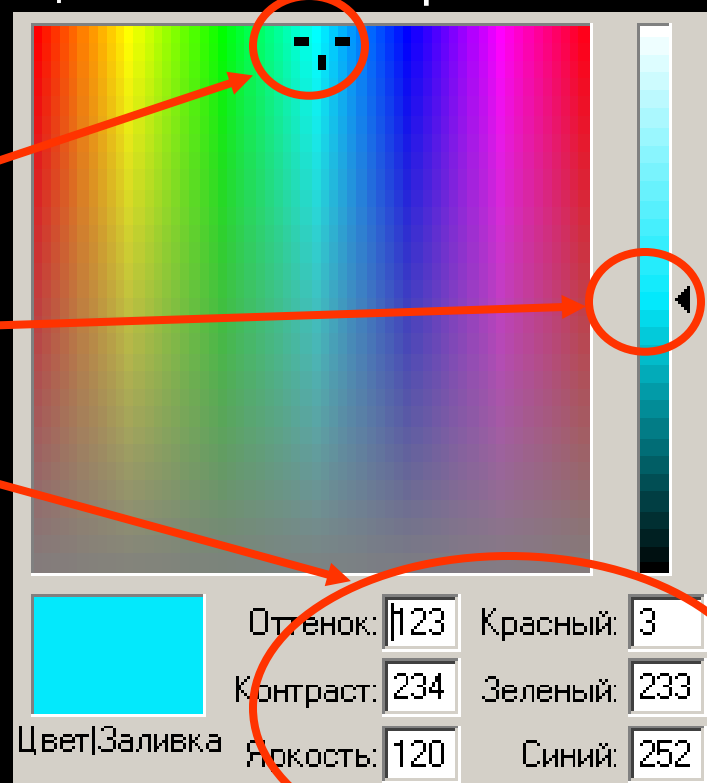


Методы описания цвета:

С помощью **цветовых палитр**:



цветовая палитра:



Методы описания цвета:



С помощью **цветовых
палитр:**

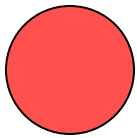
- (+) **Высокая точность**
измерения
- (-) Применим только для
изображений **в цифровом
виде**

Методы описания цвета:

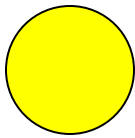
С использованием
цветовых палитр

Сравнение с **цветовой**
шкалой:

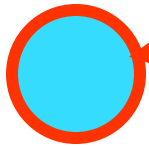
цветовая шкала:



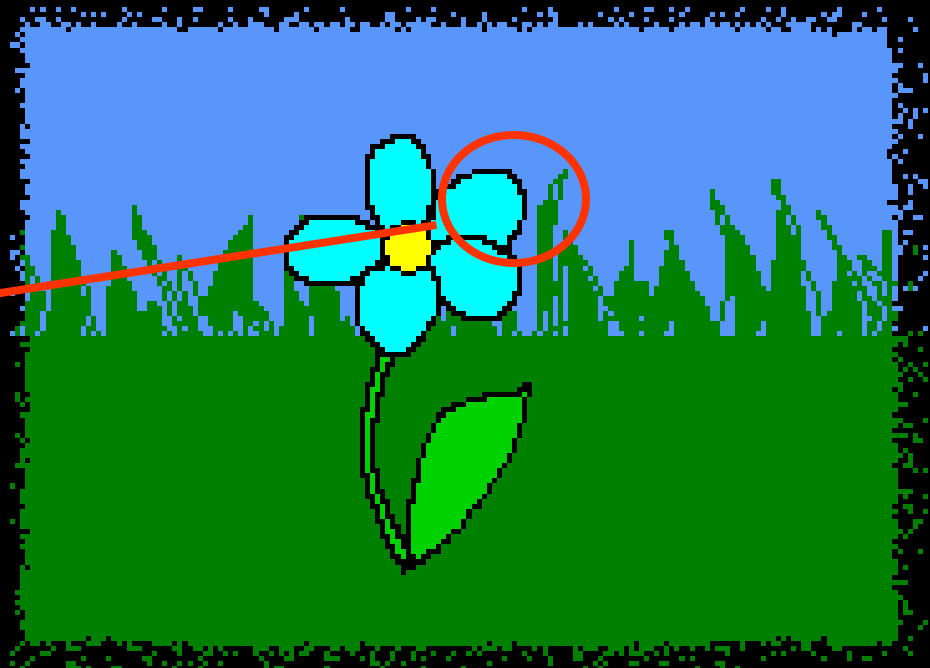
красный



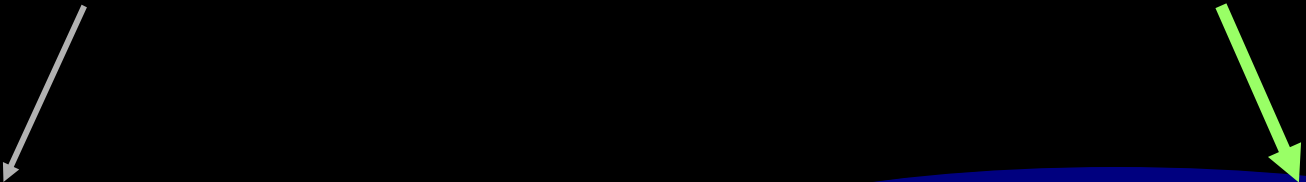
желтый



голубой



Методы описания цвета:



С использованием
цветовых палитр

Сравнение с **цветовой
шкалой:**

(+) Можно применять в
полевых условиях

(-) Низкая точность
измерения

Цель работы:

Сравнение объективных **методов** характеристики цвета:

- методом с использованием **цветовой палитры** в графическом редакторе
- методом сравнения с **цветовой шкалой** в полевых условиях

Сбор материала

➤ **Черноморское побережье** от пос. **Архипово-Осиповка** (район г. Туапсе) до г. **Гагры** (Абхазия)



Сбор материала

- **Черноморское побережье** от пос. **Архипово-Осиповка**
(район г. Туапсе) до г. **Гагры** (Абхазия)

➤ **Март 2004 и 2005 годов**

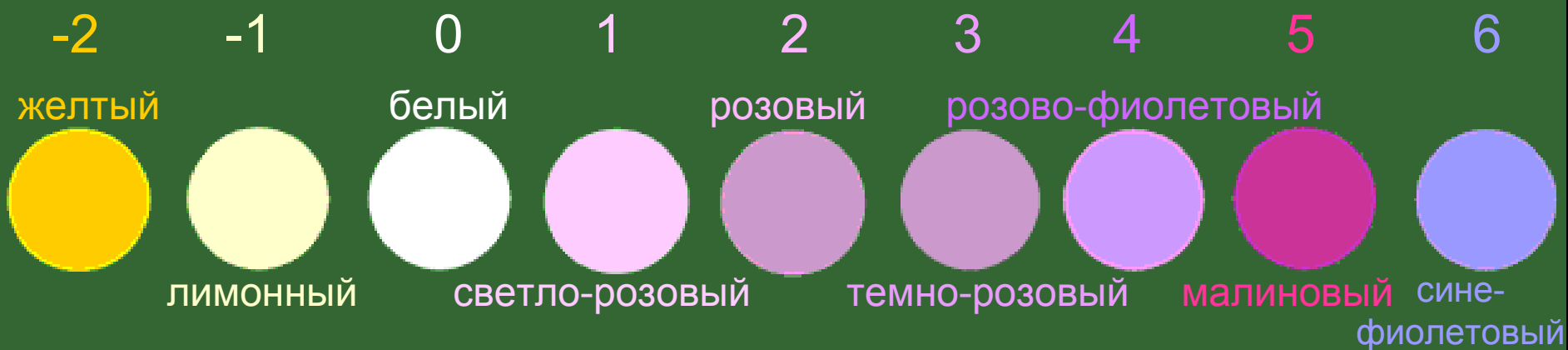
Сбор материала

- **Черноморское побережье** от пос. **Архипово-Осиповка**
(район г. Туапсе) до г. **Гагры** (Абхазия)

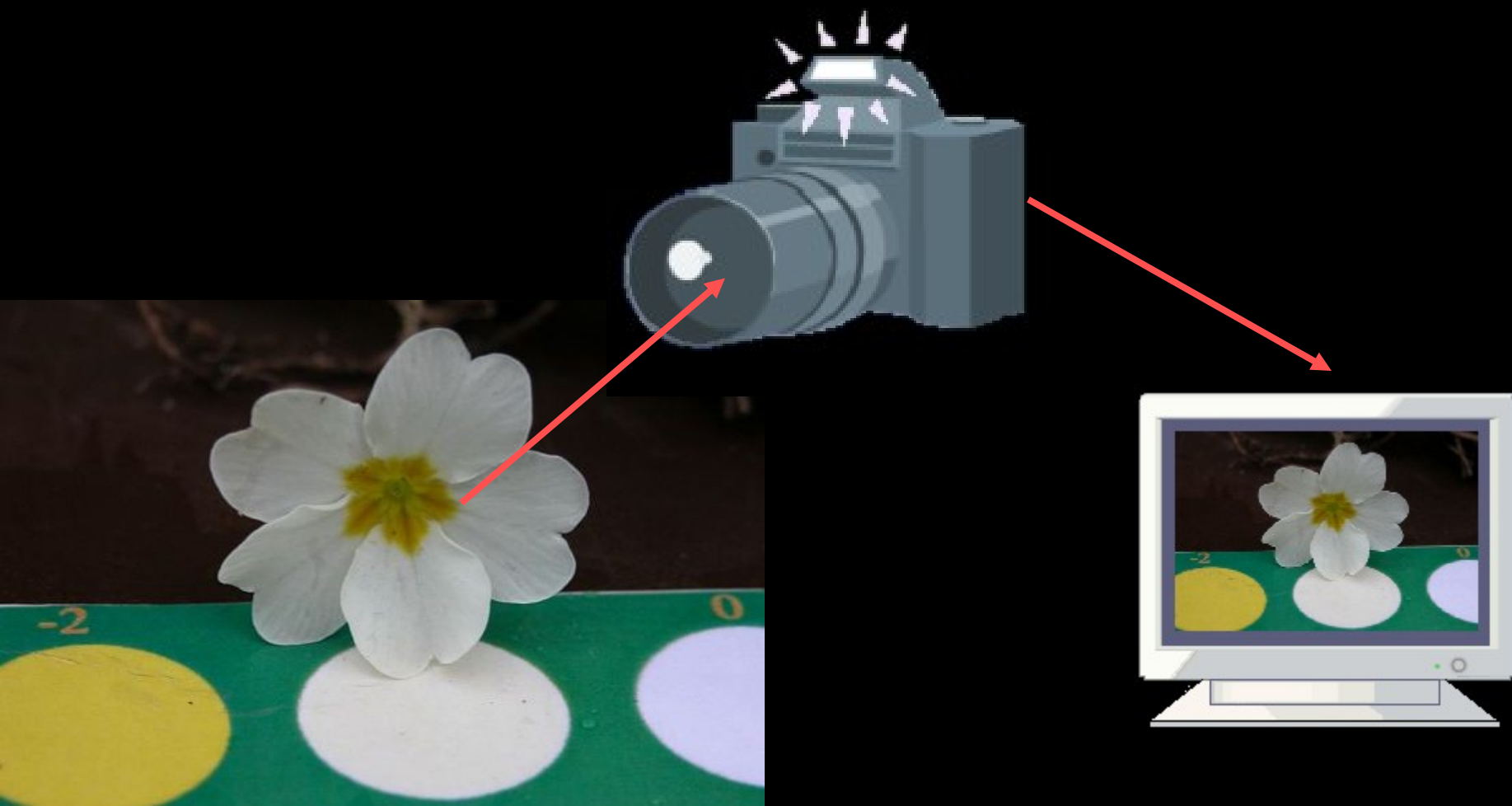
- Март 2004 и 2005 годов

- **32 растения**

Определение цвета методом сравнения с цветовой шкалой



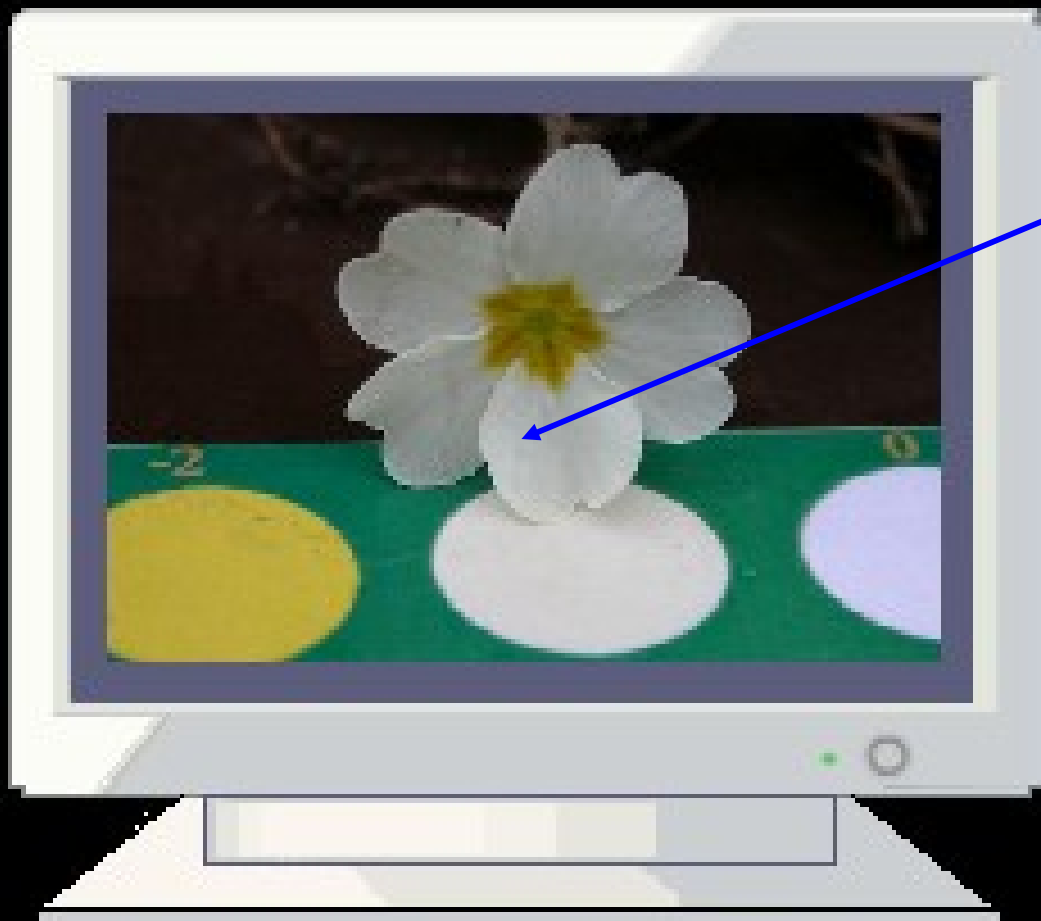
Определение цвета методом с использованием цветовой палитры



Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

Измеренные участки:

2. Венчик



Определение цвета методом с использованием цветовой палитры



Измеренные участки:

- Венчик
- **«Полевой круг»**

Определение цвета методом с использованием цветовой палитры



Измеренные участки:

- Венчик
- «Полевой круг»
- **«Домашний круг»**

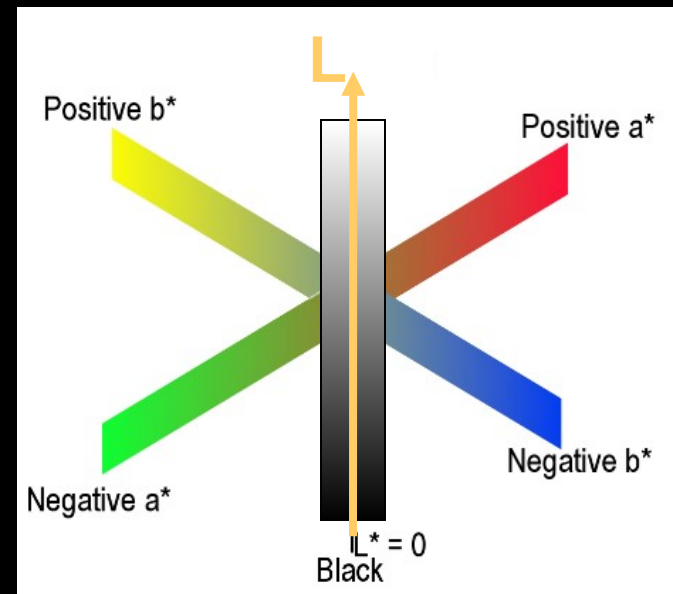
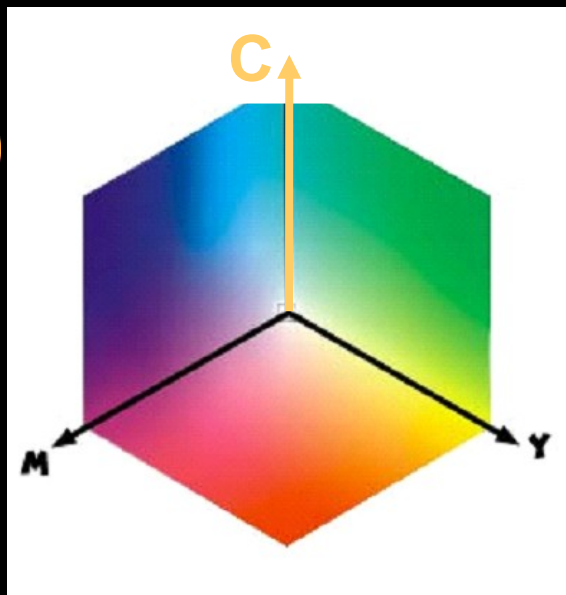
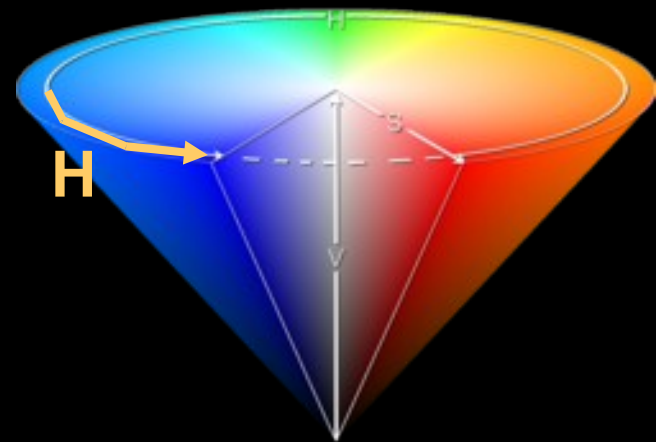
Определение цвета методом с использованием цветовой палитры



Измеренные участки:

- Венчик
- «Полевой круг»
- «Домашний круг»
- **Зеленый фон**

Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

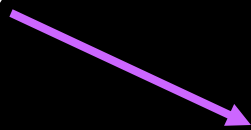


Определение цвета методом с использованием цветовой палитры



венчик
«домашний круг»
«полевой круг»
зеленый фон

1 растение



4 участка

Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

3 точки



венчик
«домашний круг»
«полевой круг»
зеленый фон

1 растение

	1	2	3
H			
S			
L			

3 компоненты

4 участка

Определение цвета методом с использованием цветовой палитры



венчик
«домашний круг»
«полевой круг»
зеленый фон

3 точки			
	1	2	3
H			
S			
L			

1 растение

4 участка

3 компоненты

Определение цвета
методом с использованием
цветовой палитры

1 растение  12 промеров

Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

	1	2	3
H	192	0	60
C	37	35	34
L	69	71	70

Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

	1	2	3
H	192	0	60
C	37	35	34
L	69	71	70

Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

	1	2	3
H	192	0	60
C	37	35	34
L	69	71	70

тест
Стьюдента

=0?

H=0

H≠ 0

Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

	1	2	3
H	192	0	60
S	37	35	34
L	69	71	70

тест
Стьюдента

=0?

H=0

анализируется
наименьший
промер

H≠ 0

анализируется
среднее
арифметическое

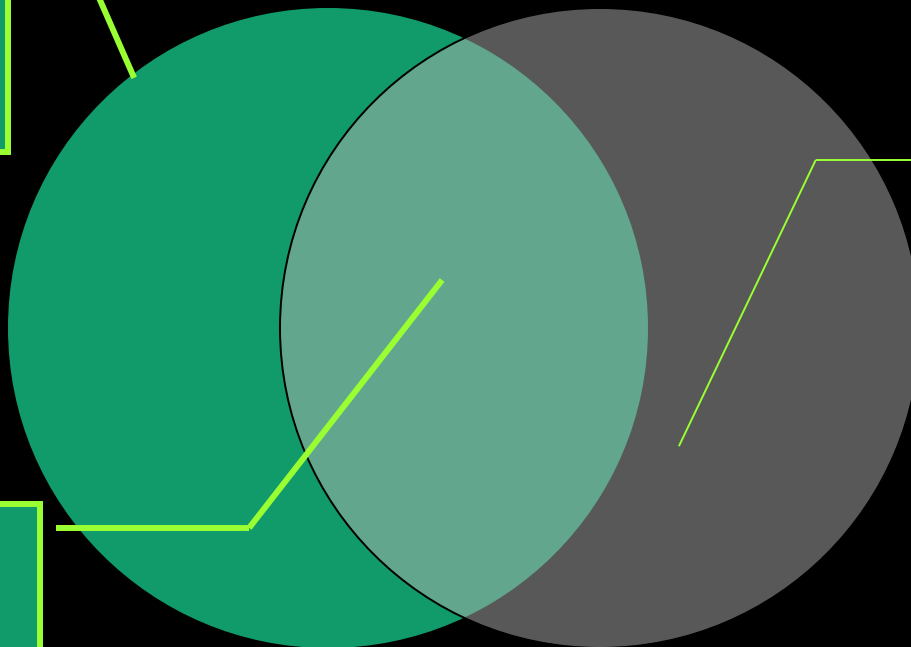
Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

Калибровка:

известный цвет
зеленого фона
 A

цвет зеленого
фона на
фотографии
 B

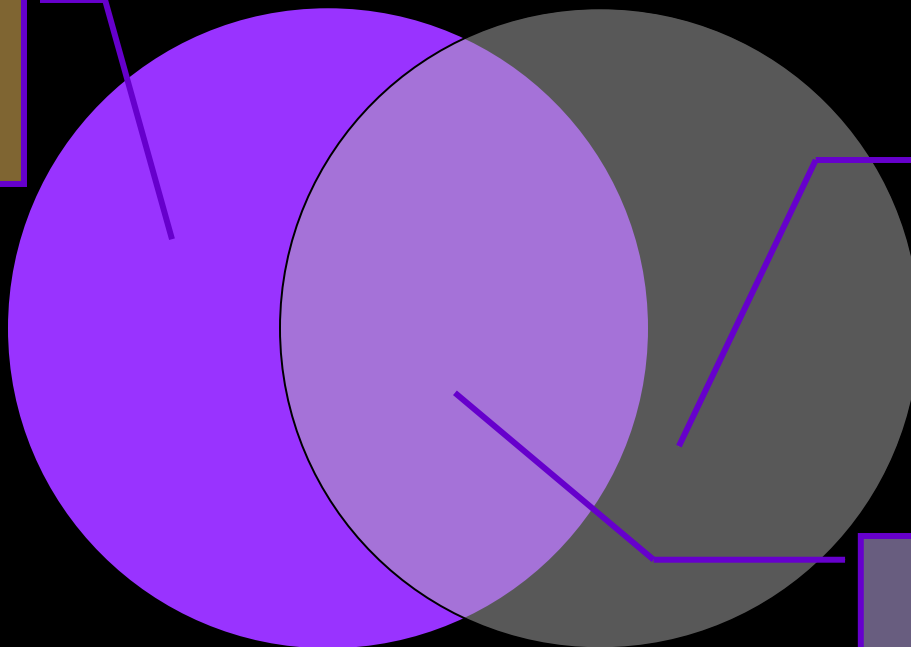
величина
искажения на
фотографии
 $C=B-A$



Определение цвета методом с использованием цветовой палитры

Калибровка:

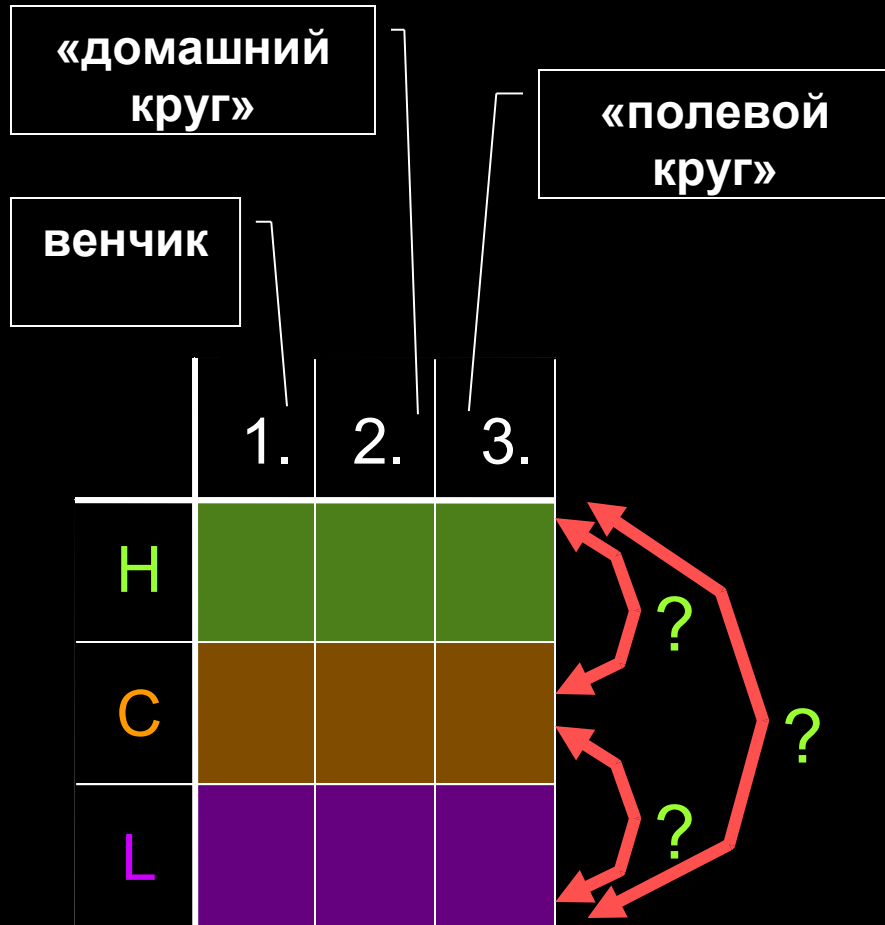
калиброванный
цвет венчика
 $E = D - C$



величина
искажения на
фотографии
 $C = B - A$

цвет венчика на
фотографии
 D

Анализ данных



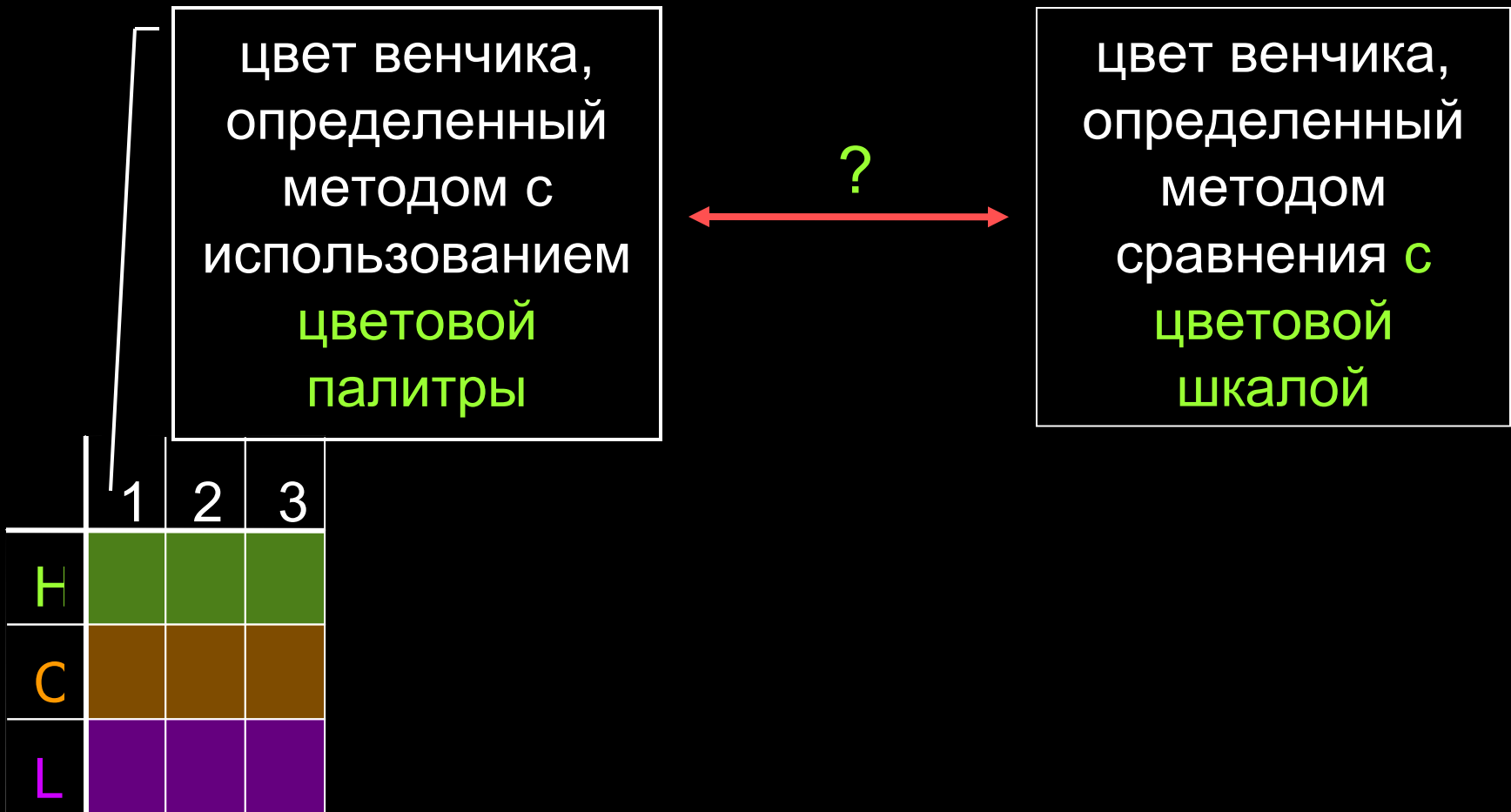
➤ Достоверное
различие между парами
промеров?

↓
критерий Стьюдента

➤ Различие
систематично?

↓
корреляционный тест
Пирсона

Анализ данных



Результаты: **различие промеров**

	Hue	Cyan	Lightness
Венчик – «полевой круг»	t=5.4 p=0	t=6.5 p=0	t=-8.4 p=0
Венчик – «домашний круг»	t=2.7 p=0.01	t=2.2 p=0.036	t=-2.7 p=0.012
«Полевой круг» – «домашний круг»	t=4.2 p=0	t=-5.4 p=0	t=5.8 p=0

t = критерий отличия

p = вероятность ошибки

Результаты: систематичность различий

	Hue	Cyan	Lightness
Венчик – «полевой круг»	$r=-0.10$ $p=0.59$	$r=0.29$ $p=0.11$	$r=0.89$ $p=0$
Венчик – «домашний круг»	$r=0.68$ $p=0.004$	$r=0.51$ $p=0.003$	$r=0.94$ $p=0$
«Полевой круг» – «домашний круг»	$r=0.36$ $p=0.063$	$r=0.51$ $p=0.003$	$r=0.85$ $p=0$

r = коэффициент корреляции

p = вероятность ошибки

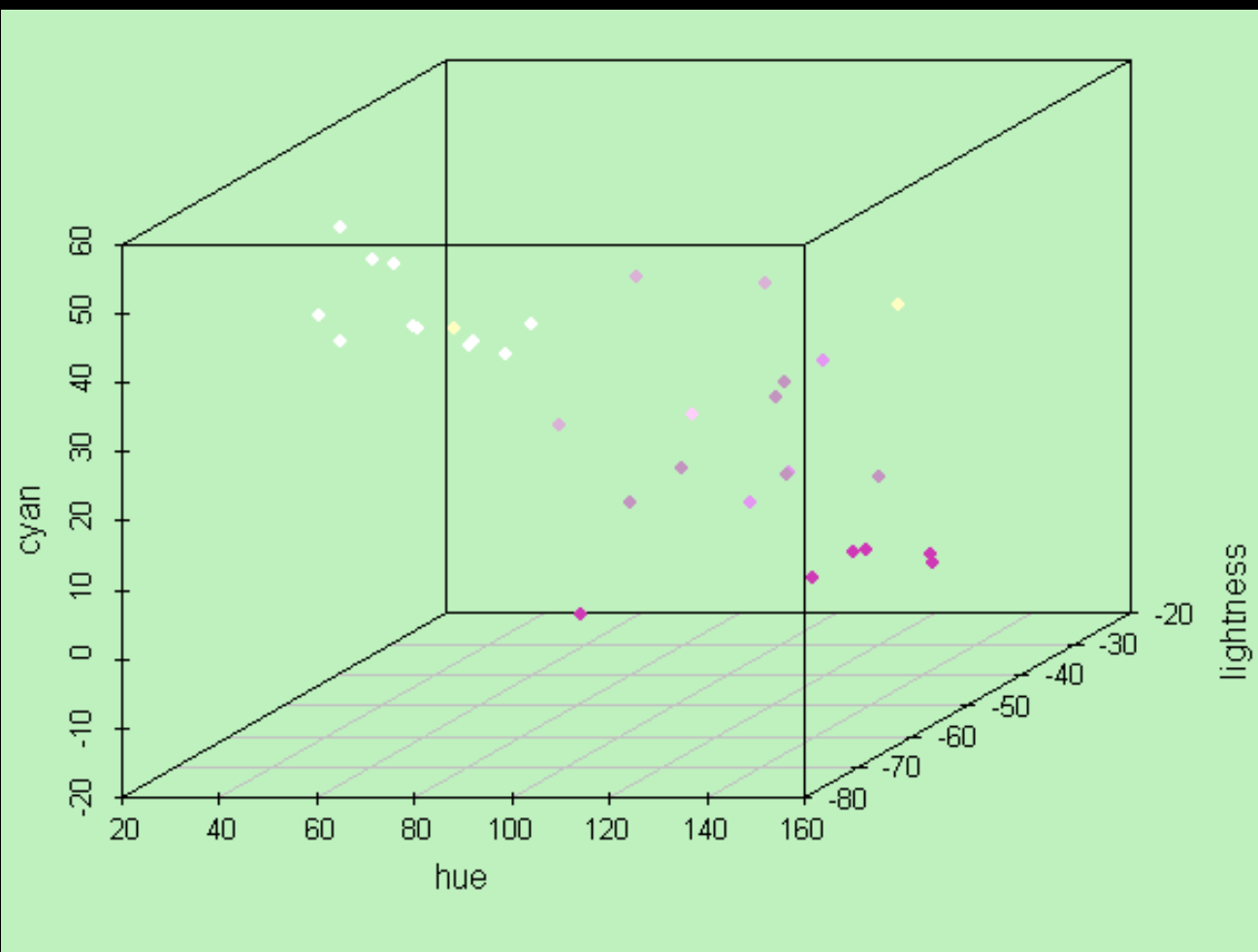
Результаты: систематичность различий

	Hue	Cyan	Lightness
Венчик – «полевой круг»	$r=-0.10$ $p=0.59$	$r=0.29$ $p=0.11$	$r=0.89$ $p=0$
Венчик – «домашний круг»	$r=0.68$ $p=0.004$	$r=0.51$ $p=0.003$	$r=0.94$ $p=0$
«Полевой круг» – «домашний круг»	$r=0.36$ $p=0.063$	$r=0.51$ $p=0.003$	$r=0.85$ $p=0$

r = коэффициент корреляции

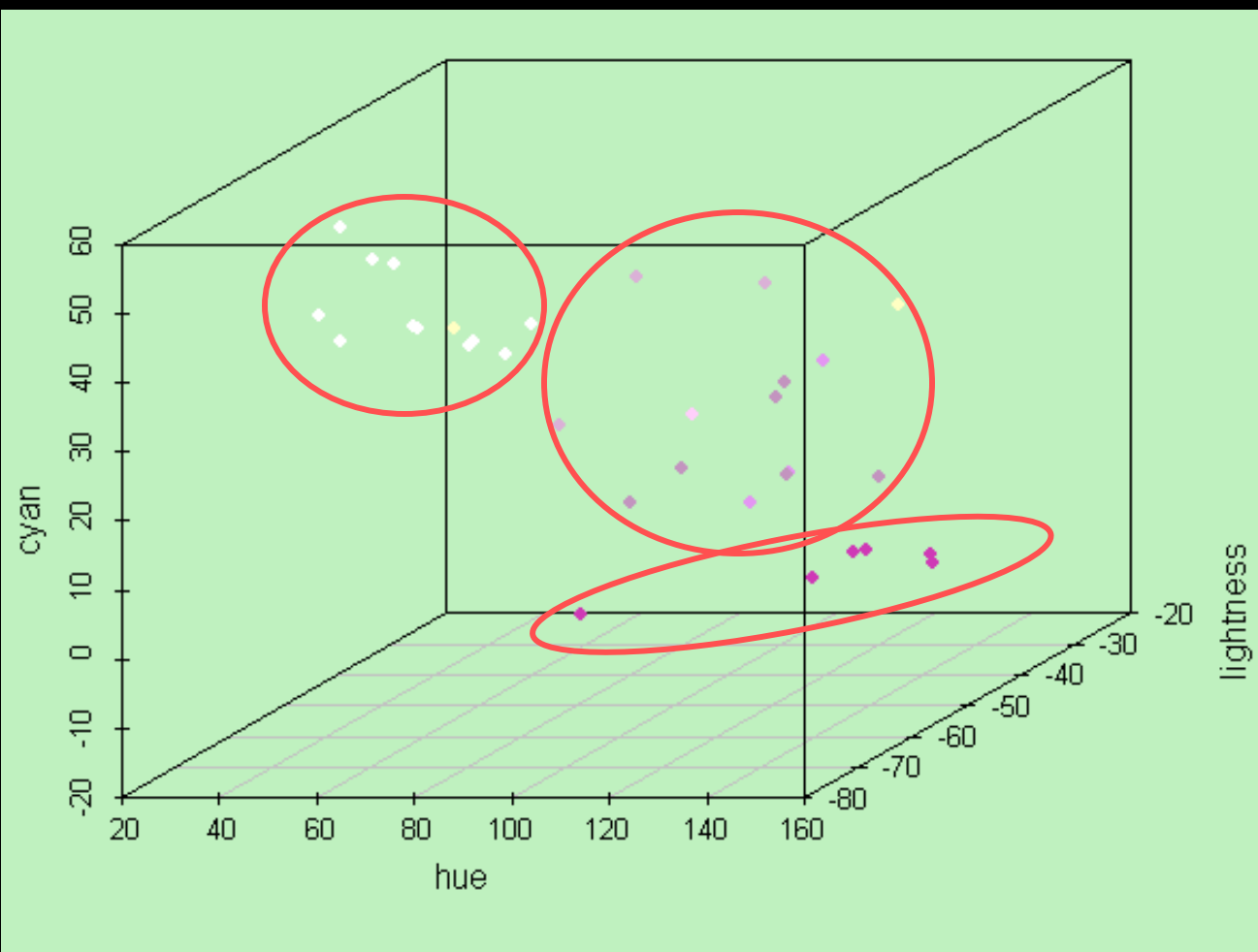
p = вероятность ошибки

Результаты: соответствие цвета венчика, определенного с помощью шкалы и с использованием цветовой палитры



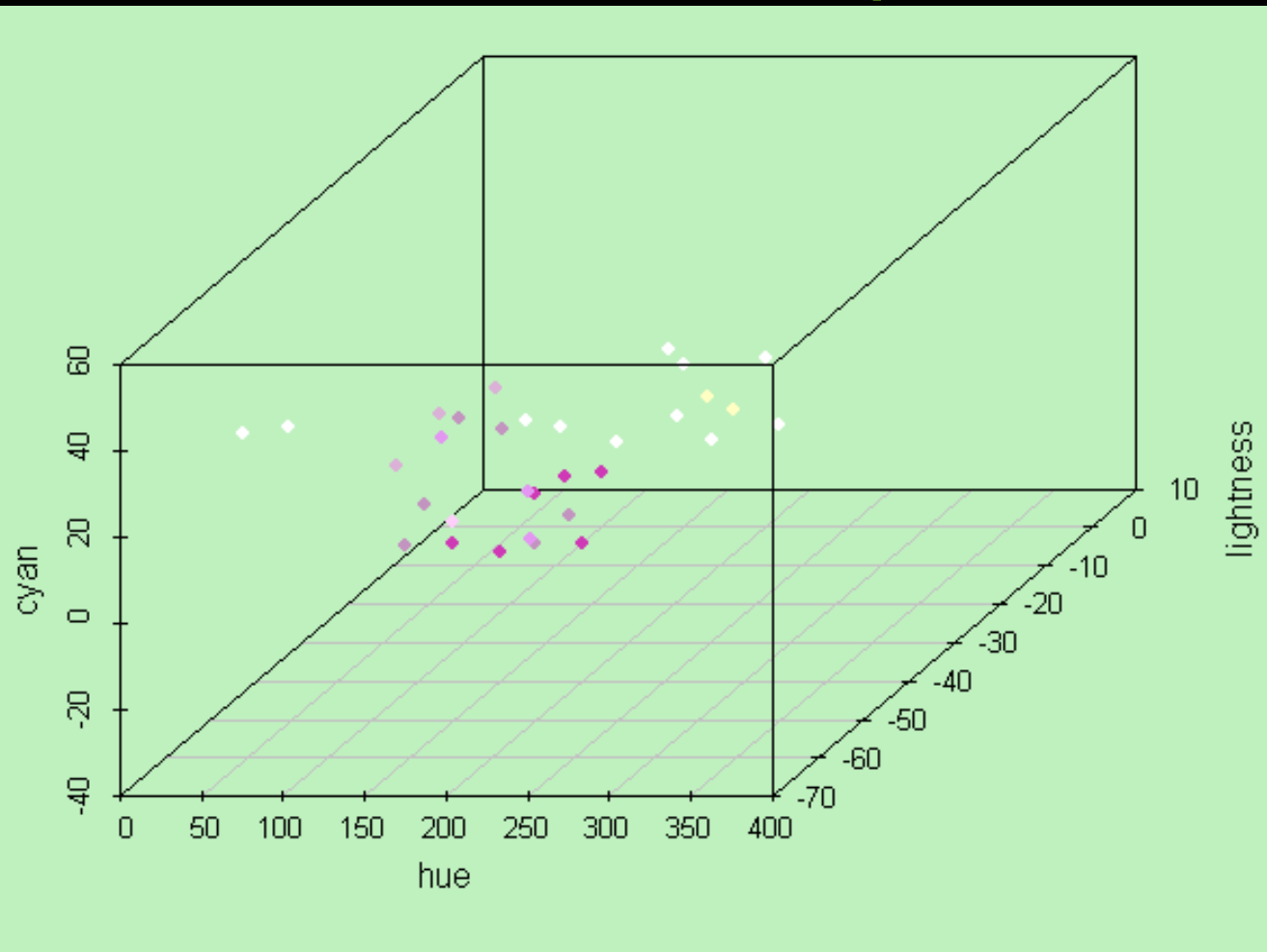
Распределение
цветов шкалы,
соответствующих
цветам венчика в
пространстве
измеренных
компонент (цвета
венчика)

Результаты: соответствие цвета венчика, определенного с помощью шкалы и с использованием цветовой палитры



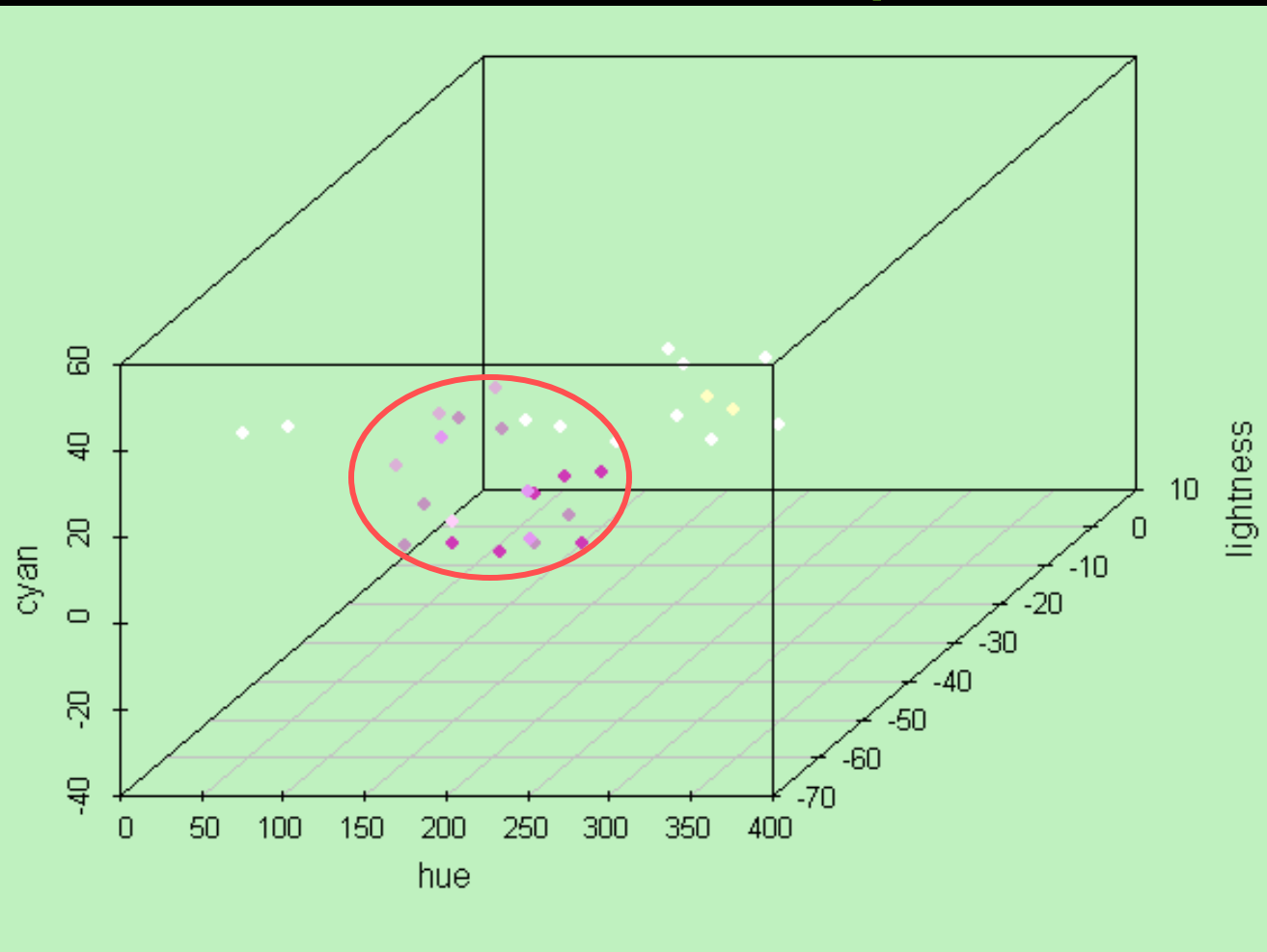
Распределение
цветов шкалы,
соответствующих
цветам венчика в
пространстве
измеренных
компонент (цвета
венчика)

Результаты: соответствие цвета венчика, определенного с помощью шкалы и с использованием цветовой палитры



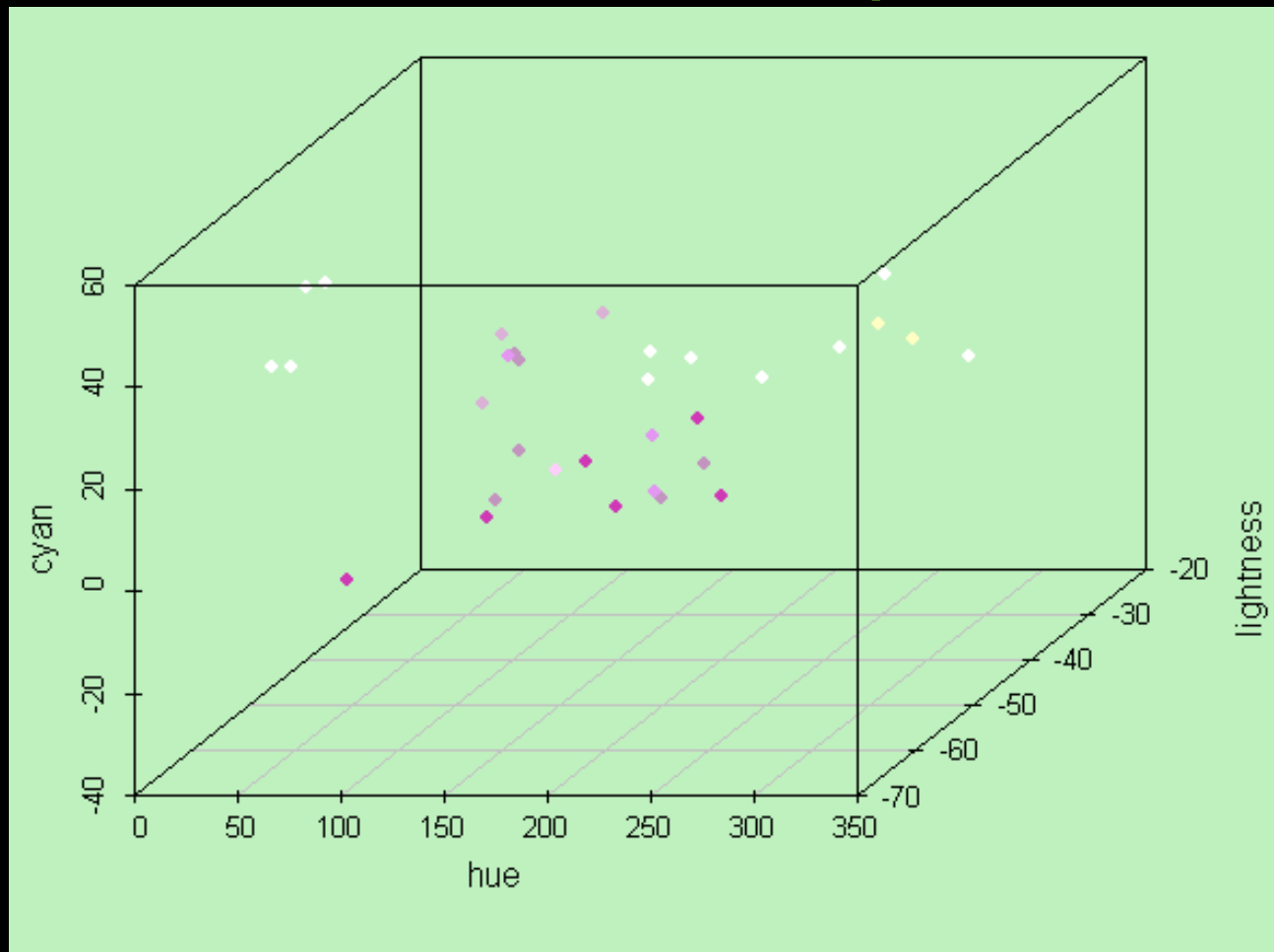
Распределение
цветов шкалы,
соответствующих
цветам венчика в
пространстве
измеренных
компонент (цвета
«полевого круга»)

Результаты: соответствие цвета венчика, определенного с помощью шкалы и с использованием цветовой палитры



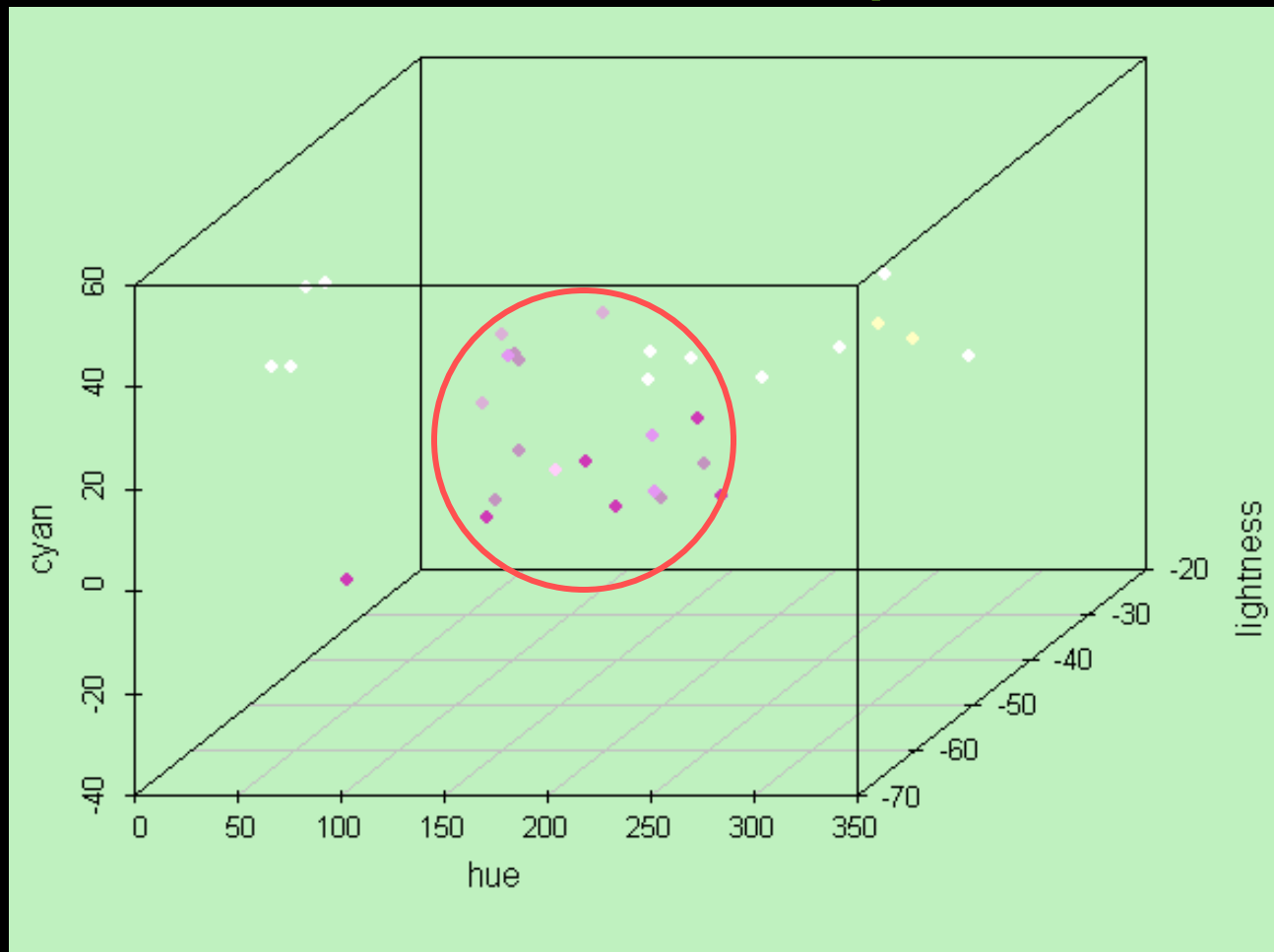
Распределение
цветов шкалы,
соответствующих
цветам венчика в
пространстве
измеренных
компонент (цвета
«полевого круга»)

Результаты: соответствие цвета венчика, определенного с помощью шкалы и с использованием цветовой палитры



Распределение
цветов шкалы,
соответствующих
цветам венчика в
пространстве
измеренных
компонент (цвета
«домашнего
круга»)

Результаты: соответствие цвета венчика, определенного с помощью шкалы и с использованием цветовой палитры



Распределение
цветов шкалы,
соответствующих
цветам венчика в
пространстве
измеренных
компонент (цвета
«домашнего
круга»)

Выводы:

1. Описания оттенков венчика первоцвета различными методами умеренно согласованы между собой;
2. Ни один из методов не зарекомендовал себя как оптимальный.

Литература

- Колаковский А.А. Род *Primula* L. // Флора Абхазии. 1985. Т. 3. С. 138-143.
- Лозина-Лозинская А.С. Гетерохромия у бесстебельных первоцветов *Primula acaulis* (L.) Hill. // Изв. АН СССР. Отд. матем. и естеств. наук. 1933. С. 293-307.
- R Development Core Team. 2007. R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from URL: <http://www.R-project.org>.