

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский физико-технический институт
(государственный университет)»

Отчет о семестровой работе
**Разработка устройства для
исследования RGB фоторецепторов**

Работу выполнили:
Ушаков Александр, 125 гр.
Храмцов Игорь, 125 гр.
Научный руководитель:
Миланич А.И.

12 декабря 2013 г.

Содержание

1 Введение	2
1.1 Теоретическая справка	2

1 Введение

1.1 Теоретическая справка

Рецепторы глаза (фоторецепторы) являются специализированным типом нейронов (нервных клеток), обнаруженных в сетчатке глаза, которые способны к формированию электрического сигнала в ответ на внешний фотостимул (фототрансдукция). Фоторецепторы содержатся во внешнем зернистом слое сетчатки. Фоторецепторы отвечают гиперполяризацией (а не деполяризацией, как другие нейроны) в ответ на адекватный этим рецепторам сигнал — свет. Фоторецепторы размещаются в сетчатке очень плотно, в виде шестиугольников (гексагональная упаковка).

К фоторецепторам относят палочки и колбочки, существуют функциональные различия между ними. Колбочки чувствительны ко всей видимой области спектра и при достаточном освещении позволяют глазу ощущать и анализировать различные цвета и оттенки; палочки же — более чувствительны, но их спектр и максимум чувствительности меняются в зависимости от яркости освещения. При более ярком свете спектр чувствительности палочек, благодаря содержащимся в них фотопигменту родопсине, сдвинут в коротковолновую (синюю) область спектра, а при слабом, сумеречном освещении, их чувствительность возрастает, при этом максимум чувствительности палочек смещается в зелёную область спектра. Это свойство палочек и вызывает эффект Пуркинье, проявляющийся в искажении цветов при переходе от дневного зрения к сумеречному. В сумерках и ночью, без участия колбочек, палочки не могут анализировать цвета и поэтому при слабом освещении глаза цвета не различает.

Трёхкомпонентная теория зрения. По мнению сторонников трёхкомпонентной гипотезы зрения, раз найдены три пика поглощения в видимой области спектра тканями сетчатки, то это должно обуславливаться наличием трёх типов зрительных пигментов и, как они считают, должны существовать три вида колбочек, чувствительных к разным длинам волн света (цветам). Предполагается наличие колбочек S-типа чувствительных в синей (S от англ. Short — коротковолновый спектр), M-типа — в зеленой (M от англ. Medium — средневолновый), и L-типа — красной (L от англ. Long — длинноволновый) частях спектра. При этом исходят из предположения, что в каждом типе колбочек содержится только один из трёх пигментов. На сегодняшний день эти предположения подтвердить так и не удалось.

В настоящее время известно, что светочувствительный пигмент йодопсин находящийся во всех колбочках глаза, включает в себя такие пигменты, как хлоролаб и эритролаб. Оба эти пигмента чувствительны ко всей области видимого спектра, однако первый из них имеет максимум поглощения, соответствующий жёлто-зеленой (максимум поглощения около 540 нм.), а второй жёлто-красной (оранжевой) (максимум поглощения около 570 нм.) частям спектра. Обращает на себя внимание тот факт, что их максимумы поглощения расположены рядом. Это не соответствует принятым «основным» цветам и не согласуется с основными принципами трёхкомпонентной модели.

Третий, гипотетический пигмент, чувствительный к фиолетово-синей области спектра, заранее получивший название цианолаб, на сегодняшний день так и не найден.

Кроме того, найти какую-либо разницу между колбочками в сетчатке глаза не

удалось, не удалось и доказать наличие в каждой колбочке только одного типа пигмента. Более того, было признано, что в колбочке одновременно находятся пигменты хлоролаб и эритролаб.

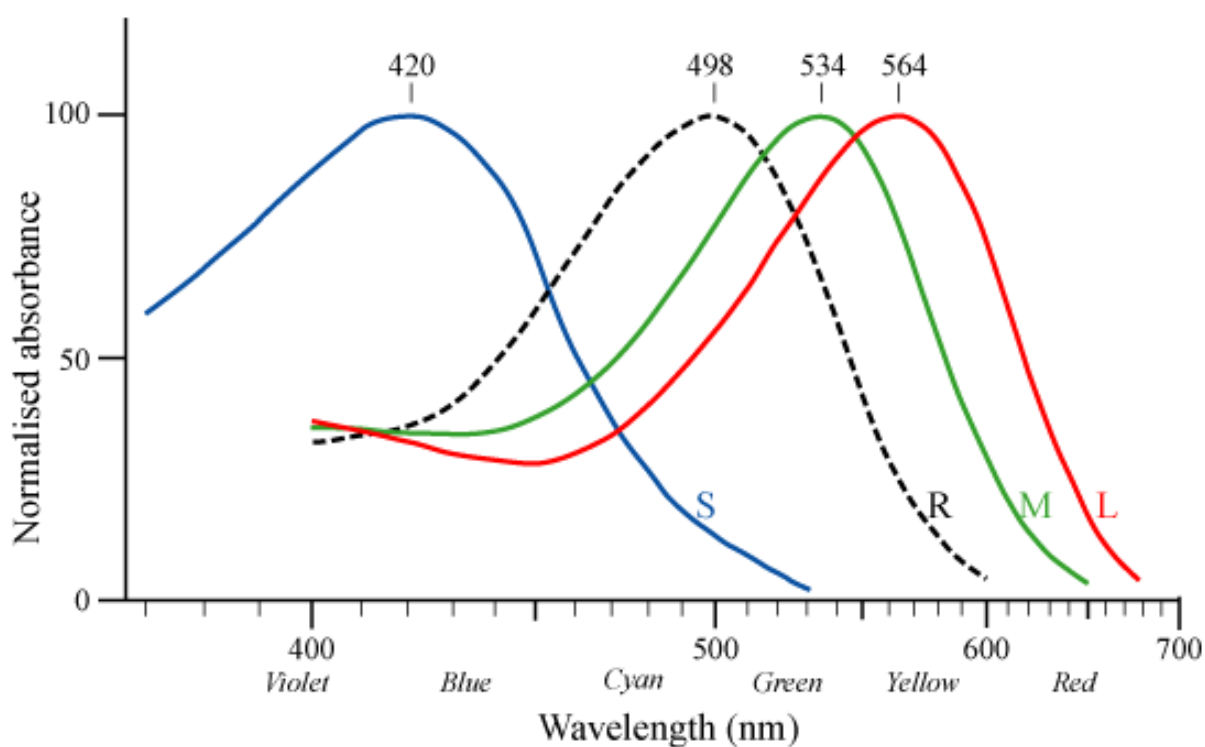


Рис. 1: Кривые спектров поглощения пигментов содержащихся в колбочках и палочках сетчатки глаза человека. Спектры коротких (S), средних (M) и длинноволновых (L) пигментов и спектр пигмента палочки при слабом (сумеречном) освещении (R).