

Теоретическая справка

Критическая частота слияния мельканий (далее **КЧСМ**) –это минимальная частота мелькания прерывистого светового излучения в единицу времени, при которой глаз человека перестает различать мелькания, а источник света воспринимается им, как монотонное светлое пятно.

Ярким примером применения данного явления являются мониторы, телевизоры, экраны, бегущие строки и любые другие устройства, работающие на принципе динамической индикации – построения отображения информации на матрице (экране) с заданной частотой, как правило превышающей КЧСМ на десяток-другой герц.

Существуют определенные нормы данного показателя (см. Методика измерений). Если результаты исследования попадают в данный интервал, это говорит о том, что состояние сетчатки, зрительного нерва и центральных отделов зрительного анализатора в полном порядке, свет воспринимается сетчаткой, перерабатывается в нервный импульс, своевременно проводится в кору головного мозга и там анализируется. Если этот параметр значительно снижен – на пути нервного импульса существуют преграды.

Считается, что величина показателя КЧСМ не зависит от остроты зрения. Это утверждение справедливо только при центральном предъявлении стимула и при небольшом размере источника, поскольку проекционное поле окажется в макулярной области сетчатки (отвечает за центральное зрение, так как в ней находятся большое количество фоторецепторов – колбочек).

Методика измерений

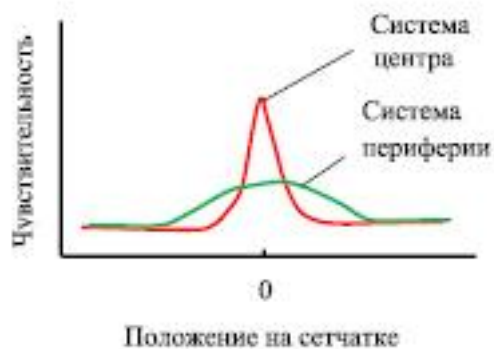
Исследуемому последовательно предъявляются дискретные световые сигналы определенного цвета (красного, зеленого, оранжевого, синего, белого или другого) по возрастающей от 10 до 70 Гц или убывающей частоте от 65 до 10 Гц.

Значимым критерием диагностики заболеваний является отклонение полученных показателей КЧСМ от нормы, а также величина разницы показателей КЧСМ, полученных при стимуляции импульсами красного и зеленого света. Нормальной считается разница между показателями КЧСМ, полученными при стимуляции красным и зеленым цветом, равная 3–4 Гц (разница между показаниями двух глаз в норме не превышает 5 Гц); она является достоверной для всех возрастных групп, за исключением исследуемых старше 50 лет.

Ниже представлены средние значения и диапазоны изменения показателя КЧСМ, основанные на измерениях показателя КЧСМ для нескольких тысяч исследуемых.

Диагноз	Острота зрения			Диапазон изменения показателя КЧСМ, Гц
	<0,1	0,1–0,5	0,6–1	
Норма	–	–	43	40–45
Катаракта	40	40	40	36–45
Заболевание сетчатки	31	34	38	28–41
Ретикулярный неврит	19	25	32	15–36
Атрофия зрительного нерва	22	29	31	18–35
Нарушение кровообращения в зрительном нерве	20	26	31	18–35

Показатель КЧСМ зависит от таких факторов, как размер стимула прибора, размер проекции источника стимула на сетчатку глаза и ее расположение (т.е. от расстояния до стимула и отклонения изображения от оптической оси глаза на сетчатке), освещенность, интенсивность стимула, его спектральный состав (цвета). Так же значение показателя КЧСМ зависит от функционального физиологического состояния испытуемого (степень утомленности зрительного аппарата, психоэмоциональное состояние и пр.).



Известно, что колбочки определенного фотопигмента отличаются как по количеству, так и по местоположению в центральной, парацентральной и периферической зонах сетчатки глаза:

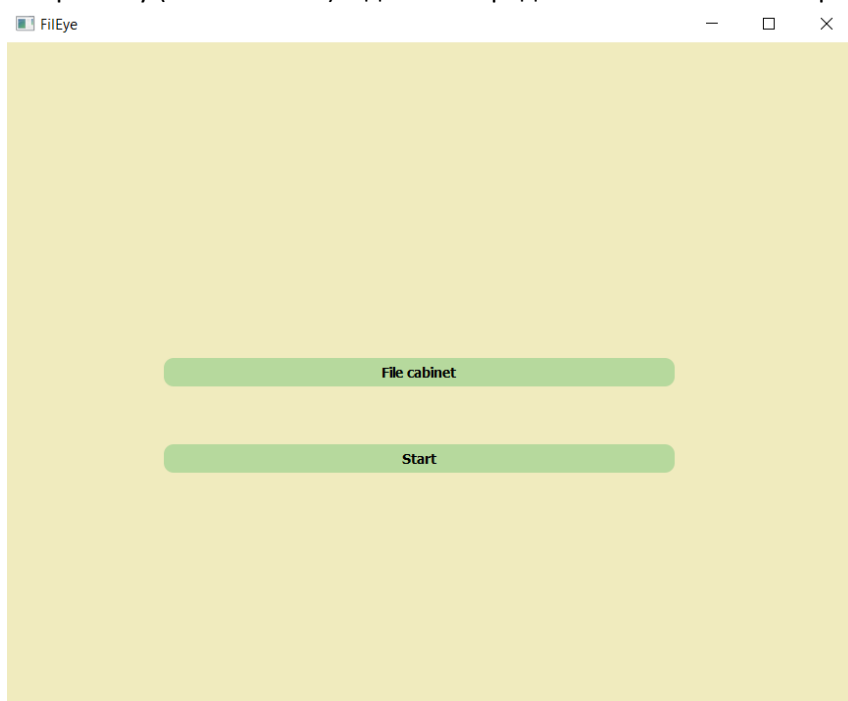
В центральной зоне большее количество колбочек, отвечающих за восприятие красного (2/3 общего числа) и зеленого (1/3 общего числа) цветов, в парацентральной зоне увеличивается количество колбочек, ответственных за средневолновое излучение, при движении к периферии увеличивается количество колбочек, отвечающих за восприятие коротковолнового излучения.

Такое неравномерное расположение колбочек различных типов влияет на значения показателя КЧСМ для зеленого и красного цветов при центральном предъявлении стимула.

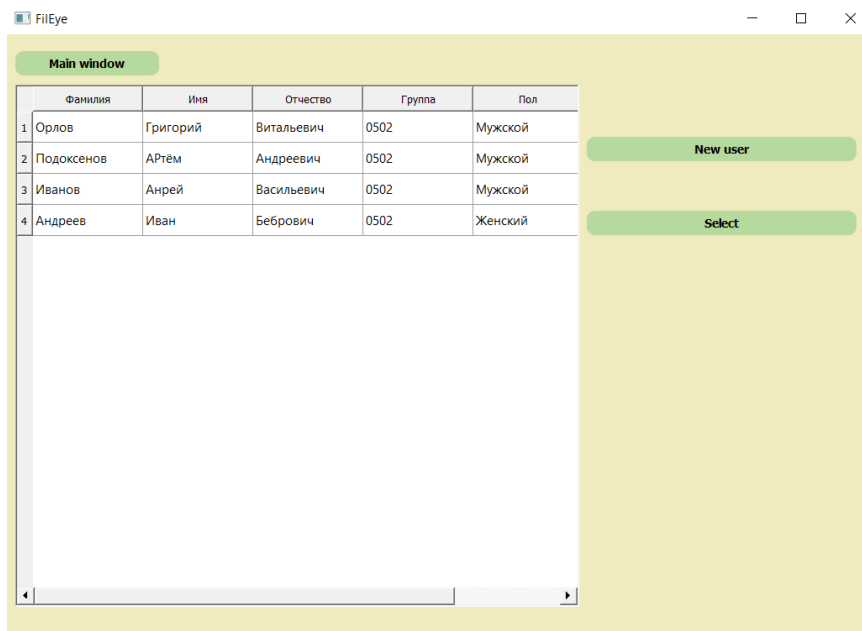
В данной лабораторной работе проводится измерение КЧСМ как для бинокулярного зрения, так и для каждого глаза по отдельности при центральном предъявлении стимула испытуемому. Первые три измерения производятся при плавном увеличении частоты, вторые – при понижении частоты от 65 Гц до измеренной КЧСМ. **Данный цикл из 6 измерений повторяется для двух цветов – красного (255,0,0) и зеленого (0,255,0)**. А значит лабораторная работа состоит из 12 измерений. На одном пользователе может находиться максимум 7 измерений, потому рекомендуется разделить повышающийся и понижающийся тренды на две попытки.

Порядок выполнения лабораторной работы

1. Открыть программу “FilEye”
2. В главном окне 2 кнопки на выбор: “File cabinet” и “Start”, предназначенные для перехода в картотеку (“File cabinet”) и для непосредственного снятия лабораторной работы (“Start”).



3. *File cabinet*:
 - а. При открытии окна *File cabinet* перед пользователем предстаёт следующая картина: слева сама картотека, где отображаются пользователи, а справа 2 кнопки, “New user” и “Select”.

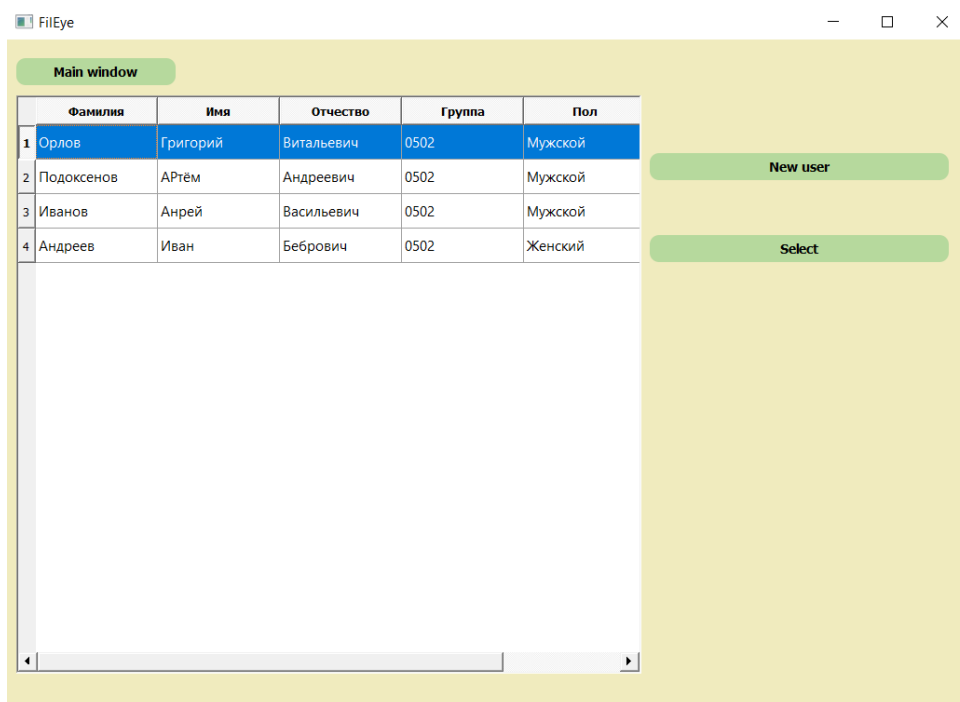


- б. Для регистрации нового пользователя необходимо нажать кнопку *"New user"*, тогда откроется новое окно регистрации, где необходимо заполнить форму регистрации, затем сохранить (*"Save"*).

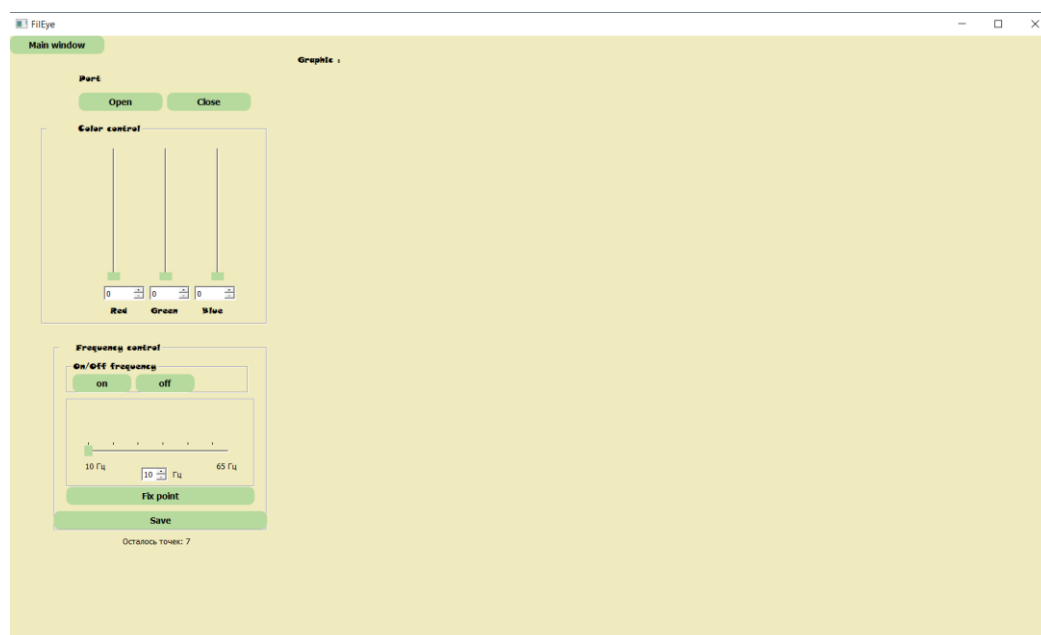
The screenshot shows a registration form window titled 'FilEye'. It contains the following fields and controls:

- Фамилия: text input field
- Имя: text input field
- Отчество: text input field
- Номер группы: text input field
- Пол: dropdown menu with 'Выбрать...' selected
- Save: green button
- Cancel: green button

- с. После регистрации нового пользователя или для выбора уже имеющегося пользователя необходимо выбрать строку с данными пользователя (нажать на неё) и нажать кнопку *"Select"*. После этого высветится подтверждение, что пользователь выбран и можно вернуться на главный экран через кнопку *"Main window"*.



4. Start:



- а. В главном функциональном окне в первую очередь необходимо открыть порт, делается это по кнопке "Open" в группе кнопок "Port".

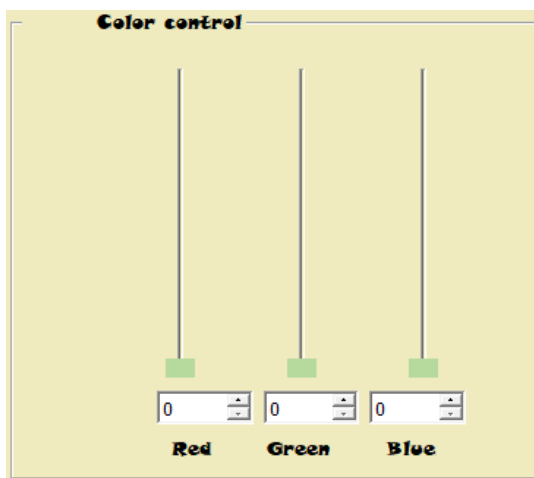
Main window

Port

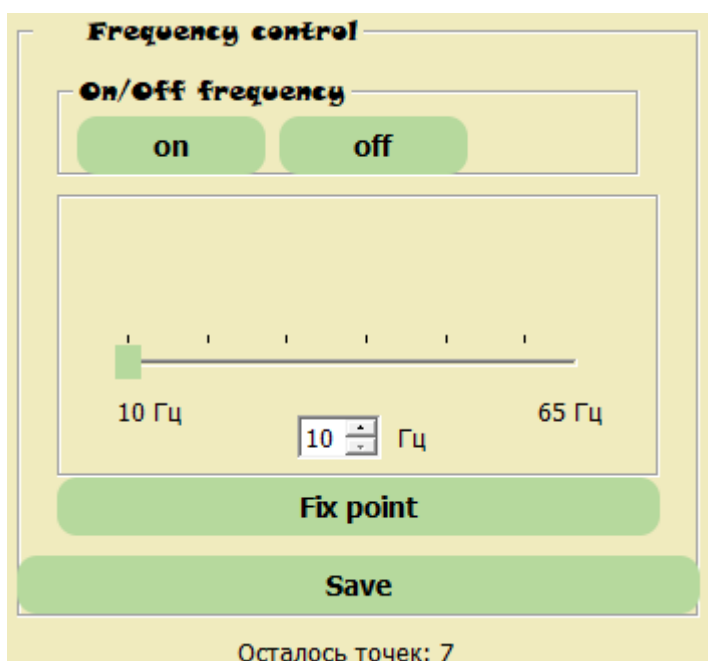
Open

Close

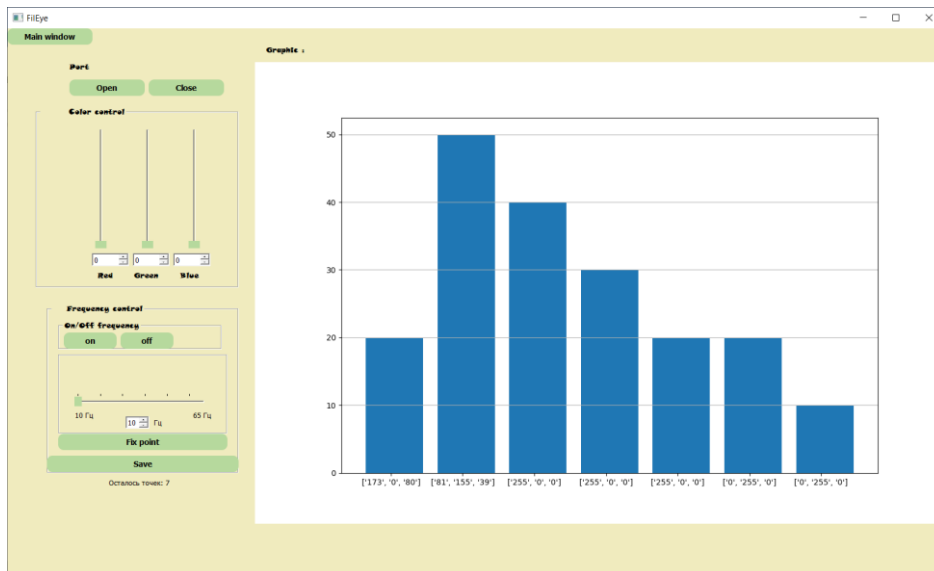
- b. Затем необходимо выставить нужный цвет используя группу из 3 слайдеров(ползунки\крутилки) в группе элементов *"Color control"*, где каждый слайдер(ползунок\крутилку) отвечает за отдельный цвет (*"Red"*, *"Green"*, *"Blue"*)



- c. Далее необходимо выставить частоту мерцания лампочки через слайдер(ползунок\крутилку), после этого включить мерцание через кнопку *"On"*.



- d. После выставления всех нужных данных необходимо записать данные в базу данных через кнопку *"Fix point"*
- e. Данную процедуру нужно провести 7 раз (Для тех, кто не умеет считать, снизу есть динамическая табличка с числом необходимых повторений).
- f. После сохранения необходимых данных нужно нажать кнопку *"Save"* и тогда справа высветиться результат в виде диаграммы.



- g. Полученную диаграмму необходимо вырезать с помощью *"Ножниц"* (На закреплённой панели задач снизу) и сохранить на свой носитель.