

COSSPECTR

providing liquid clarity

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

COSSPECTR 2.5

Москва, 2023

Содержание

1	Описание прибора	3
2	Подготовка прибора к работе	4
3	Подключение прибора к сети	7
4	Выполнение измерений	9
5	Зарядка аккумулятора	11
6	Выключение прибора	12
	Приложение 1. Реестр приборов	13
	Патентный поиск	14
	Постановка задачи	14
	Обзор литературы	14
	Вывод	16

1 Описание прибора

Внешний вид люминисцентного спектрографа COSSPECTR 2.5 приведен на рисунке 1.1.

Прибор на внешней поверхности корпуса содержит кнопку включения 1, крышку отсека для размещения кюветы с жидкостью 2, разъем micro-USB для зарядки аккумуляторной батареи 3, индикатор - светодиод 4, WiFi антенну 5 и отверстия для крепления к плоской поверхности 6.



Рисунок 1.1 — Общий вид прибора

2 Подготовка прибора к работе

Включение прибора производится однократным нажатием кнопки включения 1.

После нажатия происходит загрузка прибора. В течение загрузки светодиодный индикатор 4 мигает синим цветом с частотой 1 Гц.



Рисунок 2.1 — Прибор с открытым отсеком для кюветы

После завершения загрузки программного обеспечения прибора мигание светодиодного индикатора 4 прекращается и он горит постоянным зеленым светом.

Для проведения измерений жидкость, подлежащую анализу наливают в специальную кювету, внешний вид которой приведен на рисунке 2.2.

Кюветы являются одноразовыми и могут быть куплены в сети интернет. В учебных целях кювета может использоваться как многоразовая, но она перед измерениями должна быть тщательно вымыта и ополоснута.

Объем кюветы может составлять от 1 мл до 3 мл. Это определяется ее Part Number в каталогах производителей.

При выполнении операций с кюветой желательно использовать резиновые или хлопчатобумажные перчатки для того, чтобы избежать переноса пота и грязи на внешнюю поверхность кюветы.



Рисунок 2.2 — UV кювета

Заполнение кюветы жидкостью выполняется из шприца, который ранее был использован для взятия пробы воды.

Заполнение кюветы производится не до самого верха - 1 см должен оставаться.

Кювета, заполненная исследуемой жидкостью размещается в специальном отсеке прибора. Крышка отсека при этом сдвигается в сторону.

Возможен также вариант заполнения кюветы уже вставленной в специальный отсек прибора с помощью шприца.



Рисунок 2.3 — Размещение кюветы в приборе

3 Подключение прибора к сети

Прибор передает сырые данные на сервер через сеть.

Для подключения к сети используется WiFi соединение. Можно использовать, в частности WiFi раздаваемый мобильным телефоном.

При отсутствии сети прибор работает автономно сохраняя информацию на карте памяти внутри прибора.

Для подключения прибора к сети WiFi необходимо произвести следующие действия:

- Включить прибор и дождаться его загрузки.
- Подключиться к WiFi сети Spectr-XXXXXXX (где вместо X - серийный номер - цифры и заглавные английские символы). Код подключения 1234567890. Данная сеть раздается прибором.
- После подключения запустить web браузер и открыть ссылку: <http://192.168.15.1:8080> .
- В открывшейся странице перейти на вкладку "Config", в выпадающем списке "Network" выбрать WiFi сеть, которой нужно подключить прибор, в поле "Password" ввести пароль доступа сети и нажать кнопку "Connect".
- Прибор измерительная часть прибора перезагрузится и через минуту прибор снова будет готов к работе.

Примечания:

- Прибор может подключиться только к сетям на частоте 2.4ГГц.
- Статус подключения отображается иконкой в левом верхнем углу страницы.
- Нельзя производить настройку сети во время проведения измерений.
- В случае возникновения ошибки (время включения прибора > 20 секунд, время проведения измерения > 5 минут) светодиодный индикатор 4 начнёт мигать красным цветом с частотой 2 Гц.

— Если после настройки сети прибор перестает реагировать на кнопку 1, необходимо произвести перезагрузку нажав кнопку сброса острым предметом.

4 Выполнение измерений

Для выполнения измерений необходимо убедиться в том, что кювета с жидкостью помещена в отсек прибора, а индикатор горит зеленым светом.

Необходимо закрыть отсек с кюветой, сдвинув крышку отсека.

Далее однократным нажатием кнопки включения прибор переводится в режим измерения.

Одно измерение включает съемку 90 изображений приемной матрицей прибора. Сырые данные передаются на сервер, где происходит их обработка.

В случае отсутствия связи с сетью интернет сырые данные накапливаются в памяти прибора, которой достаточно для проведения не менее 100 измерений.

Одновременно с измерением должна быть выполнена запись в лабораторном журнале с указанием места и времени измерения.

При наличии связи с сетью интернет телефоном проводится сканирование QR кода и загрузка данных о времени и месте измерения на сервер.

Результаты измерений доступны по ссылке по ссылке .

Результат обработки данных на сервере отображается в виде графика пример которого приведен на рисунке 4.1.

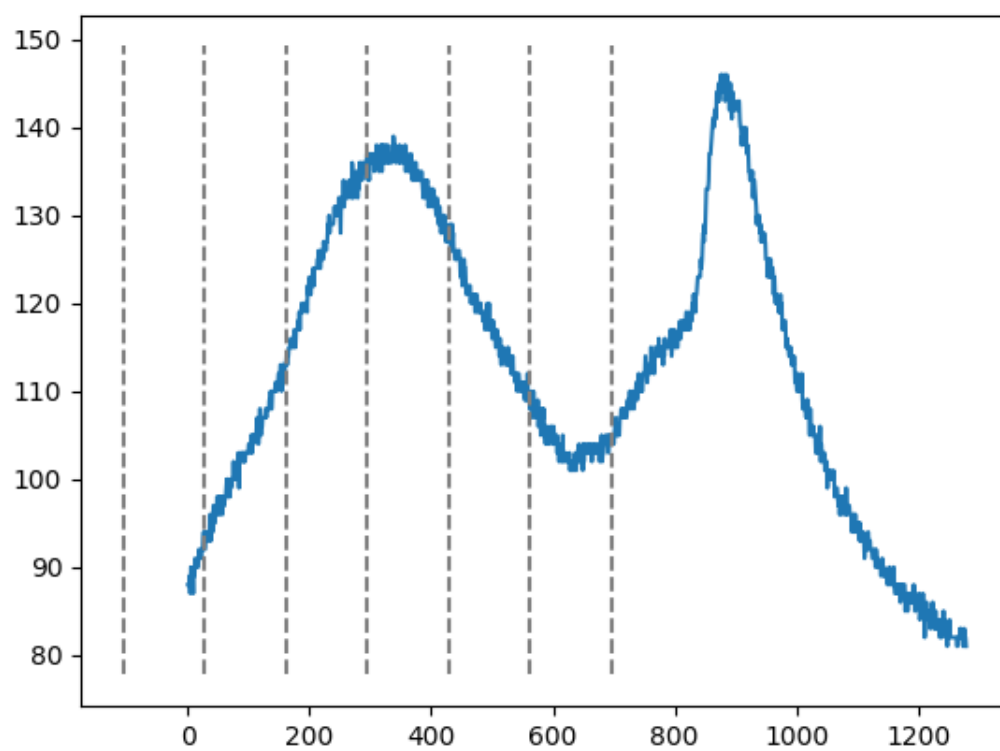


Рисунок 4.1 — Пример спектра

5 Зарядка аккумулятора

Зарядка аккумулятора производится с помощью micro-USB разъема на верхней или передней поверхности прибора. Оптимальный ток зарядки 2-3 ампера.

Текущий объем заряда можно посмотреть на портале проекта, перейдя на страницу прибора по QR коду на поверхности прибора.

Общее время зарядки прибора составляет примерно 30 минут.

6 Выключение прибора

Выключение прибора производится трехкратным нажатием кнопки включения 1. В течение некоторого времени (несколько секунд) после троекратного нажатия кнопки индикатор будет мигать синим цветом, после чего потухнет.

Приложение 1. Реестр приборов

Таблица 6.1 — Реестр приборов

Серийный номер	Где находится	Особенности исполнения.
B30DCA27	У клиента	индикация об ошибке синим цветом
589B1B45	В кампусе МФТИ	

Патентный поиск

Постановка задачи

Разработка и реализация программных алгоритмов для обработки данных, полученных с помощью компактного люминесцентного спектрографа.

Исследование методов обработки изображений с целью точного восстановления спектральной информации на основе данных, полученных оптическим сенсором (камерой) в данном устройстве (спектрографе). Требуемая точность должна обеспечивать возможность выявления примесей в жидкости (например, в воде) по восстановленному спектру. В связи с этим, параметры улучшения полученного изображения с камеры включают:

- Разрешение;
- Чувствительность;
- Динамический диапазон;
- Точность калибровки;
- Подавление шума;
- Устойчивость к артефактам;

Обзор литературы

"Introduction to Spectroscopy" авторов Donald L. Pavia, Gary M. Lampman, George S. Kriz, James R. Vyvyan

CHAPTER 7 ULTRAVIOLET SPECTROSCOPY (p.381)

Основная мысль в том, что спектр поглощаемого излучения зависит не только от свойств электронного облака одного отдельного атома, но в значительной степени определяется взаимодействием совокупности атомов и молекул и даже раствора с исследуемым веществом. Так что важно при анализе спектра учитывать многочисленные химические законы взаимодействия веществ внутри пробирки.

В своём труде авторы вводят основные понятия и термины в области спектроскопии, объясняют принципы регистрации и интерпретации спектров, а также перечисляют многие химические эффекты,

отражающиеся на спектрах различных диапазонов (в том числе, видимого и УФ-излучения).

"Principles of Instrumental Analysis"авторов Douglas A. Skoog, F. James Holler, Stanley R. Crouch

Это учебное пособие, охватывающее основы и принципы аналитических методов и приборов в общем. Так в первом разделе рассматриваются основы аналитической химии, включая статистические методы, методы обработки данных и оценку результатов измерений. А в первой части третьего раздела (13-15 главы), посвящённой спектрометрии в видимом и УФ-диапазонах, описаны основные разновидности спектрографов и их устройство, их приложение в различных химических исследованиях, а также люминесцентная спектрометрия.

"МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНАЯ ФОТОСЪЁМКА С ПОМОЩЬЮ СТАНДАРТНОЙ ЦИФРОВОЙ ФОТОКАМЕРЫ"Шавкутенко Е.Н., Арапов С.Ю., Арапова С.П., Тарасов Д.А.

Данная работа примечательна использованием распространённой коммерческой камеры в экспериментальный программно-аппаратном комплексе для осуществления мультиспектральной съёмки. В этой работе для получения спектрозональных снимков использовались цветные фильтры различных спектральных характеристик, что в совокупности обеспечивают максимальную взаимную ортогональность совокупности спектральных кривых парных произведений сенсоров мультиспектрального прибора. Также интересен используемый метод калибровки, который авторы свели к подбору коэффициентов линейных связей между показателями фотометрической яркости и уровнями яркости в соответствующих областях RAW-данных изображения.

"Handheld UV fluorescence spectrophotometer device for the classification and analysis of petroleum oil samples"/ Matthew V. Bills, Andrew Loh, Katelyn Sosnowski et al.

В данной статье представлен ручной УФ-флуоресцентный спектрофотометр для классификации и ограниченного анализа образцов нефти. Особенности данного устройства является простая подготовка образцов и, таким образом, возможность её применения на месте в полевых условиях.

"СИСТЕМА МИНИ-СПЕКТРОГРАФ/СМАРТФОН ДЛЯ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА" Даниловских М. Г., Стрещук В. А.

Авторы предполагают разработку устройства, сочетающего в себе миниатюрный спектрограф, который в сочетании с функциональными возможностями смартфона сможет визуализировать спектры излучения, поглощения и отражения. Это устройство будет позволять пользователю проводить экспресс-анализ в реальном времени на месте, в полевых условиях. Описываемое устройство работает в диапазоне 400-700нм, захватывая первый и второй порядок спектра на ПЗС-детекторе, изображение с которого отправляется на смартфон для дальнейшего анализа. В данной работе авторы используют монолитный акриловый корпус для изготовления спектрографа, что исключает необходимость подгонки и юстировки внешних монтажных элементов.

Вывод

Таким образом было выявлено, что на данный момент существует множество приборов различной ценовой категории для измерения молекулярного поглощения в ультрафиолетовой, видимой и ближней инфракрасной областях. Однако, приборы с небольшой стоимостью зачастую полезны только в видимой области спектра для количественных измерений на одной длине волны.

Таблица 6.1 — Регламент поиска

Страна поиска	Предмет поиска	Источники информации, по которым будет проводиться поиск					Глубина поиска
		Патентные			НТИ и другие		
		Наименование БД патентной информации	Используемые для поиска ключевые слова	Классификационные рубрики	Наименование БД научно-технической информации	Рубрики УДК и Другие	
-	Спектрограф, методы получения спектральной картины	Роспатент	Спектрограф, получение спектральной картины, алгоритмы спектроскопии, обработка изображений в спектроскопии		elibrary.ru, ResearchGate, Google Академия		