

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»

Р.А. Родин

« 21 » августа 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Рефрактометры Плазмон-БИО

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 056.М44-18

Главный метролог

ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

« 21 » августа 2018 г.

Москва

2018 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на рефрактометры Плазмон-БИО (далее - рефрактометры), предназначенные для измерения показателя преломления жидкостей и устанавливает методы и средства проведения первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции проведения поверки

| № п/п. | Наименование операций | Номер пункта | Проведение операций при первичной поверке | Проведение операций при периодической поверке |
|--------|--|--------------|---|---|
| 1 | Внешний осмотр | 8.1 | Да | Да |
| 2 | Проверка идентификации программного обеспечения | 8.2 | Да | Да |
| 3 | Опробование | 8.3 | Да | Да |
| 4 | Определение метрологических характеристик: | 8.4 | | |
| 5 | Определение диапазона измерения показателя преломления жидкостей | 8.4.1 | Да | Да |
| 6 | Определение относительной погрешности измерения показателя преломления жидкостей | 8.4.2 | Да | Да |

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяются средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта документа по поверке | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки | Основные технические и (или) метрологические характеристики |
|-----------------------------------|--|--|
| 8.4.1 | Стандартный образец состава и свойств раствора сахарозы (комплект САХАРОЗКА 10-60) ГСО 10670-2015 | <p>Диапазон измерений массовой доли сахарозы от 9,0 до 61,0 %;</p> <p>Границы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерениях массовой доли сахарозы при $P=0,95$, от $\pm (0,03$ до $0,05)$;</p> <p>Диапазон измерений показателя преломления от 1,34 до 1,45;</p> <p>Границы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерениях показателя преломления \pm (от 0,00005 до 0,00010)</p> |
| 8.4.2 | Вспомогательное оборудование: Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп» | <p>Диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 50 °С;</p> <p>предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,2$ °С;</p> <p>Диапазон измерений относительной влажности от 30 до 98 %;</p> <p>предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности ± 3 %;</p> <p>Диапазон измерения атмосферного давления от 80 до 110 кПа;</p> <p>предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения давления $\pm 0,13$ кПа.</p> |
| | Этанол 70 % | |
| | Деионизированная вода | |
| | Мягкие безворсовые салфетки | |

3.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации рефрактометров, прошедшие обучение на право поверки по требуемому виду измерений и имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н, прошедшие полный инструктаж по технике безопасности и обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 Помещение, в котором проводится поверки, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

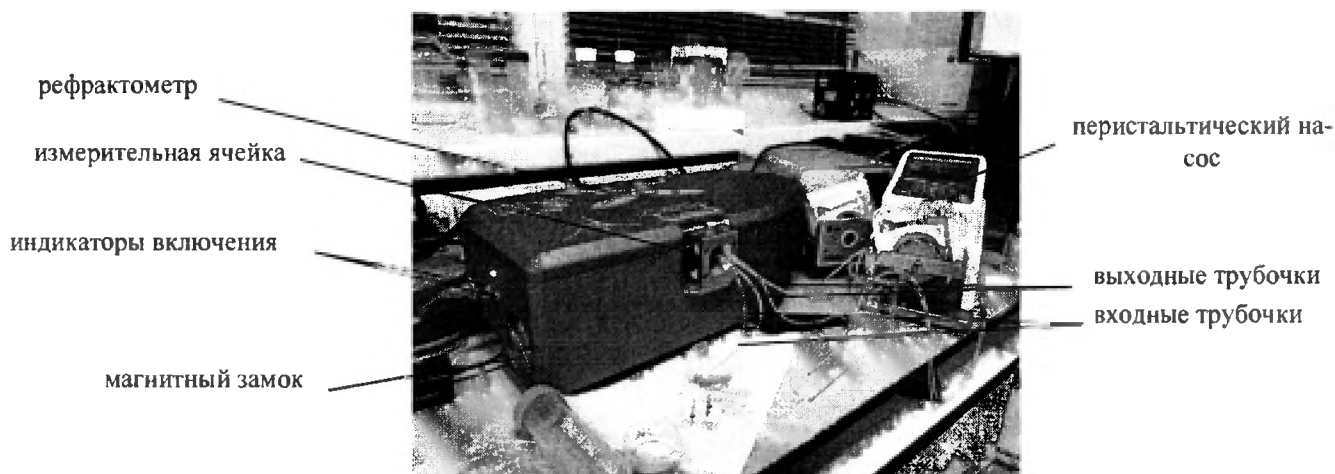
6.1 Все операции поверки проводятся при следующих внешних условиях:

- | | |
|--|--------------|
| - температура окружающей среды, °С | от 15 до 25 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 80 |

6.2 Помещение, где проводятся операции поверки, должно быть чистым и сухим, свободным от пыли, паров кислот и щелочей.

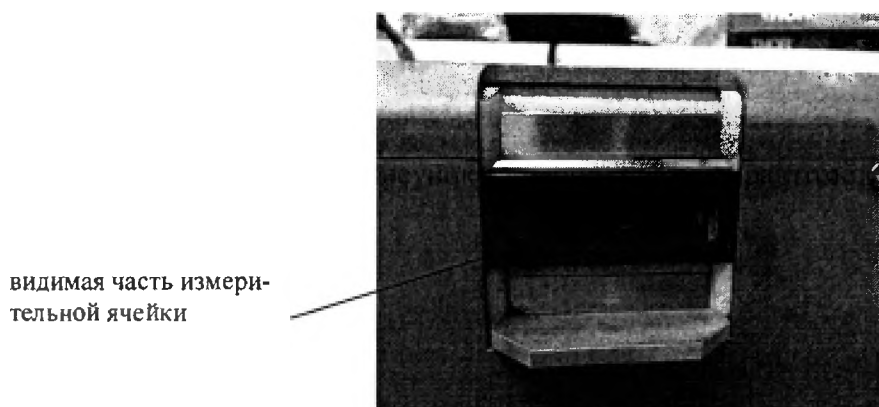
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед началом поверки рефрактометр необходимо выдержать в помещении при условиях окружающей среды, соответствующих 6.1 в течение не менее трех часов.



7.2 Перед началом поверки комплект САХАРОЗКА 10-60 необходимо выдержать в помещении при условиях окружающей среды, соответствующих 6.1 в течение не менее трех часов, если СО находился в других температурных условиях.

7.3 Очистить видимую часть измерительной ячейки (рисунок 2) мягкой безворсовой салфеткой, смоченной Этанолом 70 %.



7.4 Очистить проточную кювету (рисунок 3) из комплекта рефрактометра мягкими салфетками, смоченными этиловым спиртом.

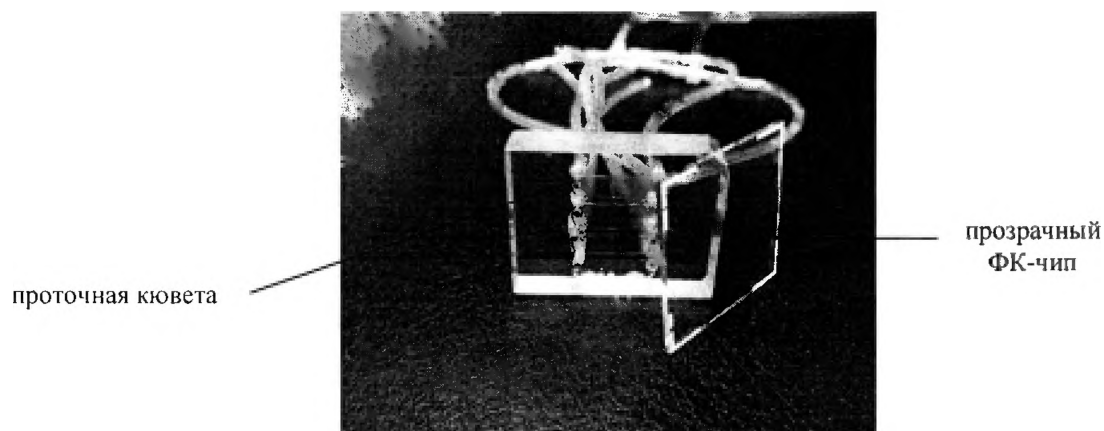


Рисунок 3 – Проточная кювета и прозрачный ФК-чип

7.5 Подсоединить входные трубочки (рисунок 1) из комплекта рефрактометра к входному отверстию проточной кюветы, а выходные трубочки (рисунок 1) к выходному отверстию проточной кюветы (рисунок 3). Зафиксировать проточную кювету с трубками в магнитном держателе из комплекта рефрактометра (рисунок 4, 5).

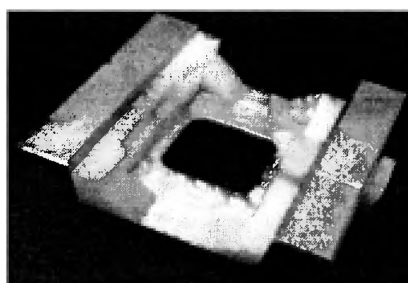


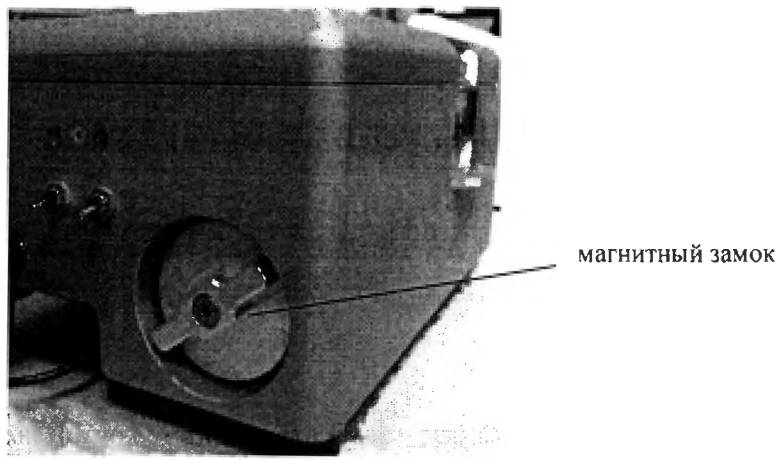
Рисунок 4 - Магнитный держатель



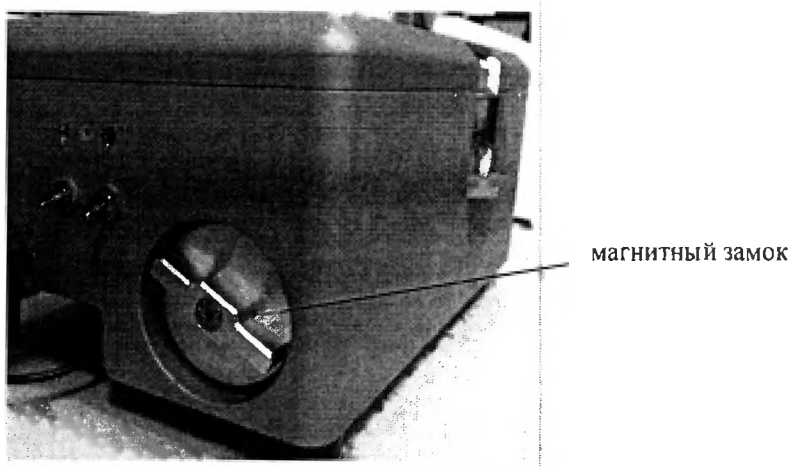
Рисунок 5 – Проточная кювета с трубками в магнитном держателе

7.6 Тщательно очистить сенсорный ФК-чип (рисунок 3) от пыли безворсовыми салфетками (обе стороны чипа должны быть чистыми). Поместить небольшую каплю связующего масла из состава рефрактометра на сторону ФК-чип с нанесенными двумя белыми полосками и прижать его к видимой части измерительной ячейки (рисунок 2).

7.7 Поместить магнитный держатель с проточной кюветой (рисунок 5) на измерительную ячейку и повернуть магнитный замок (рисунок 1) против часовой стрелки, как показано на рисунке 6. За счет магнитных сил кювета будет прижата к сенсорному чипу, образуя проточную кювету, одной стороной которой служит поверхность сенсорного ФК-чипа.



а)



б)

а) - замок не активен, б) - активен

Рисунок 6 –Магнитный замок.

7.8 Присоединить выходную трубочку к входной трубке перистальтического насоса с помощью маленького металлического переходника из состава рефрактометра.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого рефрактометра следующим требованиям:

- соответствие комплектности прибора Руководству по эксплуатации «Рефрактометры Плазмон-БИО»;
- наличие маркировки на приборе (наименование или товарный знак завода-изготовителя, условное обозначение и заводской номер прибора);
- отсутствие механических повреждений.

8.1.2 Прибор считается прошедшим операцию поверки, если выполняются требования п. 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 Подключить перистальтический насос из комплекта к рефрактометру и к источнику переменного тока в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Подключить рефрактометр к блоку питания к источнику переменного тока и персональному компьютеру (ПК) в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.3 Включить ПК, при помощи которого будет осуществляться управление рефрактометром.

8.2.4 Включить рефрактометр (рисунок 1), переключив индикаторы включения на боковой панели прибора (рисунок 1, 7). Подождать 30 минут.

индикаторы включения



Рисунок 7 – Тумблеры для включения рефрактометра

8.2.5 Включить перистальтический насос (рисунок 1) из комплекта рефрактометра нажатием кнопки, указанной на рисунке 8.



кнопка включения
перистальтического
насоса

Рисунок 8 - Перистальтический насос

8.2.6 Скопировать программное обеспечение «PC Biosensors» со съемного устройства (флеш-накопитель) из комплекта рефрактометра на жесткий диск компьютера. Запустить программное обеспечение «PC Biosensors», нажатием на ярлык "PC Biosensors" на рабочем столе Windows. На экране ПО отображается рабочее окно ПО (рисунок 9).

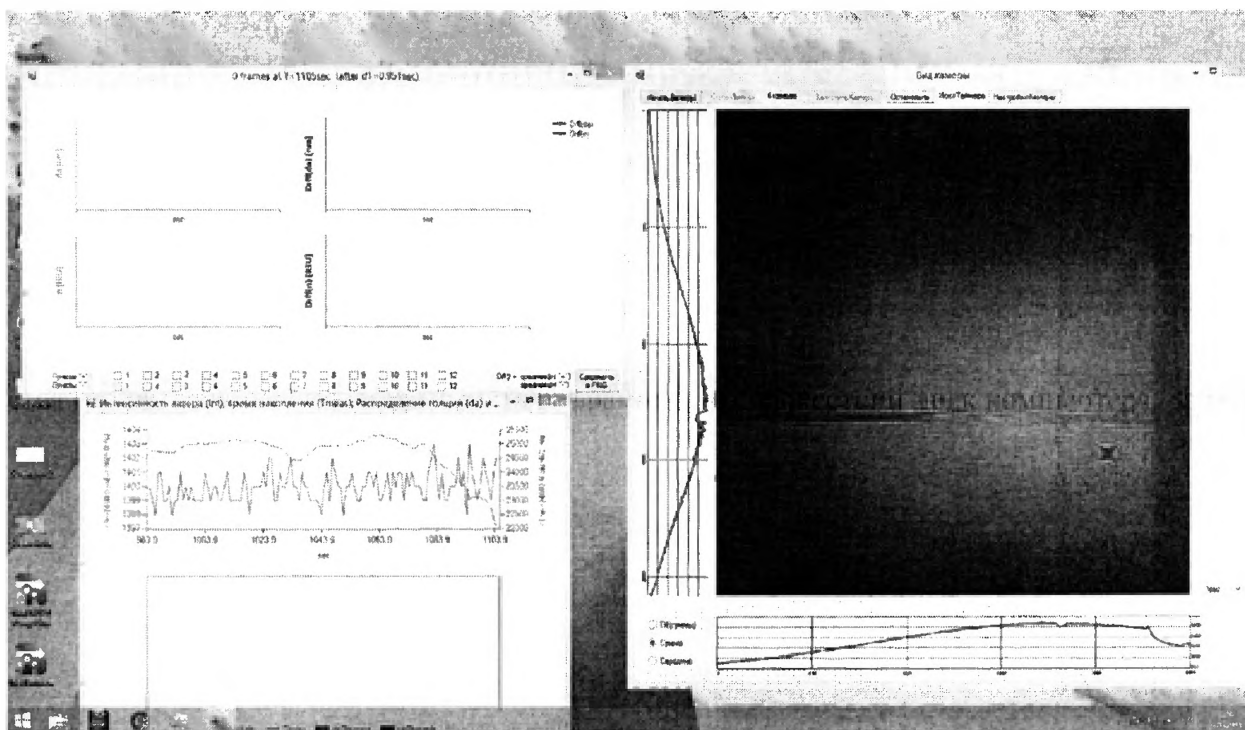


Рисунок 9 - Вид окон программы «PC Biosensors» до начала измерения

8.2.7 Рефрактометры считаются прошедшими операцию поверки, если включение рефрактометра прошло успешно, на боковой панели загорелась лампочка, на экране ПК отображается рабочее окно ПО.

8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на рефрактометры.

8.3.1 Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения необходимо на клавиатуре персонального компьютера после запуска программы «PCBiosensors» нажать клавишу «F1», находится информация об идентификационных данных программного обеспечения в заголовке окна программы (рисунок 10).

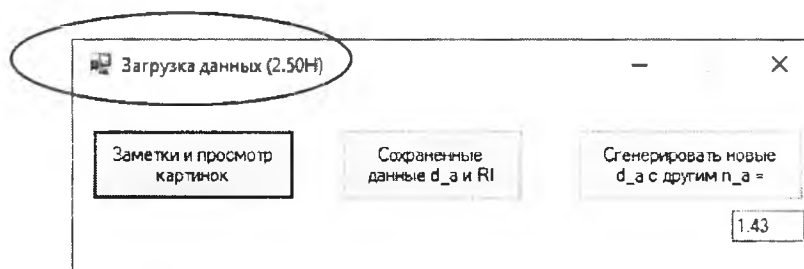


Рисунок 10 – Окно «Загрузка данных» в программе «PCBiosensors»

Информация об идентификационных данных программного обеспечения имеется в окне «Вид камеры» (рисунок 11).

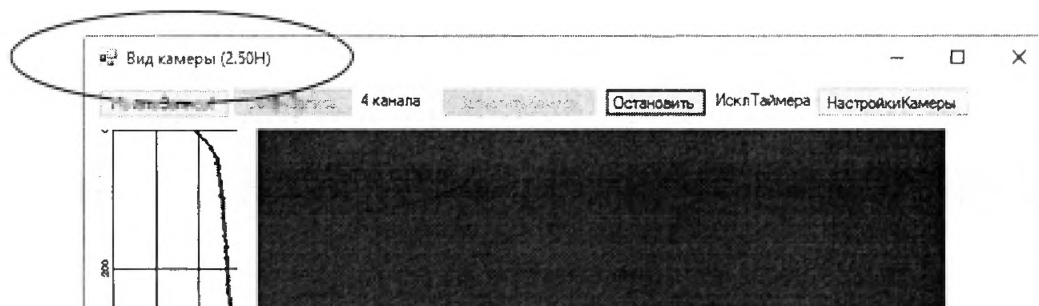


Рисунок 11 - Окно «Вид камеры» в программе «PCBiosensors»

8.3.2 Рефрактометры считаются прошедшими операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|---------------|
| Идентификационное наименование ПО | PCBiosensors |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | не ниже 2.50Н |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | - |

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение диапазона измерения показателя преломления жидкости

8.4.1.1 Опустить входную и выходную трубки (рисунок 1) в емкость из состава рефрактометра с деионизированной водой и, включив перистальтический насос, пропускать деионизированную воду через канал в течение 10 минут.

8.4.1.2 Опустить входную и выходную трубки (рисунок 1) во флакон, в который расфасован раствор сахарозы СО «САХАРОЗКА 10» пропускать через канал в течение 10 минут.

8.4.1.3 Когда проточная кювета наполнится раствором сахарозы САХАРОЗКА 10, на рабочем окне отобразится график отражения поверхности сенсора опытного образца (рисунок 11).

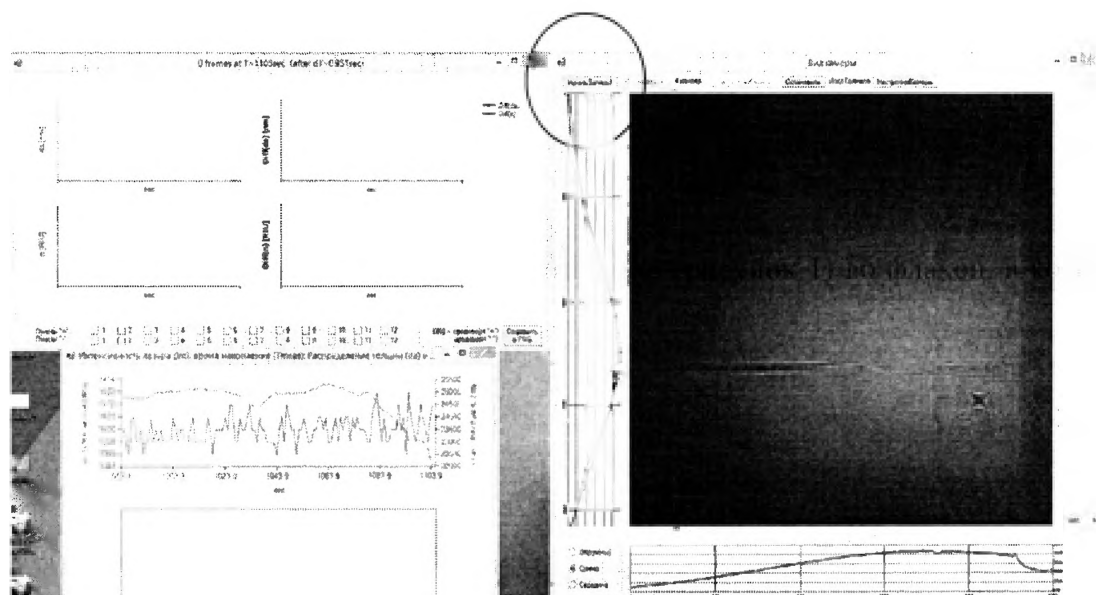


Рисунок 12 – График отражения поверхности сенсора опытного образца

8.4.1.4 Нажать кнопку «Начать запись!» (рисунок 12) в программном обеспечении. Откроется окно «Начать новое измерение».

8.4.1.5 В окне «Начать новое измерение» указать название эксперимента и число каналов «2». Нажать кнопку «Запустить измерение» (Рисунок 13).

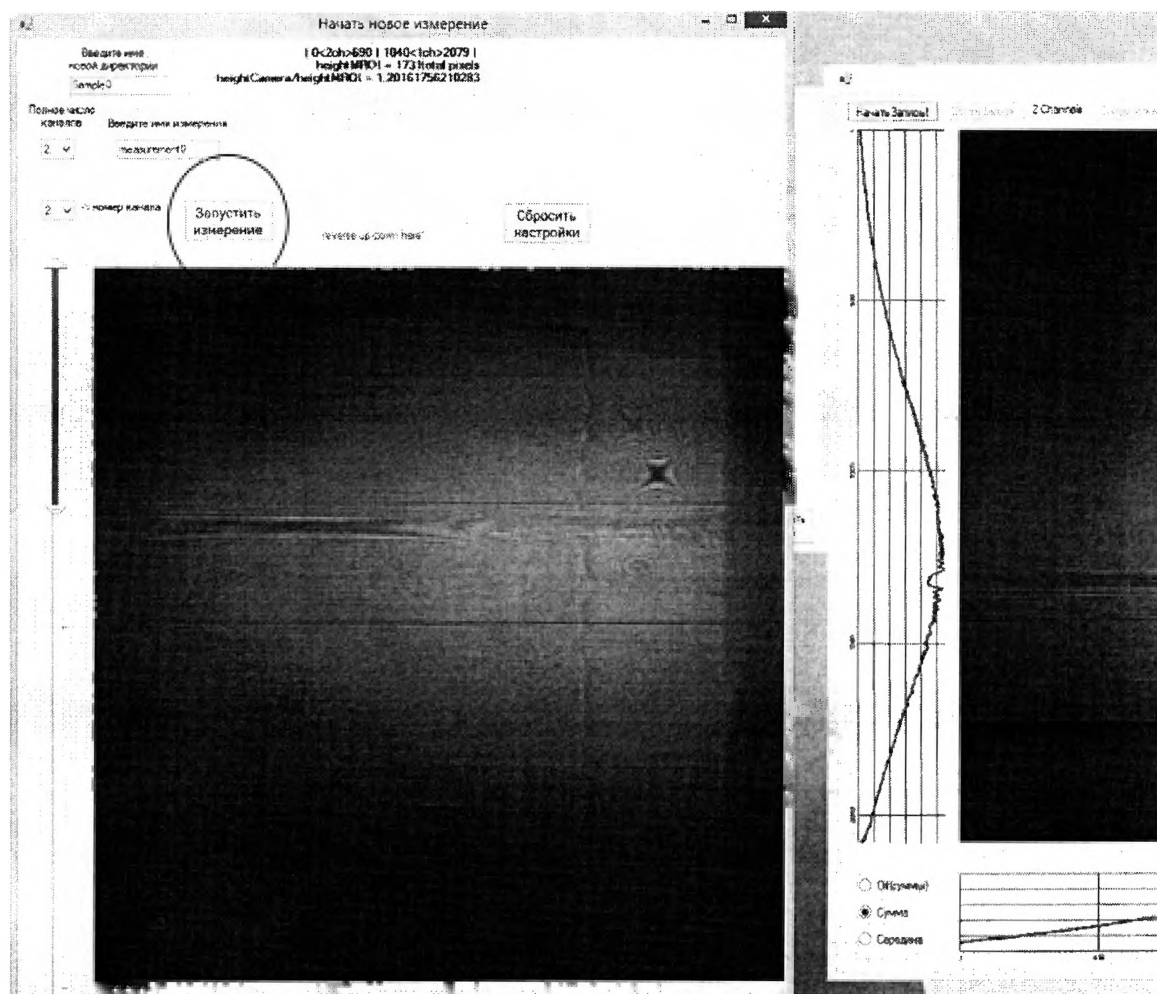


Рисунок 13- Настройка измерения

8.4.1.6 По окончании измерения на рабочем окне отображаются графики с результатами измерения показателя преломления раствора сахарозы САХАРОЗКА 10.

Для сохранения результатов измерения, в окне «Вид камеры» нажать кнопку «Сохранить Запись» (рисунок 14). Файл сохраняется в C:/PCBiosensors_data/.

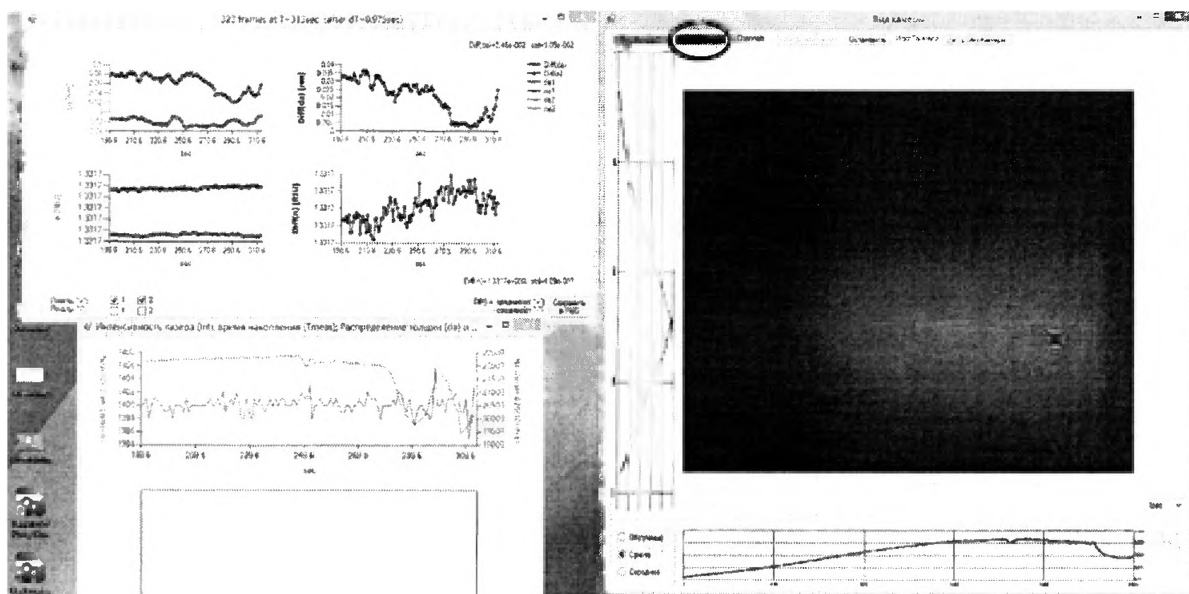


Рисунок 14 – Графики с результатами измерения показателя преломления жидкостей

8.4.1.7 Повторить действия п.п. с 8.4.1.1 по 8.4.1.6 для растворов САХАРОЗКА 20, САХАРОЗКА 30.

8.4.1.8 Рассчитать среднее арифметическое значение измерения показателя преломления жидкости, n_D , принимают, по формуле

$$\bar{n}_D = \frac{\sum_{i=1}^{10} n_i}{M}, \quad (1)$$

где i – номер измерения;

M – количество измерений в файле, сформированном в соответствии с п. 8.4.1.6;

n_i - измеренное значение показателя преломления.

8.4.1.9 Прибор считается прошедшим операцию поверки, если полученные значения показателя преломления соответствуют диапазону от 1,34 до 1,39.

8.4.2 Определение относительной погрешности измерения показателя преломления жидкости

8.4.2.1 Вычислить абсолютную погрешности измерения показателя преломления жидкости, Δ , по формуле

$$\Delta = \left| \bar{n}_D - n_0 \right|, \quad (2)$$

где \bar{n}_D - среднее арифметическое значение показателя преломления, вычисленное по формуле (1);

n_0 - значение показателя преломления, указанное в паспорте СО состава и свойств раствора сахарозы (комплект САХАРОЗКА 10-60).

8.4.2.2 Вычислить относительную погрешность измерения показателя преломления жидкости, $\Delta_{отн}$, по формуле

$$\Delta_{отн} = \frac{\Delta}{n_D} \cdot 100 \% \quad (3)$$

8.4.2.3 Прибор считается прошедшим операцию поверки, если относительная погрешность измерения показателя преломления жидкостей не превышает 5 %.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки (приложение А).

9.2 Рефрактометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными, допускаются к применению, на них выдается свидетельство о поверке установленной формы и наносится знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Рефрактометры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начальник отделения ФГУП «ВНИИОФИ»



Г.Г. Левин

Начальник лаборатории
ФГУП «ВНИИОФИ»



Г.Н. Вишняков

Старший научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»



И.В. Горяинова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

к Методике поверки МП 056.М44-18
«ГСИ. Рефрактометры Плазмон-БИО»**ПРОТОКОЛ**
первичной / периодической поверки
от « ____ » _____ 20__ года**Средство измерений:** Рефрактометры Плазмон-БИО

(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Зав.№ ____ **№/№** _____

Заводские номера блоков

Принадлежащее _____

Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 056.М44-18 «ГСИ. Рефрактометры Плазмон-БИО. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 21 августа 2018г.

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов _____

(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:

(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность воздуха, %, не более
- атмосферное давление, кПа

Результаты поверки

1. Внешний осмотр: в соответствии с п. 8.1 методики поверки МП 056.М44-18.
2. Опробование: в соответствии с п. 8.2 методики поверки МП 056.М44-18.
3. Определение метрологических характеристик: в соответствии с п. 8.4 методики поверки МП 056.М44-18. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты измерений Рефрактометров Плазмон-БИО

| Характеристика | Результат | Требования методики поверки |
|--|-----------|-----------------------------|
| Диапазон измерения показателя преломления жидкостей | | от 1,34 до 1,39 |
| Пределы допустимой относительной погрешности измерения показателя преломления жидкостей, % | | ± 5 |

Рекомендации _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____

подписи, ФИО, должность