

СПЕКТРОФОТОМЕТР ПЭ-5300ВИ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ

БКРЕ.941412.001РЭ

Версия 1.10 от 31.05.2024



СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ	1
2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	1
2.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	1
2.2. ИНФОРМАЦИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ.....	1
2.3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	2
2.4. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	2
3. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	3
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	3
4.1. СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ	3
4.2. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	4
4.3. ФОРМУЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ РАСЧЕТАХ И ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ	4
4.4. ОПИСАНИЕ КНОПОК И РЕЖИМОВ ИНДИКАЦИИ СПЕКТРОФОТОМЕТРА	5
5. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	6
6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	6
7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	7
8. ПОРЯДОК РАБОТЫ	7
8.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИЯХ.....	7
8.2. ПОДГОТОВКА КЮВЕТ	7
8.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПРОПУСКАНИЯ И ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ.....	8
8.4. РЕЖИМ ВВОДА КОЭФФИЦИЕНТА.....	9
8.5. ВЫВОД И ОБРАБОТКА ДАННЫХ.....	9
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ	10
9.1. ЗАМЕНА ГАЛОГЕННОЙ ЛАМПЫ	10
9.2. ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ УСТАНОВКИ ДЛИНЫ ВОЛНЫ	11
9.3. ПРОВЕРКА ФОТОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ	12
10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	14
11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	15
12. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	15
13. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	15
14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А - МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ В - СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ	22
ПРИЛОЖЕНИЕ С - ЛИСТ УЧЁТА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	23

Справки по техническим вопросам:

Доронин Владимир Леонидович

Телефон: +7 (812) 4482836

Мобильный: +7 911 7014131

E-mail: doronin@ecohim.ru

Настоящий Паспорт и Руководство по эксплуатации удостоверяют гарантированные производителем параметры и технические характеристики спектрофотометра ПЭ-5300ВИ.

Паспорт и Руководство по эксплуатации устанавливает правила эксплуатации спектрофотометра, соблюдение которых обеспечивает бесперебойную работу прибора.

Прежде чем включить спектрофотометр внимательно изучите данное руководство по эксплуатации и меры безопасности.

Внимание! Производитель обеспечивает гарантийное обслуживание спектрофотометра в своем сервисном центре только при наличии заводской упаковки.

1. Назначение

Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ предназначен для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности жидкостей (в том числе биологических) с целью определения концентрации растворенных в них компонентов, а также для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности твердых и жидких проб различного происхождения.

Область применения спектрофотометров – эколого-аналитические и санитарно-эпидемиологические лаборатории медицинских учреждений, а также химические, оптические, биологические лаборатории промышленных предприятий, научно-исследовательских и учебных институтов.

2. Основные сведения и технические данные

2.1. Общие сведения

Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ изготовлен ООО «ЭКРОСХИМ».

Адрес: 196006, Санкт-Петербург, ул. Коли Томчака, д. 25 Литера Ж

Для писем: 199178, а/я №55

Телефон/Факс: (812) 322-9600, 449-3122, 449-3123

E-mail: info@ecohim.ru, URL: <http://www.ecohim.ru>

Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ представляет собой стационарный настольный лабораторный прибор, состоящий из оптико-механического и электронного узлов, установленных в корпусе. Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ построен по однолучевой схеме. В приборе используется монохроматор с дифракционной решеткой. В качестве источника излучения применена галогенная лампа, а в качестве приемника – кремниевый фотодиод. Вывод результатов измерений осуществляется на жидкокристаллический графический индикатор.

Изготовитель устанавливает на спектрофотометр ПЭ-5300ВИ трёхпозиционный кюветодержатель 24 мм (предусмотрено использование кювет из комплекта спектрофотометра КФК-3 с рабочей длиной кюветы до 100 мм) или четырёхпозиционный кюветодержатель для еврокювет шириной 12 мм, также возможна поставка держателей для виал (пробирок).

2.2. Информация о сертификации

Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ имеет сертификат об утверждении типа средств измерений № 44866-10, выданный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 5 июля 2021 года. Изменения в сведения об утверждённом типе средств измерений внесены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 февраля 2021 года № 180.

Регистрационное удостоверение изделия медицинского назначения № ФСР 2010/07089.



2.3. Основные технические данные

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Спектральный диапазон, нм	от 325 до 1000
Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т	от 0,0 до 100,0
Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т	от 0,0 до 200,0
Диапазон измерений оптической плотности, Б	от 3,000 до 0,000
Диапазон показаний оптической плотности, Б	от 3,000 до - 0,300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т	±0,5
Пересчет погрешности при измерении оптической плотности	$\Delta A = 0,43 \cdot \Delta T \cdot 10^{A-2}$
Предел допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	±2
Выделяемый спектральный интервал, нм	4
Уровень рассеянного света	≤0,3%Т на 340нм
Оптическая схема	одноручевая
Габаритные размеры, (Д х Ш х В), не более, мм	440x320x175
Масса, не более, кг	8,5
Средний срок службы, лет	8

2.4. Сведения о содержании драгоценных материалов

Таблица 2

Материал	Содержание
Золото	нет
Серебро	нет
Платина	нет
Иридий	нет
Родий	нет
Палладий	нет
Рутений	нет
Осмий	нет
Алмаз	нет

3. Комплектность

В стандартный комплект поставки спектрофотометра входят:

- спектрофотометр ПЭ-5300ВИ с установленным кюветодержателем:
(комплектация 1)
трёхпозиционным для кювет шириной 24 мм длиной до 100 мм1
(комплектация 2)
четырёхпозиционным для кювет шириной 12 мм длиной до 50 мм1
- *кювета стеклянная:
(комплектация 1)
КФК (L10x24 мм)4
(комплектация 2)
L10x12 мм4
- *заглушка:
(комплектация 1)
адаптер-заглушка (для компенсации темнового тока,
установки кювет 12x12 мм и контрольных светофильтров)3
(комплектация 2)
заглушка 12x12 мм для компенсации темнового тока1
- *комплект контрольных светофильтров (4 фильтра)1
- *запасная галогенная лампа (12В, 20Вт)1
- *ключ Г-образный шестигранный 1,3 мм для замены галогенной лампы1
- *сетевой шнур1
- кабель USB-A - USB-B для подключения к ПК1
- чехол пылезащитный1
- руководство по эксплуатации и паспорт, включающие методику поверки
МП-242-1033 -2010 (Приложение А) и отметку о первичной поверке
с оттиском клейма поверителя (Приложение В)1

Примечания:

1. Позиции, помеченные звёздочкой, находятся в трёх выемках упаковки под прибором.
2. Программное обеспечение и документацию можно скачать по ссылке:
<http://www.spectrophotometers-pe.ru/!5300M.rar>.
3. Поставка дополнительных принадлежностей (ламп, кювет, светофильтров) производится по отдельному заказу.

4. Устройство и принцип работы

4.1. Составные части

Спектрофотометр состоит из следующих основных частей (Рисунок 1):

1. галогенная лампа как источник света;
2. монохроматор для выделения спектрального диапазона требуемых длин волн;
3. кюветное отделение, служащее для размещения проб и калибровочных растворов;
4. детектор для регистрации света и преобразования его в электрический сигнал;
5. электроника, обеспечивающая проведение измерений и управление работой прибора;
6. цифровой индикатор (дисплей) для отображения результатов измерений и вспомогательной информации.

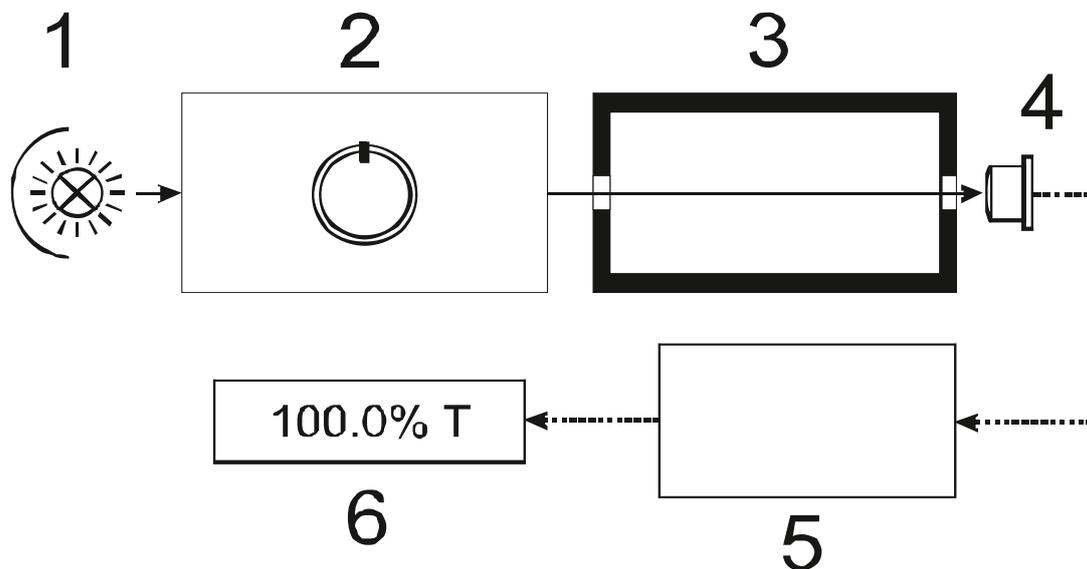


Рисунок 1 - Функциональная схема спектрофотометра.

4.2. Принцип действия

Принцип действия фотометра основан на сравнении светового потока Φ_0 , прошедшего через раствор сравнения (контрольный раствор, по отношению к которому производится измерение) и светового потока Φ , прошедшего через исследуемую среду.

Световые потоки Φ_0 и Φ преобразуются фотоприемником в электрические сигналы I_0 и I . Также измеряется I_T – сигнал от неосвещенного приемника. По величинам этих сигналов микропроцессором спектрофотометра рассчитывается и отображается на дисплее результат измерения в виде коэффициента пропускания, оптической плотности или концентрации в зависимости от выбранного режима измерения.

4.3. Формулы, используемые при расчетах и обработке результатов измерений

Коэффициент пропускания τ исследуемого раствора определяется как отношение потоков или сигналов по формулам:

$$\tau = \frac{\Phi}{\Phi_0} = \frac{I - I_T}{I_0 - I_T}.$$

Пропускание в процентах T :

$$T = \tau * 100\%.$$

Оптическая плотность A :

$$A = \lg \frac{1}{\tau} = \lg \frac{100\%}{T}.$$

Концентрация C по вводимому коэффициенту F :

$$Cx = Ax * F.$$

Расчет концентрации по линейной зависимости по формуле $Cx = Ax * K + B$ и квадратичной зависимости реализован в поставляемом с прибором программном обеспечении для персонального компьютера.

4.4. Описание кнопок и режимов индикации спектрофотометра

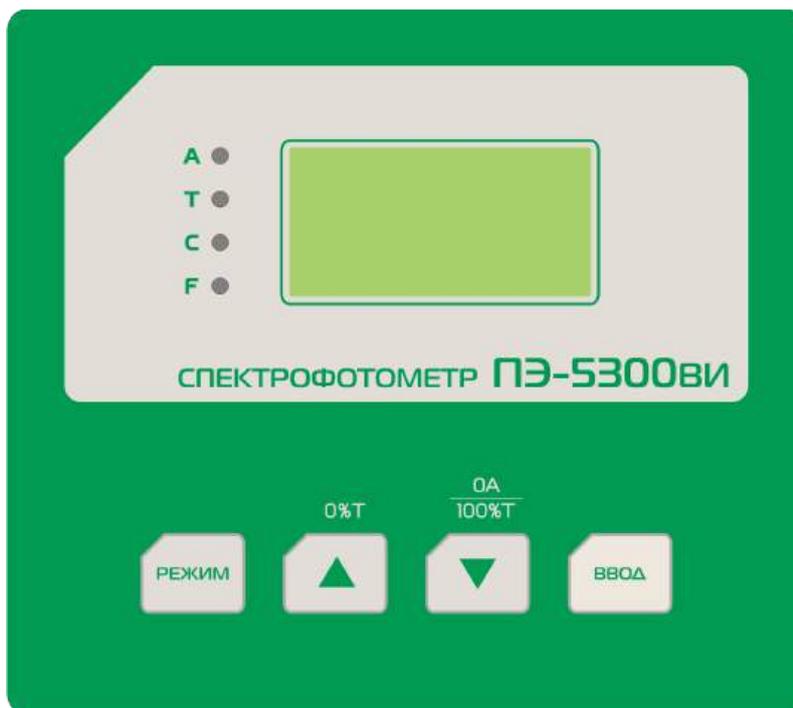


Рисунок 2 - Панель управления спектрофотометра ПЭ-5300ВИ.

Кнопка **РЕЖИМ**: производит переключение режимов.

Светодиод, загорающийся у одной из букв: **А**, **Т**, **С** и **F**, показывает режим, в котором в данный момент работает спектрофотометр:

А – определение оптической плотности D ;

Т – определение пропускания τ , %;

С – определение концентрации;

F – ввод коэффициента F .



Рисунок 3 - Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ.

Обозначения: 1 - ручка перемещения кювет; 2 - крышка кюветного отделения;
3 - панель управления; 4 - ручка установки длины волны.

Кнопка **▲ (0%T)**: устанавливает «нулевой отсчёт» (компенсируются темновые токи).

Кнопка **▼ (0A/100%T)**: устанавливает 100%T или 0,000A, когда в отделении для проб находится раствор сравнения или ничего не установлено.

Кнопка **ВВОД**: в режимах **А**, **Т** и **С** осуществляет пересылку на компьютер результатов, отобража-

ющихся на индикаторе. В режиме **F** прибор запоминает значение фактора и переводит прибор в режим расчета концентрации **C**, значение которой будет рассчитано по формуле $Cx = Ax * F$.



Рисунок 4 - Узел установки длины волны.

Необходимая длина волны устанавливается вращением ручки **ДЛИНА ВОЛНЫ** до совмещения в окне соответствующего деления шкалы с горизонтальной риской. Шкала отградуирована в нанометрах (нм).

5. Условия эксплуатации

Спектрофотометр имеет климатическое исполнение УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69. Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 – IP20.

При эксплуатации спектрофотометра следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °Сот 10 до 35;
- относительная влажность при температуре 25°С, % до 80;
- атмосферное давление, кПаот 86,6 до 106,7;
- напряжение питающей сети, В 220±22, при частоте 50 Гц;
- помещение должно быть оборудовано системой защитного заземления (зануления);
- содержание агрессивных газов, паров кислот, щелочей и пыли в воздухе помещения должно быть в пределах санитарных норм, регламентированных действующими правилами;
- в помещении не должно быть оборудования, создающего вибрацию на месте установки спектрофотометра, а также источников электрических и магнитных полей.

6. Указание мер безопасности

Данный спектрофотометр соответствует ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Общие требования безопасности» и ГОСТ Р 52319-05 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения». По электромагнитной совместимости прибор соответствует требованиям ГОСТ Р 51522 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытания».

Для обеспечения безопасных условий работы обслуживающего персонала необходимо соблюдать следующие указания:

- к работе на спектрофотометре допускаются лица, сдавшие экзамен по электробезопасности и знающие устройство и правила работы на спектрофотометре в объёме настоящего руководства по эксплуатации;
- перед началом работы спектрофотометр должен быть заземлён (занулён);
- все монтажные работы и смена лампы должны производиться специалистом на спектрофотометре, отключенном от сети;

- некоторые химические реактивы, используемые в фотометрии, являются едкими и/или легковоспламеняющимися, а пробы могут быть радиоактивными, токсичными или потенциально заразными. Следует проявлять осторожность при проведении лабораторных процедур с этими химическими реактивами.

7. Подготовка к работе

- После распаковки спектрофотометра, проверьте комплектность согласно списку.
- Установите спектрофотометр в удобном месте, вне зоны попадания прямых лучей солнца.
- Для того чтобы получить наилучшие метрологические характеристики спектрофотометра, устанавливайте его как можно дальше от любых магнитных и электрических полей или электроприборов, производящих высокочастотные поля.

8. Порядок работы

8.1. Общие положения при измерениях

- Используемые для измерений кюветы, имеющие одинаковую рабочую длину, должны иметь одинаковую оптическую плотность и одинаковое пропускание при заполнении одним раствором;
- рабочие поверхности кювет должны перед каждым измерением тщательно протираться спиртоэфирной смесью или другой жидкостью, не оставляющей следов на стекле;
- при установке кювет в кюветодержатель нельзя касаться пальцами рабочих участков поверхностей (ниже уровня жидкости в кювете);
- наличие загрязнений или капель раствора на рабочих поверхностях кюветы приводит к получению неверных результатов измерений;
- жидкость наливается в кюветы примерно на 3/4 высоты кюветы, т.к. в противном случае наблюдается затекание жидкости по углам;
- рекомендуется закрывать кюветы крышками.

Внимание: все измерения на спектрофотометре необходимо проводить с закрытой крышкой кюветного отделения.

8.2. Подготовка кювет

8.2.1. Подготовка кюветы с раствором сравнения

Раствор сравнения (холостой раствор, контрольный раствор) – раствор, по отношению к которому производятся измерения.

Промойте кювету дистиллированной водой или растворителем. Наполнив чистую кювету дистиллированной водой или другим растворителем, являющимся раствором сравнения, протрите кювету с наружной стороны салфеткой, чтобы удалить отпечатки пальцев или капли жидкости. Для удаления пыли рекомендуется использовать беличью кисточку.

8.2.2. Подготовка кюветы с исследуемым раствором

Промойте вторую чистую кювету изнутри небольшим количеством исследуемого раствора для анализа. Наполните кювету исследуемым раствором и оботрите ее салфеткой снаружи.

Кюветы в кюветодержателе можно располагать, не ухудшая метрологических характеристик, в шахматном порядке. Это облегчает процесс установки кювет в кюветодержателе (Рисунок 5).



Рисунок 5 - Установка кювет в шахматном порядке.

8.3. Определение коэффициента пропускания и оптической плотности.

8.3.1. Включите спектрофотометр нажатием клавиши (I/O), находящейся на задней панели спектрофотометра. Дайте спектрофотометру прогреться 20 минут.

8.3.2. Установите нужную длину волны поворачивая ручку **ДЛИНА ВОЛНЫ**.

8.3.3. Выберите режим работы **T** – определение коэффициента пропускания, нажимая кнопку выбора режима **РЕЖИМ** до тех пор, пока не загорится светодиод у соответствующей надписи (T).

8.3.4. Установите в одну из ячеек кюветодержателя адаптер-заглушку (в положении, при котором свет перекрывается). В остальные ячейки установите кюветы с исследуемым раствором и с раствором сравнения. Закройте крышку кюветного отделения.

8.3.5. Не открывая кюветного отделения, ручкой для перемещения кюветодержателя подведите кювету с раствором сравнения в рабочую зону. Установите 100%T, нажав кнопку ▼ (0A/100%T). Подождите несколько секунд, пока на индикаторе не появится значение пропускания $100 \pm 0,1\%T$. Если это не так, повторите данный шаг еще раз.

8.3.6. Ручкой кюветодержателя подведите адаптер-заглушку в рабочую зону. Установите 0%T, нажав кнопку ▲ (0%T). Подождите несколько секунд, пока на индикаторе не появится значение пропускания $0,0 \pm 0,1\%T$. Если это не так, повторите данный шаг еще раз.

Примечание: если необходимо производить измерение оптической плотности, выберите режим A, нажимая кнопку РЕЖИМ до тех пор, пока не загорится светодиод у соответствующей надписи (A).

8.3.7. Ручкой для перемещения кюветодержателя подведите в рабочую зону кювету с раствором сравнения. Нажмите кнопку ▼ (0A/100%T). Подождите несколько секунд, пока на индикаторе не появится значение пропускания $100 \pm 0,1\%T$ или 0,000 A (в зависимости от установленного режима). Если это не так, повторите данный шаг еще раз.

8.3.8. Не открывая кюветного отделения, ручкой для перемещения кюветодержателя подведите кювету с исследуемым раствором в рабочую зону. В зависимости от выбранного режима снимите показания коэффициента пропускания или оптической плотности, которые можно наблюдать на цифровом индикаторе.

Примечание: кюветное отделение имеет три ячейки, что позволяет после установки темного тока (0%T) одновременно производить измерение одной кюветы с раствором сравнения и до двух кювет с исследуемыми растворами.

8.3.9. Если необходимо протестировать ту же пробу, но с другой длиной волны, повторите шаги

8.3.2-8.3.8 для каждой требуемой длины волны.

8.3.10. Откройте крышку кюветного отделения и выньте кюветы с пробой и кювету сравнения.

8.4. Режим ввода коэффициента.

Это специальный режим для измерения значений концентрации неизвестных проб с использованием предварительно определенного коэффициента для пересчета показаний оптической плотности в концентрацию.

8.4.1. После установки длины волны и нулевой оптической плотности на холостом растворе, установите режим коэффициента **F**, используя кнопку **РЕЖИМ**.

8.4.2. Вставьте кювету, содержащую пробу.

8.4.3. Используя стрелки **▼** и **▲**, установите на цифровом индикаторе необходимое значение коэффициента. Программное обеспечение спектрофотометра предполагает установку значения коэффициента **F** в диапазоне от 1 до 9999.

8.4.4. Нажмите кнопку **ВВОД**. Спектрофотометр переключается в режим определения концентрации **C**, показывая значение концентрации.

Примечание: если концентрация пробы слишком высока, чтобы отобразиться на индикаторе, то спектрофотометр не переключится в режим определения концентрации при нажатии кнопки **ВВОД**. Разбавьте пробу и умножьте показания концентрации на коэффициент разбавления, чтобы вычислить начальную концентрацию пробы. Если разбавление невозможно или проблематично, Вы можете разделить коэффициент на 10 или на 100 и повторить измерение с новым значением коэффициента. В этом случае, чтобы вычислить концентрацию образца, необходимо умножить полученную величину соответственно на 10 или на 100.

8.4.5. Считайте с индикатора показание концентрации пробы.

8.4.6. Вставьте кювету, содержащую следующую пробу и снимите показания. Повторяйте, пока не будут измерены все пробы.

Примечание: при переключении между режимами **A** и **T** показания концентрации **C** и коэффициента **F** сохраняются. Для изменения значения **F** требуется заново начинать с пункта 8.4.1. Если при вводе в оптический канал кюветы сравнения высвечивается ---, то значение пропускания превышает 100%. При этом необходимо переключателем **РЕЖИМ** вернуться в режим **T** или **A** и установить 0,000 **A** или 100,0%**T**, нажав кнопку **▼** (0A/100%T). Затем переключателем **РЕЖИМ** перейти в режим **F** (при этом на индикаторе высвечивается введенное ранее значение **F**) и нажать кнопку **ВВОД** - прибор переключится в режим **C**. Можно продолжать работу.

Пример: $A=0,028$, $F=1,935$. Необходимо ввести $F=1935$. При нажатии кнопки **ВВОД** спектрофотометр переходит в режим определения концентрации **C**. (При этом светодиод загорается у буквы **C**). На индикаторе прибора отображается значение 55,60. Положение запятой определяет оператор.

Внимание: режим определения концентрации **C** предназначен только для индикации рассчитанной по коэффициенту концентрации и при попытке ввода значений концентрации выдаёт сообщение «Error» для выхода из которого необходимо нажать **ВВОД** или выключить прибор.

8.5. Вывод и обработка данных

8.5.1. Персональный компьютер и программное обеспечение.

Спектрофотометр подключается к персональному компьютеру через интерфейс USB (Рисунок 6, позиция 4). Вместе с прибором поставляется стандартный кабель USB A – USB B для подключения и специальное программное обеспечение. Данное программное обеспечение работает под управлением операционных систем Windows XP/Vista/7/8/8.1/10 32/64 бит и реализует дополнительные функции.

Программа XL5x00 – обеспечивает ввод результатов измерения со спектрофотометра в ячейки

открытой книги Microsoft Excel™ при нажатии на приборе кнопки **ВВОД (ПЕЧАТЬ)**. Таким образом, пользователь может запрограммировать выполнение собственных алгоритмов обработки результатов измерений и форму их представления с помощью инструментария Excel™.

QA5300 – программа количественного анализа. Она обеспечивает управление спектрофотометром, получение данных с прибора и дальнейшую их обработку. Программа позволяет:

- создавать градуировки по нескольким параллельным измерениям серий стандартных образцов с автоматическим расчётом коэффициентов градуировочного уравнения с помощью одного из трех видов аппроксимации: линейной, проходящей через начало координат, линейной и квадратичной (параболической);
- использовать прямой ввод известных значений коэффициентов градуировочного уравнения, полученных ранее;
- учитывать при построении градуировки и проведении анализа результат контрольного опыта, когда значение его оптической плотности вычитается из каждого значения оптической плотности стандартных образцов;
- автоматически рассчитывать следующие параметры градуировки: квадрат коэффициента корреляции градуировочного уравнения, максимальное значение среднеквадратического отклонения вычисляемой величины в процентах и максимальная ошибка вычисляемой величины в процентах по всем стандартным образцам;
- проводить анализ на одной заданной длине волны, на основе ранее выполненной градуировки, при этом один файл измерений может содержать результаты анализа до 20-ти образцов до 10-ти параллельных измерений для каждого образца;
- в процессе выполнения анализа для каждого образца автоматически рассчитывать его концентрацию, а также среднее значение концентрации и сходимость в процентах для параллельных измерений;
- распечатывать протоколы градуировки и анализа;
- сохранять в файл и загружать для выполнения анализа ранее созданные градуировки;
- сохранять в файл и загружать из файла результаты анализа;
- экспортировать таблицы данных градуировки и анализа в формат Microsoft Excel™.

Kin5300 – программа кинетического анализа. Измерение образца на одной заданной длине волны, с заданным периодом в течение заданного промежутка времени. Может быть установлена задержка начала измерения на определённое время. При задании параметров измерения, могут быть введены коэффициенты для пересчета оптической плотности в концентрацию.



Рисунок 6 - Задняя панель прибора.

Обозначения: 1 – сетевой выключатель; 2 – гнездо для подключения сетевого шнура; 3 – разъем для подключения печатающего устройства; 4 – разъем USB B для подключения к ПК.

9. Техническое обслуживание и проверка технического состояния

9.1. Замена галогенной лампы

9.1.1. Выключить спектрофотометр и отсоединить шнур питания от электрической сети.

- 9.1.2. Снять пластиковую крышку с верхней части ручки «длина волны», удерживая ручку, гаечным ключом на 12 мм отвинтить латунную гайку и затем снять ручку смены длины волны с латунного вала.
- 9.1.3. Отвинтить и вынуть ручку перемещения кювет кюветодержателя.
- 9.1.4. Отвинтить по 2 винта крепления, расположенные на правой и левой боковых сторонах корпуса и снять пластмассовый корпус, придерживая крышку кюветного отделения.
- 9.1.5. Отсоединить плоский разъем шлейфа дисплея от системной платы на приборе и отложить корпус в сторону.
- 9.1.6. С помощью Г-образного шестигранного ключа из комплекта поставки ослабить два стопорных винта (поз. 1, Рисунок 7), фиксирующие выводы лампы в держателе, и извлечь лампу.
- 9.1.7. Вставить в держатель новую лампу и зафиксировать её выводы стопорными винтами, не прилагая чрезмерных усилий.

Внимание:

- Не прикасаться поверхности лампы руками, держать лампу, используя перчатки или кусочек ткани.
- Выводы галогенной лампы не имеют полярности.

- 9.1.8. Включить питание прибора и убедиться в том, что изображение нити накала лампы точно проецируется на входную щель монохроматора (поз. 2, Рисунок 7).
- 9.1.9. Если это не так, отрегулировать положение зеркала осветителя (поз. 3, Рисунок 7), ослабив 2 винта крепления зеркала к основанию (поз. 4, Рисунок 7).
- 9.1.10. Собрать прибор, выполняя действия в обратном порядке.
- 9.1.11. Провести проверку фотометрической точности с помощью контрольных светофильтров (п. 9.3).

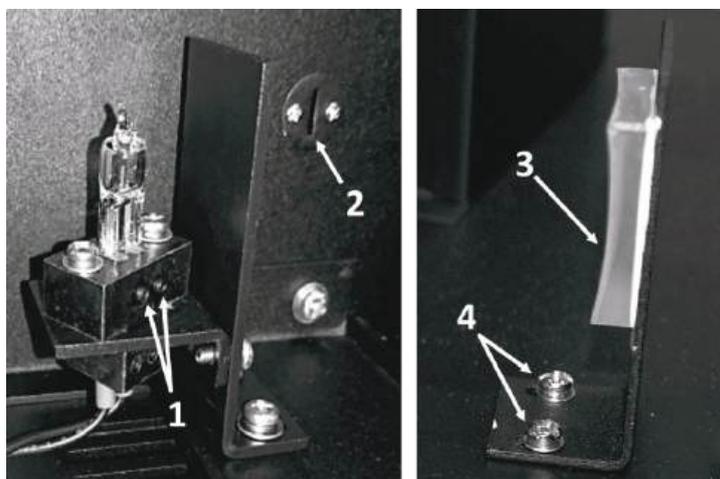


Рисунок 7 - Замена галогенной лампы.

9.2. Проверка точности установки длины волны

Обычно спектрофотометр сохраняет установку длины волны, однако, если спектрофотометр подвергается серьезному удару или неправильному обращению, то необходимо произвести проверку калибровки по длинам волн.

Если спектрофотометр имеет точную калибровку, то минимум пропускания (максимум оптической плотности) должен быть расположен на уровне ± 2 нм от паспортных значений фильтров. Обратите внимание, что само значение пропускания не важно, так как вы ищете только длину волны, на которую попадает минимум пропускания (максимум оптической плотности).

Фильтр «ПС-7», входящий в комплект поставки, имеет два четких пика оптической плотности

вблизи 431 нм и 585,5 нм.

9.2.1. Включите спектрофотометр, дайте ему прогреться в течение 20 минут.

9.2.2. Кнопкой **РЕЖИМ** выберите режим определения пропускания T.

9.2.3. Установите длину волны 428 нм.

9.2.4. Установите в кюветодержатель адаптер-заглушку для 10 мм кюветы и контрольных фильтров, входящих в комплект спектрофотометра. Вставьте в адаптер-заглушку фильтр ПС-7. Закройте крышку кюветного отделения.

9.2.5. Не открывая кюветного отделения, ручкой для перемещения подведите пустую ячейку кюветодержателя в рабочую зону.

9.2.6. Установите 100%T с помощью кнопки ▼ (0A/100%T). Подождите несколько секунд, пока на индикаторе не появится значение пропускания. Показание должно быть $100 \pm 0,2\%T$.

9.2.7. Не открывая кюветного отделения, ручкой для перемещения подведите ячейку кюветодержателя с установленным фильтром ПС-7 в рабочую зону. Запишите значение пропускания, отображаемое на индикаторе.

9.2.8. Увеличивайте установленное значение длины волны на 1нм и повторяйте п.п. 9.2.5-9.2.7, пока длина волны не достигнет 436 нм.

9.2.9. Проверьте, зафиксированные значения пропускания. Значение длины волны, при котором получено минимальное значение пропускания, должно отличаться от паспортного не более чем на 2 нм. Точность установки длины волны модели ПЭ-5300ВИ составляет ± 2 нм.

9.2.10. Если вы хотите проверить (дополнительно) точность установки длины волны в середине диапазона, установите длину волны 582 нм.

9.2.11. Устанавливайте длину волны с увеличением на 1нм и повторяйте п.п. 9.2.5-9.2.7, пока длина волны не достигнет 589 нм.

9.2.12. Проверьте зафиксированные значения пропускания. Значение длины волны, при котором получено минимальное значение пропускания, должно соответствовать промежутку между 583,5 и 587,5 нм.

9.2.13. Положения максимумов полос поглощения фильтра ПС-7, входящего в комплект светофильтров, поставленный с данным прибором, приведены в приложенном протоколе.

9.2.14. При первичной поверке спектрофотометра определение абсолютной погрешности установки длин волн ($\Delta\lambda$) проводится на трёх длинах волн: 431 нм, 585,5 нм, и 684,9 нм. Во вкладыше, который вклеен к РЭ каждого прибора, указаны максимумы поглощения фильтра ПС-7, входящего в комплект спектрофотометра и снятые после поверки спектрофотометра.

В РЭ приведены примеры определения абсолютной погрешности установки длин волн ($\Delta\lambda$) для двух длин волн. Так как шкала длин волн для спектрофотометров ПЭ-5300ВИ линейна, а минимум пропускания наиболее хорошо выражен на длине волны 585,5нм, то определение абсолютной погрешности установки длин волн ($\Delta\lambda$) при периодической проверке можно осуществлять только на этой длине волны. Поверка же прибора осуществляется в соответствии с методикой поверки МП242-1033-2010.

Примечание: данную процедуру также можно производить по методике поверки (Приложение А).

Внимание: если погрешность установки длины волны более 2 нм, то рекомендуется обратиться в сервисный центр производителя.

9.3. Проверка фотометрической точности

Проверку фотометрических характеристик спектрофотометра можно проводить с помощью по-

ставляемых в комплекте контрольных светофильтров на указанных длинах волн (значения приведены в приложенном протоколе), а также с помощью комплекта светофильтров КС-105 или аналогичных поверенных комплектов.

- 9.3.1. Включите спектрофотометр нажатием кнопки (I/O), находящейся на задней панели спектрофотометра. Дайте спектрофотометру прогреться 20 минут.
- 9.3.2. Нажатием кнопки выбора **РЕЖИМ** выберите режим работы T – определение коэффициента пропускания.
- 9.3.3. Установите в одну из ячеек кюветодержателя адаптер-заглушку, установленную в положение с пропусканием 0% T. В другую ячейку установите адаптер-заглушку со вставленным в нее контрольным светофильтром. Третья ячейка кюветодержателя остаётся пустой. Закройте крышку кюветного отделения.
- 9.3.4. Ручкой **ДЛИНА ВОЛНЫ** установите длину волны, соответствующую характеристикам светофильтра указанным в прилагаемом протоколе.
- 9.3.5. Ручкой для перемещения кюветодержателя подведите в рабочую зону пустую ячейку кюветодержателя. Установите 100% T с помощью кнопки ▼ (0A/100%T). Подождите несколько секунд, пока на индикаторе не появится значение пропускания % T. Показание должно быть $100 \pm 0,2\%$. Если это не так, повторите данный шаг еще раз.
- 9.3.6. Ручкой для перемещения кюветодержателя подведите в рабочую зону адаптер-заглушку, установленную в положение с пропусканием 0%. Установите 0% T, нажав кнопку ▲ (0 %T). Подождите несколько секунд, пока на дисплее не появится значение пропускания %T. Показание должно быть $0,0 \pm 0,1\%$ T. Если это не так, повторите данный шаг еще раз.
- 9.3.7. Еще раз выполните действия, описанные в п. 9.3.5.
- 9.3.8. Не открывая кюветного отделения, ручкой для перемещения подведите в рабочую зону адаптер-заглушку со вставленным в нее контрольным светофильтром. Запишите значение пропускания, отображаемое на индикаторе.
- 9.3.9. Повторите пункты 9.3.7-9.3.8 не менее трёх раз. Найдите среднее значение. Погрешность определения коэффициента пропускания должна быть не более $\pm 0,5\%$.
- 9.3.10. Повторите пункты 9.3.7-9.3.9 для светофильтров набора с другими значениями пропускания.
- 9.3.11. При необходимости проверить фотометрическую точность на других длинах волн повторите пункты 9.3.4-9.3.10 устанавливая другие значения длин волн.

Примечание: контрольные светофильтры «7%», «50%» и «90%» входят в комплект спектрофотометра. Значения параметров светофильтров, записанные в прилагаемом к прибору протоколе, это не истинные значения параметров светофильтров, а значения, снятые на данном спектрофотометре перед проведением первичной поверки, они действительны только для данного спектрофотометра.

Внимание: нанесённые на рамки светофильтров условные обозначения «7%», «50%» и «90%» не являются измеренными значениями их пропускания. Полученные на фильтрах результаты измерения должны сравниваться со значениями, приведёнными в протоколе.

Если абсолютная погрешность спектрофотометра при измерении коэффициентов направленного пропускания составляет более 0,5%, то рекомендуется выполнить следующие мероприятия:

- проверить установку 0 и 100%T;
- протереть контрольные светофильтры;
- произвести замену галогенной лампы.

10. Возможные неисправности и методы их устранения

Таблица 3

Проблема	Возможная причина	Решение
Спектрофотометр не включается.	Шнур питания не соединен с сетью или плохой контакт в разъёме для подключения сетевого шнура к прибору.	Подключите спектрофотометр, проверьте надёжность соединений.
	Сгорел предохранитель или неисправен электрический элемент.	Вызовите квалифицированного инженера.
Не устанавливается значение 100%Т (0,000 А). Дрейф линии 100%Т и повышенный разброс показаний.	Экранируется пучок света.	Проверьте положение кюветы в кюветном отделении.
	Неточно установлена лампа.	Проверьте установку лампы. Смотрите инструкции в данном руководстве.
	Лампа старая или неисправна.	Замените лампу. Смотрите инструкции по замене лампы - пункт 9.1 данного руководства.
	Неисправность прибора.	Обратитесь в сервисную службу.
Не устанавливается значение 0,0% Т.	Открыто отделение для проб.	Закройте крышку кюветного отделения
	Не блокирован луч света.	Вставьте в кюветодержатель адаптер-заглушку так, чтобы он перекрыл пучок света.
Неверные показания.	Недостаточный объем пробы.	Наполните кювету большим количеством пробы.
	Кюветы плохо подготовлены.	Смотрите пункт 8.2 данного руководства.
	Испарение пробы.	Готовьте пробы в стороне от спектрофотометра, используйте вентиляцию. Закрывайте кюветы крышками.
	Пузырьки или частицы в растворе.	Проверьте приготовление раствора и процедуру анализа.
	Неверно установлена длина волны.	Проверьте процедуру анализа и установки длины волны. Действуйте согласно методикам, описанным в данном руководстве.
	Смещение кюветодержателя относительно оптической оси прибора.	Скорректируйте положение кюветодержателя в кюветном отделении.
	Неисправность прибора.	Проверьте значения контрольных светофильтров (пункт 9.3). В случае расхождения со значениями, приведёнными в паспорте, обратитесь в сервисную службу.

11. Гарантийные обязательства

ООО «ЭКРОСХИМ» гарантирует соответствие спектрофотометра требованиям, оговорённым в пункте 2.3 настоящего документа при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации спектрофотометра составляет 36 месяцев со дня отгрузки потребителю, определяемого датой товарно-транспортной накладной, а при отсутствии последней – со дня поверки.

Гарантийный срок службы галогенной лампы составляет 6 месяцев.

12. Сведения о рекламациях

В случае выявления неисправностей в период гарантийного срока эксплуатации, а также обнаружения некомплектности (при распаковывании спектрофотометра) потребитель должен направить по адресу производителя (пункт 2.1) рекламационный акт.

Рекламацию на спектрофотометр не предъявляют:

- по истечении гарантийного срока;
- при нарушении потребителем правил эксплуатации, хранения, транспортирования, предусмотренных эксплуатационной документацией.

13. Метрологическое обеспечение

Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ подлежит периодической поверке в соответствии с документом «Спектрофотометры серии ПЭ (модели ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ). Методика поверки МП-242-1033-2010».

Основное средство поверки – комплект светофильтров КС-105, ТУ 4434-138-07502348-2001. Сведения о проведении поверок заносятся в приложение В. Межповерочный интервал – 1 год.

14. Свидетельство о приёмке

Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ заводской № **53ВИ**_____ проверен в соответствии с требованиями технических условий ТУ 9443-001-5627822-2009, обязательными требованиями национальных стандартов, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Приёмку произвёл _____

М.П.

Дата выпуска _____

Приложение А - Методика поверки



Спектрофотометры

моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ

ООО «ЭКОХИМ»

Методика поверки

МП 242- 1033-2010

Руководитель отдела
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 Л.А. Конопелько

Ст.научный сотрудник
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 М.А. Мешалкин

Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5300УФ, ПЭ-5400УФ (в дальнейшем – спектрофотометры), предназначенные для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности биологических жидкостей с целью определения концентрации растворенных в них компонентов, а также для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности твердых и жидких проб различного происхождения, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации. Межповерочный интервал - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ пп	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр.	п.6.1.	да	да
2	Опробование.	п. 6.2	да	да
3	Определение метрологических характеристик:	п. 6.3	да	да
4	Определение абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания (ΔT).	п. 6.3.1	да	да
5	Определение абсолютной погрешности установки длин волн ($\Delta \lambda$).	п. 6.3.2	да	да
6	Определение уровня рассеянного света	п. 6.3.3	да	нет

Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2.

п/п	Номер пункта МП	Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки.	ГОСТ, ТУ или основные технические и (или) метрологические характеристики
1	6.3.	Комплект светофильтров КС-105	Погрешность определения коэффициентов пропускания: - для светофильтров КУВИ не более $\pm 0,5\%$ - для светофильтров НС-8 не более $\pm 0,25\%$
2	6.3.	Светофильтр из стекла ПС-7 (входит в состав комплекта КС -105)	Погрешность определения положения минимумов коэффициентов пропускания не более $\pm 0,5$ нм.
3	6.3	Натрия нитрит	ГОСТ 19906-74
4	6.3	Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72
5	6.3	Колба мерная 2(4)-50-2	ГОСТ 1770-74
6	6.3	Пипетка вместимостью 0,5 см ³	ГОСТ 29227-91
7	4.1	Термометр лабораторный ТЛ4-Б2	ГОСТ 28498-90, диапазон измере-

			ний (0 - 50)° С, цена деления 0,1° С.
8	4.1	Барометр-анероид М-110	ТУ 25.04-1799-75 (№3745-73 по Госреестру СИ РФ)
9	4.1	Психрометр аспирационный МВ-4-М или МВ-4-2М	ТУ 25-1607.054-85 (№10069-01 по Госреестру СИ РФ)

2.3. Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице, но допущенных к применению в РФ в установленном порядке, класс точности и характеристики которых не хуже указанных.

2.4. Все средства измерений, указанные в таблице, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в Руководстве по эксплуатации (далее в тексте – РЭ) спектрофотометров.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- диапазон температуры окружающей среды (20 ± 5) °С;
- диапазон атмосферного давления от 84 до 106 кПа;
- диапазон относительной влажности воздуха от 45 до 80 %;
- напряжение питания (220 ± 22)В;
- частота питания переменного тока (50 ± 1) Гц.

Напряжение линии должно быть устойчивым и свободным от скачков.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

перед проведением поверки спектрофотометры следует выдержать при температуре помещения, в котором проводится поверка не менее двух часов;

поверяемые спектрофотометры должны быть подготовлены к работе в соответствии с РЭ на них.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие маркировки и комплектности спектрофотометров технической документации, входящей в комплект спектрофотометра;
- отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность спектрофотометров;
- четкость всех надписей;
- исправность органов управления.

Спектрофотометр считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2. Опробование

Опробование производится автоматически после включения питания. В случае успешного прохождения проверки на экране появляется стартовое окно программы управления прибором. В про-

тивном случае на экране появляется сообщение об ошибке. Перед проведением измерений необходимо прогреть прибор не менее двух часов.

6.3. Определение метрологических характеристик.

6.3.1. Определение абсолютной погрешности спектрофотометра (ΔT) при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания.

Определение абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания проводится путем измерения коэффициентов пропускания поверочных светофильтров и сравнением результатов измерений с паспортными значениями коэффициентов пропускания. Проверка спектрофотометров в спектральном диапазоне от 400 до 750 нм проводится с помощью светофильтров НС-8 из комплекта КС-105, в остальном спектральном диапазоне с помощью светофильтров КУВИ.

а) В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации поверяемого спектрофотометра измерить коэффициенты пропускания первого светофильтра на длинах волн, которые указаны в свидетельстве о поверке для данного комплекта светофильтров. Провести измерение 2 раза, каждый раз вновь устанавливая светофильтр.

б) Найти разность между измеренными и действительными значениями коэффициента пропускания:

$$\Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{aj}$$

где T_{ij} — i -ое измеренное значение коэффициента пропускания на j -ой длине волны;

T_{aj} — действительное значение коэффициента пропускания образцового светофильтра на j -ой длине волны, указанное в свидетельстве о поверке.

в) Повторить операции, указанные в п.п. (а) пункта 6.3.1 настоящей Методики поверки для всех остальных светофильтров из используемого комплекта.

г) За абсолютную погрешность спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания принимается максимальное значение из ряда данных, вычисленных по подпунктам (а), (б) пункта 6.3.1:

$$\Delta T = \Delta T_{ij \text{ MAX}}$$

д) Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.3.1, если значения абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания не превышают приведенных в Таблице 3.

Таблица 3.

Название модели спектрофотометра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности спектрофотометров при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %:	
- модель ПЭ-5300ВИ	$\pm 0,5$
- модель ПЭ-5300УФ:	
- в спектральном диапазоне от 200 до 325 нм	$\pm 1,0$
- в спектральном диапазоне св. 325 до 1000 нм	$\pm 0,5$
- модель ПЭ-5400ВИ	$\pm 0,5$
- модель ПЭ-5400УФ:	
- в спектральном диапазоне от 190 до 315 нм	$\pm 1,0$
- в спектральном диапазоне св. 315 до 1000 нм	$\pm 0,5$

6.3.2. Определение абсолютной погрешности установки длин волн ($\Delta\lambda$).

6.3.2.1. Установить в кюветное отделение светофильтр ПС-7. Провести измерения коэффициента пропускания в окрестностях линий поглощения, минимумы которых ($\lambda_{\text{мин}}$) указаны в свидетельстве о поверке комплекта светофильтров. Измерения проводить с минимальным шагом в диапазоне длин волн $\lambda_{\text{мин}} \pm 5$ нм.

Провести измерения 2 раза, каждый раз вновь устанавливая светофильтр.

Определить длину волны λ_j , соответствующую min значению пропускания.

а) Найти разность между измеренными и действительными значениями длин волн максимумов полос поглощения по формуле:

$$\Delta\lambda_j = \lambda_j - \lambda_{jа}$$

где: λ_j — измеренное значение длины волны j -ого максимума полосы поглощения,

$\lambda_{jа}$ — действительное значение длины волны j -ого максимума полосы поглощения, указанное в свидетельстве о поверке.

б) Абсолютная погрешность установки длин волн равна максимальному значению из вычисленных по п.п. (а) пункта 6.3.2 настоящей методики:

$$\Delta\lambda = \Delta\lambda_{j \text{ MAX}}$$

в) Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.3.2, если полученное в пункте б значение абсолютной погрешности не превышает ± 2 нм моделей ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5300УФ и ± 1 нм моделей ПЭ-5400ВИ, ПЭ-5400УФ.

6.3.3. Определение уровня рассеянного света

6.3.3.1. Уровень рассеянного света определяют по коэффициенту пропускания, измеренному спектрофотометром при полном поглощении излучения в исследуемом спектральном диапазоне.

6.3.3.2. Установить в спектрофотометр кювету, заполненную раствором нитрита натрия в дистиллированной воде с массовой концентрацией 50 г/л.

6.3.3.3. Провести измерение коэффициента пропускания на длине волны 340 нм. Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.3.3, если измеренное значение коэффициента пропускания не превышает 0,3%.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений. Форма протокола приведена в Приложении 1.

7.2. Спектрофотометры, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признаются годными.

7.3. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленной формы или ставится отпечаток клейма поверителя в руководство по эксплуатации спектрофотометра.

7.4. Спектрофотометры, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к дальнейшей эксплуатации не допускаются и на них выдается извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ**

спектрофотометр модели _____

Зав. № _____

Принадлежит _____

ИНН владельца _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки: _____

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

Наименование документа, по которому проведена поверка _____

Средства поверки _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты проверки общего функционирования _____

Результаты определения абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания ΔT _____Результаты определения абсолютной погрешности установке длин волн $\Delta \lambda$ _____

Определение уровня рассеянного света _____

Заключение_____

должность_____
личная подпись_____
расшифровка подписи лица,
ответственного за поверку_____
год, число, месяц



ЭКРОС
группа компаний

QA5300

Версия 2.1

Программа количественного анализа
для спектрофотометров ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5300УФ

Руководство пользователя
БКРЕ.941412.006.01РП

Версия 2.3 от 22.11.2017

© ООО «ЭКРОСХИМ»

Содержание

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	2
2. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	2
3. ФУНКЦИИ	2
3.1. УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ.....	2
3.2. ГРАДУИРОВКА.....	2
3.3. ИЗМЕРЕНИЯ	2
3.4. ПЕЧАТЬ ПРОТОКОЛОВ	3
3.5. СОХРАНЕНИЕ И ЗАГРУЗКА.....	3
3.6. ЭКСПОРТ.....	3
4. УСТАНОВКА, ЗАПУСК И УДАЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ	4
4.1. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ.....	4
4.2. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ.....	4
4.3. УДАЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ	5
5. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ	5
5.1. ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ	5
5.2. ГЛАВНОЕ МЕНЮ, ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ И ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	5
5.3. ОСНОВНАЯ ПАНЕЛЬ	7
5.4. ПАНЕЛЬ СОСТОЯНИЯ.....	9
6. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ	10
6.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА К КОМПЬЮТЕРУ	10
6.2. НАСТРОЙКА ПОРТА	10
6.3. ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ.....	11
7. УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ.....	12
7.1. КАЛИБРОВКА НУЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ	12
7.2. КОМПЕНСАЦИЯ ТЕМНОВОГО ТОКА	12
8. ГРАДУИРОВКА.....	12
8.1. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГРАДУИРОВКИ.....	12
8.2. ИЗМЕРЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ	14
8.3. СОХРАНЕНИЕ ГРАДУИРОВКИ.....	15
8.4. ПЕЧАТЬ ПРОТОКОЛА ГРАДУИРОВКИ	15
8.5. ЗАГРУЗКА ГРАДУИРОВКИ ИЗ ФАЙЛА.....	15
8.6. ЭКСПОРТ ТАБЛИЦЫ РЕЗУЛЬТАТОВ В ФОРМАТЕ MS EXCEL™	15
9. ИЗМЕРЕНИЯ	16
9.1. ВЫБОР ГРАДУИРОВКИ	16
9.2. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕРЕНИЙ	16
9.3. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ	17
9.4. СОХРАНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....	17
9.5. ПЕЧАТЬ ПРОТОКОЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ	18
9.6. ЗАГРУЗКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ИЗ ФАЙЛА	18
9.7. ЭКСПОРТ ТАБЛИЦЫ РЕЗУЛЬТАТОВ В ФОРМАТЕ MS EXCEL™	18
10. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	18
10.1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ РАСЧЁТЫ.....	18
10.2. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ	19
10.3. ОБНОВЛЕНИЕ МИКРОПРОГРАММЫ ПРИБОРА	19
10.4. ВОЗМОЖНОСТИ ОКНА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОСМОТРА И ПЕЧАТИ ПРОТОКОЛОВ	20
10.5. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА	22

1. Общее описание программы

Программное обеспечение QA5300 предназначено для работы на персональном компьютере под управлением операционной системы Windows вместе со спектрофотометром ПЭ-5300ВИ или ПЭ-5300УФ. Данное ПО обеспечивает управление спектрофотометром, возможность создания градуировок и выполнения количественного анализа, сохранение и загрузку градуировок и результатов измерений и печать протоколов градуировки и измерений.

2. Системные требования

Для нормальной работы программы требуется:

- IBM-совместимый персональный компьютер с установленной 32 или 64-битной операционной системой Windows XP, Windows Vista, Windows 7 или Windows 8/8.1/10.
- Видеокарта, обеспечивающая разрешение экрана не менее 1024 на 768 точек, при качестве цветопередачи 16 или выше бит (предпочтительно 1280 на 1024 точек) и монитор, поддерживающий данное разрешение.
- Один порт USB 1.1 или 2.0.
- Не менее 10 МБ свободного дискового пространства.

3. Функции

3.1. Управление прибором

Реализованы следующие возможности:

- Компенсация темнового тока
- Калибровка 0A/100%T
- Отображение текущего значения оптической плотности или пропускания

3.2. Градуировка

- В программе предусмотрено два типа градуировочных уравнений: зависимость оптической плотности от концентрации $A(C)$, как предписывается большинством нормативных документов, и зависимость концентрации от оптической плотности $C(A)$, как реализовано во внутреннем программном обеспечении спектрофотометра.
- Имеется четыре вида аппроксимации градуировочной зависимости: линейная, проходящая через начало координат, линейная, квадратичная (параболическая) и степенная.
- Также предусмотрено два способа задания коэффициентов градуировочного уравнения: прямым вводом известных значений и автоматическим расчётом значений коэффициентов после измерения образцов с известной концентрацией анализируемого вещества (стандартных образцов – СО).
- Для второго метода может быть использовано до 10-ти серий параллельных измерений до 20-ти стандартных образцов в каждой серии.
- Существует возможность проводить измерения с использованием результата контрольного опыта (контрольного образца – КО), при которых значение его оптической плотности вычитается из каждого значения оптической плотности стандартных образцов.
- После выполнения градуировки по стандартным образцам автоматически вычисляются следующие параметры: квадрат коэффициента корреляции градуировочного уравнения, максимальное значение среднеквадратического отклонения вычисляемой величины в процентах и максимальная ошибка вычисляемой величины в процентах по всем стандартным образцам.

3.3. Измерения

Измерения производятся на одной заданной длине волны, на основе ранее выполненной градуировки.

Один файл измерений может содержать результаты анализа до 20-ти образцов до 10-ти параллельных измерений для каждого образца.

В процессе выполнения измерений для каждого образца автоматически рассчитывается его концентрация, а также среднее значение концентрации и сходимости в процентах для параллельных измерений.

3.4. Печать протоколов

Программа предоставляет возможность распечатки протоколов градуировки и измерений.

3.5. Сохранение и загрузка

В программе имеется возможность сохранить созданную градуировку в файл. В дальнейшем ее можно будет загрузить из файла и использовать для проведения новых измерений или печати протокола градуировки.

Также предусмотрено сохранение в файл и загрузка из файла результатов измерений. При этом вместе с результатами измерений сохраняются и данные градуировки, по которой выполнялись измерения. Они могут быть записаны в отдельный файл градуировки и использованы для выполнения новых измерений.

3.6. Экспорт

Функция экспорта предназначена для сохранения таблицы данных градуировки или измерений в формате Microsoft Excel™.



Рисунок 1 – Меню автозапуска компакт-диска.

4. Установка, запуск и удаление программы

4.1. Установка программы

Вставьте в привод CD-ROM компакт-диск с программным обеспечением. На экране появится меню автозапуска компакт-диска (Рисунок 1).

Если меню не появилось, то в проводнике Windows откройте корневой каталог компакт-диска и дважды щёлкните мышью на значке  **Starter**.

В меню автозапуска выберите пункт «Установить программу QA5300». Запустится программа установки – выполните установку, следуя указаниям программы. Обратите внимание на то, что для работы программы с прибором требуется установка драйвера виртуального порта CP210x. Если программа устанавливается на компьютер первый раз, то необходимо выбрать опцию «Полная установка».

Внимание!

Не подключайте спектрофотометр к компьютеру кабелем до завершения установки программного обеспечения, в частности, драйвера виртуального порта.

Примечание.

Для установки программы требуются права администратора, дальнейшая работа с программой возможна под ограниченной учётной записью.

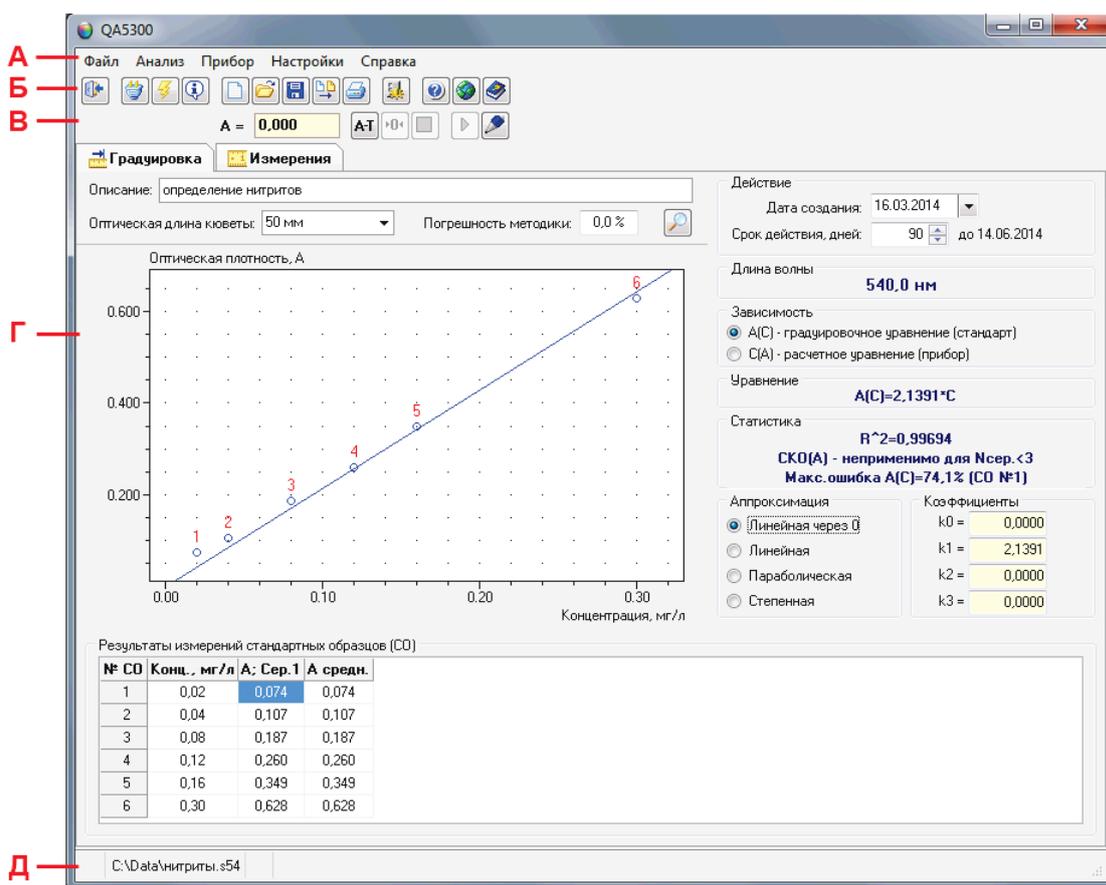


Рисунок 2 – Главное окно программы.

4.2. Запуск программы

Для запуска программы можно использовать ярлык  на рабочем столе Windows или значок  QA5300, находящийся в программной группе «QA5300», доступной через кнопку «Пуск» > «Все программы». Программу следует запускать после включения прибора.

4.3. Удаление программы

Удаление программы QA5300 производится стандартным образом с помощью утилиты «Установка и удаление программ» из «Панели управления» Windows.

5. Структура программы

5.1. Главное окно программы

При запуске программы открывается её главное окно (Рисунок 2). В верхней части окна находится главное меню – **А**, под ним расположена панель инструментов – **Б**, которая повторяет содержание главного меню, обеспечивая быстрый доступ к его командам. Ниже находится панель управления спектрофотометром – **В**. Далее расположена основная панель – **Г** с двумя страницами: «Градуировка» и «Измерения» и под ней панель состояния – **Д**.

5.2. Главное меню, панель инструментов и панель управления

Главное меню программы имеет четыре раздела – «Файл», «Анализ», «Прибор» и «Справка» (Рисунок 3). В каждом из них сгруппированы пункты меню раздела. Каждому пункту меню соответствует кнопка панели инструментов (Рисунок 4) или панели управления (Рисунок 5).

5.2.1. Раздел «Файл»

- **Пункт «Новый»** - . Задать параметры новой градуировки или нового измерения в зависимости от того, какая из закладок «Градуировка» или «Измерения» открыта на основной панели. После задания параметров, текущие параметры и данные будут удалены.



Рисунок 3 – Структура главного меню программы.



Рисунок 4 – Панель инструментов.



Рисунок 5 – Панель управления.

- **Пункт «Открыть»** - . Открыть файл, содержащий параметры и данные ранее выполненной градуировки или измерения.
- **Пункт «Сохранить»** - . Сохранить в файл параметры и данные текущей градуировки или измерения.
- **Пункт «Экспорт»** - . Записать таблицу градуировки или измерения в файл Microsoft® Excel™. Доступен, если на компьютере установлен Excel. В противном случае, выдаётся ошибка.

- **Пункт «Печать»** - . Распечатать протокол текущей градуировки или измерения.
- **Пункт «Выход»** - . Завершить работу программы. При этом если установлена связь с прибором, то она будет автоматически разорвана. Если имеются несохраненные параметры и данные градуировки или измерения, то будет выдано соответствующее предупреждение.

5.2.2. Раздел «Анализ»

- **Пункт «Параметры»** - . Просмотреть или изменить параметры текущей градуировки или измерения.
- **Пункт «Измерить»** - . Измерить установленный образец и занести результат в таблицу градуировки или измерения. Заблокирован, если не заданы параметры измерения или отсутствует связь с прибором.
- **Пункт «Ручной ввод»** - . Вручную ввести данные в выделенную ячейку таблицы или отредактировать ранее введённое значение. Прервать выполнение измерения на любой стадии. Заблокирован, если не заданы параметры измерения.

5.2.3. Раздел «Прибор»

- **Пункт «Подключить/Отключить»** - . Установить связь с прибором. Если связь установлена, то разорвать её.
- **Пункт «Настройка порта»** - . Настроить параметры соединения с прибором. Вызывает окно, в котором необходимо установить номер виртуального последовательного порта. Также можно выбрать параметр «Соединение при запуске программы», чтобы связь с прибором устанавливалась автоматически (смотрите п.6.2 Настройка порта).
- **Пункт «Информация»** - . Ввести информацию о приборе, с которым работает программа. В вызываемом данной командой окне необходимо выбрать модель прибора и ввести некоторые сведения о нём, которые затем будут отображаться в протоколах измерения в соответствии со стандартом GLP.
- **Пункт «Микропрограмма»** - . Обновить внутреннее микропрограммное обеспечение прибора из файла, поставляемого производителем.

5.2.4. Раздел «Справка»

- **Пункт «Справка QA5300»** - . Открыть оглавление справочной системы. Справка также может вызываться нажатием клавиши F1 на клавиатуре компьютера.
- **Пункт «Обновление»** - . Обновление программы через интернет.
- **Пункт «О программе...»** - . Вывести окно со сведениями о данной версии программы.

5.2.5. Дополнительные элементы панели управления

В левой части панели управления расположена группа элементов управления спектрофотометром. К ним относятся:

- **Окно отображения текущего значения измеряемой величины.** В этом окне отображается текущее значение оптической плотности или пропускания образца, в зависимости от выбранного кнопкой  режима отображения. При отсутствии связи с прибором окно отображения текущего значения измеряемой величины окрашено в чёрный цвет.
- **Кнопка переключения режима отображения текущего значения измеряемой величины** – . В

зависимости от выбранного этой кнопкой режима, измеряемая величина отображается либо в единицах оптической плотности (A), либо в процентах пропускания (T). Вне зависимости от выбранного режима отображения, в таблицу измерений вносится значение в единицах оптической плотности.

- **Кнопка калибровки 0 оптической плотности (100% пропускания)** – . Перед нажатием данной кнопки следует поместить в зону измерения кювету с раствором сравнения. При отсутствии связи с прибором кнопка заблокирована.
- **Кнопка компенсации темнового тока** – . Выполняет компенсацию темнового тока спектрофотометра. Операция может занимать до 30 секунд. По завершении операции будет автоматически выполнена калибровка нулевого значения оптической плотности (100% пропускания), поэтому перед её выполнением рекомендуется поместить в зону измерения кювету с раствором сравнения. При отсутствии связи с прибором кнопка заблокирована.

В правой части панели управления (Рисунок 5) расположена группа элементов управления процессом измерения. В эту группу входят кнопки «Измерить» -  и «Ручной ввод» - , описанные в пункте 5.2.2.

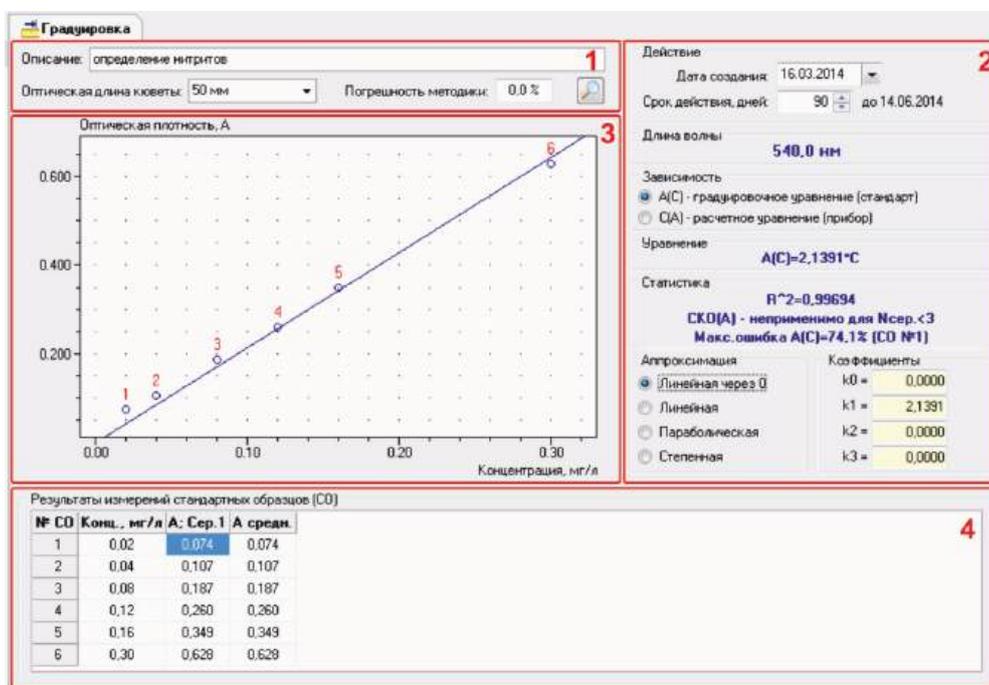


Рисунок 6 – Страница «Градуировка».

5.3. Основная панель

В верхней части основной панели расположены две закладки «Градуировка» и «Измерения», каждая из которых открывает соответствующую страницу панели.

5.3.1. Страница «Градуировка»

Все операции по выполнению градуировки производятся на странице «Градуировка» основной панели (Рисунок 6).

На странице находятся следующие основные элементы:

- **Панель параметров градуировки – 1.** Позволяет оперативно менять такие параметры градуировки как описание и оптическая длина кюветы. На ней же находится кнопка изменения масштаба графика. Элементы панели 1 доступны всегда, если заданы параметры градуировки.
- **Панель параметров градуировки – 2.** На ней расположены элементы, позволяющие изменять не-

которые параметры градуировки, и статистические данные градуировки. Элементы панели 2 доступны, только если заданы параметры градуировки, а для градуировки по стандартным образцам, также выполнен расчёт градуировки (производится автоматически после заполнения таблицы результатов измерений).

- **Градуировочный график – 3.** Отображается, если заданы параметры градуировки, а для градуировки по стандартным образцам, также выполнен расчёт градуировки. В этом случае разблокируется кнопка изменения масштаба графика – . При нажатии этой кнопки на экран выводится окно задания масштаба графика (Рисунок 7).

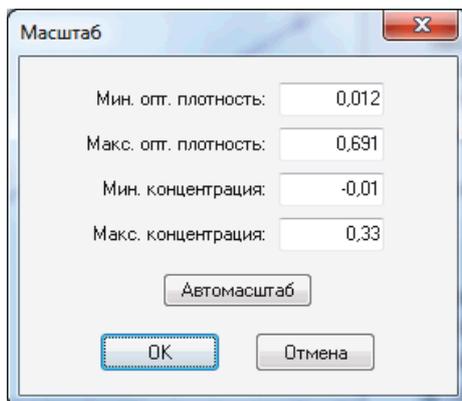


Рисунок 7 – Окно задания масштаба графика.

В этом окне можно вручную задать минимальные и максимальные значения для осей графика или воспользоваться кнопкой «Автомасштаб» для того, чтобы программа автоматически рассчитала и подставила оптимальные значения. Заданный масштаб будет применён после нажатия кнопки «OK». Чтобы отказаться от изменения масштаба, нажмите кнопку «Отмена».

Для градуировки по стандартным образцам при наведении курсора мыши на точку образца на графике градуировки отображается ошибка аппроксимации для данного образца.

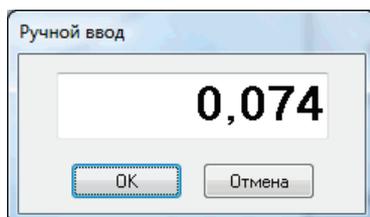


Рисунок 8 – Окно числового редактора.

- **Таблица результатов измерений – 4.** Доступна, если задана градуировка по стандартным образцам. Результаты измерений вносятся в выделенную ячейку таблицы с прибора автоматически при нажатии кнопки  на панели управления программы или вручную. Ручной ввод данных в выделенную ячейку осуществляется с помощью специального окна редактора (Рисунок 8), которое появляется на экране при нажатии кнопки  на панели управления прибором, а также при нажатии клавиши «Enter» или любой цифровой клавиши на клавиатуре ПК или двойном щелчке левой кнопкой мыши на выделенной ячейке. Удалить значение из таблицы можно нажатием клавиши «Delete». Если введено неверное число или произведено ошибочное удаление, то можно вернуть предыдущее значение с помощью нажатия клавиши «Esc». Данная возможность сохраняется до переключения на любой другой активный элемент главного окна программы.

5.3.2. Страница «Измерения»

Измерения производятся на странице «Измерения» основной панели (Рисунок 9).

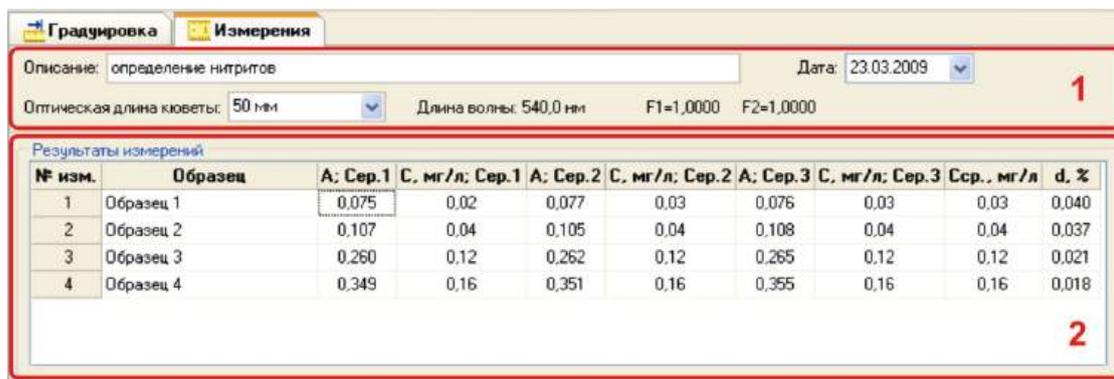


Рисунок 9 – Страница «Измерения».

На странице находятся следующие основные элементы:

- **Панель параметров измерений – 1.** Позволяет оперативно изменять такие параметры как описание, дата и оптическая длина кюветы. На ней же отображаются рабочая длина волны и значения коэффициентов F1 и F2. Элементы панели 1 доступны всегда, если заданы параметры измерения.
- **Таблица результатов измерений – 2.** В ячейки столбца «Образец» вводятся наименования образцов (до 20 символов). Результаты измерений вводятся в выделенные ячейки столбцов «А; Сер. N» с прибора автоматически при нажатии кнопки  на панели управления программы или вручную. Возможности редактирования данных в таблице результатов измерений аналогичны описанным ранее для страницы «Градуировка».
- Имеется возможность оперативно удалять и добавлять строки в таблице измерений, а также удалять пустые строки между измерениями. Эти действия производятся с помощью контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши на таблице (Рисунок 10). Однако следует помнить, что в таблице измерений не может быть более 20-ти образцов. По достижении этого количества, соответствующий пункт меню блокируется, и дальнейшее добавление образцов невозможно.

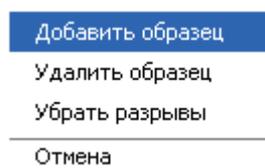


Рисунок 10 – Контекстное меню таблицы измерений.

5.4. Панель состояния

При установленной связи с прибором в левой части панели состояния обычно отображается наименование модели прибора и спектральная ширина щели, далее - имя файла данных, если данные сохранены или загружены из файла. Правее могут появляться следующие сообщения:

- **Внимание! Слишком высокое значение пропускания образца.** – появляется, если значение пропускания установленного образца Т больше 100,3% (оптическая плотность А менее -0,001). Данное сообщение является предупредительным. Оно не требует от пользователя никаких действий и исчезает, как только значение вернётся в допустимый диапазон.
- **Ошибка! Установите раствор сравнения и выполните калибровку 0A/100%T.** – появляется, если динамический диапазон, установленный калибровкой, недопустимо мал. Это происходит если, например, выполнено обнуление при установленном образце, имеющем слишком высокую оптическую плотность. Следует выполнить указанные действия.
- **Ошибка! Выполните компенсацию темнового тока.** – появляется, если ток фотоприёмника при прохождении через образец светового потока или при перекрытии светового потока меньше зафиксированного значения темнового тока. Следует выполнить указанные действия.

6. Настройка программы

6.1. Подключение прибора к компьютеру

Прибор подключается к компьютеру стандартным кабелем USB A – USB B для периферийных устройств. В дальнейшем нет необходимости отсоединять кабель от прибора. Всегда запускайте программу только после включения прибора, его прогрева и выхода на рабочий режим.

6.2. Настройка порта

Обычно при первом запуске программа сама находит присоединённый к компьютеру прибор, и нет необходимости в настройке соединения.

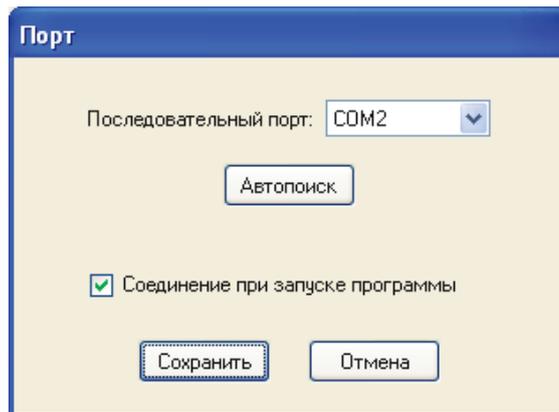


Рисунок 11 – Окно настройки последовательного порта.

Если по каким-либо причинам этого не произошло, имеется возможность настроить параметры соединения вручную. После присоединения, включения и окончания прогрева прибора запустите программу QA5300 и выберите пункт главного меню «Прибор» > «Настройка порта» (кнопка  на панели инструментов). На экране появится окно «Порт» (Рисунок 11).

Нажмите кнопку «Автопоиск» и программа попытается определить номер COM-порта, к которому подключён прибор, и указать его в поле «Последовательный порт».

Также можно непосредственно выбрать номер порта из выпадающего списка «Последовательный порт». Этот номер вы можете узнать, если запустите «Диспетчер устройств» Windows и развернёте ветку «Порты (COM и LPT)» (прибор должен быть присоединён). Найдите устройство «Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge», рядом в скобках будет указан нужный номер порта (Рисунок 12).

Если отметить чекбокс «Соединение при запуске программы», программа будет автоматически устанавливать связь с прибором при запуске. В противном случае установку и разрыв связи с прибором нужно будет выполнять вручную через пункт главного меню «Прибор» > «Подключить/Отключить» (кнопка  на панели инструментов). Нажмите кнопку «Сохранить» для сохранения выполненных настроек.

Примечание: Если не удаётся обнаружить порт, к которому присоединён прибор, необходимо ещё раз убедиться в том, что установлен драйвер виртуального COM-порта, USB-кабель исправен и правильно подключён, а также в том, что прибор включён и находится в режиме измерения.

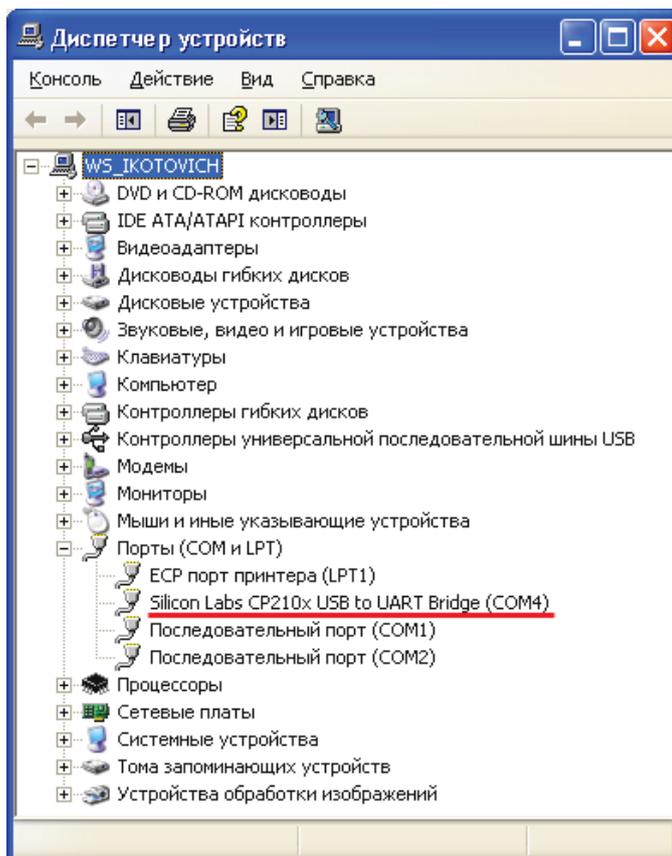


Рисунок 12 – Номер последовательного порта.

6.3. Информация о приборе

В программе имеется возможность вносить и хранить некоторые сведения о спектрофотометре. В дальнейшем эти сведения будут отражаться в протоколах измерений. Окно для ввода и просмотра информации о приборе (Рисунок 13) можно вызвать через пункт главного меню «Прибор» > «Информация» (кнопка  на панели инструментов).

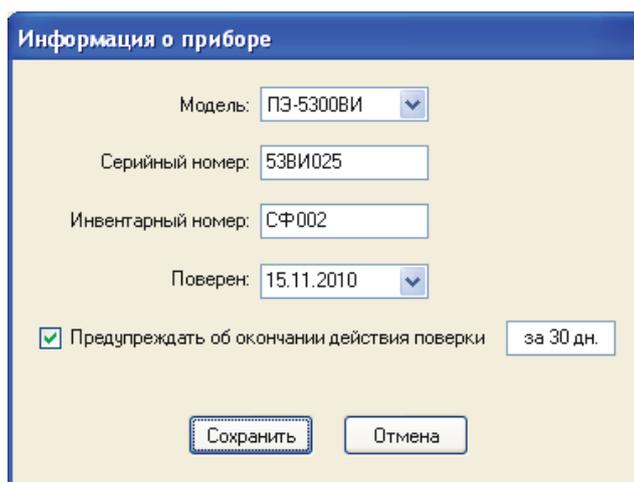


Рисунок 13 – Окно сведений о приборе.

Вводятся следующие параметры:

- **Модель.** Выбирается из выпадающего списка. Обратите внимание на то, что если модель прибора будет задана неправильно, то программа может ограничить рабочий диапазон длин волн прибора значениями, соответствующими выбранной модели.
- **Серийный номер.** Заводской номер прибора. Отображается в протоколах.

- **Инвентарный номер.** Отображается в протоколах.
- **Поверен.** Дата поверки прибора. Отображается в протоколах.
- **Предупреждать об окончании действия поверки.** Если установлен этот флаг, то при запуске, начиная с указанного числа дней до истечения срока поверки, программа будет выводить напоминание. Нажмите кнопку «Сохранить», чтобы записать сделанные изменения или кнопку «Отмена», чтобы отказаться от них.

7. Управление прибором

После установки связи программы со спектрофотометром, на дисплее прибора отображается сообщение «Связь с ПК...». В этом режиме кнопки прибора не действуют, доступна только установка длины волны. Все остальные операции производятся из программы с помощью кнопок панели управления (Рисунок 5). Элементы управления спектрофотометром описаны в пункте 5.2.5 настоящего Руководства.

7.1. Калибровка нуля оптической плотности

Для выполнения процедуры, поместите в зону измерения кювету с раствором сравнения, закройте крышку кюветного отделения и нажмите кнопку  на панели управления.

7.2. Компенсация темнового тока

Данную процедуру рекомендуется выполнять после прогрева прибора, время от времени в процессе работы, при изменении внешних условий и перед ответственными измерениями. Для этого поместите в рабочую зону кюветного отделения заглушку, перекрывающую световой пучок, закройте крышку и нажмите кнопку  на панели управления.

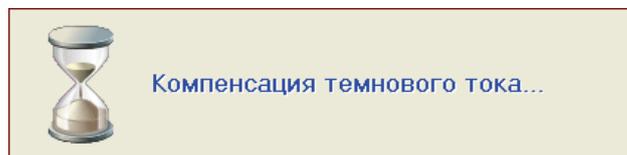


Рисунок 14 – Окно ожидания.

Операция может занимать до 30 секунд. Во время её выполнения на экране отображается соответствующая надпись (Рисунок 14). По завершении операции необходимо поместить в зону измерения кювету с раствором сравнения и выполнить калибровку нулевого значения оптической плотности (100% пропускания).

8. Градуировка

8.1. Задание параметров градуировки

Перед тем как приступить к выполнению градуировки, необходимо задать все ее параметры. Для этого должна быть открыта страница «Градуировка» основной панели. Окно задания параметров градуировки (Рисунок 15) можно вызвать двумя способами: через пункт главного меню «Файл» > «Новый» (кнопка  панели инструментов) или через пункт «Анализ» > «Параметры» (кнопка  панели инструментов). В первом случае окно откроется с параметрами по умолчанию, а во втором, если до этого уже была открыта градуировка, то с параметрами этой градуировки.

Задаются следующие параметры градуировки:

- **Описание.** Любой текст, поясняющий назначение градуировки, длиной до 255 символов. Отображается в панели предварительного просмотра окна загрузки из файла ранее выполненной градуировки.

- **Действие.** Дата создания и срок действия градуировки. Дата создания также отображается в панели предварительного просмотра окна загрузки из файла ранее выполненной градуировки.
- **Длина волны.** Длина волны в нанометрах, на которой выполняется градуировка.
- **Концентрация.** Наименование единицы концентрации (до 255 символов), выбираемое из выпадающего списка или вводимое вручную и число знаков после запятой (от 0 до 6).
- **Аппроксимация.** Выбор одного из четырёх видов аппроксимации градуировочной зависимости: линейной, проходящей через начало координат, линейной, квадратичной (параболической) или степенной. Для линейной аппроксимации требуется не менее двух стандартных образцов в серии, а для квадратичной – не менее трёх.

Рисунок 15 – Окно задания параметров градуировки.

- **Зависимость.** Тип градуировочного уравнения: зависимость оптической плотности от концентрации $A(C)$, как предписывается большинством нормативных документов, или зависимость концентрации от оптической плотности $C(A)$, как реализовано во внутреннем программном обеспечении спектрофотометра. Второй тип уравнения можно использовать для перенесения в программу градуировок, выполненных на спектрофотометре без подключения к компьютеру или созданных с помощью предыдущей версии программного обеспечения, поставившегося вместе с прибором.
- **Способ.** Задание коэффициентов градуировочного уравнения: автоматическим расчётом значений коэффициентов после измерения образцов с известной концентрацией анализируемого вещества (стандартных образцов – СО) или прямым вводом ранее полученных значений. В первом случае необходимо ввести количество серий параллельных измерений и количество стандартных образцов с известными концентрациями в серии. Во втором – от одного до трех значений коэффициентов в зависимости от выбранного вида аппроксимации.
- **Концентрации стандартных образцов.** Вводятся в случае построения градуировки по стандартным образцам в порядке возрастания концентрации.
- **Использовать контрольный образец (C=0).** Выбирается, если методика выполнения измерений требует использования результата контрольного опыта (контрольного образца). В этом случае в качестве раствора сравнения применяется дистиллированная вода, а затем при расчёте коэффициентов градуировочного уравнения из каждого измеренного значения оптической плотности стандартных образцов вычитается значение оптической плотности контрольного образца.
- **Оптическая длина кюветы.** Справочная информация для удобства пользователя. В расчётах не применяется. Может быть выбрана из выпадающего списка или введена вручную (до 15 символов).

- **Погрешность методики.** Справочная величина, которая будет отражена в протоколах измерений.

После задания всех параметров градуировки нажмите кнопку «Сохранить». При этом окно задания параметров градуировки закроется. В зависимости от способа задания коэффициентов градуировочного уравнения, далее можно либо сохранить градуировку и переходить к выполнению измерений проб, либо приступить к измерению стандартных образцов. Во втором случае таблица результатов измерений на странице «Градуировка» будет очищена, и в неё будут внесены значения концентраций стандартных образцов.

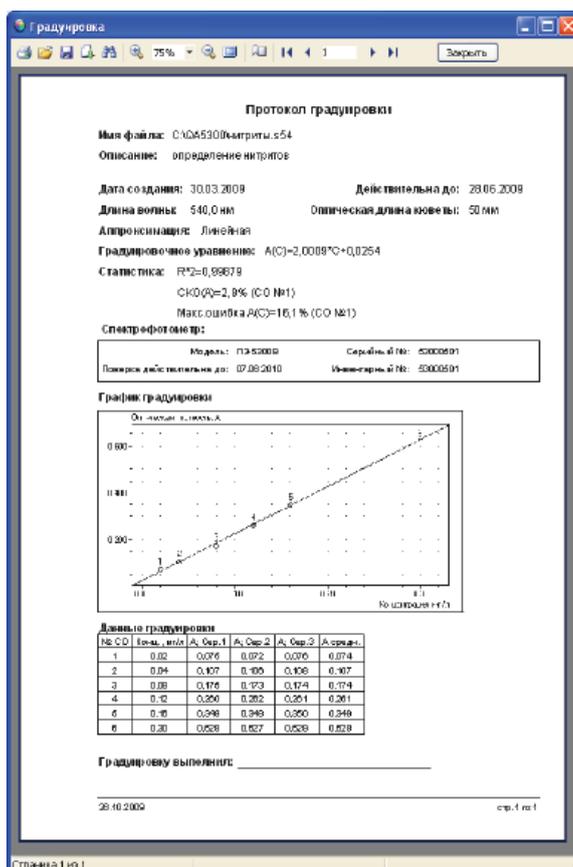


Рисунок 16 – Окно предварительного просмотра и печати протокола градуировки.

8.2. Измерение стандартных образцов

- Измерения выполняются в соответствии с руководством по эксплуатации спектрофотометра. Полученные значения вносятся в выделенные ячейки таблицы результатов измерений автоматически при нажатии кнопки  на панели управления программы.
- После выполнения последнего измерения, программа автоматически рассчитывает коэффициенты градуировочного уравнения, статистические характеристики градуировки и строит градуировочный график. При этом становятся доступными элементы панели параметров градуировки – 2, с помощью которых можно оперативно изменять основные параметры градуировки и кнопка изменения масштаба графика – .
- Для того чтобы приступить к выполнению измерений на основе выполненной градуировки необходимо сохранить её в файл. Сохранение градуировки следует производить каждый раз при любом изменении её параметров с помощью элементов панели параметров градуировки – 2.

8.3. Сохранение градуировки

Для сохранения созданной градуировки в файл необходимо воспользоваться кнопкой  панели инструментов. При этом на экран будет выведено стандартное диалоговое окно сохранения файла.

Допускается сохранение незаконченной градуировки с тем, чтобы впоследствии завершить ее выполнение.

После сохранения градуировки имя файла отображается в панели состояния.

8.4. Печать протокола градуировки

В программе имеется возможность печати протокола созданной градуировки. Печать протокола доступна, если заданы параметры градуировки, а для градуировки по стандартным образцам также выполнены все измерения. Окно предварительного просмотра и печати протокола (Рисунок 16) вызывается с помощью команды главного меню «Файл» > «Печать» (кнопка  панели инструментов).

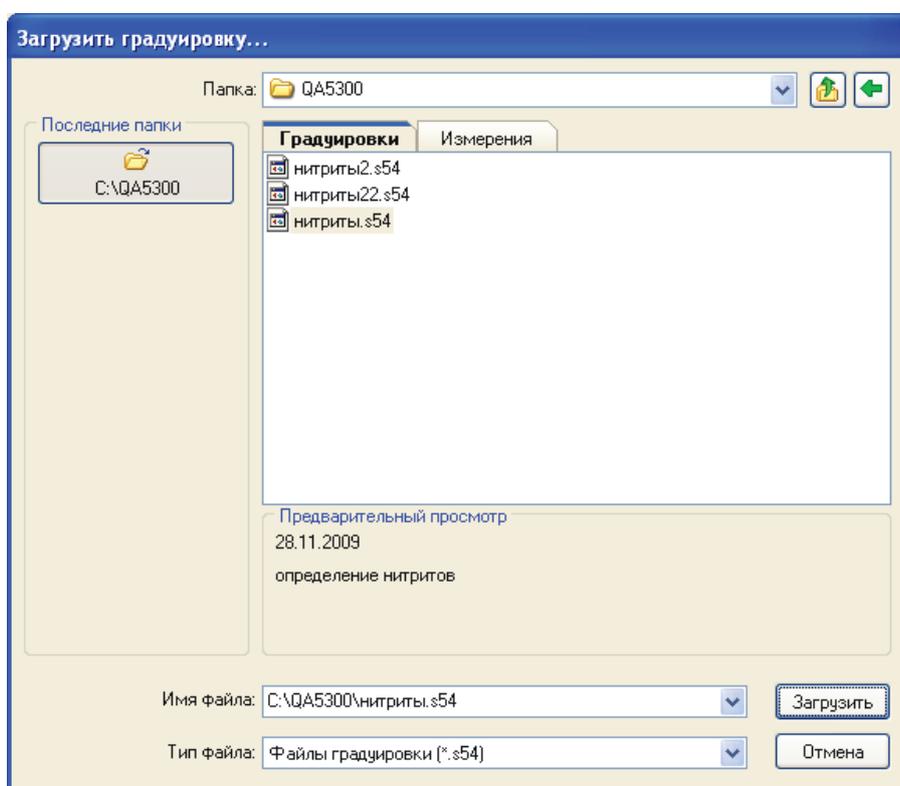


Рисунок 17 – Окно загрузки данных из файла.

8.5. Загрузка градуировки из файла

Чтобы загрузить ранее созданную и сохранённую градуировку из файла необходимо находясь на странице «Градуировка» воспользоваться командой главного меню «Файл» > «Открыть» (кнопка  панели инструментов). Откроется окно загрузки (Рисунок 17).

Для загрузки градуировки в поле «Тип файла» должен быть выбран пункт «Файлы градуировки (*.s54)». При выделении в окне файла градуировки, в поле «Предварительный просмотр» отображаются описание и дата создания градуировки, содержащейся в данном файле.

После загрузки имя файла отображается в панели состояния.

8.6. Экспорт таблицы результатов в формате MS Excel™

Таблица результатов измерений стандартных образцов может быть экспортирована в файл Microsoft®

Excel™ той версии, которая установлена на ПК. Если приложение не установлено, то попытка выполнения данной операции приведёт к ошибке.

Выполнить экспорт можно воспользовавшись пунктом главного меню «Файл» > «Экспорт» (кнопка  панели инструментов). При этом откроется стандартное диалоговое окно сохранения файла, в котором необходимо задать имя файла.

9. Измерения

9.1. Выбор градуировки

Измерения проводятся на основе ранее созданной градуировки. Поэтому чтобы перейти на страницу «Измерения» и приступить к заданию параметров измерений, необходимо чтобы на странице «Градуировка» была открыта законченная сохранённая градуировка.

9.2. Задание параметров измерений

Параметры измерений задаются в окне параметров измерений (Рисунок 18), вызываемом с помощью пункта главного меню «Файл» > «Новый» (кнопка  панели инструментов) при открытой странице «Измерения». В этом случае окно открывается с параметрами по умолчанию, даже если до этого уже были заданы какие-то параметры измерений.

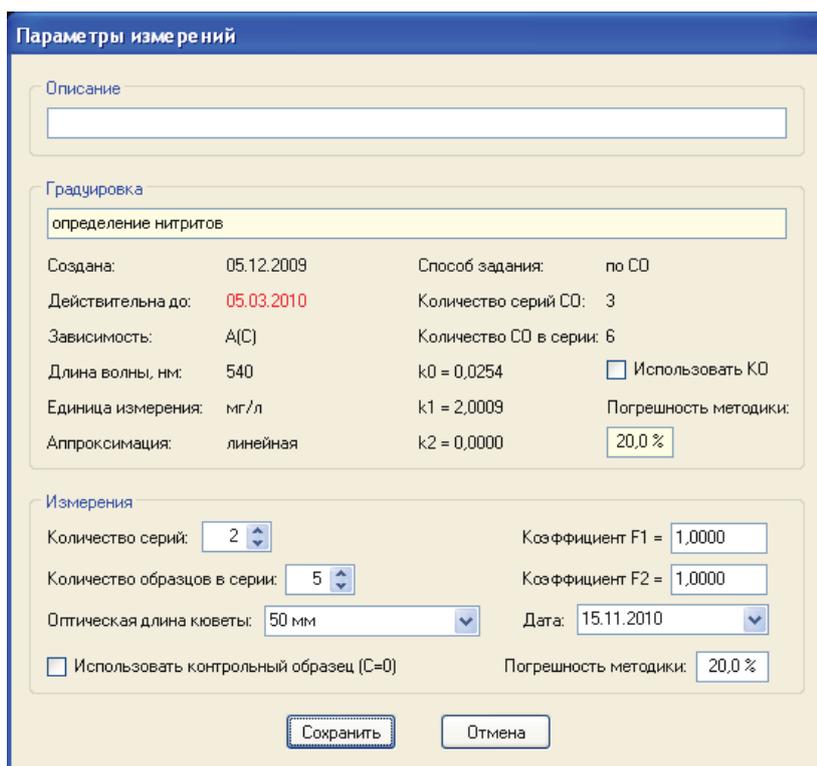


Рисунок 18 – Окно параметров измерений.

Окно параметров также можно вызвать через пункт главного меню «Анализ» > «Параметры» (кнопка  панели инструментов). При этом если ранее уже были заданы параметры измерений, то окно откроется с этими параметрами.

В данном окне отображаются следующие параметры:

- **Описание.** Любой текст, поясняющий назначение измерений, длиной до 255 символов. Отображается в панели предварительного просмотра окна загрузки из файла ранее выполненных измерений.
- **Градуировка.** Справочная информация. Параметры градуировки, выбранной для проведения из-

мерений.

- **Количество серий.** Число серий параллельных измерений (от 1 до 10).
- Количество образцов в серии. До 20-ти образцов.
- **Оптическая длина кюветы.** По умолчанию устанавливается величина из параметров градуировки. Может быть изменена пользователем.
- **Коэффициенты F1 и F2.** Задаются пользователем для определения специфических условий измерения – разбавление и т.п. Измеренные величины оптической плотности образцов последовательно умножаются на эти коэффициенты. По умолчанию равны единице, что исключает их влияние на расчёты.
- **Дата.** Дата выполнения измерений.
- **Использовать контрольный образец (C=0).** Параметр, равный заданному для градуировки. Не может быть изменён.
- **Погрешность методики.** По умолчанию равна погрешности, заданной для градуировки. Может быть изменена для текущего измерения.

После задания параметров измерений нажмите кнопку «Сохранить». Окно параметров измерений закроется, а таблица результатов измерений на странице «Измерения» будет очищена и сконфигурирована под заданное количество серий и образцов. Теперь можно приступать к выполнению измерений.

9.3. Выполнение измерений

Измерения производятся в соответствии с методикой и руководством по эксплуатации спектрофотометра. Результаты измерений вносятся в соответствующие ячейки таблицы результатов измерений как указано выше (пункт «[Таблица результатов измерений](#)»).

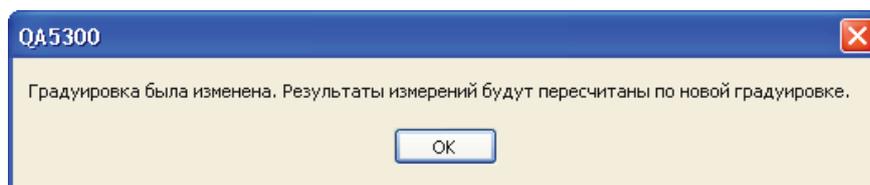


Рисунок 19 – Предупреждение о пересчёте результатов измерений.

При этом автоматически рассчитываются и вносятся в соответствующие ячейки таблицы следующие величины: значение концентрации, средняя концентрация по параллельным измерениям и сходимости по параллельным измерениям – **d** в процентах. Если задана величина «Погрешность методики», то средние концентрации выводятся в таблице с указанием соответствующей погрешности.

Как в процессе выполнения измерений, так и после загрузки готового файла измерений имеется возможность перейти на страницу «Градуировка» и внести изменения в параметры градуировки или даже загрузить другую ранее созданную градуировку из файла. В этом случае при возвращении на страницу «Измерения» будет выдано предупреждение (Рисунок 19), и все результаты измерений будут пересчитаны в соответствии с новой градуировкой.

9.4. Сохранение результатов измерений

Для сохранения результатов измерений в файл необходимо воспользоваться кнопкой  панели инструментов. При этом на экран будет выведено стандартное диалоговое окно сохранения файла.

Вместе с результатами измерений в этом же файле сохраняется и градуировка, по которой они проводились.

Допускается сохранение незаконченных измерений с тем, чтобы впоследствии завершить их выполнение.

После сохранения градуировки имя файла отображается в панели состояния.

9.5. Печать протокола выполнения измерений

Печать протокола (Рисунок 20) вызывается с помощью команды главного меню «Файл» > «Печать» (кнопка  панели инструментов).

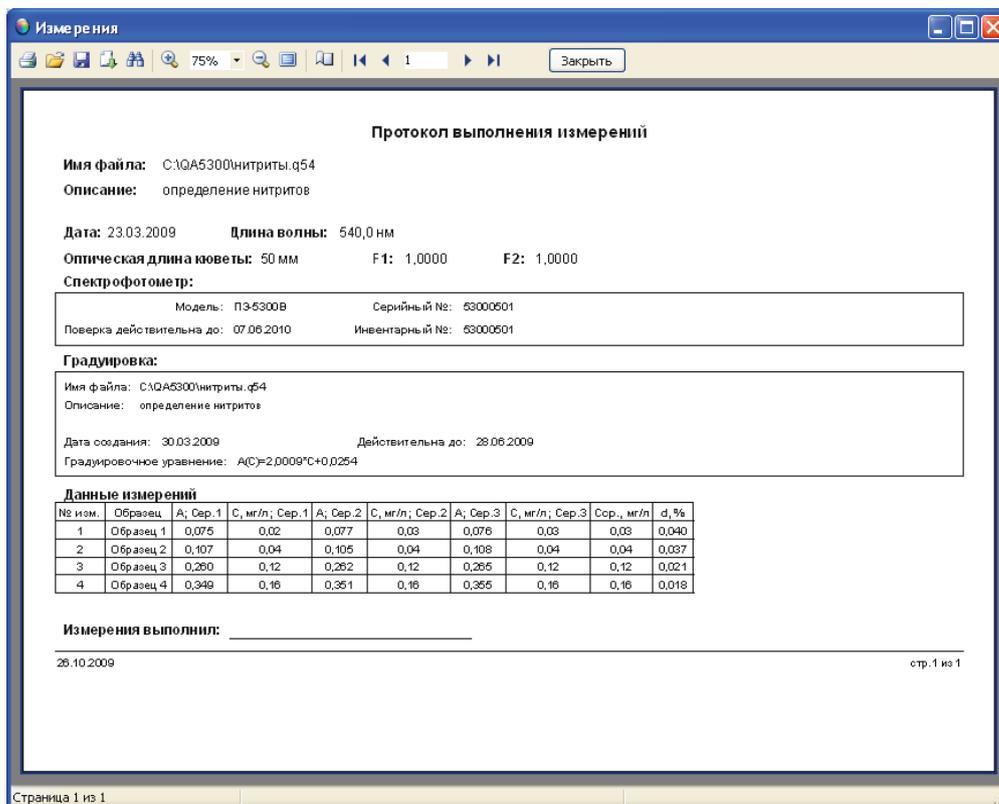


Рисунок 20 – Окно предварительного просмотра и печати протокола измерений.

9.6. Загрузка результатов измерений из файла

Окно загрузки (Рисунок 17) вызывается с помощью команды главного меню «Файл» > «Открыть» (кнопка  панели инструментов). Если открыта страница «Измерения», то нужный тип файла выбран по умолчанию. Однако если градуировка не загружена, то страница «Измерения» недоступна, и тогда необходимо находясь на странице «Градуировка» в окне загрузки в поле «Тип файла» выбрать пункт «Файлы результатов измерений (*.q54)» или активизировать закладку «Измерения». Отобразятся доступные для загрузки файлы измерений. При их выделении, в поле «Предварительный просмотр» окна загрузки отобразятся описание и дата создания измерений, содержащихся в данном файле. После загрузки имя файла отображается в панели состояния.

9.7. Экспорт таблицы результатов в формате MS Excel™

Таблица результатов измерений может быть экспортирована в файл Microsoft® Excel™.

Экспорт производится с помощью пункта главного меню «Файл» > «Экспорт» (кнопка  панели инструментов). При этом откроется стандартное диалоговое окно сохранения файла, в котором необходимо задать имя файла.

10. Дополнительная информация

10.1. Математические расчёты

При построении градуировки:

1. После измерения всех заданных точек градуировки находятся среднеарифметические значения **A**

для каждого образца (каждой концентрации) по параллельным измерениям.

- По методу наименьших квадратов производится аппроксимация полученных пар точек "концентрация - средняя оптическая плотность" линейной зависимостью, проходящей через 0 ($Y=k*X$), линейной зависимостью ($Y=k_0*X+k_1$), квадратичной (параболической) зависимостью ($Y=k_0+k_1*X+k_2*X^2$) либо степенной зависимостью ($Y=k_0*X^{k_1}$) в зависимости от выбранного вида аппроксимации. То есть, находятся коэффициенты регрессии.
- Вычисляется коэффициент детерминации R^2 для полученной регрессии. В частном случае он равен квадрату коэффициента корреляции и показывает, насколько хорошо вычисленная зависимость описывает полученную на практике зависимость между измеренными данными. Изменяется в диапазоне от 0 до 1. Чем полученное значение ближе к единице, тем лучше.
- Вычисляется среднеквадратическое отклонение (СКО). Если количество параллельных измерений (серий) меньше 3-х, то СКО не имеет математического смысла и не вычисляется (появляется надпись "СКО(A) - неприменимо для Nсер.<3").
- По полученной в пункте 2 зависимости вычисляются расчётные значения **A** для каждой концентрации (образца) и сравниваются с измеренными (находится разница в процентах). Определяется, для какого образца она максимальная, и выводится соответствующая надпись: "Макс. ошибка A(C)=56,4% (СО №1)". Значение ошибки для каждой точки на графике можно увидеть, если навести на неё курсор мыши.

На счёт допустимости тех или иных отклонений никаких общих правил нет. Все требования содержатся в конкретных методиках измерений. Вышеперечисленные значения рассчитываются программой потому, что именно они требуются в большинстве методик.

При выполнении измерений:

- По параллельным измерениям каждого образца по градуировочному уравнению рассчитываются концентрации, и находится средняя величина концентрации **Сср**.
- Если задана величина «Погрешность методики» в процентах, то для средних концентраций рассчитываются и выводятся в таблице соответствующие погрешности в единицах этих концентраций.
- Для вычисления сходимости d берутся максимальная C_{max} и минимальная C_{min} полученные концентрации из параллельных измерений. $d=2*(C_{max}-C_{min})/(C_{max}+C_{min})*100\%$.

10.2. Обновление программы через интернет

Если компьютер подключён к интернету, то имеется возможность обновления программы через интернет. Проверка наличия обновлений производится автоматически вскоре после запуска программы. Если обновления отсутствуют, то никаких сообщений не выдаётся.

Выполнить проверку наличия обновлений также можно вручную через пункт главного меню «Справка» > «Обновление» или с помощью кнопки  панели инструментов.

10.3. Обновление микропрограммы прибора

Производитель постоянно совершенствует внутреннее программное обеспечение прибора, поэтому в некоторых случаях может понадобиться его обновление с использованием бинарного файла, поставляемого производителем.

Для выполнения обновления воспользуйтесь пунктом меню «Прибор» > «Микропрограмма». На экране появится окно «Обновление микропрограммы» (Рисунок 21).

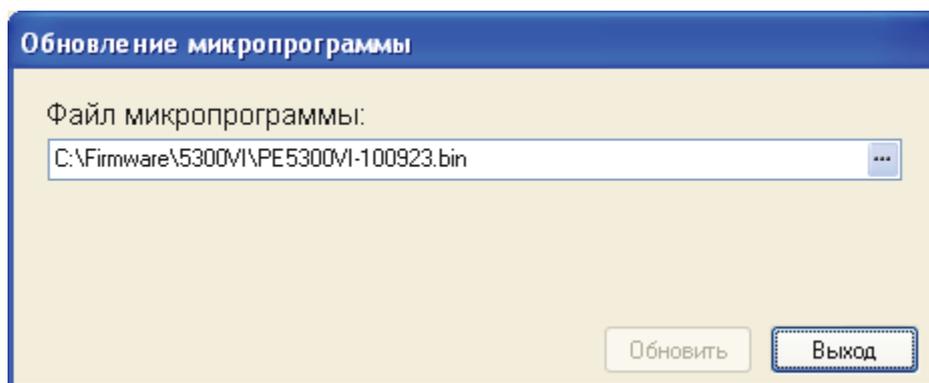


Рисунок 21 – Окно обновления микропрограммы.

При нажатии кнопки в правой части поля «Файл микропрограммы» откроется диалог выбора файла. Укажите файл с микропрограммой, поставленный производителем и нажмите кнопку «Обновить». Начнётся процесс обновления микропрограммы (Рисунок 22). При этом на дисплее прибора появится надпись «Updating...».

По окончании процесса будет выдано сообщение об успешной загрузке, произведено отключение программы от прибора, и прибор начнёт перезагрузку. Следует закрыть окно обновления, дождаться выхода прибора в рабочий режим и вновь установить связь с помощью пункта главного меню «Прибор» > «Подключить/Отключить» (кнопка  на панели инструментов).

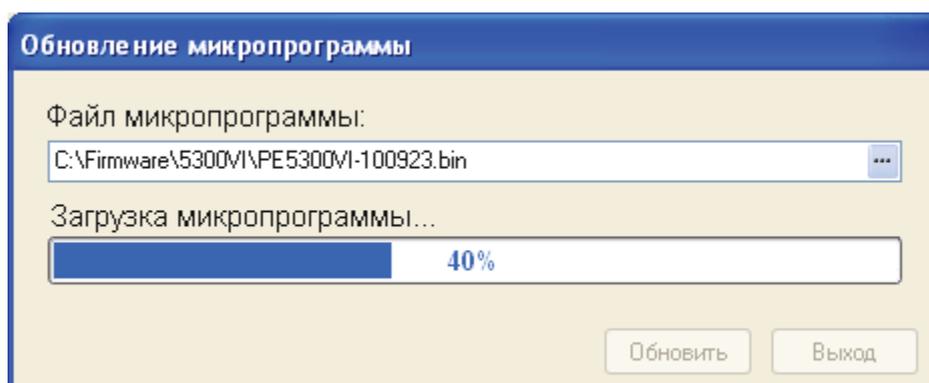


Рисунок 22 – Загрузка микропрограммы.

Внимание!

- Процесс обновления микропрограммы это очень ответственная операция, неудачное выполнение которой может привести к выходу прибора из строя, поэтому выполнять её следует только опытным пользователям или техническим специалистам, предварительно ознакомившимся с данной инструкцией.
- Во время выполнения обновления микропрограммы не следует запускать на компьютере другие приложения или нажимать на кнопки прибора.
- Ни в коем случае не прерывайте загрузку и не выключайте питание компьютера и прибора.
- Если во время загрузки микропрограммы произошёл сбой и получено сообщение об ошибке, то следует немедленно отключить питание прибора и закрыть окно обновления. Если после включения питания прибор не проходит загрузку, следует обратиться в авторизованный сервисный центр производителя.

10.4. Возможности окна предварительного просмотра и печати протоколов

Окно предварительного просмотра и печати (Рисунок 16, Рисунок 20) обеспечивает некоторые дополни-

тельные возможности. Управление ими осуществляется через панель инструментов окна (Рисунок 23).



Рисунок 23 – Панель инструментов окна предварительного просмотра и печати.

Элементы панели имеют следующее назначение:

-  – кнопка «Печать». Открывает стандартный диалог печати Windows, в котором можно задать параметры печати.
-  – кнопка «Открыть». Открытие файла протокола, предварительно сохранённого из этого же окна в формате «*.fp3» командой «Сохранить».
-  – кнопка «Сохранить». Сохранение текущего протокола в оригинальном формате «*.fp3».
-  – кнопка «Экспорт». Экспорт текущего протокола в файл формата «*.rtf» или «*.pdf».
-  – кнопка «Найти». Открывает окно поиска вводимого текста на страницах протокола.

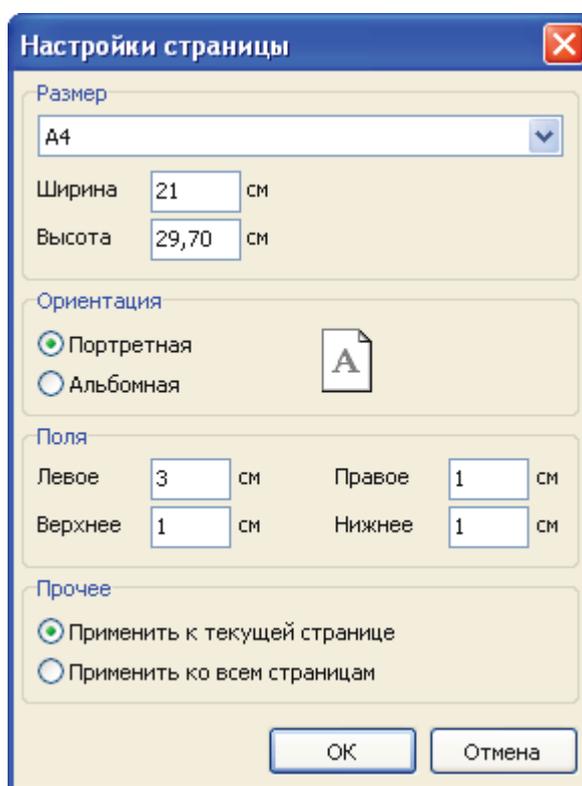


Рисунок 24 – Окно настройки страницы.

-  – кнопка «Увеличить». Увеличивает масштаб отображения страницы протокола в окне.
-  – поле «Масштаб». Позволяет из выпадающего списка выбрать масштаб отображения страницы протокола в окне.
-  – кнопка «Уменьшить». Уменьшает масштаб отображения страницы протокола в окне.
-  – кнопка «Во весь экран». Включает полноэкранный режим просмотра протокола.
-  – кнопка «Свойства страницы». Открывает окно настройки страницы (Рисунок 24), с помощью которого можно задать основные свойства страницы для печати.
-  – кнопка «На первую страницу». В случае многостраничного документа отображает в окне его первую страницу.
-  – кнопка «На предыдущую страницу». Отображает предыдущую страницу протокола.

– поле «Номер страницы». Показывает номер текущей страницы протокола. В данное поле можно ввести нужный номер страницы, и после нажатия клавиши «Enter» страница с этим номером будет отображена в окне просмотра.

 – кнопка «На следующую страницу». Отображает следующую страницу протокола.

 – кнопка «На последнюю страницу». Переход на последнюю страницу многостраничного протокола.

– кнопка «Заккрыть». Закрывает окно просмотра и печати протокола.

Большая часть этих команд также доступна через контекстное меню, вызываемое щелчком правой кнопки мыши (Рисунок 25).

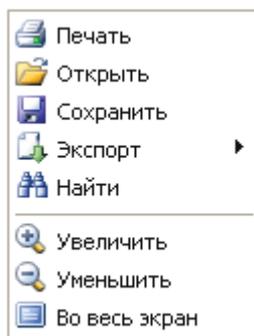


Рисунок 25 – Контекстное меню окна предварительного просмотра и печати.

10.5. Техническая поддержка

По вопросам работы с программным обеспечением обращайтесь:

ООО «ЭКРОСХИМ», www.ecohim.ru

Служба науки и развития

Котович Игорь Владимирович

Телефон: (812) 448-2830

Факс: (812) 448-2848

Мобильный: +7 921 913-7484

E-mail: kotovich@ecohim.ru

Kin5300

Версия 2.2

Программа кинетического анализа
для спектрофотометров ПЭ-5300ВИ, ПЭ-5300УФ

Руководство пользователя

Версия 2.3 от 22.11.2017

© ООО «ЭКРОСХИМ»

Содержание

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ	2
2. СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	2
3. ФУНКЦИИ	2
3.1. УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ.....	2
3.2. ИЗМЕРЕНИЕ.....	2
3.3. ПЕЧАТЬ ПРОТОКОЛОВ	2
3.4. СОХРАНЕНИЕ И ЗАГРУЗКА.....	3
3.5. ЭКСПОРТ.....	3
4. УСТАНОВКА, ЗАПУСК И УДАЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ	3
4.1. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ.....	3
4.2. ЗАПУСК ПРОГРАММЫ.....	4
4.3. УДАЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ	4
5. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ	5
5.1. ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ	5
5.2. ГЛАВНОЕ МЕНЮ, ПАНЕЛЬ ИНСТРУМЕНТОВ И ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	5
5.3. ОСНОВНАЯ ПАНЕЛЬ	8
5.4. ПАНЕЛЬ СОСТОЯНИЯ.....	10
6. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ	11
6.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА К КОМПЬЮТЕРУ	11
6.2. НАСТРОЙКА ПОРТА	11
6.3. ИНФОРМАЦИЯ О ПРИБОРЕ.....	12
7. УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ.....	13
7.1. КАЛИБРОВКА НУЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ.....	13
7.2. КОМПЕНСАЦИЯ ТЕМНОВОГО ТОКА	13
8. ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	14
8.1. ЗАДАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ИЗМЕРЕНИЯ.....	14
8.2. ИЗМЕРЕНИЕ РАСТВОРА СРАВНЕНИЯ.....	15
8.3. ИЗМЕРЕНИЕ ОБРАЗЦА	16
9. РАБОТА С ДАННЫМИ	16
9.1. ТАБЛИЦА И ГРАФИК	16
9.2. ПЕРЕСЧЁТ КОНЦЕНТРАЦИЙ.....	16
9.3. СОХРАНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЯ	17
9.4. ПЕЧАТЬ ПРОТОКОЛА ИЗМЕРЕНИЯ.....	17
9.5. ЗАГРУЗКА ПАРАМЕТРОВ И ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЯ ИЗ ФАЙЛА	19
9.6. ЭКСПОРТ ТАБЛИЦЫ РЕЗУЛЬТАТОВ В ФОРМАТЕ MS EXCEL™	20
10. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	20
10.1. ОБНОВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ ЧЕРЕЗ ИНТЕРНЕТ	20
10.2. ОБНОВЛЕНИЕ МИКРОПРОГРАММЫ ПРИБОРА	20
10.3. ВОЗМОЖНОСТИ ОКНА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОСМОТРА И ПЕЧАТИ ПРОТОКОЛОВ	22
10.4. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА.....	23

1. Общее описание программы

Программное обеспечение Kin5300 предназначено для работы на персональном компьютере под управлением операционной системы Windows вместе со спектрофотометром ПЭ-5300ВИ или ПЭ-5300УФ. Данное ПО обеспечивает управление спектрофотометром, возможность выполнения кинетического анализа, сохранение и загрузку результатов измерений и печать протоколов измерений.

2. Системные требования

Для нормальной работы программы требуется:

- IBM-совместимый персональный компьютер с установленной операционной системой Windows XP, Windows Vista, Windows 7 или Windows 8/8.1/10.
- Видеокарта, обеспечивающая разрешение экрана не менее 1024 на 768 точек, при качестве цветопередачи 16 или выше бит (предпочтительно 1280 на 1024 точек) и монитор, поддерживающий данное разрешение.
- Один порт USB 1.1 или 2.0.
- Не менее 10 МБ свободного дискового пространства.

3. Функции

3.1. Управление прибором

Реализованы следующие возможности:

- Отображение текущего значения оптической плотности или пропускания
- Калибровка 0A/100%T
- Компенсация темнового тока

3.2. Измерение

Измерение производится на одной заданной длине волны, с заданным периодом в течение заданного промежутка времени. Может быть установлена задержка начала измерения на определённое время.

Максимальная длительность одного цикла измерения составляет 20000000,0 секунд независимо от периода. Период измерения устанавливается в диапазоне от 0,5 до 3600,0 секунд с дискретностью 0,5 секунды. Задержка начала измерений может быть установлена от 0 до 36000 секунд с дискретностью 1 секунда. При задании параметров измерения, могут быть введены коэффициенты для пересчета оптической плотности в концентрацию. Тогда в процессе выполнения измерений автоматически рассчитывается концентрация образца.

3.3. Печать протоколов

Программа предоставляет возможность распечатки протоколов измерений в соответствии со стандартами GLP.

3.4. Сохранение и загрузка

В программе имеется возможность сохранить параметры и данные измерений в файл. В дальнейшем их можно будет загрузить из файла и использовать для проведения новых измерений или печати протокола.

3.5. Экспорт

Функция экспорта предназначена для сохранения таблицы данных измерений в формате Microsoft® Excel™.

4. Установка, запуск и удаление программы



Рисунок 1 – Меню автозапуска компакт-диска.

4.1. Установка программы

Вставьте в привод компакт-диск с программным обеспечением. На экране появится меню автозапуска компакт-диска (Рисунок 1).

Если меню не появилось, то в проводнике Windows откройте корневой каталог компакт-диска и дважды щелкните мышью на значке  Starter.

В меню автозапуска выберите пункт «Установить программу Kin5300». Запустится программа установки – выполните установку, следуя указаниям программы. Обратите внимание на то, что для работы про-

граммы с прибором требуется установка драйвера виртуального порта CP210x. Если программа устанавливается на компьютер первый раз, то необходимо выбрать опцию «Полная установка».

Внимание: не подключайте спектрофотометр к компьютеру кабелем до завершения установки программного обеспечения, в частности, драйвера виртуального порта.

Примечание: для установки программы требуются права администратора, дальнейшая работа с программой возможна под ограниченной учетной записью.

4.2. Запуск программы

Для запуска программы можно использовать ярлык  на рабочем столе Windows или значок  Kin5300, находящийся в программной группе «Kin5300», доступной через кнопку «Пуск» → «Все программы». Программу следует запускать после включения и окончания прогрева прибора.

4.3. Удаление программы

Удаление программы Kin5300 производится стандартным образом с помощью утилиты «Установка и удаление программ» из «Панели управления» Windows.

5. Структура программы

5.1. Главное окно программы

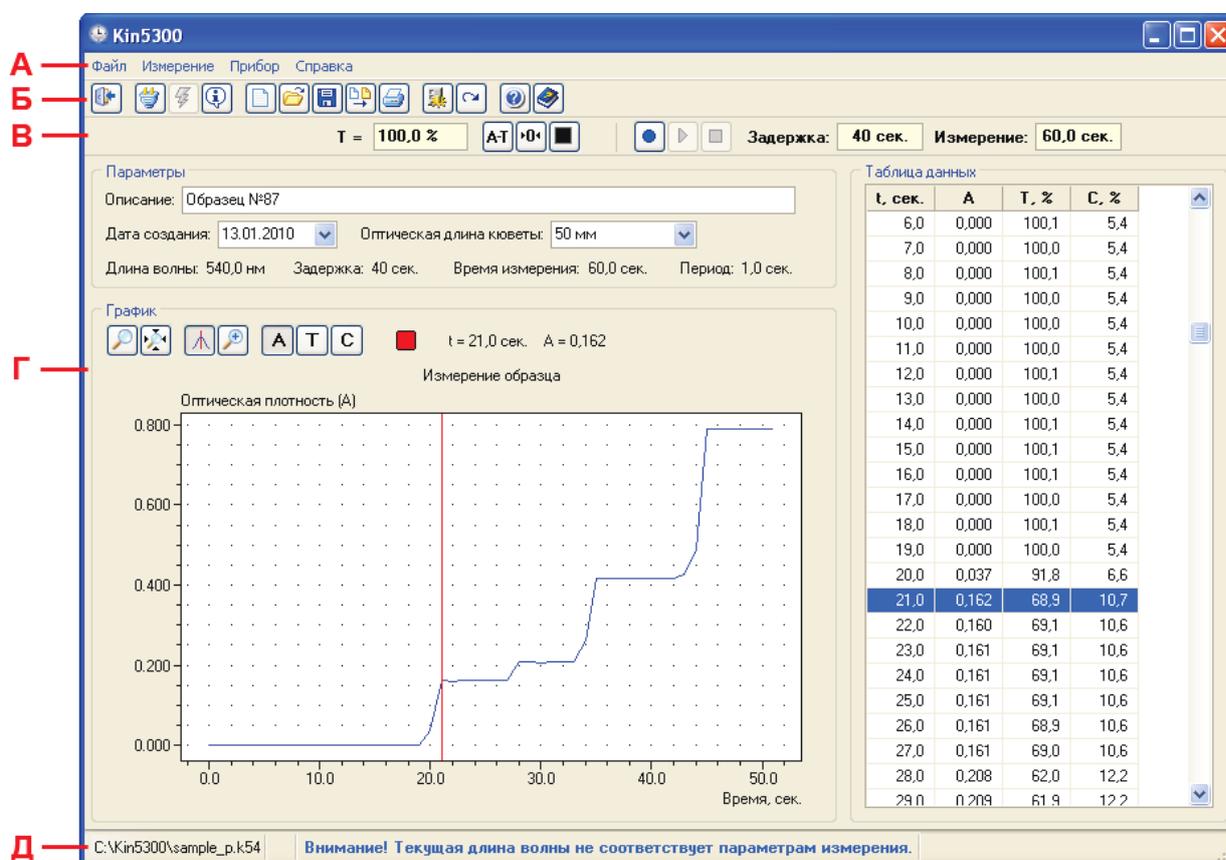


Рисунок 2 – Главное окно программы.

При запуске программы открывается её главное окно (Рисунок 2). В верхней части окна находится главное меню – А, под ним расположена панель инструментов – Б, которая повторяет содержание главного меню, обеспечивая быстрый доступ к его командам. Ниже находится панель управления – В. Далее расположена основная панель – Г и под ней панель состояния – Д.

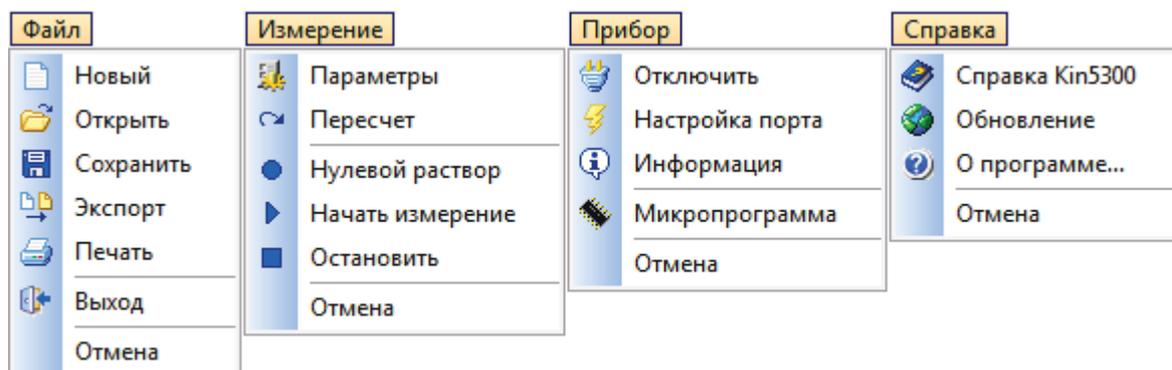


Рисунок 3 – Структура главного меню программы.

5.2. Главное меню, панель инструментов и панель управления

Главное меню программы имеет четыре раздела – «Файл», «Измерение», «Прибор» и «Справка»

(Рисунок 3). В каждом из них сгруппированы пункты меню раздела. Каждому пункту меню соответствует кнопка панели инструментов (Рисунок 4) или панели управления (Рисунок 5).



Рисунок 4 – Панель инструментов.



Рисунок 5 – Панель управления.

5.2.1. Раздел «Файл»

- **Пункт «Новый»** - . Задать параметры нового измерения. После задания параметров, параметры и данные текущего измерения будут удалены.
- **Пункт «Открыть»** - . Открыть файл, содержащий параметры и данные ранее выполненного измерения. Если в данный момент заданы параметры и имеются данные текущего измерения, то они будут замещены.
- **Пункт «Сохранить»** - . Сохранить в файл параметры и данные текущего измерения.
- **Пункт «Экспорт»** - . Записать результаты измерения в файл Microsoft® Excel™. Доступен, если на компьютере установлен Excel. В противном случае, выдаётся ошибка.
- **Пункт «Печать»** - . Распечатать протокол текущего измерения.
- **Пункт «Выход»** - . Завершить работу программы. При этом если установлена связь с прибором, то она будет автоматически разорвана. Если имеются несохраненные параметры и данные измерения, то будет выдано соответствующее предупреждение.

5.2.2. Раздел «Измерение»

- **Пункт «Параметры»** - . Просмотреть или изменить параметры текущего измерения. В случае изменения параметров, данные текущего измерения будут удалены.
- **Пункт «Пересчет»** - . Задать новые градуировочные коэффициенты и в соответствии с ними пересчитать концентрации в таблице данных измерения. Новый набор коэффициентов замещает предыдущий в параметрах измерения.
- **Пункт «Нулевой раствор»** - . Выполнить измерение раствора сравнения непосредственно перед началом измерения образца. Если установленная в приборе длина волны не соответствует рабочей длине волны, заданной в параметрах измерения, то предварительно программа предложит установить рабочую длину волны. Перед выполнением следует поместить в зону измерения кювету с раствором сравнения. Пункт заблокирован при отсутствии связи с прибором и если не заданы параметры измерения.

- **Пункт «Начать измерение»** - . Начать процесс измерения образца. Если задано ненулевое время задержки перед измерением, то измерение начинается по истечении данного времени. Заблокирован, если не заданы параметры измерения, не выполнено измерение раствора сравнения или отсутствует связь с прибором.
- **Пункт «Остановить измерение»** - . Прервать выполнение измерения на любой стадии. Активен только во время выполнения измерения.

5.2.3. Раздел «Прибор»

- **Пункт «Подключить/Отключить»** - . Установить связь с прибором. Если связь установлена, то разорвать её.
- **Пункт «Настройка порта»** - . Настроить параметры соединения с прибором. Вызывает окно, в котором необходимо установить номер виртуального последовательного порта. Также можно выбрать параметр «Соединение при запуске программы», чтобы связь с прибором устанавливалась автоматически (смотрите п.6.2 Настройка порта).
- **Пункт «Информация»** - . Ввести информацию о приборе, с которым работает программа. В вызываемом данной командой окне необходимо выбрать модель прибора и ввести некоторые сведения о нём, которые затем будут отображаться в протоколах измерения в соответствии со стандартом GLP.
- **Пункт «Микропрограмма»** - . Обновить внутреннее микропрограммное обеспечение прибора из файла, поставляемого производителем.

5.2.4. Раздел «Справка»

- **Пункт «Справка Kin5300»** - . Открыть оглавление справочной системы. Справка также может вызываться нажатием клавиши F1 на клавиатуре компьютера.
- **Пункт «Обновление»** - . Обновление программы через интернет.
- **Пункт «О программе...»** - . Вывести окно со сведениями о данной версии программы.

5.2.5. Дополнительные элементы панели управления

В левой части панели управления расположена группа элементов управления спектрофотометром. К ним относятся:

- **Окно отображения текущего значения измеряемой величины.** В этом окне отображается текущее значение оптической плотности или пропускания образца, в зависимости от выбранного кнопкой  режима отображения. При отсутствии связи с прибором окно отображения текущего значения измеряемой величины окрашено в черный цвет.

- **Кнопка переключения режима отображения текущего значения измеряемой величины** – . В зависимости от выбранного этой кнопкой режима, измеряемая величина отображается либо в единицах оптической плотности (A), либо в процентах пропускания (T). Вне зависимости от выбранного режима отображения, в таблицу измерений вносится значение в единицах оптической плотности.
- **Кнопка калибровки 0 оптической плотности (100% пропускания)** – . Перед нажатием данной кнопки следует поместить в зону измерения кювету с раствором сравнения. При отсутствии связи с прибором кнопка заблокирована.
- **Кнопка компенсации темнового тока** – . Выполняет компенсацию темнового тока спектрофотометра. При отсутствии связи с прибором кнопка заблокирована.

В правой части панели управления (Рисунок 5) расположена группа элементов управления процессом измерения. Кроме кнопок, описанных в пункте 5.2.2, в эту группу входят:

- **Окно отображения времени задержки.** Перед началом измерения в этом окне отображается полное установленное время задержки, а в процессе выполнения измерения – оставшееся время задержки. Если не заданы параметры измерения, окно отображения времени задержки окрашено в черный цвет.
- **Окно отображения времени измерения.** Перед началом измерения в этом окне отображается полное установленное время измерения, а в процессе выполнения измерения – оставшееся время измерения. Если не заданы параметры измерения, окно отображения времени измерения окрашено в черный цвет.

5.3. Основная панель

Основная панель главного окна программы состоит из трёх групп: «Параметры», «Таблица данных» и «График».

5.3.1. Группа «Параметры»

Элементы данной группы отображают некоторые из параметров измерения, заданных командой главного меню «Измерение» → «Параметры» (кнопка  панели инструментов). Часть отображаемых параметров может быть изменена. Это относится к справочным параметрам, не влияющим на результаты измерения, поэтому все данные измерения сохраняются, в отличие от выполнения команды «Параметры». После внесения любых изменений следует заново сохранить файл измерения.

Элементы группы неактивны, если не заданы параметры измерений.

5.3.2. Группа «Таблица данных»

Единственным элементом этой группы является собственно таблица данных измерения. В таблице отображаются следующие данные:

- время в секундах от начала измерения;
- оптическая плотность;

- пропускание в процентах;
- концентрация в заданных единицах.

При выделении строки в таблице, маркер на графике устанавливается в положение, соответствующее выделенному набору данных.

Если данные измерения отсутствуют, то таблица не отображается.

5.3.3. Группа «График»

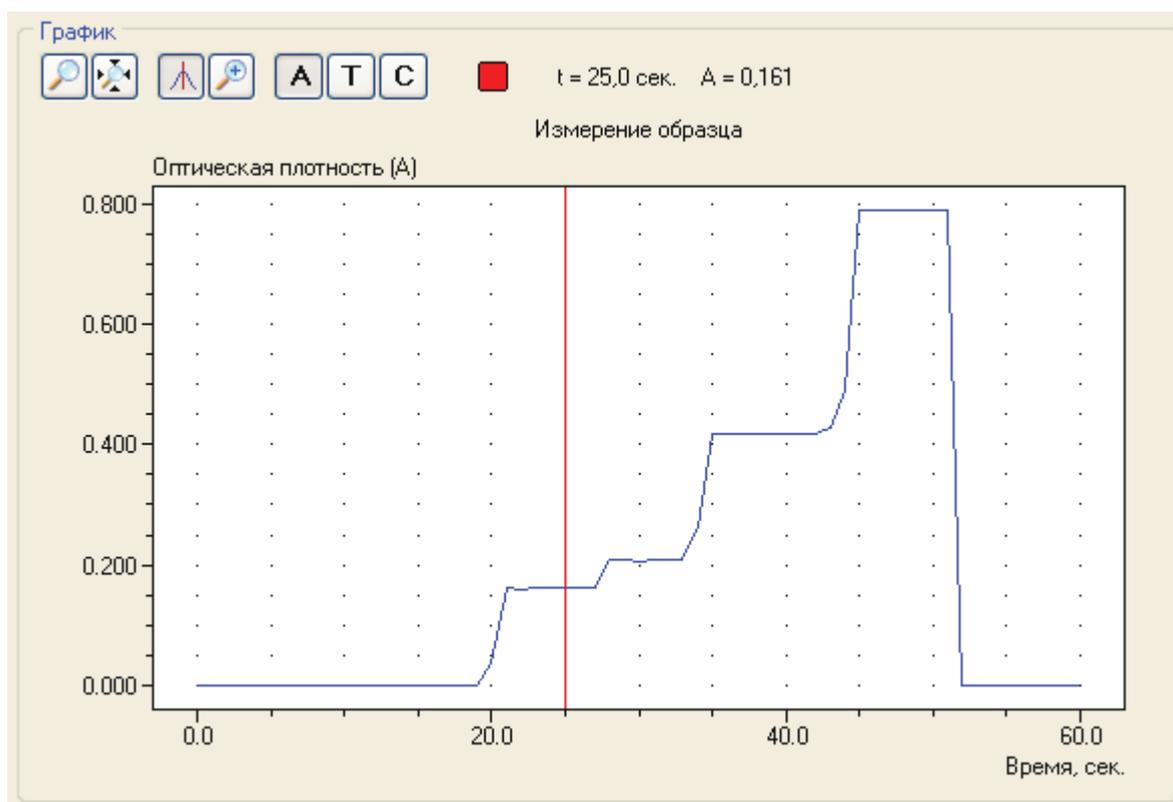


Рисунок 6 – График измерения.

В группе «График» (Рисунок 6) находится сам график измерения образца, а также следующие элементы:

- **Кнопка «Масштабировать график»** - . Вызывает окно масштабирования графика (Рисунок 7), где вручную можно задать значения минимумов и максимумов обеих осей координат. Также имеется кнопка «Автомасштаб», при нажатии на которую программа предложит автоматически рассчитанные значения.
- **Кнопка «Автомасштаб»** - . Автоматически масштабирует график для оптимального отображения на всей площади, задаваемой осями координат.
- **Кнопка «Режим маркера»** - . Включает один из двух возможных режимов манипуляций с графиком мышью. В этом режиме, движение по графику мыши с нажатой левой кнопкой вызывает перемещение красного вертикального маркера. При этом над графиком отображаются соответствующие значения по обеим осям, а в таблице данных выделяется соответствующая строка.

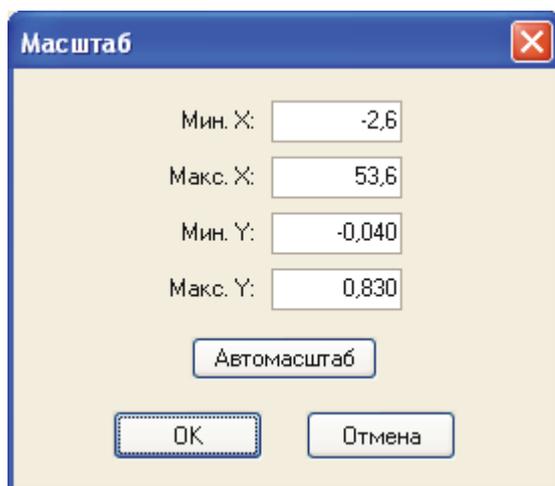


Рисунок 7 – Окно масштабирования графика.

- Кнопка «Режим увеличения» - . Включает второй режим, в котором выделенный мышью регион графика масштабируется на всю его площадь. Таким образом, можно подробнее рассмотреть интересующую вас часть графика. По окончании выделения, график автоматически возвращается в режим маркера.
- Кнопки «Отобразить оптическую плотность» - , «Отобразить пропускание» - , «Отобразить концентрацию» - . Включают отображение соответствующих данных измерения по оси ординат графика.

При отсутствии результатов измерения все кнопки группы «График» неактивны.

- Индикатор «Незаконченное измерение» - . Отображается, если текущее измерение было прервано до окончания заданного времени измерения.

5.4. Панель состояния

При установленной связи с прибором в левой части панели состояния обычно отображается наименование модели прибора и спектральная ширина щели, далее - имя файла данных, если данные сохранены или загружены из файла. Правее могут появляться следующие сообщения:

- **Внимание! Слишком высокое значение пропускания образца.** – появляется, если значение пропускания установленного образца T больше 100,3% (оптическая плотность A менее -0,001). Данное сообщение является предупредительным. Оно не требует от пользователя никаких действий и исчезает, как только значение вернется в допустимый диапазон.
- **Ошибка! Установите раствор сравнения и выполните калибровку 0A/100%T.** – появляется, если динамический диапазон, установленный калибровкой, недопустимо мал. Это происходит если, например, выполнено обнуление при установленном образце, имеющем слишком высокую оптическую плотность. Следует выполнить указанные действия.

- **Ошибка! Выполните компенсацию темнового тока.** – появляется, если ток фотоприемника при прохождении через образец светового потока или при перекрытии светового потока меньше зафиксированного значения темнового тока. Следует выполнить указанные действия.

6. Настройка программы

6.1. Подключение прибора к компьютеру

Прибор подключается к компьютеру стандартным кабелем USB A – USB B для периферийных устройств. В дальнейшем нет необходимости отсоединять кабель от прибора. Всегда запускайте программу только после включения прибора, его прогрева и выхода на рабочий режим.

6.2. Настройка порта

Обычно при первом запуске программа сама находит присоединённый к компьютеру прибор, и нет необходимости в настройке соединения.

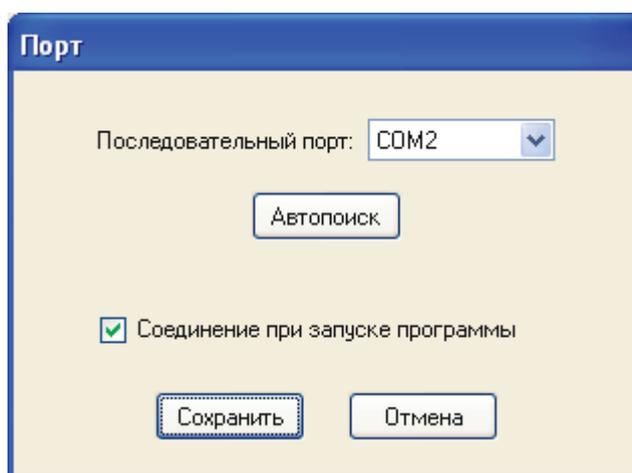


Рисунок 8 – Окно настройки последовательного порта.

Если по каким-либо причинам этого не произошло, имеется возможность настроить параметры соединения вручную. После присоединения, включения и окончания прогрева прибора запустите программу Kin5300 и выберите пункт главного меню «Прибор» → «Настройка порта» (кнопка  на панели инструментов). На экране появится окно «Порт» (Рисунок 8).

Нажмите кнопку «Автопоиск» и программа попытается определить номер COM-порта, к которому подключен прибор, и указать его в поле «Последовательный порт».

Также можно непосредственно выбрать номер порта из выпадающего списка «Последовательный порт». Этот номер вы можете узнать, если запустите «Диспетчер устройств» Windows и развернете ветку «Порты (COM и LPT)» (прибор должен быть присоединён). Найдите устройство «Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge», рядом в скобках будет указан нужный номер порта (Рисунок 9).

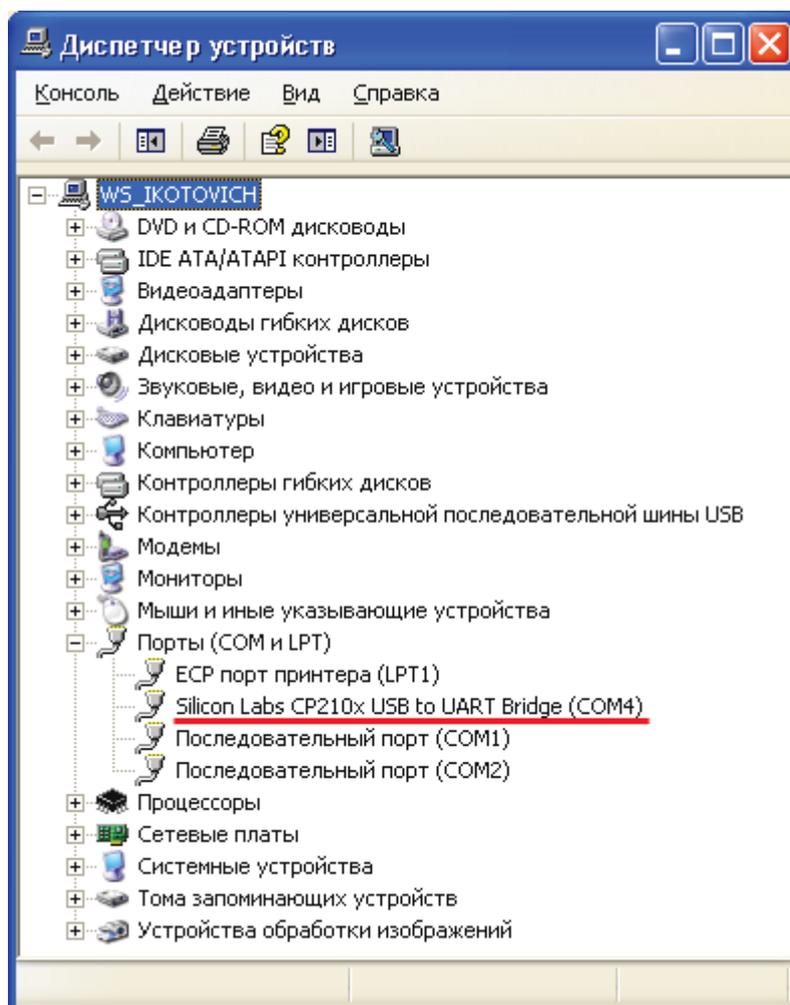


Рисунок 9 – Номер последовательного порта.

Если отметить чекбокс «Соединение при запуске программы», программа будет автоматически устанавливать связь с прибором при запуске. В противном случае установку и разрыв связи с прибором нужно будет выполнять вручную через пункт главного меню «Прибор» → «Подключить/Отключить» (кнопка  на панели инструментов). Нажмите кнопку «Сохранить» для сохранения выполненных настроек.

Примечание: Если не удастся обнаружить порт, к которому присоединён прибор, необходимо ещё раз убедиться в том, что установлен драйвер виртуального COM-порта, USB-кабель исправен и правильно подключен, а также в том, что прибор включен и находится в режиме измерения.

6.3. Информация о приборе

В программе имеется возможность вносить и хранить некоторые сведения о спектрофотометре. В дальнейшем эти сведения будут отражаться в протоколах измерений. Окно для ввода и просмотра информации о приборе (Рисунок 10) можно вызвать через пункт главного меню «Прибор» → «Информация» (кнопка  на панели инструментов).

Вводятся следующие параметры:

- **Модель.** Выбирается из выпадающего списка. Обратите внимание на то, что если модель прибора будет задана неправильно, то программа может ограничить рабочий диапазон длин волн прибора значениями, соответствующими выбранной модели.

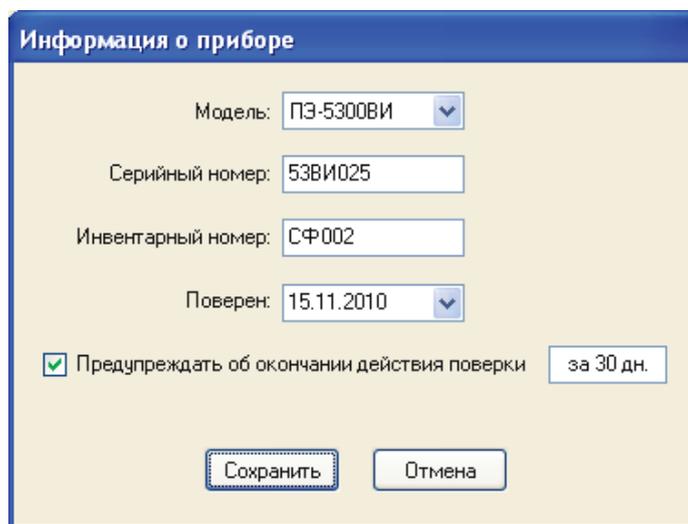


Рисунок 10 – Окно сведений о приборе.

- **Серийный номер.** Заводской номер прибора. Отображается в протоколах.
 - **Инвентарный номер.** Отображается в протоколах.
 - **Поверен.** Дата поверки прибора. Отображается в протоколах.
 - **Предупреждать об окончании действия поверки.** Если установлен этот флаг, то при запуске, начиная с указанного числа дней до истечения срока поверки, программа будет выводить напоминание.
- Нажмите кнопку «Сохранить», чтобы записать сделанные изменения или кнопку «Отмена», чтобы отказаться от них.

7. Управление прибором

После установки связи программы со спектрофотометром, на дисплее прибора отображается сообщение «Связь с ПК...». В этом режиме кнопки прибора не действуют, доступна только установка длины волны. Все остальные операции производятся из программы с помощью кнопок панели управления (Рисунок 5). Элементы управления спектрофотометром описаны в пункте 5.2.5 настоящего Руководства.

7.1. Калибровка нуля оптической плотности

Для выполнения процедуры, поместите в зону измерения кювету с раствором сравнения, закройте крышку кюветного отделения и нажмите кнопку  на панели управления.

7.2. Компенсация темного тока

Данную процедуру рекомендуется выполнять после прогрева прибора, время от времени в процессе работы, при изменении внешних условий и перед ответственными измерениями. Для этого поместите в рабочую зону кюветного отделения заглушку, перекрывающую световой пучок, закройте крышку и

нажмите кнопку  на панели управления.

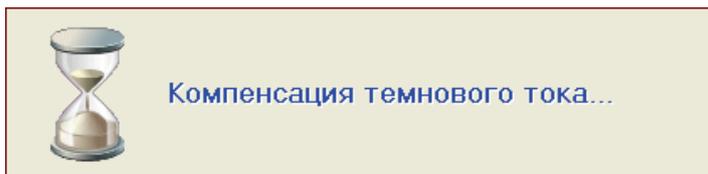


Рисунок 11 – Окно ожидания.

Операция может занимать до 30 секунд. Во время её выполнения на экране отображается соответствующая надпись (Рисунок 11). По завершении операции необходимо поместить в зону измерения кювету с раствором сравнения и выполнить калибровку нулевого значения оптической плотности (100% пропускания).

8. Выполнение измерения

8.1. Задание параметров измерения

Перед тем как приступить к выполнению измерения, необходимо задать все его параметры. Для этого необходимо открыть окно задания параметров измерения (Рисунок 12).

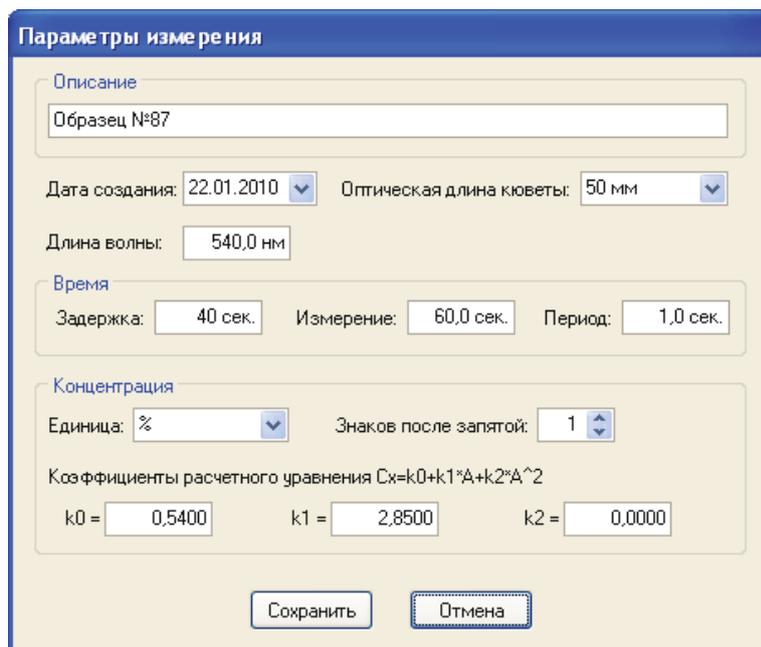


Рисунок 12 – Окно задания параметров измерения.

Его можно вызвать двумя способами: через пункт главного меню «Файл» → «Новый» (кнопка  панели инструментов) или через пункт «Измерение» → «Параметры» (кнопка  панели инструментов). В первом случае окно откроется с параметрами по умолчанию, а во втором, если до этого уже было открыто измерение, то с параметрами этого измерения.

Задаются следующие параметры:

- **Описание.** Любой текст, поясняющий назначение измерения, длиной до 255 символов. Отображается в протоколе измерения и на панели предварительного просмотра окна загрузки из файла ранее выполненного измерения.
- **Дата создания.** Дата создания также отображается в панели предварительного просмотра окна загрузки из файла ранее выполненного измерения.
- **Оптическая длина кюветы.** Справочная информация для удобства пользователя. В расчетах не применяется. Может быть выбрана из выпадающего списка или введена вручную (до 15 символов).
- **Длина волны.** Длина волны в нанометрах, на которой выполняется измерение.

Группа параметров «Время»:

- **Задержка.** Интервал времени в секундах между стартом процедуры измерения и тем моментом, с которого программа начинает фиксировать результаты измерения. Задаётся с шагом 1 секунда в диапазоне от 0 до 36000 секунд.
- **Измерение.** Общая длительность выполнения измерения (не считая времени задержки). Задаётся с шагом 0,5 секунды в диапазоне от 0,5 до 20000000,0 секунд.
- **Период.** Период, с которым фиксируются результаты измерения. Задаётся с шагом 0,5 секунды в интервале от 0,5 до 3600,0 секунд.

Группа параметров «Концентрация»:

- **Единица.** Наименование единицы концентрации (до 15 символов), выбираемое из выпадающего списка или вводимое вручную.
- **Знаков после запятой.** Число знаков после запятой (от 0 до 6), с которым отображаются значения концентрации.
- **k0, k1, k2.** Коэффициенты уравнения для расчёта концентрации по оптической плотности.

После задания всех параметров измерения нажмите кнопку «Сохранить». После сохранения параметров, активируется ранее заблокированная кнопка  панели управления (пункт главного меню «Измерение» → «Нулевой раствор») – можно приступить к измерению раствора сравнения.

8.2. Измерение раствора сравнения

Перед началом измерения образца необходимо выполнить измерение раствора сравнения, чтобы откалибровать 0 оптической плотности (100% пропускания). Поместите в зону измерения кювету с раствором сравнения и выберите пункт главного меню «Измерение» → «Нулевой раствор» (кнопка  панели управления). Если установленная в приборе длина волны не соответствует рабочей длине волны, заданной в параметрах измерения, то будет предложено выполнить установку необходимой длины волны.

После измерения раствора сравнения становится доступной команда главного меню «Измерение» → «Начать измерение» (кнопка  панели управления), и можно начинать измерение образца.

8.3. Измерение образца

Поместите в рабочую зону кюветного отделения спектрофотометра кювету с измеряемым образцом и нажмите кнопку «Начать измерение»  на панели управления – начнётся обратный отсчёт времени задержки измерения. Если задано нулевое время задержки, то сразу начнётся измерение образца. При этом на панели управления виден обратный отсчёт времени измерения (Рисунок 5). По ходу измерения, получаемые данные заносятся в таблицу и отображаются на графике.

Можно прервать выполнение измерения, не дожидаясь его окончания с помощью кнопки  (пункт главного меню «Измерение» → «Остановить»). Эта кнопка активна только во время выполнения измерения. В случае преждевременной остановки выполнения измерения, полученные данные также могут быть сохранены, но при этом над графиком будет отображаться красный индикатор «Незаконченное измерение» (смотрите пункт 5.3.3 - Группа «График»).

9. Работа с данными

9.1. Таблица и график

После окончания процесса измерения становятся доступными манипуляции с таблицей данных измерения и графиком измерения. Эти функции подробно описаны выше в пункте 5.3.2 - Группа «Таблица данных» и пункте 5.3.3 - Группа «График».

9.2. Пересчёт концентраций

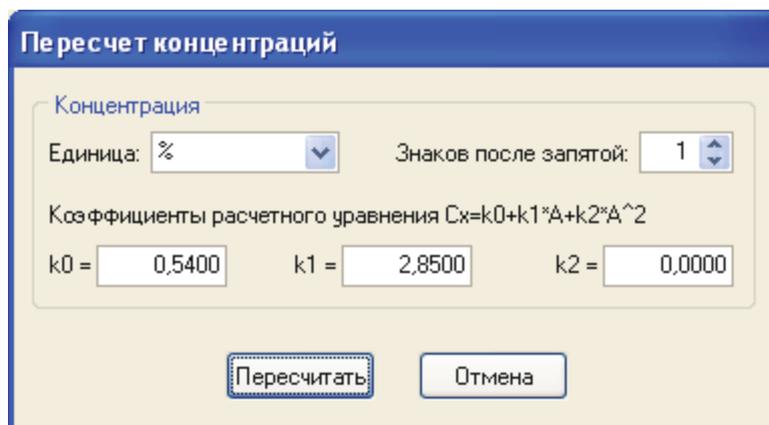


Рисунок 13 – Пересчёт концентраций.

В программе имеется возможность пересчитать полученные значения концентраций, изменив коэффициенты градуировочного уравнения. Для этого следует воспользоваться пунктом главного меню «Измерение» → «Пересчёт» или кнопкой  панели инструментов.

Откроется окно (Рисунок 13), в котором можно задать новые значения коэффициентов, а также наименование единицы измерения концентрации и отображаемое количество знаков после запятой. После выполнения пересчёта необходимо снова сохранить файл измерения.

9.3. Сохранение параметров и данных измерения

Для сохранения параметров и данных измерения в файл необходимо воспользоваться пунктом «Файл» → «Сохранить» главного меню программы (кнопка  панели инструментов). При этом на экран будет выведено стандартное диалоговое окно сохранения файла (Рисунок 14).

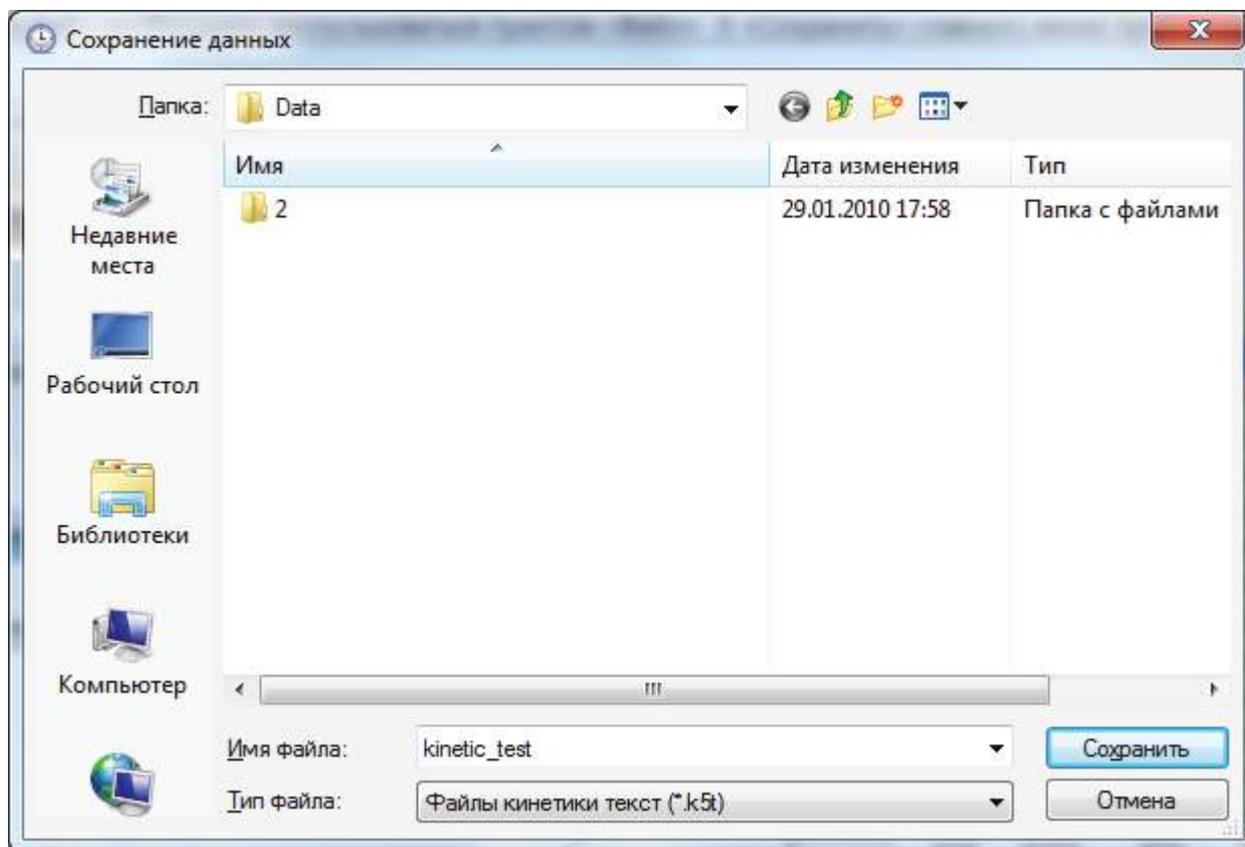


Рисунок 14 – Сохранение результатов измерения.

Допускается сохранение незаконченного измерения. После сохранения, имя файла отображается в панели состояния. Файлы параметров и данных измерения имеют расширение «k5t».

9.4. Печать протокола измерения

В программе имеется возможность печати протокола измерения. Печать протокола доступна, если заданы параметры измерения, и измерение выполнено. Окно предварительного просмотра и печати протокола (Рисунок 16) вызывается с помощью команды главного меню «Файл» → «Печать» (кнопка  панели инструментов).

В соответствии с требованиями стандарта GLP, протоколе отображаются параметры измерения, сведения о приборе, график измерения.

Также в протокол может быть включена таблица данных измерения. Для этого при открытии окна предварительного просмотра отображается специальный запрос (Рисунок 17). Более подробно функции окна предварительного просмотра описаны ниже в пункте 10.3 - Возможности окна предварительного просмотра и печати протоколов.

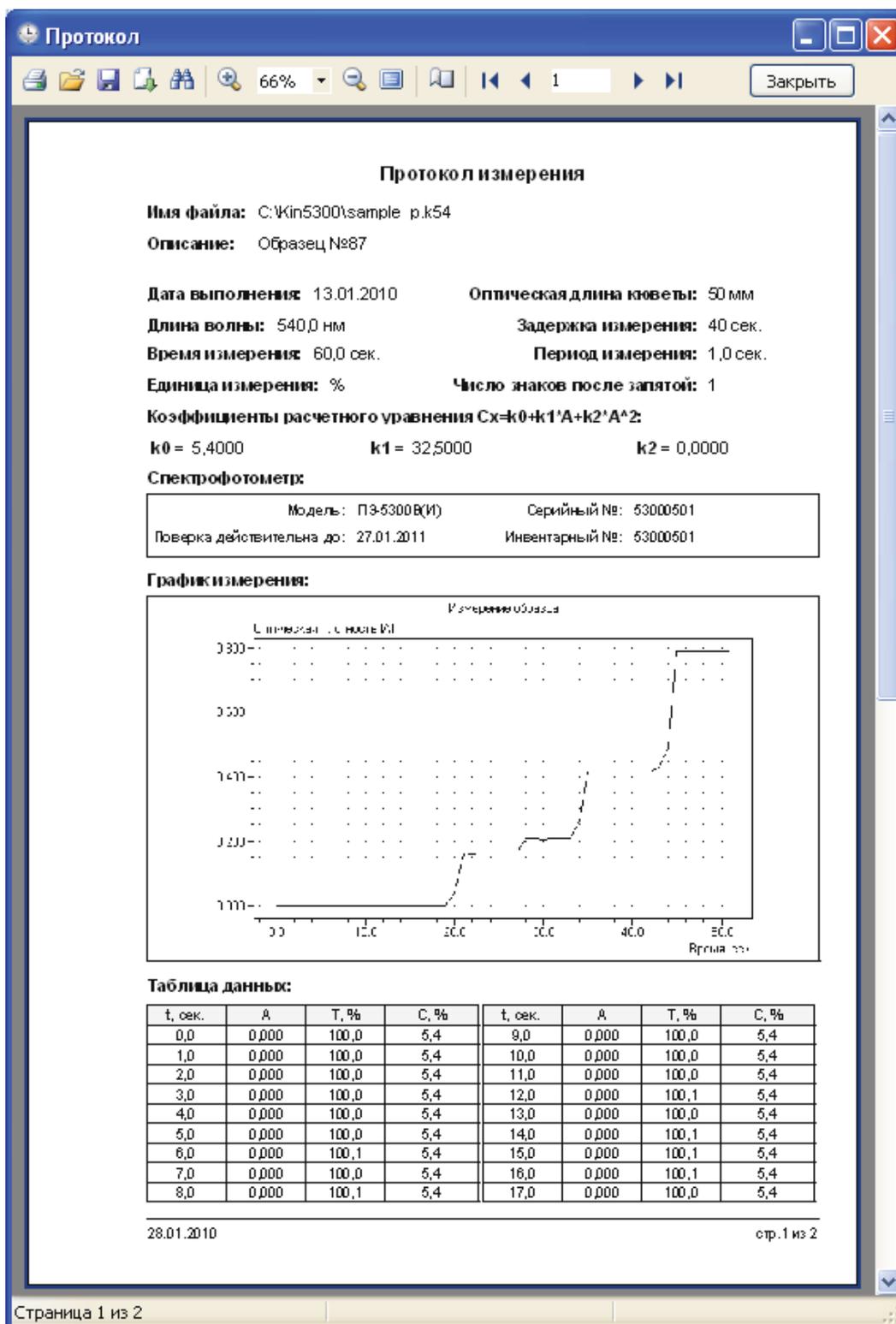


Рисунок 15 – Окно предварительного просмотра и печати протокола измерения.

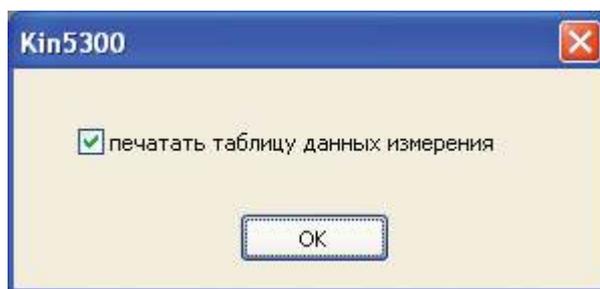


Рисунок 16 – Запрос печати таблицы данных.

9.5. Загрузка параметров и данных измерения из файла

Чтобы загрузить из файла параметры и данные ранее выполненного измерения, необходимо воспользоваться командой главного меню «Файл» → «Открыть» (кнопка  панели инструментов). Откроется окно загрузки (Рисунок 17). При выделении имени файла, в поле «Предварительный просмотр» отображаются дата выполнения и описание измерения, данные которого содержатся в файле. Имеется возможность открывать файлы данных измерений в старом бинарном формате. Для этого в выпадающем списке «Тип файла» нужно выбрать строку «Файлы кинетики (*.k54)».

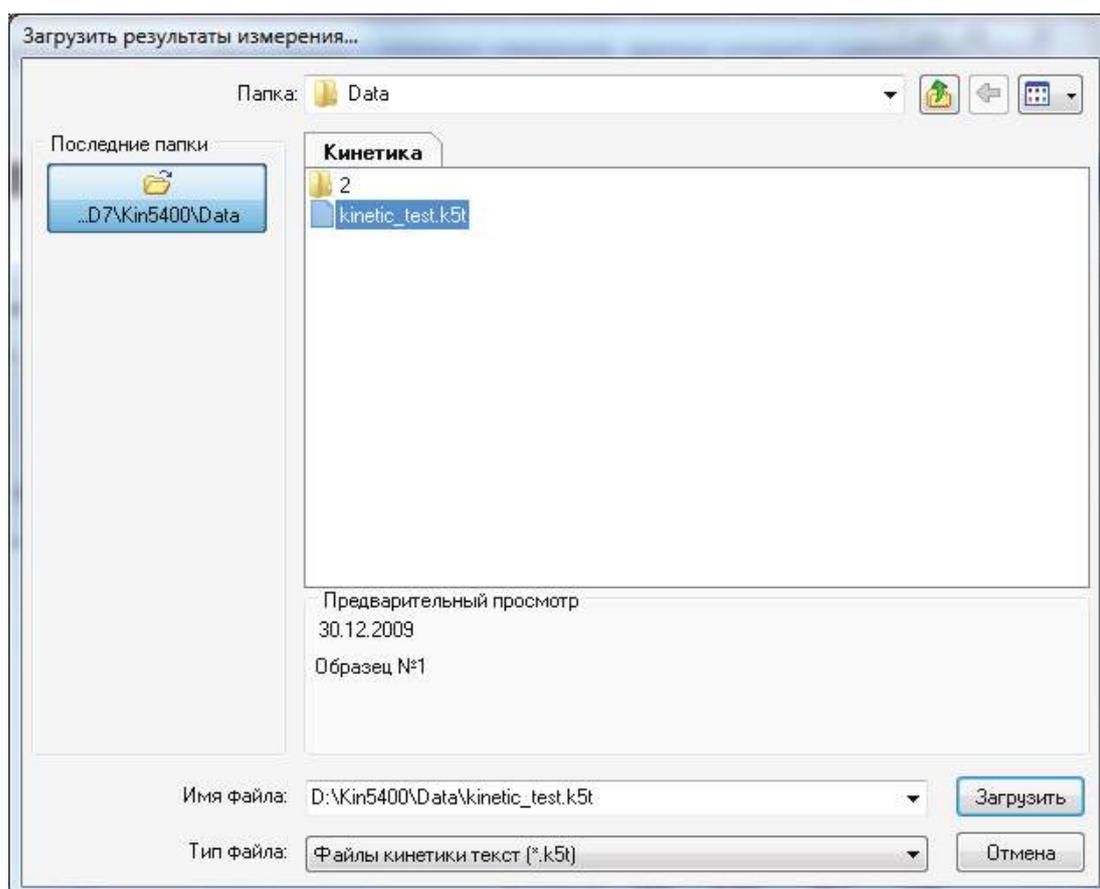


Рисунок 17 – Окно загрузки данных измерения из файла.

После загрузки имя файла отображается в панели состояния. В левой части окна загрузки в виде кнопок отображаются каталоги, куда ранее производилась запись (и чтение) файлов данных измерений. При нажатии на одну из этих кнопок, происходит переход в соответствующий каталог.

9.6. Экспорт таблицы результатов в формате MS Excel™

Таблица результатов измерения может быть экспортирована в файл Microsoft® Excel™ той версии, которая установлена на ПК. Если приложение не установлено, то попытка выполнения данной операции приведет к ошибке.

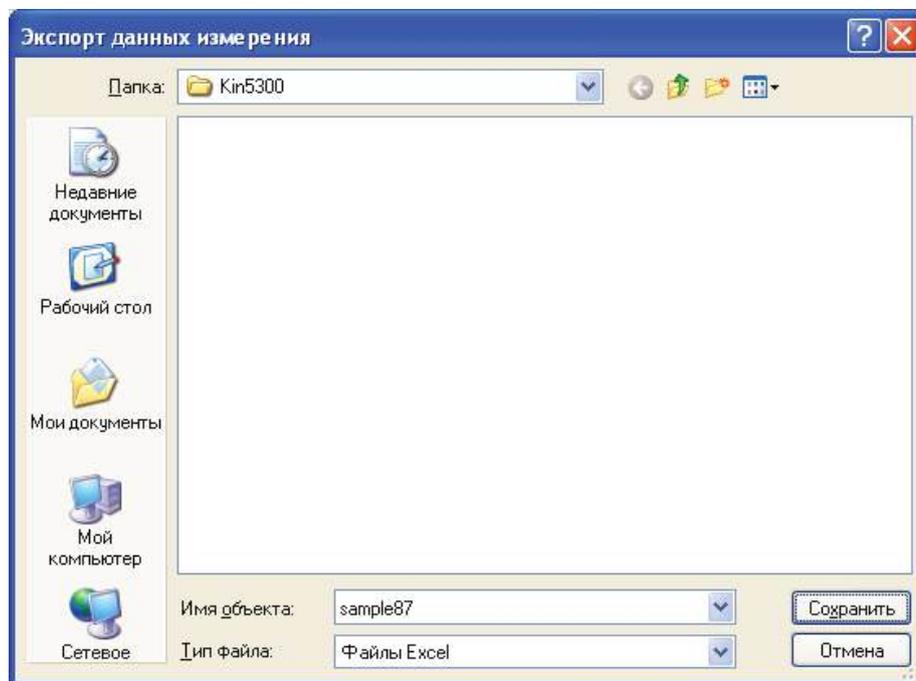


Рисунок 18 – Экспорт данных в формате Excel.

Выполнить экспорт можно воспользовавшись пунктом главного меню «Файл» → «Экспорт» (кнопка  панели инструментов). При этом откроется стандартное диалоговое окно сохранения файла, в котором необходимо задать имя файла.

10. Дополнительная информация

10.1. Обновление программы через интернет

Если компьютер подключен к интернету, то имеется возможность обновления программы через интернет. Проверка наличия обновлений производится автоматически вскоре после запуска программы. Если обновления отсутствуют, то никаких сообщений не выдаётся.

Выполнить проверку наличия обновлений также можно вручную через пункт главного меню «Справка» → «Обновление» или с помощью кнопки  панели инструментов.

10.2. Обновление микропрограммы прибора

Производитель постоянно совершенствует внутреннее программное обеспечение прибора, поэтому в некоторых случаях может понадобиться его обновление с использованием бинарного файла, поставляемого производителем.

Для выполнения обновления воспользуйтесь пунктом меню «Прибор» → «Микропрограмма». На экране появится окно «Обновление микропрограммы» (Рисунок 19).

При нажатии кнопки в правой части поля «Файл микропрограммы» откроется диалог выбора файла. Укажите файл с микропрограммой, поставленный производителем и нажмите кнопку «Обновить». Начнётся процесс обновления микропрограммы (Рисунок 20). При этом на дисплее прибора появится надпись «Updating...».

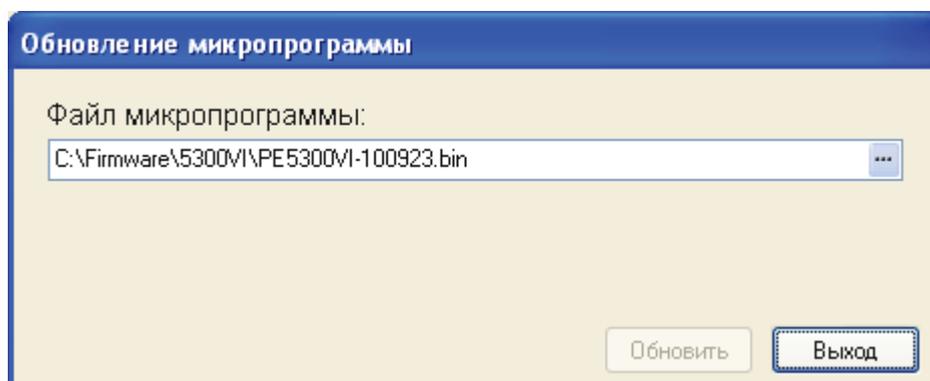


Рисунок 19 – Окно обновления микропрограммы.

По окончании процесса будет выдано сообщение об успешной загрузке, произведено отключение программы от прибора, и прибор начнёт перезагрузку. Следует закрыть окно обновления, дождаться выхода прибора в рабочий режим и вновь установить связь с помощью пункта главного меню «Прибор» → «Подключить/Отключить» (кнопка  на панели инструментов).

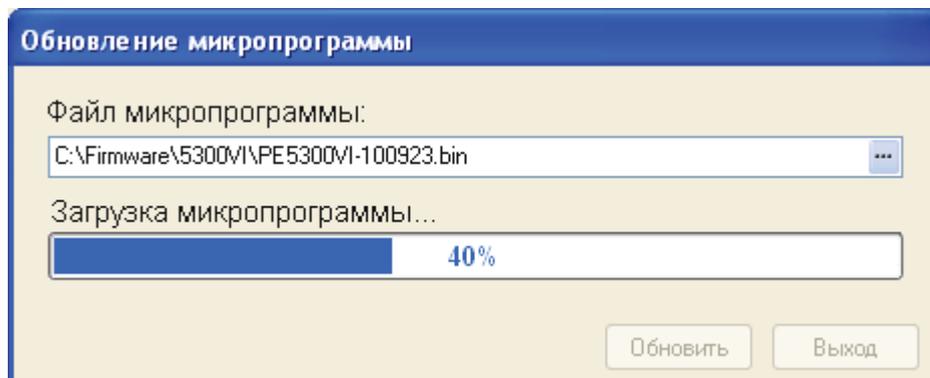


Рисунок 20 – Загрузка микропрограммы.

Внимание!

- Процесс обновления микропрограммы это очень ответственная операция, неудачное выполнение которой может привести к выходу прибора из строя, поэтому выполнять её следует только опытным пользователям или техническим специалистам, предварительно ознакомившимся с данной инструкцией.
- Во время выполнения обновления микропрограммы не следует запускать на компьютере другие приложения или нажимать на кнопки прибора.
- Ни в коем случае не прерывайте загрузку, и не выключайте питание компьютера и прибора.
- Если во время загрузки микропрограммы произошёл сбой и получено сообщение об ошиб-

ке, то следует немедленно отключить питание прибора и закрыть окно обновления. Если после включения питания прибор не проходит загрузку, следует обратиться в авторизованный сервисный центр производителя.

10.3. Возможности окна предварительного просмотра и печати протоколов

Окно предварительного просмотра и печати (Рисунок 16) обеспечивает некоторые дополнительные возможности. Управление ими осуществляется через панель инструментов окна (Рисунок 19).

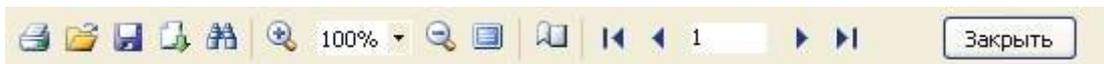


Рисунок 21 – Панель инструментов окна предварительного просмотра и печати.

Элементы панели имеют следующее назначение:

-  – кнопка «Печать». Открывает стандартный диалог печати Windows, в котором можно задать параметры печати.
-  – кнопка «Открыть». Открытие файла протокола, предварительно сохраненного из этого же окна в формате «*.fr3» командой «Сохранить».
-  – кнопка «Сохранить». Сохранение текущего протокола в оригинальном формате «*.fr3».
-  – кнопка «Экспорт». Экспорт текущего протокола в файл формата «*.rtf» или «*.pdf».
-  – кнопка «Найти». Открывает окно поиска вводимого текста на страницах протокола.

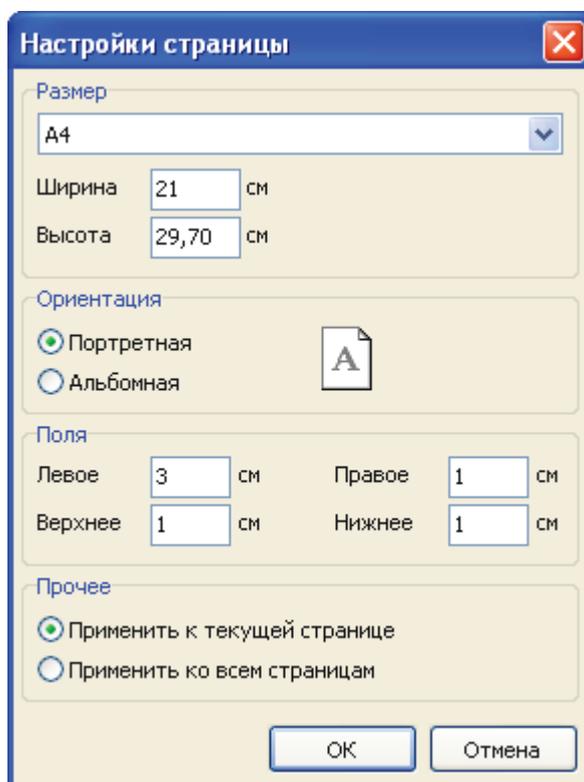


Рисунок 22 – Окно настройки параметров страницы.

-  – кнопка «Увеличить». Увеличивает масштаб отображения страницы протокола в окне.
-  – поле «Масштаб». Позволяет из выпадающего списка выбрать масштаб отображения страницы

протокола в окне.

 – кнопка «Уменьшить». Уменьшает масштаб отображения страницы протокола в окне.

 – кнопка «Во весь экран». Включает полноэкранный режим просмотра протокола.

 – кнопка «Свойства страницы». Открывает окно настройки параметров страницы (Рисунок 22), с помощью которого можно задать основные свойства страницы для печати.

 – кнопка «На первую страницу». В случае многостраничного документа отображает в окне его первую страницу.

 – кнопка «На предыдущую страницу». Отображает предыдущую страницу протокола.

– поле «Номер страницы». Показывает номер текущей страницы протокола. В данное поле можно ввести нужный номер страницы, и после нажатия клавиши «Enter» страница с этим номером будет отображена в окне просмотра.

 – кнопка «На следующую страницу». Отображает следующую страницу протокола.

 – кнопка «На последнюю страницу». Переход на последнюю страницу многостраничного протокола.

– кнопка «Закреть». Закрывает окно просмотра и печати протокола.

Большая часть этих команд также доступна через контекстное меню, вызываемое щелчком правой кнопки мыши (Рисунок 23).

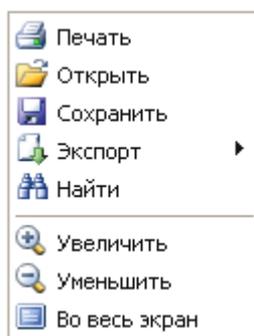


Рисунок 23 – Контекстное меню окна предварительного просмотра и печати.

10.4. Техническая поддержка

ООО «ЭКРОСХИМ», www.ecohim.ru

Служба науки и развития

Котович Игорь Владимирович

Телефон: (812) 448-2830

Факс: (812) 448-2848

Мобильный: +7 921 913-7484

E-mail: kotovich@ecohim.ru