



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»
(ООО «ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Люмэкс-маркетинг»

Климова И.О.

«03» февраля 2022 г.



СИСТЕМА КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА «КАПЕЛЬ-105МТ»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

26.51.53-331-45549798-2020 РЭ

2022

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед тем, как приступить к работе
с прибором, внимательно прочтите данное

Руководство по эксплуатации
26.51.53-331-45549798-2020 РЭ,

а также

Инструкцию по установке
программного обеспечения «Эльфран»
26.51.53-331-45549798-2020 ИИ,

Руководство пользователя
программного обеспечения «Эльфран»
26.51.53-331-45549798-2020 РП

Адрес Изготовителя:

195220, г. Санкт-Петербург, ул. Обручевых, д. 1, литер Б,
помещение 1Н, комната 84

Почтовый адрес: BOX 1234, г. Санкт-Петербург, 190900

Тел/факс (812)335-03-36

Электронная почта: lumex@lumex.ru , Веб-сайт: <http://www.lumex.ru>

Версия 3
от 03.02.2022

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	9
2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	31
3 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	32
4 ТРЕБОВАНИЯ К ЭМС.....	34
5 УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ	35
6 ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, КОТОРЫЕ ТРЕБУЮТСЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА, НО НЕ СОДЕРЖАТСЯ В КОМПЛЕКТЕ ПОСТАВКИ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ.....	37
7 ПОРЯДОК РАБОТЫ	38
8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	45
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ОЧИСТКА.....	53
10 УКАЗАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ.....	55
11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	56
12 ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПОДГОТОВКА КАПИЛЛЯРА	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПРЯМЛЕНИЮ ЭЛЕКТРОДОВ	63
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА	64
ИНДЕКС.....	65

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) распространяется на систему капиллярного электрофореза «Капель-105МТ» (далее по тексту – Система, прибор), предназначенную для *in vitro* диагностики целевых аналитов в биологических материалах методом капиллярного электрофореза.

Руководство по эксплуатации на изделие предназначено для операторов и обслуживающего персонала изделия.

Руководство состоит из нескольких разделов. В каждом разделе оговаривается определенная тема. Руководство касается всех аспектов использования Системы, начиная с установки до использования программного обеспечения и указаний по очистке

Краткое описание Системы

Медицинское изделие предназначено только для *in vitro* диагностики.

Система капиллярного электрофореза «Капель-105МТ» представляет собой моноблок, подключаемый к сети переменного электрического тока (220 В, 50 Гц) и управляемый персональным компьютером (ПК), на котором установлено программное обеспечение «Эльфран» (ПО «Эльфран»). Связь осуществляется через кабель связи, который со стороны Системы подключается по COM-порту, а со стороны персонального компьютера по COM-порту или по USB-порту через переходник USB-COM. ПК не входит в состав медицинского изделия.

Определяемый аналит зависит от используемых тест-специфичных реагентов. Наименование целевого аналита приведено в документации к соответствующим зарегистрированным наборам реагентов. Каждый набор реагентов предназначен для определения конкретных веществ.

Информация об ограничениях аналитического метода для конкретного целевого аналита приведена в документации к соответствующим зарегистрированным наборам реагентов.

Характеристики аналитической и клинической эффективности, информация об интерферирующих веществах или ограничениях, связанных с пробой приведены в документации к соответствующим зарегистрированным наборам реагентов.

Система является медицинским изделием с нефиксированным перечнем выполняемых лабораторных исследований, который зависит от применяемых наборов реагентов (тест-систем). Система предназначена для применения только с совместимыми наборами реагентов, зарегистрированными в установленном порядке.

Производительность Системы зависит от используемого набора реагентов.

Показания: предназначена для количественного и качественного анализа целевых аналитов в биологических материалах методом капиллярного электрофореза.

Противопоказания: в рамках установленного производителем назначения не имеет.

Побочные явления: при соблюдении условий и правил транспортирования, хранения и применения не выявлены.

Функциональное назначение: Систему применяют с целью мониторинга, диагностики состояния, выявления патологии и факторов риска развития патологических состояний в лечебных, профилактических и научно-исследовательских учреждениях.

Специфическая патология, состояние или факторы риска, для обнаружения, определения или дифференцирования которой предназначена Система, указаны в документации к соответствующим наборам реагентов.

Тип анализируемого образца: Водные или водно-органические растворы, полученные в ходе подготовки исследуемого биологического материала в соответствии с инструкцией по применению выбранного набора реагентов.

Исследуемый биологический материал зависит от конкретного выбранного набора реагентов и указан в документации к соответствующему зарегистрированному набору реагентов.

Информация об условиях, необходимых для сбора, обработки и подготовки образцов, данные по стабильности анализируемых образцов, в том числе условия и длительность хранения, условия транспортировки, ограничения по циклам заморозки (размораживания) указана в документации к соответствующим наборам реагентов.

Влияние популяционных и демографических аспектов применения Системы указано в документации к соответствующим наборам реагентов.

Профессиональный уровень потенциальных пользователей:

- проведение клинических анализов и первичная обработка результатов – врач клинической лабораторной диагностики, медицинский лабораторный техник.
- интерпретация результатов анализов и выдача заключений – врач клинической лабораторной диагностики.

Область применения – клиническая лабораторная диагностика, научно–исследовательская практика.

Сведения о стерильности: не стерильно.

Данные об уровне биологической безопасности для пользователей, пациентов и других людей:

Система не содержит компонентов животного или человеческого происхождения.

Принцип действия:

Система реализует метод капиллярного электрофореза в целях клинической лабораторной диагностики. Принцип действия Системы основан на разделении компонентов пробы в кварцевом капилляре, заполненном фоновым электролитом, под действием электрического поля и регистрации выходных сигналов, соответствующих каждому компоненту на

электрофореграмме. Разделение компонентов пробы происходит вследствие различия их электрофоретической подвижности. Электрическое поле в капилляре создается источником высокого напряжения переменной полярности. Полярность и конкретное значение высокого напряжения указывается в документации к соответствующему набору реагентов. Для регистрации выходных сигналов используется фотометрический детектор.

Класс в зависимости от степени потенциального риска применения в медицинских целях в соответствии с номенклатурной классификацией медицинских изделий, утвержденным приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 06 июня 2012 г. № 4н – 2а.

Система выпускается в климатическом исполнении категории УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

Система в зависимости от воспринимаемых механических воздействий при эксплуатации относится к группе 2 по ГОСТ Р 50444.

В зависимости от возможных последствий отказа в процессе эксплуатации Система относится к классу «В» по ГОСТ Р 50444.

По способу защиты от поражения электрическим током Система относится к изделиям класса I.

По электромагнитной совместимости Система относится к классу В по ГОСТ Р 61326-1.

По требованиям безопасности Система относится к изделиям, устойчивым к перенапряжениям категории II при степени загрязнения 2 в соответствии с ГОСТ 12.2.091.

Степень защиты от посторонних тел и воды IP20 по ГОСТ 14254.

Класс безопасности ПО – Класс А по ГОСТ Р МЭК 62304

Разработчик и изготовитель медицинского изделия

Общество с ограниченной ответственностью «Люмэкс-маркетинг»
(ООО «Люмэкс-маркетинг»)

**Адрес: 195220, г. Санкт-Петербург, ул. Обручевых, д. 1, литер Б,
помещение 1Н, комната 84**

Почтовый адрес: BOX 1234, г. Санкт-Петербург, 190900 Россия

Тел/факс: (812)335-03-36

Электронная почта: lumex@lumex.ru

Веб-сайт: <http://www.lumex.ru>

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Система является медицинским прибором, который может использоваться как для количественного, так и для качественного анализа целевых аналитов в биологических материалах методом капиллярного электрофореза.

1.1 Основные характеристики Системы

1.1.1 Габаритные размеры основных частей Системы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Габаритные размеры основных составных частей Системы

Изделие	Размер	Значение, мм
Моноблок Системы капиллярного электрофореза «Капель-105MT»	Ширина	420 ± 40
	Глубина	505 ± 50
	Высота	365 ± 30
Кассета с капилляром	Ширина	160 ± 10
	Глубина	18 ± 3
	Высота	205 ± 10
Кейс для хранения и транспортировки кассеты с капилляром	Ширина	280 ± 30
	Глубина	55 ± 10
	Высота	230 ± 20

1.1.2 Масса основных составных частей Системы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Масса основных составных частей Системы

Изделие	Масса, кг
Моноблок Системы капиллярного электрофореза «Капель-105MT»	24 ± 1
Кассета с капилляром	$0,14 \pm 0,02$
Кейс для хранения и транспортировки кассеты с капилляром	$0,50 \pm 0,05$

1.1.3 Система работоспособна при питании от сети переменного напряжения (220 ± 22) В, с частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц.

1.1.4 Максимальная потребляемая мощность Системы не превышает 200 ВА.

1.1.5 Блок высокого напряжения с автоматическим переключением полярности входных и выходных узлов с электродами обладает диапазоном задания высокого напряжения положительной и отрицательной полярности на капилляре от 1 до 25 кВ при шаге 1 кВ с автоматической сменой полярности.

1.1.6 Устройство подачи давления (компрессор) для промывки капилляра и для гидродинамического ввода пробы в капилляр обладает диапазоном задания номинального давления при вводе пробы - от 1 до 99 мбар с шагом задания 1 мбар, при промывке задаваемое номинальное значение давления – 1000 мбар.

1.1.7 Основные характеристики жидкостной системы охлаждения капилляра

- Жидкостная система охлаждения капилляра обеспечивает принудительную термостабилизацию капилляра с пределами установки температуры:

от 5 °С или от $(T_0 - 10)$ °С (большее из двух значений) до 50 °С,

где T_0 – температура окружающей среды, °С.

- Время установки температуры не более 30 минут.
- Отклонение температуры носителя от заданного значения не превышает $\pm 0,2$ °С.

1.1.8 Основные характеристики фотометрического детектора

- Рабочая длина волны детектирования от 190 до 380 нм;
- Шаг установки длины волны 1 нм;
- Точность задания длины волны ± 5 нм;

- Предел обнаружения фотометрического детектора (контрольное вещество - бензойная кислота) не должен превышать 0,8 мкг/мл при отношении сигнал/шум 3/1.

- Значение допускаемого относительного среднего квадратического отклонения (СКО) выходного сигнала по площади пика контрольного вещества не более 5 %.

- Значение относительного среднего квадратического отклонения времени миграции контрольного вещества не более 2 %.

- Значения отклонений времени миграции и площади пика контрольного вещества за время непрерывной работы в течение 8 ч не более 6,5 %.

1.1.9 Устройство для смены входных пробирок и устройство для смены выходных пробирок представляют собой две идентичные карусели с 10-ю гнездами в каждой, в которые установлены несъемные полиуретановые стаканчики. Полиуретановые стаканчики в верхней части имеют внутренний диаметр (11 ± 1) мм.

1.1.10 Панель индикации, состоящая из двух светодиодных индикаторов, отображает текущее состояние прибора:

- Индикатор красного цвета «Высокое напряжение» загорается, когда на капилляр подается высокое напряжение;

- Индикатор зеленого цвета «Сеть» загорается при включении прибора (зеленый цвет).

1.1.11 Моноблок Системы имеет два разъема:

- Разъем RS-232C – для подключения кабеля связи моноблока Системы с персональным компьютером;

- Разъем IEC C14 – для подключения сетевого кабеля.

1.1.12 Основные характеристики ПО «Эльфوران» на носителе и требования к ПК приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Характеристики ПО «Эльфоран»

Характеристика	Значение
Версия	5.1.0 и выше*
Дата выпуска	12.03.2019
Язык программирования	C+
Класс безопасности	Класс А
Способ установки	С помощью инсталляционного пакета с электронного-носителя
Электронный носитель	Флэш-накопитель: объем не менее 128 Мб, интерфейс не ниже USB 2.0. или CD-диска: объем не менее 128 Мб.
Способ обновления	С помощью инсталляционного пакета с электронного-носителя или с сайта http://www.lumex.ru
Объем дистрибутива	3,9 Мб
Время установления рабочего режима	не более 1 минуты после включения
Время, затраченное ПО на анализ и вывод на экран результатов анализа	от 1 мин, зависит от теста
Производительность ПО	обработка до 10 тестов одновременно
Уровень точности	0,001
*Версия ПО имеет следующий формат: [X].[Y].[Z], где X – обозначение прибора семейства «Капель» (для «Капель-105МТ» принято значение «5»); Y – число, обозначающее основную версию ПО (начальное значение 1); Z – обозначение версий, в которых проведены исправления ошибок и введены дополнения, не затрагивающие основную версию. Отсчет начинается с нуля	

Таблица 4 – Системные требования ПО «Эльфоран»

Системные требования	Значение
Системная операционная система	Windows XP, 7, Vista, 8, 10 и выше
Требуемая производительность процессора	Процессор с тактовой частотой не менее 1 ГГц
Минимальный требуемый объём оперативной памяти	512 Мб
Минимальное требуемое свободное место на диске	100 Мб
Минимальный набор требуемых интерфейсов	USB – 2 шт или USB – 1 шт и COM – 1 шт.
Требуемый оптический привод	DVD
Требуемое разрешение монитора	Не менее 1024×768
<i>На компьютере должен быть установлен драйвер принтера, программное обеспечение Microsoft Office, Adobe Acrobat Reader.</i>	

1.1.13 Установленное на ПК ПО «Эльфоран» обеспечивает следующие функциональные характеристики:

- управление прибором;
- сбор, сохранение и обработку результатов;
- выдачу протоколов.

1.1.14 Время установки рабочего режима Системы составляет не более 30 мин.

1.1.15 Время непрерывной работы Системы не менее 8 ч.

1.1.16 Средняя наработка на отказ Системы не менее 2500 ч.

1.1.17 Средний срок службы не менее 5 лет при средней интенсивности эксплуатации не более 8 часов в сутки.

1.1.18 Система при эксплуатации устойчива к воздействию следующих климатических факторов:

- температура воздуха от плюс 10°C до плюс 35°C;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;

- относительная влажность воздуха при температуре 25°C не более 80%.

1.1.19 Система выдерживает воздействие вибрационных нагрузок с амплитудой перемещения 0,15 мм в диапазоне частот от 10 до 55 Гц.

1.1.20 Система устойчива к воздействиям, вызванным грубым обращением по ГОСТ 30324.0.

1.1.21 Система при транспортировании в транспортной таре устойчива к воздействию следующих климатических факторов: температура от минус 20°C до плюс 40°C; относительная влажность воздуха не более 80 %.

1.1.22 Система в транспортной таре при транспортировании выдерживает без повреждений:

- вибрационные нагрузки с амплитудой перемещения 0,35 и частотой 10-55 Гц;
- ударные нагрузки с пиковым ударным ускорением 100 м/с² (10g) с длительностью действия ударного ускорения 16 мс и частотой следования 40-120 ударов в минуту.

1.1.23 Наружные поверхности имеют матовое защитно-декоративное покрытие не ниже IV класса по ГОСТ 9.032.

1.1.24 Наружные поверхности устойчивы к дезинфекции по МУ 287-113 (3 % раствором перекиси водорода ГОСТ 177 с добавлением 0,5 % универсального моющего средства ГОСТ 25644 или 1 % раствором хлорамина ТУ 6-01-4689387-16-89)

1.1.25 Покупные микропробирки типа Эппендорф объемом 1,5 мл, имеют защелкивающуюся крышку, коническое дно, нестерильные, изготовленны из PE (полиэтилен) или PP (полипропилен), производитель:

SARSTEDT AG & Co. KG (каталожный номер 72.690.001 или 72.690.550, РУ ФСЗ 2009/04699) или Eppendorf AG (каталожный номер 0030120086 или 0030125150, РУ ФСЗ 2009/04520) или Scientific Specialties, Inc. (каталожный номер 1210-00 или 1260-00, РУ ФСЗ 2011/10287).

1.1.26 Покупной шприц имеет наконечник типа Луер, объем 20 мл, производитель: SF Medical Products GmbH (каталожный номер 10.200.014, РУ ФСЗ 2009/05672) или Vogt Medical Vertrieb GmbH (каталожный номер 1310205, 1310235, 1310250 или 1310116, РУ ФСЗ 2010/06850).

1.1.27 Покупной кварцевый капилляр имеет следующие характеристики:

- материал – кварц;
- длина – от 300 до 1200 мм;
- внутренний диаметр – 50 или 75 мкм.

1.1.28 Покупной сетевой кабель имеет следующие характеристики:

- длина не менее 1,8 м;
- вилка CEE7/7;
- разъем IEC C13;
- производитель Gembird Electronics.

1.1.29 Покупной кабель связи моноблока Системы капиллярного электрофореза «Капель-105MT» с персональным компьютером имеет следующие характеристики:

- длина не менее 1,8 м;
- разъемы RS-232 (DB9F) с обеих сторон;
- производитель Gembird Electronics.

1.1.30 Покупной переходник USB-COM имеет следующие характеристики:

- длина не менее 0,1 м;
- поддерживает интерфейс USB 2.0;
- вилка соответствует типу A;
- разъем RS-232 (DB9M);
- производитель Future Technology Devices International Limited

1.2 Описание прибора

Внешний вид моноблока Системы показан на рисунке 1.

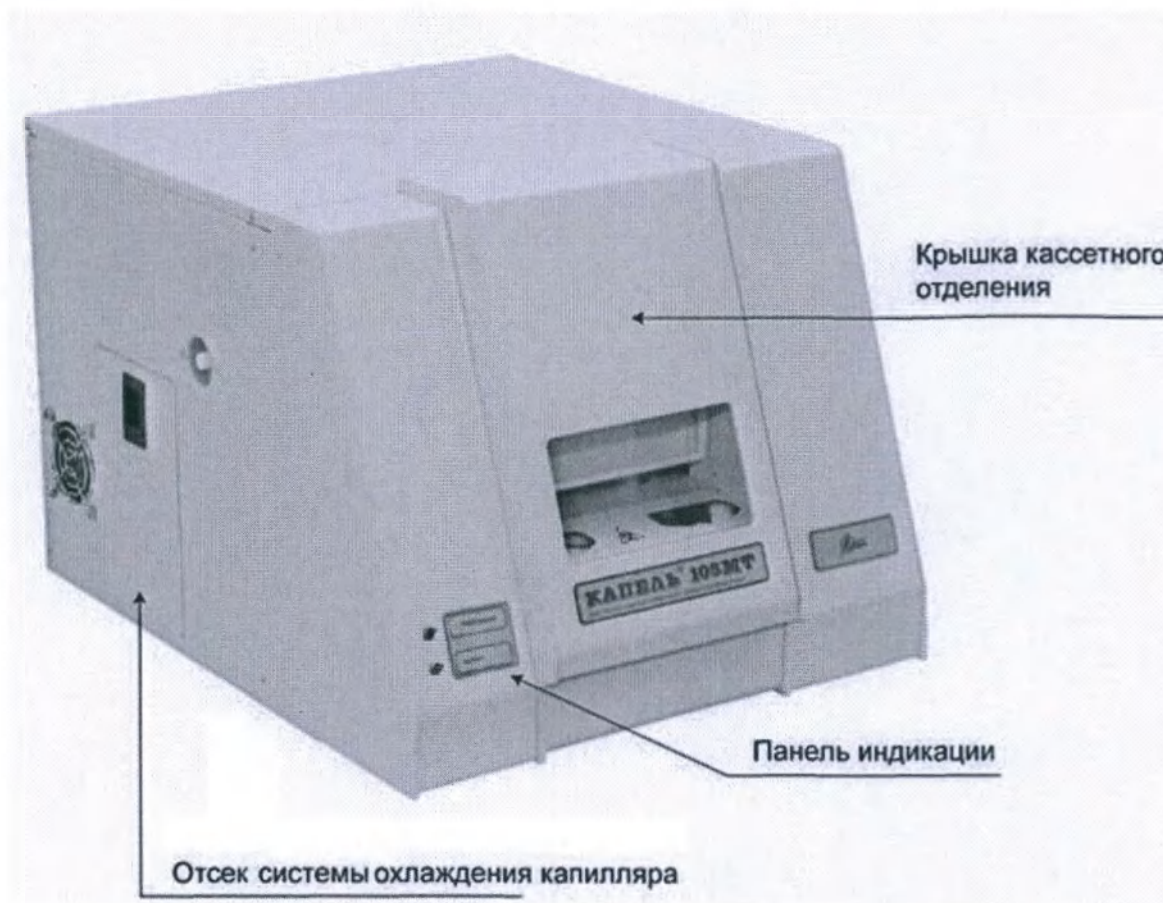


Рисунок 1 – Внешний вид моноблока Системы

На передней стенке моноблока Системы находятся откидная крышка кассетного отделения (отсека) и панель индикации, на которой расположены два светодиодных индикатора состояния прибора. Внешний вид моноблока Системы с открытой крышкой кассетного отделения и отсека системы охлаждения капилляра представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид моноблока Системы с открытой крышкой кассетного отделения и отсека системы охлаждения капилляра

Внутри кассетного отделения находятся: кассета с капилляром и элементами системы охлаждения капилляра; элементы детектора; входной и выходной узлы с электродами, а также устройства для смены входных и выходных пробирок, закрытые крышкой, в которой имеются окна для загрузки в карусели пробирок с анализируемыми растворами.

На правой боковой стенке расположен выключатель сетевого питания (на рисунке 2 не показан).

Левая стенка имеет закрывающийся отсек, в котором расположена система охлаждения капилляра (термостат).

Также на левой боковой стенке расположен люк с заглушкой для заполнения термостата охлаждающей жидкостью (рисунок 3).

На задней стенке (рисунок 3) находятся разъемы для шнура сетевого питания и кабеля для соединения прибора с компьютером. В качестве информационного канала в приборе используется интерфейс по стандарту RS-232.

На задней стенке также располагаются отверстия для охлаждения внутренних узлов моноблока Системы.

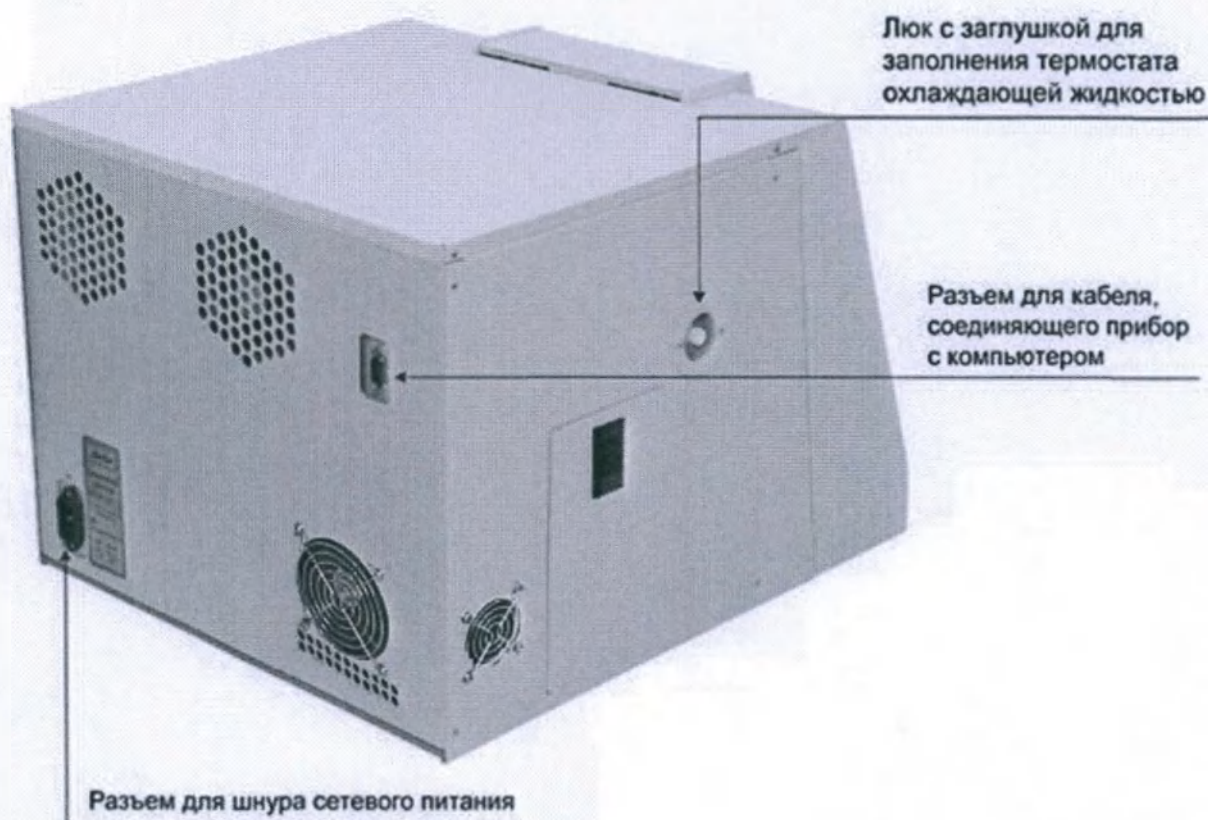


Рисунок 3 – Вид задней стенки моноблока Системы

1.3 Основные функциональные элементы Системы и их работа

- Кассета с кварцевым капилляром;
- Блок высокого напряжения (ВВ блок);

- Устройство для подачи давления;
- Жидкостная система охлаждения капилляра;
- Фотометрический детектор;
- Устройство для смены входных пробирок;
- Устройство для смены выходных пробирок;
- Панель индикации;
- Разъемы внешних соединений.

Блок-схема моноблока Системы приведена на рисунке 4.

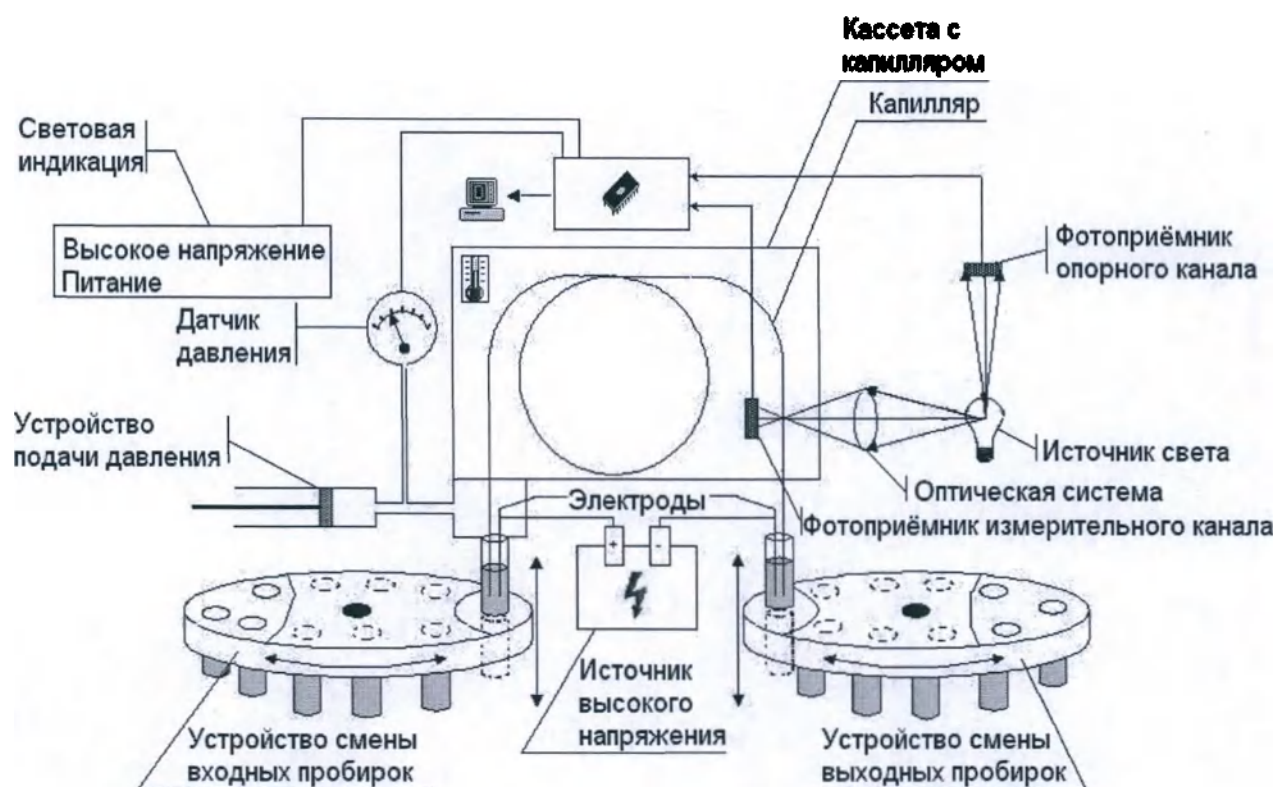


Рисунок 4 - Блок-схема моноблока Системы

1.3.1 Кассета с кварцевым капилляром

Кассета (рисунок 5) представляет собой корпус, изготовленный из пластика, в котором уложен капилляр, заключенный в силиконовую трубку диаметром 3 мм (позиция 1), по которой циркулирует охлаждающая жидкость – дистиллированная вода. Концы капилляра выведены наружу через специальные штуцера с уплотнениями (позиция 4). Капилляр в них

уплотняется и герметизируется с помощью конического силиконового уплотнения и фторопластовых шайб. Правый конец капилляра (позиция 7) является входным. Левый (позиция 6), выходной, конец уложен в специальный пластиковый фиксатор – оптический узел с замком (позиция 2), в круглой части которого находится отверстие (окно, позиция 3), через которое свет от источника попадает на капилляр, а затем – на фотоприемник измерительного канала. В зоне окна капилляр очищен от наружной оболочки. Расстояние от окна до выходного конца капилляра равно 95 мм.

На нижней стороне кассеты находятся штуцера (позиция 5), через которые к силиконовой трубке-кожуху подается и отводится теплоноситель системы охлаждения капилляра.

Кассета закрывается пластиковой крышкой, которая вставляется в пазы корпуса кассеты и фиксируется.

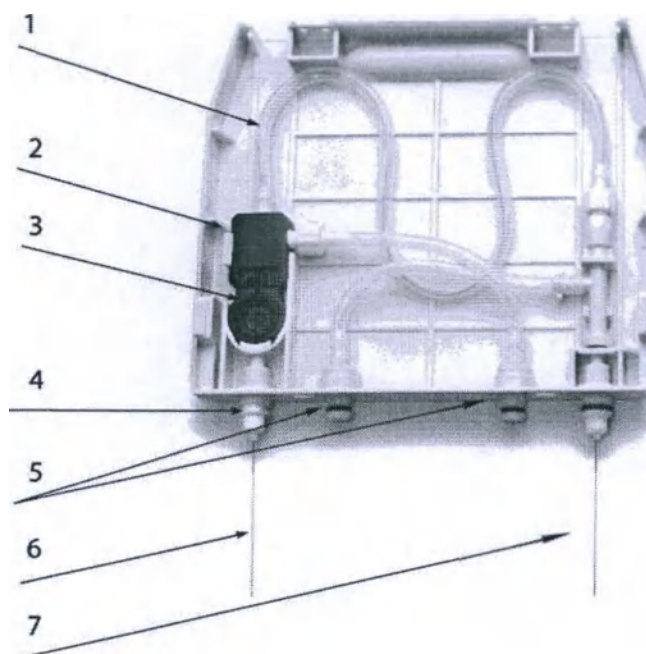


Рисунок 5 – Кассета с капилляром (вид сзади со снятой крышкой)

Внимание! Для сохранения работоспособности кассеты с капилляром необходимо соблюдать правила подготовки и хранения капилляра, изложенные в Приложении А.

Кассета вставляется в кассетный отсек по специальным направляющим, которые обеспечивают однозначную установку кассеты. В кассетном отделении организованы четыре приёмных гнезда для герметичного уплотнения кассеты как по воздуху (левый, входной, штуцер на кассете), так и по воде (два средних штуцера на кассете). В нижней части кассетного отделения организованы приёмные гнезда для герметизации стаканчиков с пробирками. Также в гнездах размещены электроды – слева по рисунку 5 высоковольтный, справа – низковольтный. Кассета размещается между двумя сдвигающимися каретками – лицевой и задней. В задней каретке (справа) имеется линзовый узел оптического адаптера, через который на капилляр направляется световой поток от источника света, а в лицевой каретке размещен фотоприёмник и усилительная электроника фотометрического канала.

Для установки кассеты в кассетное отделение поднимите ручку (рисунок 6) в верхнее положение, вставьте кассету в направляющие и, надавливая сверху рукой на корпус кассеты, плавно опустите ручку вниз до упора. При опускании кассеты герметизируются входной узел и магистрали системы охлаждения капилляра. Концы капилляра должны находиться ниже концов электродов. Концы капилляра и электроды не должны касаться друг друга.

Для выемки кассеты поднимите ручку и извлеките кассету, взявшись за углубление в верхней части корпуса и крышки кассеты.

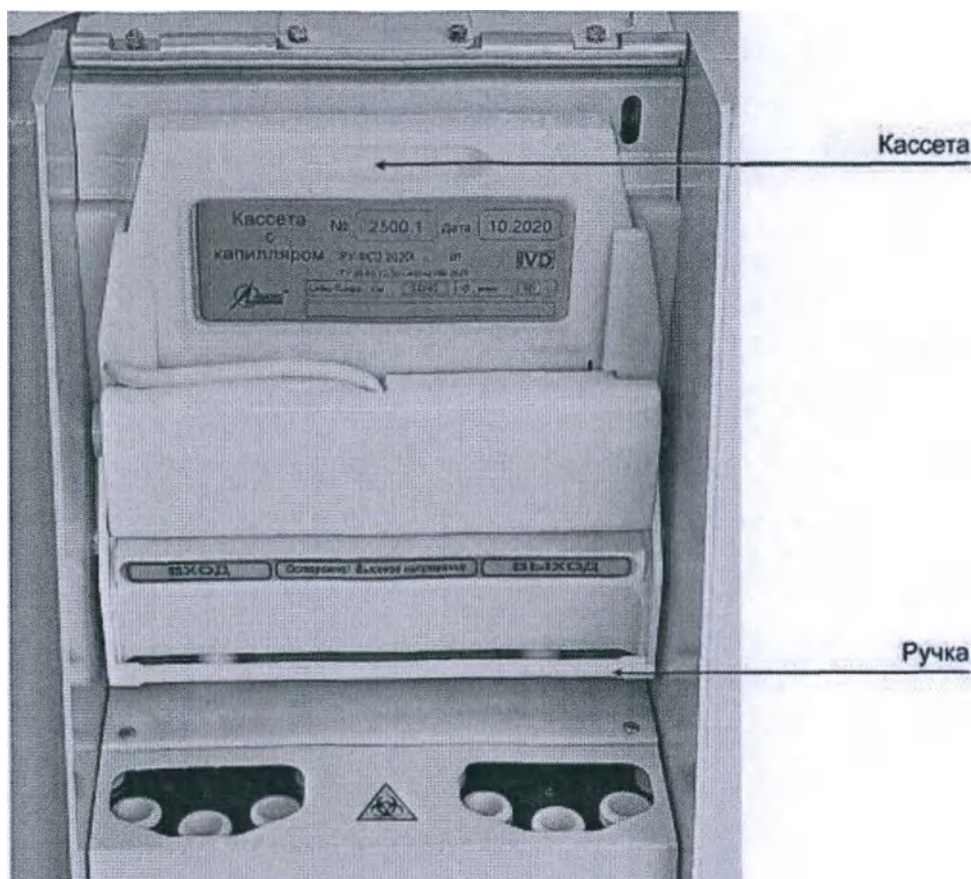


Рисунок 6 – Вид кассетного отделения

Внимание! Установку и выемку кассеты необходимо производить при выключенной системе охлаждения.

При значительном перерыве в работе с прибором/кассетой (месяц и более) необходимо проверить прочность сочленения быстросъёмных разъёмов в кассете, и при необходимости затянуть их.

1.3.2 Блок высокого напряжения (ВВ блок)

В приборе используется источник высокого напряжения (высоковольтный блок) с автоматическим переключением полярности. Блок высокого напряжения соединен с электродами специальными высоковольтными разъёмами.

Смена полярности блока происходит автоматически по командам из внешнего программного обеспечения (подробнее см. Руководство

пользователя программного обеспечения «Эльфоран» 26.51.53-331-45549798-2020 РП).

При включении высокого напряжения его нарастание происходит постепенно, со скоростью приблизительно 2 кВ/с, поэтому стационарные условия разделения устанавливаются через 10–15 с после включения.

Источник высокого напряжения может работать только при соблюдении следующих условий:

- кассета установлена и зафиксирована в рабочем положении;
- обе рабочие пробирки с растворами во входном и выходном узлах подняты;
- крышка кассетного отделения закрыта (опущена вниз);
- величина тока в капилляре составляет не более 200 мкА;
- величина тока утечки в высоковольтной цепи не превышает 10 мкА.

При несоблюдении хотя бы одного из этих условий срабатывает блокировка, и подача высокого напряжения прекращается.

Контроль за током утечки осуществляется главным контроллером прибора. При увеличении утечки более 5 мкА прибор выдаёт предупреждение, а при превышении порога в 10 мкА прибор прерывает подачу высокого напряжения.

1.3.3 Устройство для подачи давления

Устройство подачи давления предназначено для промывки капилляра и для пневматического ввода пробы в капилляр. Устройство работает в двух режимах: режиме промывки и режиме ввода пробы/анализа.

В режиме промывки насос создает давление около 1000 мбар, которое продавливают через капилляр поток промывочного раствора или фонового электролита.

В режиме ввода пробы, а также в процессе анализа насос может создавать давление в пределах 1–99 мбар. Величина давления и время задаются оператором в соответствии с рекомендациями, приведенными в инструкции по применению конкретного набора реагентов.

При необходимости возможно осуществить ввод пробы с правого (выходного) конца капилляра. Для этого в программном обеспечении вводится отрицательное давление ввода пробы.

1.3.4 Жидкостная система охлаждения капилляра

Система жидкостного охлаждения капилляра (термостат) предназначена для отвода тепла, выделяющегося в капилляре при прохождении тока во время анализа. Система находится в корпусе прибора с левой стороны в нижней части. В транспортном положении термостат не заполнен теплоносителем.

Внимание! В качестве теплоносителя используйте только дистиллированную воду.

Перед первым включением необходимо открыть крышку отсека системы жидкостного охлаждения капилляра, снять закрепленный на корпусе термостата конец силиконовой трубки, открутить заглушку, заполнить дистиллированной водой с помощью шприца (наконечник типа Луер) резервную емкость. Первый раз рекомендуется заполнять 80 мл воды. После чего закрепить трубку на корпусе термостата. За уровнем жидкости в резервной емкости можно наблюдать через смотровое окно.

Опорожнить резервную емкость можно через трубку, закреплённую на корпусе термостата, если ее конец опустить до уровня стола или откачать с помощью шприца.

После опорожнения резервной емкости заполнить термостат свежей порцией воды (при предварительно выключенной системе охлаждения капилляра) можно через люк на левой боковой стенке прибора. Для этого открутите заглушку с этого люка и при помощи шприца заполните резервную

емкость дистиллированной водой (рекомендованный объем 80 мл). Максимальный уровень (приблизительно 100 мл) отмечен на корпусе термостата надписью «MAX».

Температура теплоносителя может быть установлена в диапазоне от ($T_0 - 10$) до 50 °С, где T_0 – температура окружающей среды, °С, но не ниже 5 °С.

1.3.5 Фотометрический детектор

Фотометрический детектор с переменной длиной волны проводит непрерывные измерения сигналов в опорном и измерительном каналах. Сигналы преобразуются в цифровую форму и обрабатываются в центральном процессоре. Результат обработки в виде величины логарифма отношения сигнала измерительного канала к сигналу опорного, т.е. величины, формально аналогичной оптической плотности (в тысячных долях единицы оптической плотности, mAU), выводится в ПО «Эльфоран».

1.3.6 Устройства для смены входных и выходных пробирок

Устройства смены входных и выходных пробирок представляют собой две идентичных карусели с 10-ю гнездами в каждой, в которые установлены полиуретановые стаканчики. В стаканчики устанавливаются микропробирки (типа Эппендорф) вместимостью 1,5 мл с растворами.

Внимание! Перед установкой в стаканчики микропробирок (типа Эппендорф) с них необходимо удалить (срезать) крышки вместе с перемычкой. Иначе неизбежны поломки электродов и концов капилляра.

На каруселях имеются цифровые индексы, которые указывают номера пробирок.

Внимание! Стаканчики следует тщательно оберегать от попадания в них растворов, влаги и пыли, т.к. это резко снижает их электроизоляционные свойства и может приводить к пробою.

1.3.7 Панель индикации

Панель индикации состояния прибора отображает текущее состояние прибора и состоит из двух светодиодных индикаторов:

- *Высокое напряжение* – на капилляр подано высокое напряжение,
- *Сеть* – прибор включен.

1.3.8 Разъемы внешних соединений

На задней стенке прибора находятся:

- Разъем RS-232C – для подключения кабеля связи моноблока Системы с персональным компьютером;
- Разъем IEC C14 – для подключения сетевого кабеля.

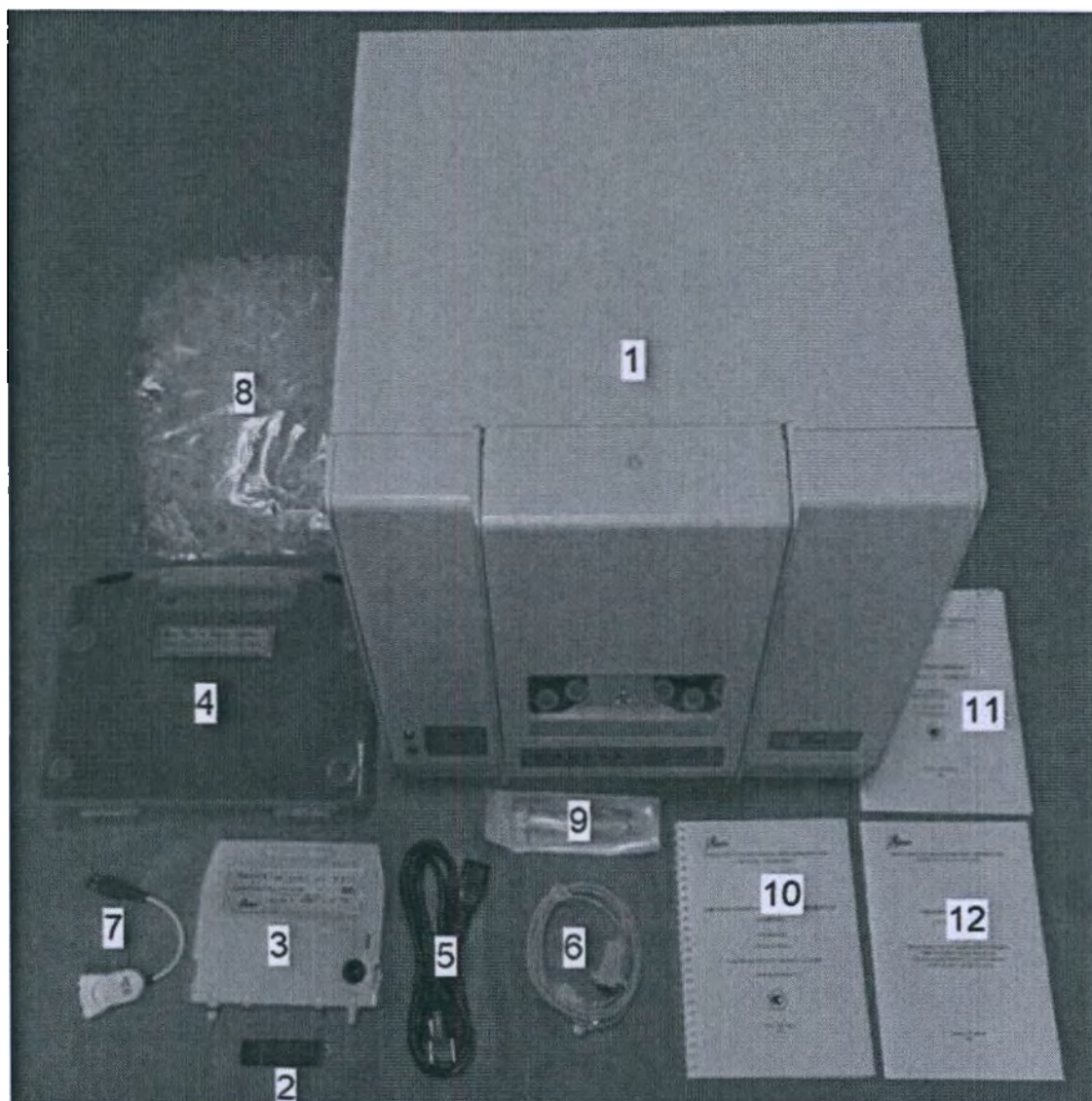
Прибор подключается к питающей сети посредством отсоединяемого шнура с трехполюсной вилкой (типа «евростандарт»). Корпус прибора заземляется через третий (земляной) контакт сетевой вилки «евростандарт».

1.4 Управление прибором

Управление прибором ведется с использованием соответствующего программного обеспечения (см. Руководство пользователя программного обеспечения «Эльфран» 26.51.53-331-45549798-2020 РП).

1.5 Комплектность

Состав Системы в сборе приведен на рисунке 7.



1 – Моноблок Системы; 2 – Электронный носитель с программным обеспечением «Эльфран» и Руководством пользователя программного обеспечения Эльфран 26.51.53-331-45549798-2020 РП; 3 – Кассета с капилляром; 4 – Кейс для хранения и транспортирования кассеты с капилляром; 5 – Сетевой кабель 220 В; 6 – Кабель связи моноблока Системы с персональным компьютером; 7 – Переходник USB-COM; 8 – Микропробирки типа Эппендорф, 1,5 мл; 9 – Шприц; 10 – Руководство по эксплуатации 26.51.53-331-45549798-2020 РЭ; 11 – Формуляр 26.51.53-331-45549798-2020 ФО; 12 – Инструкция по установке программного обеспечения «Эльфран» 26.51.53-331-45549798-2020 ИИ

Рисунок 7 – Система капиллярного электрофореза «Капель-105MT» в сборе

Комплект поставки Системы приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Комплект поставки

№	Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	Моноблок Системы капиллярного электрофореза «Капель-105МТ»	ТУ 26.51.53-331-45549798-2020	1
2	Электронный носитель с: – программным обеспечением «Эльфоран»; – Руководством пользователя программного обеспечения «Эльфоран»	«Эльфоран», версия 5.1.0 и выше 26.51.53-331-45549798-2020 РП	1
3	Кассета с капилляром	ТУ 26.51.53-331-45549798-2020	от 2* до 10 (при необходимости)
4	Кейс для хранения и транспортировки кассеты с капилляром	ТУ 26.51.53-331-45549798-2020	от 1 до 9 (при необходимости)
5	Сетевой кабель 220 В	-	1
6	Кабель связи моноблока Системы капиллярного электрофореза «Капель-105МТ» с персональным компьютером	-	1
7	Переходник USB-COM	-	1
8	Микропробирки (типа Эппендорф), 1,5 мл	-	от 500 до 2000
9	Шприц одноразовый (20 мл)	-	1
10	Руководство по эксплуатации	26.51.53-331-45549798-2020 РЭ	1
11	Формуляр	26.51.53-331-45549798-2020 ФО	1
12	Инструкция по установке программного обеспечения «Эльфоран»	26.51.53-331-45549798-2020 ИИ	1
13	Упаковочный лист	-	1
* Одна кассета установлена в Моноблок Системы капиллярного электрофореза «Капель-105МТ»			

1.6 Упаковка

Моноблок Системы завернут в полиэтиленовую пленку с герметизацией шва. Кассета с капилляром, не установленная в моноблоке, помещена в кейс, который завернут в полиэтиленовую пленку.

Части комплекта Системы, не имеющие отдельной тары, завернуты в бумагу оберточную (или помещены в пакеты из полиэтилена).

Эксплуатационная документация помещена в пакет из полиэтилена.

Составные части комплекта Системы помещены в потребительскую тару – ящик из гофрированного картона и закреплены с помощью амортизационных материалов – поролона, пенопласта, губчатой резины, гофрированного картона

Потребительская тара помещена в транспортную тару – ящик из гофрированного картона. Возможность свободного перемещения потребительской тары внутри транспортной должна быть исключена за счет применения амортизационных материалов – поролона, пенопласта, губчатой резины, гофрированного картона.

В потребительскую тару вложен упаковочный лист.

Масса Системы в транспортной таре (брутто) не более 40 кг.

Символы, используемые при маркировке изделия и упаковки, приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Символы, используемые при маркировке

	Осторожно! Сверьтесь с Руководством по эксплуатации
	Биологическая опасность
	Переменный ток
	Только для диагностики ин витро
	Обращаться с осторожностью

	Хрупкое, обращаться осторожно
	Верх. Указывает правильное вертикальное положение груза
	Беречь от влаги
	Предел по количеству ярусов в штабеле
	Срок годности
	Пределы температуры
	Диапазон влажности

2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

2.1 Транспортирование

Транспортирование Системы может осуществляться железнодорожным, автомобильным, речным и воздушным видами транспорта в крытых транспортных средствах.

Расстановка и крепление ящиков с Системами на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга, крепление транспортной упаковки в транспортных средствах и перевозка продукции на них должны производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

При транспортировании самолетом — в отапливаемом герметизированном отсеке.

Транспортирование осуществляется при температуре от минус 20°C до плюс 40°C, относительная влажность воздуха не выше 80 %.

Транспортирование Системы должно осуществляться только в оригинальной упаковке с соблюдением крайней осторожности

2.2 Хранение

Система должна храниться в сухом, отапливаемом и вентилируемом помещении с температурой воздуха от плюс 5 °C до плюс 40 °C и влажностью не более 80 %. Содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, в помещении, где хранятся Системы, не должно превышать содержания коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 ГОСТ 15150.

При хранении Системы должны располагаться на расстоянии не менее 0,1 м от пола и стен хранилища и не менее 0,5 м от отопительных приборов.

Срок хранения должен быть не менее 6 месяцев.

3 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

При несоблюдении правил безопасности, либо при неправильном использовании Системы возможны травмы персонала, либо повреждения Системы.

В случае нарушения правил эксплуатации Системы может снизиться уровень защиты Системы.

3.1 Перед использованием Системы необходимо ознакомиться с:

- Руководством по эксплуатации 26.51.53-331-45549798-2020 РЭ;
- Инструкцией по инсталляции программного обеспечения «Эльфран» 26.51.53-331-45549798-2020 ИИ;
- Руководством пользователя программного обеспечения «Эльфран» 26.51.53-331-45549798-2020 РП.

3.2 Система должна быть установлена таким образом, чтобы со всех сторон к нему был доступ для сервисного обслуживания.

3.3 Перед эксплуатацией Системы необходимо убедиться в выполнении требований к месту установки системы. Перед запуском необходимо убедиться в отсутствии повреждений кабеля электропитания и корпуса Системы.

3.4 Корпус установленного на рабочем месте прибора должен быть надежно заземлен. Заземление осуществляется при помощи трехполюсной вилки.

3.5 Эксплуатация прибора должна производиться при закрытом корпусе.

3.6 Все виды ремонтных работ производить при отключенном от сети приборе.

3.7 Ремонт прибора осуществляется персоналом, допущенным к работам с электроустановками, квалификационная группа по электробезопасности – не ниже 3.

3.8 Безопасность труда при эксплуатации прибора регламентируется:

- требованиями Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными Приказом Минтруда России от 15.12.2020 N 903н;
- настоящим Руководством по эксплуатации прибора.

3.9 При использовании Системы необходимо использовать средства индивидуальной защиты (медицинские халаты, перчатки и очки) во избежание возможного инфицирования от проб.

3.10 При открывании и закрывании крышек отсеков Системы необходимо соблюдать осторожность во избежание получения травм.

3.11 При поднятии и переноске Систему необходимо держать за нижнюю часть корпуса.

3.12 Система должна быть установлена таким образом, чтобы не был затруднен доступ к вилке шнура сетевого питания.

3.13 Корректированный уровень звуковой мощности, создаваемый при работе Системы на расстоянии 1 м, не превышает 60 дБА.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ЭМС

Система соответствует требованиям к помехоустойчивости и электромагнитной эмиссии, установленным ГОСТ 61326-1. Перед введением Системы в эксплуатацию рекомендуется оценить электромагнитную обстановку вблизи места эксплуатации и в случае отличия ее от типичной для эксплуатации предпринять соответствующие меры

В процессе установки и эксплуатации Системы надо строго соблюдать ЭМС:

Во избежание электромагнитных помех не рекомендуется использовать с другим электронным оборудованием.

Не использовать вместе с медицинским оборудованием для поддержания жизни, или оборудованием для лечения в одном помещении.

Не использовать вместе с портативной системой связи.

Не использовать кабель, не отвечающий требованиям. Это может привести к увеличению излучения, электромагнитных лучей, электромагнитных помех.

5 УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Перед использованием Системы необходимо ознакомиться с Руководством по эксплуатации. Система должна использоваться только по прямому назначению.

При использовании Системы необходимо использовать средства индивидуальной защиты (медицинские халаты, перчатки, очки) во избежание возможного инфицирования от проб.

5.1 Рабочие условия эксплуатации Системы

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха должна быть при температуре плюс 25 °С не более 80%;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа.

После транспортирования в условиях отрицательных температур Система перед эксплуатацией должна выдерживаться в транспортной упаковке в нормальных климатических условиях не менее 12 часов.

Место установки Системы должно полностью соответствовать требованиям производителя, приведенным в Руководстве по эксплуатации.

5.2 Требования к месту установки Системы

- климатические условия должны соответствовать указанным в п. 4.1;
- рекомендуется наличие кондиционера в месте установки;
- место установки не должно находиться на высоте более 2000 м над уровнем моря;
- Система должна быть установлена в закрытом помещении – лаборатории;
- для подключения Системы должны быть доступны две розетки 220 В 50 Гц с заземлением;

- в помещении должен располагаться стол с длиной 1500 ± 100 мм и шириной 700 ± 70 мм, способный выдерживать нагрузку до 40 кг;
- во время установки свободное пространство вокруг стола со всех сторон должно быть не менее 400 мм;
- ширина дверного проема в помещении должна составлять не менее 800 мм;
- освещение в помещении должно соответствовать санитарным правилам СП 2.1.3678-20 и иным действующим на территории РФ санитарным нормам.

5.3 Требования к введению пробы

Все исследуемые пробы следует размещать в микропробирки. В качестве входных и выходных пробирок разрешено использовать микропробирки (типа Эппендорф) объемом 1,5 мл, с защелкивающейся крышкой, коническим дном, нестерильные, выполненные из материалов: РЕ (полиэтилен) или РР (полипропилен), зарегистрированные в установленном порядке.

5.4 Требования к введению теплоносителя

Введение / выведение теплоносителя должно осуществляться с помощью ручного шприца с наконечником типа Луер (далее – шприц для ввода теплоносителя).

Шприц должен иметь объем не менее 20 мл.

Шприц должен быть изготовлен из РЕ (полиэтилена) или РР (полипропилена).

В качестве теплоносителя разрешено использовать только дистиллированную воду.

6 ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ, КОТОРЫЕ ТРЕБУЮТСЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА, НО НЕ СОДЕРЖАТСЯ В КОМПЛЕКТЕ ПОСТАВКИ МЕДИЦИНСКОГО ИЗДЕЛИЯ

- Совместимый набор реагентов, зарегистрированный в установленном порядке.**
- Оборудование и материалы, указанные в инструкции по применению набора реагентов.**
- Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.**
- Кислота соляная по ГОСТ 3118, х.ч.**
- Кислота серная по ГОСТ 4204-77, х.ч.**
- Натрия гидроксид по ГОСТ 4328, ч.д.а.**
- Весы лабораторные среднего класса точности по ГОСТ Р 53228.**
- Центрифуга лабораторная любой марки с центробежным ускорением от 1000 g до 5000 g.**
- Средства индивидуальной защиты (медицинские халаты, перчатки и очки).**

7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Установка прибора

Вскройте потребительскую упаковку, достаньте прибор и освободите его от упаковочного материала.

Произведите внешний осмотр прибора и убедитесь в отсутствии внешних повреждений.

Расположите прибор на устойчивом рабочем столе. На задней стенке прибора находятся вентиляционные отверстия, поэтому недопустимо устанавливать нагревательные устройства или воздушные экраны вблизи задней стенки прибора.

Внимание! Прибор должен устанавливаться на строго горизонтальную поверхность, отклонения от горизонтали влияют на результаты измерений.

Проверьте наличие кассеты и правильность ее установки по 1.3.1.

Проверьте наличие воды в системе охлаждения согласно 1.3.4.

Подключите прибор к компьютеру посредством находящегося в комплекте поставки кабеля. Прибор подключается к одному из разъемов последовательного интерфейса типа RS-232C (COM-порт). Этот разъем обычно расположен на задней стенке компьютера.

Внимание!

1. В приборе капиллярного электрофореза используется высокое напряжение, поэтому заземление прибора исключительно важно. При отсутствии заземления высокое напряжение проникает на корпус прибора. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** работать на приборе без заземления!

2. Для питания прибора и компьютера лучше использовать одну фазу сетевого напряжения. Рекомендуется использовать сетевой фильтр.

3. При манипуляциях с кабелем прибор и компьютер должны быть отсоединены от сети питания.

7.2 Первичный запуск Системы

Первичный запуск Системы должен осуществляться в следующем порядке:

- Вскрытие упаковки.
- Установка прибора на место эксплуатации.
- Проверка наличия кассеты и правильность ее установки.
- Проверка наличия воды в системе охлаждения.
- Установка ПО «Эльфоран» на ПК.
- Подключение Системы к ПК.
- Подключение Системы к электросети.
- Включение Системы.
- Запуск ПО «Эльфоран» на ПК.

7.3 Включение Системы и подготовка к работе

Включение прибора и подготовка его к работе проводятся согласно следующему алгоритму.

Внимание! Перед включением прибора внимательно прочитайте «Руководство пользователя программного обеспечения «Эльфоран» и установите программное обеспечение на компьютер.

1. Запустите программное обеспечение.
2. Включите прибор клавишей «Сеть». На панели индикации должен загореться сигнальный светодиод «Сеть». При загрузке программного обеспечения на мониторе компьютера появится меню «Настройка». Необходимо выбрать аппаратно подсоединённый к прибору СОМ-порт компьютера и нажать кнопку «Соединить» (см. «Руководство пользователя программного обеспечения Эльфоран 26.51.53-331-45549798-2020 РП»).

3. При включении прибора начинается процесс автотестирования, который включает в себя проверку всех узлов прибора, прокрутку каруселей устройств смены входных и выходных пробирок и установку их в исходное положение, автокалибровку монохроматора. Время автотеста примерно 2 минуты. После окончания автотеста монохроматор будет установлен на последнюю заданную длину волны (при первом запуске прибора будет установлена длина волны 254 нм). Успешное завершение автотестирования (отсутствие сообщений об ошибках) подтверждает правильность установки Системы.

4. После окончания автотестирования прибора включите систему охлаждения капилляра. Через несколько минут проверьте температуру теплоносителя системы охлаждения в соответствующем окне программы (см. «Руководство пользователя программного обеспечения Эльфоран 26.51.53-331-45549798-2020 РП»).

Внимание! Не включайте систему охлаждения при отсутствии в ней теплоносителя. Это может привести к выходу из строя жидкостного насоса.

5. Подготовьте микропробирки типа Эппендорф. В приборе используются микропробирки вместимостью 1,5 мл.

Внимание! Перед установкой в стаканчики пробирок типа Эппендорф с них необходимо удалить (срезать) крышки вместе с перемычкой. Иначе неизбежны поломки электродов и концов капилляра.

6. Проведите подготовку капилляра в соответствии с Приложением А и подготовку используемых растворов в соответствии с инструкцией по применению набора реагентов.

7.4 Общие рекомендации по работе с прибором

При эксплуатации системы капиллярного электрофореза «Капель-105МТ» придерживайтесь следующих общих рекомендаций:

1. В приборе используется высокое напряжение, поэтому пробирки снаружи и стаканчики как снаружи, так и изнутри, всегда должны быть чистыми и сухими. Наличие влаги, остатков солей, а также пыль увеличивают поверхностную электропроводность во входном узле, в результате чего могут создаваться условия для высоковольтного пробоя. Случайные капли необходимо сразу удалять фильтровальной бумагой.

2. Перед началом измерений все растворы фильтруют через мембранные фильтры и/или дегазируют центрифугированием (центробежное ускорение от 1000 g до 5000 g в течение 5 минут).

3. Все промывочные растворы собирают в сливную пробирку, не погружая в нее выходной конец капилляра. Следите за уровнем жидкости в сливной пробирке. Не допускайте ее переполнения. По окончании работы опорожняйте сливные пробирки.

4. При работе с вязкими фоновыми электролитами, такими как гели, во время операции Промывка стаканчик со сливной пробиркой должен быть поднят, а сливная пробирка предварительно заполнена 300–400 мл дистиллированной воды.

5. Для фонового электролита, используемого для промывки капилляра, необходима отдельная пробирка. Пробирка с фоновым электролитом на выходном конце капилляра должна подниматься в рабочее положение только при Вводе пробы, в режимах Анализ, Промывка под напряжением и Концентрирование.

6. Необходимо следить за уровнем растворов, используемых для промывки капилляра, чтобы не допускать снижения уровня жидкости ниже входного конца капилляра.

7. Необходимо помещать в пробирки с фоновым электролитом во входной и выходной карусели одинаковый объем жидкости (например, по 0,5 мл). Разный уровень жидкости в этих пробирках создает в капилляре заметный гидродинамический поток, влияющий на время выхода пиков, и,

следовательно, на воспроизводимость результатов. Фоновый электролит на входе и выходе меняют через 4–6 анализов (если другие условия не указаны в инструкции по применению набора реагентов).

8. В процессе анализа контролируйте величину тока. При работе в одних и тех же условиях значение тока приблизительно постоянно. Если значение тока колеблется около нуля, то либо в капилляр попал/образовался пузырь, либо в нём появилась трещина, либо загнулся электрод. В этом случае, следует выключить высокое напряжение, проверить состояние электродов, правильность расстановки пробирок с используемыми растворами, промыть капилляр и повторить анализ. Инструкция по выпрямлению электродов приведена в Приложении Б. Если значение тока больше, чем обычно для данных условий, то необходимо проверить, правильность расстановки пробирок с используемыми растворами, промыть капилляр, заново приготовить фоновый электролит и повторить анализ.

Внимание!

1. Если во время работы значение тока превысит 200 мкА, высокое напряжение отключится, а на мониторе появится соответствующее сообщение. В этом случае следует проверить концентрацию фонового электролита либо величину задаваемого напряжения.

2. При попытке открыть крышку кассетного отделения или отсека системы охлаждения капилляра во время выполнения прибором каких-либо операций, связанных с подачей высокого напряжения на капилляр (Анализ, Промывка под напряжением, Ввод пробы напряжением или Концентрирование), высокое напряжение немедленно отключается, и на мониторе будет выдано соответствующее сообщение.

9. В процессе работы следите за показаниями температуры теплоносителя системы охлаждения. Если значения температуры нестабильны (изменяются в пределах нескольких градусов), проверьте наличие воды в

системе охлаждения и при необходимости заново заполните термостат. Перед заполнением системы охлаждения капилляра свежей порцией воды следует выключить систему охлаждения.

7.5 Порядок проведения тестирования

Описание процедуры тестирования, включая расчеты и интерпретацию результатов тестирования и, при необходимости, информацию о целесообразности проведения подтверждающих тестов указаны в документации к соответствующим зарегистрированным наборам реагентов.

7.6 Выключение прибора

Перед выключением прибора проведите следующие операции:

1. После окончания работы промойте капилляр согласно Приложению А или инструкции по применению набора реагентов.
2. Удалите пробирки из устройств смены входных и выходных пробирок.

Внимание! Пары агрессивных жидкостей в пробирках могут привести к коррозии металлических элементов конструкции. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** оставлять в приборе на длительное время (более суток) любые растворы, кроме двух пробирок с дистиллированной водой или раствором, указанным в инструкции по применению набора, указанных в пункте 4 (см. ниже).

3. При наличии внутри прибора или под крышкой кассетного отделения капель жидкости протрите их.

4. Наполните одну входную и одну выходную пробирки дистиллированной водой (или раствором, указанным в инструкции по применению набора реагентов). Установите эти пробирки в рабочее положение, чтобы концы капилляра были опущены в воду (раствор).

5. Если предполагается длительное время (больше двух недель) прибор не использовать, законсервируйте капилляр согласно п. А.3 Приложения А и слейте теплоноситель из системы жидкостного охлаждения капилляра.

6. Отключите питание прибора.

Внимание! Если прибор предполагается транспортировать, то:

1. Высушите капилляр по п. А.3 Приложения А.
2. Слейте воду из системы охлаждения. Остатки воды из трубок системы охлаждения в кассете удалите с помощью шприца.
3. Удалите все пробирки с растворами из устройств смены входных и выходных пробирок.

8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Система капиллярного электрофореза «Капель-105МТ» имеет развитую систему самодиагностики с выдачей сообщений и предупреждений об ошибках и неполадках в приборе. Полное описание данных ошибок, а также инструкции и рекомендации действий при их появлении представлены в *Руководстве пользователя программного обеспечения «Эльфоран» 26.51.53-331-45549798-2020 РП.*

В данном Руководстве по эксплуатации в таблице 7 отражены проблемы, связанные с качеством приготовления растворов, состоянием капилляра или механическими повреждениями блоков прибора.

Ваши вопросы, замечания и пожелания направлять по электронной почте на адрес sos@lumex.ru.

Таблица 7 – Возможные неисправности и способы их устранения

<i>Признак неисправности</i>	<i>Дополнительный признак неисправности</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
На прибор не поступает напряжение питания		Прибор не включен в сеть. Неисправность в сети, либо в шнуре питания	Проверьте, хорошо ли подсоединен шнур питания к прибору. Проверьте наличие напряжения в розетке. Замените шнур питания
Прибор не реагирует на команды		Наводки, вызываемые статическим зарядом	Перезапустите программное обеспечение. Выключите и снова включите прибор. В ПО «Эльфоран» выберите меню <i>Служебные/Диагностика/ Ошибки</i> . Каждой ошибке должно соответствовать значение «0». Если значения отличны от

Признак неисправности	Дополнительный признак неисправности	Возможная причина	Способ устранения
			нуля, обратитесь к изготовителю
Утечка воды			
Лужа под прибором	Количество воды в системе охлаждения быстро уменьшается	Течет насос системы охлаждения капилляра	Обратитесь к изготовителю
Лужа под кассетой	Количество воды в системе охлаждения быстро уменьшается	Втулки кассеты не попадают в центры соединительных штуцеров основания	Замените кассету. Проверьте уплотнения штуцеров и втулок (не заглублены ли они) и при необходимости обратитесь к изготовителю
Кассета мокрая внутри	Количество воды в системе охлаждения уменьшается быстрее обычного	Течь внутри самой кассеты	Проверьте все соединительные узлы кассеты. Обратитесь к изготовителю
Проблемы при промывке капилляра			
При промывке капля на выходном	Капля дистиллированной воды набирается и	Капилляр сильно загрязнен	Промойте согласно рекомендациям <i>Приложения А.</i>

<i>Признак неисправности</i>	<i>Дополнительный признак неисправности</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
конец капилляра стала набираться очень медленно	скапывает при давлении 1000 мбар: - 1,5 минуты и более для капилляра диаметром 75 мкм общей длиной 60 см; - 8 минут и более для капилляра диаметром 50 мкм и общей длиной 75 см.		Обратитесь к изготовителю
При промывке не появляется капля на выходе капилляра		В капилляре и в пробирке на входе капилляра находится воздух	Поставьте на вход капилляра пробирку с дистиллированной водой, заполните жидкостью капилляр, промойте согласно рекомендациям методики измерений
	Показания давления близки к нулю, либо быстро уменьшаются	Плохое уплотнение стаканчика на входе капилляра или кассеты с капилляром во входном узле	Опустите и снова поднимите стаканчик с пробиркой на входе капилляра. Проверьте, правильно ли отрезана крышка пробирки. Подведите под вход капилляра другой стаканчик, повторите промывку.

<i>Признак неисправнос ти</i>	<i>Дополнительный признак неисправности</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
			Проверьте, до конца ли опущена ручка, с помощью которой опускается и поднимается кассета. Проверьте герметичность уплотнений втулок, через которые выведены концы капилляра
		Засорился капилляр	Обратитесь к изготовителю
		Капилляр треснул	Обратитесь к изготовителю
При промывке часто перезапускается насос системы ввода пробы	Насос сбрасывает/набирает давление чаще 1 раза в 5 минут	Разгерметизация во входном отделении кассеты	Проверьте промывку из других стаканчиков. Проверьте уплотнители кассеты и прибора, относящиеся к системе охлаждения и входному концу капилляра (установив другую кассету). Проверьте, нет ли пробоя материала кассеты или воронки (проверяют визуально, а также установив другую кассету)

Признак неисправности	Дополнительный признак неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Неудовлетворительный вид электрофореграммы (ЭФГ)			
Нет пиков целевых компонент ов на ЭФГ	В ходе анализа при заданном напряжении ток в капилляре равен/ около 0 мкА	В капилляре воздушная пробка	Промойте капилляр свежей порцией фоновый электролита
		Загнулся электрод	Выпрямите электрод в соответствии с Инструкцией по выпрямлению электродов (см. Приложение Б). При необходимости обратитесь к изготовителю
		Трещина в капилляре	Обратитесь к изготовителю
	В ходе анализа при заданном напряжении ток в капилляре стандартный для методики	Мал объем пробы, конец капилляра не достает до пробы в пробирке, и она не вводится в капилляр	Увеличьте объем пробы
		Вещество пробы не поглощает или слишком слабо поглощает ультрафиолетов ое излучение на длине волны детектирования	Измените длину волны детектирования с учетом спектра вещества пробы

<i>Признак неисправности</i>	<i>Дополнительный признак неисправности</i>	<i>Возможная причина</i>	<i>Способ устранения</i>
		Не подготовлен капилляр или ошибка в приготовлении растворов	Промойте капилляр или заново приготовьте растворы
	Ток достигает 200 мкА, затем падает до 0	Ошибка в приготовлении растворов Ошибка в составлении программы анализа	Проверьте программу анализа и заново приготовьте фоновый электролит
	Слышны тихие многочисленны е щелчки и/или шипение. Значение тока быстро колеблется в диапазоне более 0,2-0,3 мкА.	Пробивает высокое напряжение из-за плохой изоляции	Убедитесь в отсутствии воды/грязи во входной воронке, на входном штуцере кассеты и стаканчиках входной карусели. Удалите воду/загрязнение при помощи ваты, смоченной этанолом. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
На ЭФГ наблюдаются паразитны е «выбросы» (форма вертикаль	Выбросы наблюдаются только при включении высокого напряжения	Плохо или не отфильтрован, не дегазирован рабочий фоновый электролит или в нем выпадает осадок	Отцентрифугируйте или приготовьте свежий фоновый электролит

Признак неисправности	Дополнительный признак неисправности	Возможная причина	Способ устранения
ной линии очень малой ширины) случайно о характера		Наводки, вызываемые статическим зарядом	Обратитесь к изготовителю
		Плохое заземление или плохой контакт шлейфа от фотоприемника	Обратитесь к изготовителю
Большой дрейф и шум базовой линии		Грязный фоновый электролит	Замените раствор, профильтруйте (см. <i>Приложение Б</i>) и дегазируйте его.
		Грязный капилляр	Промойте согласно рекомендациям методики измерений. Промойте согласно <i>А.3 Приложения А</i> .
		Прибор не успел прогреться	Подождите 15 мин
Температу ра в системе охлаждени я не поддержив ается с точностью $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$; утечка воды не обнаружен а		Мало воды в системе охлаждения	Отключите систему охлаждения, замените дистиллированную воду в системе охлаждения капилляра на свежую и снова запустите систему охлаждения

Признак неисправнос ти	Дополнительный признак неисправности	Возможная причина	Способ устранения
Другие ошибки			
При попытке запуска анализа раздается громкий треск и/или шипение		Пробой материала диэлектрика входной части или кассеты	Убедитесь в отсутствии воды/грязи во входной воронке, на входном штуцере кассеты и стаканчиках входной карусели. Удалите воду/ загрязнение при помощи ваты, смоченной спиртом. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ОЧИСТКА

Установка и порядок эксплуатации Системы должны проводиться в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Система должна обслуживаться авторизованным техническим персоналом все время гарантийного периода или после окончания гарантийного периода, согласно сервисному Контракту, подписываемому дополнительно между пользователем и сервисной службой производителя.

Работы по обслуживанию и ремонту, не описанные в настоящем Руководстве по эксплуатации, выполняются сотрудниками компании ООО «Люмэкс-маркетинг».

Внимание! Необходимо не реже 1 раза в год проводить полное техническое обслуживание прибора с привлечением **сервисной службы изготовителя**.

9.1 Обслуживание, которое пользователь может осуществить самостоятельно

Не допускается самостоятельная замена узлов и частей Системы пользователем.

Порядок проведения периодического технического обслуживания прибора пользователем приведен в Приложении В.

ВНИМАНИЕ: Всякий раз при проведении допустимого технического обслуживания, отсоединяйте Систему от всех источников энергоснабжения и принимайте меры, гарантирующие невозможность случайного перевода прибора в рабочее состояние!

По мере выхода последней версии продукта обновление ПО «Эльфоран» с инструкцией по установке обновления предоставляются предприятием-изготовителем на электронном носителе или размещаются на сайте производителя <http://www.lumex.ru>. Обновление ПО «Эльфоран» скачивается и устанавливается пользователем самостоятельно.

9.2 Указания по очистке

Внешние поверхности при загрязнении необходимо протирать в соответствии с МУ-287-113 3%-ным раствором перекиси водорода по ГОСТ 177 с добавлением 0,5% моющего средства типа "Лотос" по ГОСТ 25644 безворсовой тканью.

Случайные капли воды или растворов, попавшие на внутренние поверхности Системы, стаканчики, кассету или поверхности каруселей устройства для смены входных пробирок и устройства для смены выходных пробирок, необходимо сразу удалять фильтровальной бумагой.

После протирки обязательно убедитесь, что ворсинок и пыли на очищенных поверхностях не осталось.

Между анализами капилляр необходимо промывать согласно рекомендациям, приведенным в инструкции по применению к соответствующим наборам реагентов.

9.3 Указания по утилизации теплоносителя

Использованный теплоноситель необходимо утилизировать в соответствии с правилами, установленными в лаборатории.

9.4 Указания по утилизации исследуемого биологического материала

Исследуемые образцы могут содержать патогенные микроорганизмы. При работе с биологическими жидкостями необходимо следовать общепринятым правилам безопасности и соблюдать правила местной лаборатории.

Утилизацию следует проводить в соответствии СанПиН 2.1.3684-21, инструкцией по применению на соответствующие наборы реагентов и требованиями, предусмотренными действующими на момент утилизации Федеральными законами и с соблюдением обязательных требований по охране окружающей среды.

10 УКАЗАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ

10.1 Система содержит материалы, которые могут быть извлечены и утилизированы в конце жизненного цикла изделия.

10.2 Утилизации или уничтожению подвергаются элементы или все устройство, если восстановление, ремонт и дальнейшее эксплуатирование невозможно или технико-экономически нецелесообразно. Утилизация или уничтожение должны выполняться сертифицированными специалистами организаций, имеющих соответствующую лицензию, на специально оборудованных площадках, полигонах и в помещениях в соответствии с требованиями, предусмотренными существующими Федеральными законами, и с соблюдением обязательных требований по охране окружающей среды.

10.3 Утилизация изделия должна производиться в соответствии с нормами и правилами, действующими в Российской Федерации на момент утилизации.

10.4 По окончании срока службы производится съём частей, имеющих непосредственный контакт с анализированными образцами. Все внешние поверхности, подлежащие утилизации, необходимо обработать дезинфицирующими средствами согласно методическим указаниям МУ-287-113. В качестве дезинфицирующего средства можно использовать 3%-ный раствор перекиси водорода по ГОСТ 177 с добавлением 0,5% моющего средства типа "Лотос" по ГОСТ 25644.

10.5 Утилизация Системы должна осуществляться в соответствии с правилами сбора, учёта и утилизации, установленными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, предусмотренным для электронных приборов, а также СанПиН 2.1.3684-21.

10.6 Утилизации должна подлежать вся упаковка, в том числе и транспортная. Утилизации должны подвергаться отдельно бумага, полиэтилен и пластмасса.

11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества Системы при соблюдении потребителем условий и правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации Системы – 12 месяцев со дня продажи предприятием-изготовителем.

Срок службы не менее 5 лет при средней интенсивности эксплуатации 8 часов в сутки.

Гарантийный срок хранения Системы – 6 месяцев.

Гарантийные обязательства не распространяются на случаи неправильного обращения с Системой и случаи вмешательства третьей стороны. Гарантийные обязательства не распространяются на части Системы, подлежащие износу и замене: дейтериевую лампу, капилляр, кабели, кассеты. Гарантийные обязательства не распространяются на затраты на упаковку и транспортирование.

Гарантийные обязательства не распространяются на изделия, не входящие в комплект поставки Системы.

Любые вопросы по гарантийным обязательствам и их уместности могут быть заданы сервисному отделу компании ООО «Люмэкс-маркетинг», занимающейся техническим обслуживанием по телефону (812)335-03-36 или по электронной почте: lumex@lumex.ru.

12 ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ

- ГОСТ Р 50444-2020 Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические требования;
- ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования;
- ГОСТ IEC 61010-2-081-2013 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-081. Частные требования к автоматическому и полуавтоматическому лабораторному оборудованию для проведения анализов и других целей;
- ГОСТ IEC 61010-2-101-2013 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 2-101. Частные требования к медицинскому оборудованию для лабораторной диагностики (IVD);
- ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования;
- ГОСТ Р МЭК 62304-2013 Изделия медицинские. Программное обеспечение. Процессы жизненного цикла;
- ГОСТ Р ИСО 18113-1-2015 Медицинские изделия для диагностики in vitro. Информация, предоставляемая изготовителем (маркировка). Часть 1. Термины, определения и общие требования;
- ГОСТ Р ИСО 18113-3-2015 Медицинские изделия для диагностики in vitro. Информация, предоставляемая изготовителем (маркировка). Часть 3. Инструменты для диагностики in vitro для профессионального применения;

- ГОСТ Р ИСО 15223-1-2014 Изделия медицинские. Символы, применяемые при маркировании на медицинских изделиях, этикетках и в сопроводительной документации. Часть 1. Основные требования;
- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПОДГОТОВКА КАПИЛЛЯРА

Необходимо отметить, что не существует жестких правил подготовки капилляра, а есть только общие рекомендации.

Все данные рекомендации приведены для капилляра со следующей геометрией: внутренний диаметр – 75 мкм, полная длина – 60 см. При подготовке к работе капилляра с внутренним диаметром 50 мкм и общей длиной 75 см и больше рекомендуется увеличить время промывки всеми растворами на 3 минуты.

А.1 Подготовка нового капилляра к работе

Новый капилляр последовательно промывают:

- 2 минуты дистиллированной водой;
- 10 минут раствором 1М соляной кислоты;
- 5 минут дистиллированной водой;
- 10 минут раствором 0,5 М гидроксида натрия;
- 5 минут дистиллированной водой.

Все промывочные растворы собирают в сливную пробирку, не погружая в неё выходной конец капилляра.

А.2 Промывка капилляра между анализами

Между анализами капилляр необходимо промывать согласно рекомендациям, приведенным в инструкции по применению набора реагентов.

А.3 Хранение капилляра

Порядок хранения капилляра между сеансами работы зависит от интенсивности использования прибора.

При ежедневной работе рекомендуется после окончания последнего анализа промыть капилляр дистиллированной водой не менее 10 минут. Далее следует удалить из прибора все пробирки с растворами, кроме пробирок с водой, в которые необходимо погрузить концы капилляра и оставить в таком положении на ночь.

Допускается промывать капилляр раствором фонового электролита и оставлять в нем капилляр на ночь, при этом концы капилляра обязательно опускают в пробирки с растворами. При таком способе хранения следует учитывать состав раствора. В сложных по составу электролитах могут проходить необратимые процессы и нарушаться рабочее состояние капилляра, например, выпадение осадка. Если при первой промывке на выходном конце капилляра не появляется капля, то требуется проведение ряда специальных промывок.

Порядок сохранения капилляра при перерывах в работе зависит от интенсивности использования прибора.

При перерывах в работе до двух недель капилляр промывают по следующей схеме:

- 2 минуты дистиллированной водой;
- 5 минут раствором 0,5 М гидроксида натрия;
- 5 минут дистиллированной водой;
- 5 минут раствором 1 М соляной кислоты;
- 10 минут дистиллированной водой и оставляют в воде, подняв пробирки с водой на входе и выходе.

При перерывах на срок более двух недель капилляр высушивают и оставляют в сухом состоянии, подняв пустые пробирки на входе и выходе. Рекомендуется следующая схема промывки капилляра при его подготовке к сухому хранению:

- 2 минуты дистиллированной водой;
- 5 минут раствором 0,5 М гидроксида натрия;
- 5 минут дистиллированной водой;
- 5 минут раствором 1 М соляной кислоты;
- 10 минут дистиллированной водой;

- 10 минут продувка воздухом (в режиме Промывка из пустой пробирки).

После окончания работы вынимают из прибора на входе и выходе все пробирки, кроме пробирок с водой. Если капилляр хранится в сухом виде, то необходимо вынуть все пробирки, опорожнить слив, установить и поднять пустые пробирки на входе и выходе.

При перерывах на срок более двух недель можно продолжать хранить капилляр в воде, но периодически следить за ее уровнем во входной и выходной пробирках.

А.4 Подготовка капилляра к работе после его хранения

Если капилляр хранился в сухом состоянии, то перед работой рекомендуется подготовить его по пункту А.1.

Если капилляр хранился в воде, рекомендуется следующая промывка:

- 5 минут дистиллированной водой;
- 10 минут раствором 0,5 М гидроксида натрия;
- 5 минут дистиллированной водой.

А.5 Восстановление кондиционного состояния загрязненного капилляра

Для восстановления кондиционного состояния сильно загрязненного капилляра рекомендуется промывать его согласно пункту А.1.

В случае сильного загрязнения возможно увеличение времен промывки каждым раствором.

В особо сложных случаях допустимо использовать для промывки капилляра разбавленную дистиллированной водой в объемном отношении 1:1 концентрированную серную кислоту. Время промывки в этом случае не должно превышать 15 минут. После окончания промывки кислотой необходимо ополоснуть входной конец капилляра и электрод в пробирке с дистиллированной водой, промыть капилляр (сменив пробирку!)

дистиллированной водой в течение 10 минут, после чего кондиционировать по схеме, описанной выше в пункте А.1.

В случаях сильного загрязнения возможны также варианты промывки с использованием концентрированного раствора щелочи или спиртового раствора щелочи.

Помимо химических загрязнений могут возникать и механические загрязнения капилляра. В простом случае наблюдается закупорка выходного конца капилляра солями, образовавшимися при высыхании раствора электролита при неправильном хранении капилляра между анализами.

Часто механические загрязнения спровоцированы отсутствием стадии фильтрования используемых в работе растворов.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫПРЯМЛЕНИЮ ЭЛЕКТРОДОВ

Для выпрямления загнувшегося электрода выполняют следующие операции:

- Опускают входной/выходной стаканчик. Выключают прибор, вынимают кассету.
- Аккуратно выпрямляют загнувшийся электрод с помощью пинцета. Электрод выполнен из платинового сплава, это очень пластичный материал и отломиться электрод может только в месте припая, что очень маловероятно. Если это произошло, то необходимо связаться с производителем.
- Устанавливают кассету. Необходимо убедиться, что электрод не касается капилляра у его конца (рисунок В.1), так как после опускания их в раствор на месте соприкосновения может оставаться капля. Также не рекомендуется допускать, чтобы конец электрода был ниже конца капилляра.
- Включают прибор и убеждаются, что электрод попадает точно в центр пробирки, поднимая и опуская стаканчик.

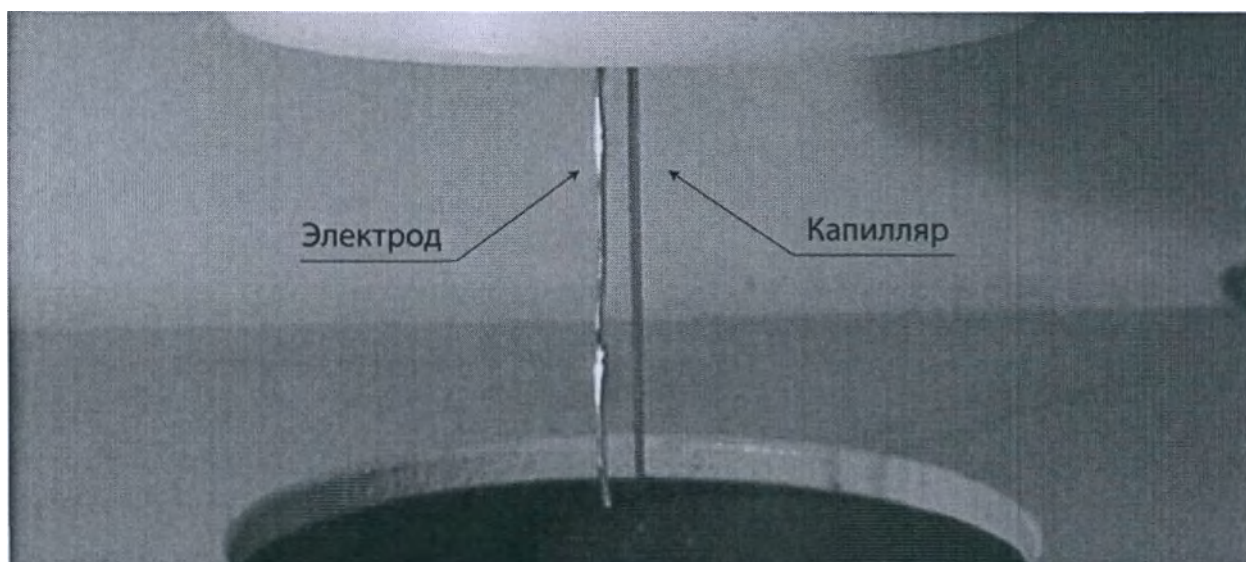


Рисунок В.1 – Правильное расположение электрода и капилляра

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИБОРА

Внимание! Необходимо не реже 1 раза в год проводить полное техническое обслуживание прибора с привлечением **сервисной службы изготовителя**. Перечень работ, проводимых при техническом обслуживании, определяет представитель сервисной службы изготовителя по итогам диагностики. При необходимости технического обслуживания может включать замену дейтериевой лампы, замену капилляра, другие работы.

Перечисленные ниже операции по обслуживанию прибора проводятся **пользователем самостоятельно** в рекомендованные сроки.

1. Частота замены теплоносителя – **один раз в две недели**. Для замены воды полностью слейте воду из резервуара термостата и заполните термостат свежей дистиллированной водой, согласно 1.3.4.

2. Случайные капли воды или растворов, попавшие на внутренние поверхности прибора, стаканчики, кассету или поверхности каруселей автосемплера, необходимо сразу удалять фильтровальной бумагой.

3. Перед началом работы **после длительного перерыва** в работе (более 2-х недель) проверяют прочность сочленения быстросъемных разъемов внутри кассеты и при необходимости затягивают их.

ИНДЕКС

А

Автотестирование 40

Аналит 4

Ж

Жидкостная система охлаждения

10, 24

К

Кабель 4, 15

Капилляр 15, 19, 20, 59

Кассета 17,18, 19, 20, 21

М

Микропробирки 14, 25, 36

Моноблок 16,17, 18

П

Панель индикации 11, 26

Переходник 15

Программное обеспечение 4, 13, 53

Р

Разъем 11, 12,15, 18,19,26,38

С

Состав 27

Т

Тестирование 43

Ф

Фоновый электролит

Фотометрический детектор 25

Ш

Шприц 15

Пронумеровано, прошито
и скреплено печатью на __
65 (шестьдесят пять) листах



ООО «ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
АПИМОВА ИРИНА
ОЛЕГОВНА

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Ирина Апимова".

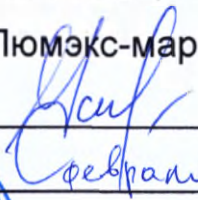


ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»
(ООО «ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Люмэкс-маркетинг»

 Климova И.О.

2022 г.



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
«ЭЛЬФОРАН»

26.51.53-331-45549798-2020 РП

Санкт - Петербург
2022

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

**Перед тем, как приступить к установке
программного обеспечения и работе
с прибором, внимательно прочтите данное
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.**

Адрес Изготовителя:

**195220, г. Санкт-Петербург, ул. Обручевых, д. 1, литер Б,
помещение 1Н, комната 84**

**Почтовый адрес: BOX 1234, г. Санкт-Петербург, 190900
тел/факс (812) 335-03-36.**

E-mail: lumex@lumex.ru , <http://www.lumex.ru>

**Версия 2
от 03.02.2022**

Содержание

РАЗДЕЛ 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПО «ЭЛЬФОРАН»	8
1.1 Требования к компьютеру	8
1.2 Установка ПО «Эльфوران»	8
1.3 Запуск ПО «Эльфوران»	9
1.4 Главное окно программы	11
1.5 Главное меню	11
1.5.1 Меню Файл	12
1.5.2 Окно «Автосемплер»	12
1.5.3 Меню «Операции»	12
1.5.4 Окно «Процесс»	12
1.5.5 Окно «Программа»	12
1.5.6 Окно «Паспорт кассеты»	12
1.5.7 Окно «График»	13
1.5.8 Меню «Служебные»	13
1.5.9 Окно «Комментарий»	13
1.5.10 Меню «Состояние»	14
1.5.11 Меню «Опции»	14
1.5.12 Меню «Окно»	15
1.5.13 Меню «Помощь»	16
1.6 Пиктографическое меню	16
1.7 Панель Инфо	16
1.7.1 Окно «Блок-Схема»	18
1.8 Окно «График»	19
1.8.1 Вид и возможности Графика	19
1.8.2 Меню Графика	21
1.8.3 Режим масштабирования мышью (зуммирование)	22
1.8.4 Масштабирование путем задания крайних значений осей (масштаб пользователя)	23
1.8.5 Масштабирование при помощи клавиатуры	24
1.9 Редактирование таблиц	24
1.10 Файлы ПО «Эльфوران»	25
1.10.1 Файл Электрофореграммы	25
1.10.2 Файл Спектра	27
1.10.3 Файл Программы измерений	27

1.10.4 Файл Метода обработки	27
1.10.5 Файл Шаблона Автосемплера.....	27
1.10.6 Файл Процесса.....	27
1.10.7 Файл Пакета	27
1.10.8 Файл Шаблона отчёта	28
1.10.9 Файл Описания проб.....	28
1.10.10 Файл Паспорта кассеты	28
РАЗДЕЛ 2 НАСТРОЙКИ ПРОГРАММЫ	29
2.1 Параметры/Файлы и папки	29
2.2 Параметры/ЭФГ	30
2.3 Параметры/измерения.....	33
2.4 Параметры/Спектры	34
РАЗДЕЛ 3 УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ И СБОР ДАННЫХ	35
3.1 Иерархия уровней управления прибором	35
3.2 Команды управления прибором	35
3.2.1 Окно «Автосемплер»	36
3.2.2 Окна однократных операций	38
3.2.2.1 Окно «Температура»	38
3.2.2.2 Окно «Длина волны»	39
3.2.2.3 Окно «Промывка»	39
3.2.2.4 Окно «Ввод пробы»	40
3.2.2.5 Окно «Концентрирование»	41
3.2.2.6 Окно «Анализ»	42
3.3 Окна Спектров.....	44
3.3.1 Способ записи спектра вещества	44
3.3.2 Окно «Запись спектра»	45
3.3.3 Окно «Спектр».....	46
3.3.4 Сохранение файлов спектров	47
3.4 Окно «Программа»	47
3.4.1 Вид окна «Программа»	48
3.4.2 Составление Программы измерений.....	49
3.4.2.1 Порядок составления Программы измерений	49
3.4.2.2 Редактирование, сохранение и загрузка Программы измерений.....	52
3.4.2.3 Организация циклов в Программе измерений	53

3.4.2.4	Примеры составления Программ измерений	54
3.4.2.5	Исполнение Программы измерений.....	60
3.5	Окно «Процесс»	60
3.6	Окно «Служебные функции».....	62
3.6.1	Вкладка «Фотометр»	63
3.6.2	Вкладка «Монохроматор»	64
3.6.3	Автокалибровка монохроматора	64
3.6.4	Вкладка «Общие».....	65
3.6.5	Вкладка Диагностика	65
РАЗДЕЛ 4 ПОЛУЧЕНИЕ И ОБРАБОТКА ЭЛЕКТРОФОРЕГРАММ...		66
4.1	Вид Окна сохраненной электрофореграммы (ЭФГ)	66
4.2	Параметры ЭФГ	67
4.2.1	Паспорт ЭФГ	67
4.2.2	Вкладка Поиск.....	69
4.2.3	Вкладка Метод.....	70
4.2.4	Вкладка Вид	72
4.2.5	Панель ручной разметки	73
4.3	Операции с Графиком	74
4.3.1	Автоматическая разметка пиков.....	74
4.3.2	Ручная разметка	75
4.3.2.1	Вставка пика	75
4.3.2.2	Редактирование времен начала и конца пика	75
4.3.2.3	Редактирование вершины пика	76
4.3.2.4	Удаление пика	76
4.3.2.5	Удаление пиков справа и слева	76
4.3.2.6	Разделение пика на два.....	76
4.3.2.7	Разметка неразделенных пиков	77
4.3.3	Компенсация дрейфа	79
4.3.4	Расчёт шума на произвольном участке	80
4.4	Таблица компонентов эфг.....	81
4.4.1	Поля Таблицы компонентов	81
4.4.2	Расчётные формулы	82
4.4.3	Операции, проводимые в Таблице компонентов.....	83
4.5	Метод	84
4.5.1	Окно файла Метода	84

4.5.2	Окно копии Метода	88
4.5.3	Обновление Методов	89
4.6	Проведение градуировки	89
4.6.1	Первая градуировочная точка.....	90
4.6.2	Вторая и последующие градуировочные точки.....	90
4.7	Отчёт.....	92
4.8	Окно «Пакет» и пакетная обработка ЭФГ	93
4.8.1	Описание окна «Пакет»	93
4.8.2	Управление файлами ЭФГ в окне «Пакет»	95
4.8.3	Вычисления в окне «Пакет»	97
4.8.4	Замена параметров ЭФГ при помощи окна «Пакет»	98
4.8.5	Расчёт статистики при помощи окна «Пакет»	99
4.9	Окно «Пакет спектров»	100
РАЗДЕЛ 5 АНАЛИЗ РЕАЛЬНЫХ ПРОБ.....		102
РАЗДЕЛ 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ		107
6.1	Перечень предупреждений.....	107
6.2	Перечень ошибок	108

ВВЕДЕНИЕ

Программное обеспечение «Эльфوران» (далее – ПО, программа) предназначено для работы с системами капиллярного электрофореза «Капель-105МТ» (ПУ медицинского изделия - будет указано по результатам государственной регистрации).

В программе реализованы следующие функции:

➤ **Управление прибором**

- Осуществляется как пооперационное управление прибором, так и путем программирования последовательности операций.
- Возможность изменения параметров во время анализа как вручную, так и путем предварительного программирования.
- Мониторинг состояния прибора в режиме ожидания.
- Запись спектра анализируемого вещества во время проведения анализа.

➤ **Сбор, сохранение и обработка результатов измерений**

- Возможность одновременной записи и последующего просмотра сигнала оптической плотности и тока.
- Автоматическое сохранение в электрофореграмме (далее ЭФГ) информации о параметрах анализа.
- Автоматическое сохранение в ЭФГ информации об операциях, предшествующих данному анализу (промывки, ввод пробы).
- Автоматическое сохранение в ЭФГ информации о пробе, указанной в шаблоне автосемплера.
- Типы градуировки: абсолютная и абсолютная с использованием внутреннего стандарта.
- Многоточечная многокомпонентная градуировка.
- Расчет нормированной площади и нормированной концентрации
- Сохранение градуировочных зависимостей в виде отдельных файлов для удобства их использования.
- Пакетная обработка электрофореграмм.

РАЗДЕЛ 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПО «ЭЛЬФОРАН»

1.1 ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЬЮТЕРУ

Системные требования	Значение
Системная операционная система	Windows XP, 7, Vista, 8, 10 и выше
Требуемая производительность процессора	Процессор с тактовой частотой не менее 1 ГГц
Минимальный требуемый объем оперативной памяти	512 Мб
Минимальное требуемое свободное место на диске	100 Мб
Минимальный набор требуемых интерфейсов	USB – 2 шт или USB – 1 шт и COM – 1 шт.
Требуемый оптический привод	DVD
Требуемое разрешение монитора	Не менее 1024×768
На компьютере должен быть установлен драйвер принтера, программное обеспечение Microsoft Office, Adobe Acrobat Reader.	

Примечание

Для подключения прибора вместо Com-порта можно использовать порт USB компьютера с переходником USB-COM с соответствующим драйвером.

Возможность подключения прибора к компьютеру через переходник USB-COM определяется характеристиками последнего. В связи с этим Изготовитель не гарантирует установление соединения через адаптер пользователя и не несет ответственности за отсутствие соединения.

1.2 УСТАНОВКА ПО «ЭЛЬФОРАН»

Соединяют прибор (разъем «RS-232») и компьютер (свободный COM-порт или USB-порт) с помощью кабеля, который входит в комплект поставки прибора. При подключении к USB-порту к кабелю подсоединяется переходник. USB-COM. Компьютер и прибор должны быть обязательно заземлены.

Внимание!

Установка ПО «Эльфوران» на рабочий компьютер должна проводиться под профилем пользователя с правами Администратора на данном компьютере.

Вставляют прилагаемый к прибору электронный носитель в соответствующее устройство компьютера, запускают находящийся на электронном носителе файл Setup.exe. Выбирают язык, который будет использован в процессе установки (рисунок 1).

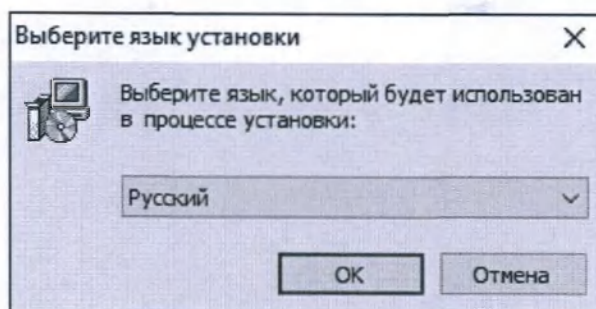


Рисунок 1 – Выбор языка

Путь установки программы по умолчанию C:\Lumex\Elforun. Рекомендуемый путь D:\Lumex\Elforun (или любой диск, кроме системного). После завершения установки на выбранном диске будет создана папка Lumex\Elforun и ярлык на Рабочем столе компьютера.

При установке более новой версии программы необходимо удалить предыдущую версию ПО «Эльфوران» через меню *Windows/Установка и удаление программ*. При этом ранее созданные файлы ЭФГ, программ и т.д. останутся в неизменном виде.

1.3 ЗАПУСК ПО «ЭЛЬФОРАН»

Программу запускают при помощи ярлыка на Рабочем столе или через меню меню *Windows Пуск*.

Внимание!

При первом после установки запуске программа откроется с интерфейсом на выбранном в процессе установки программы языке. Изменение языка интерфейса возможно через пункт *Главного меню Опции/Language*; изменение вступит в силу после перезапуска программы.

После запуска ПО «Эльфوران» проводит поиск прибора по COM-порту, записанному в ini-файле программы (по умолчанию это COM1). Если прибор не обнаружен, появляется сообщение (рисунок 2).

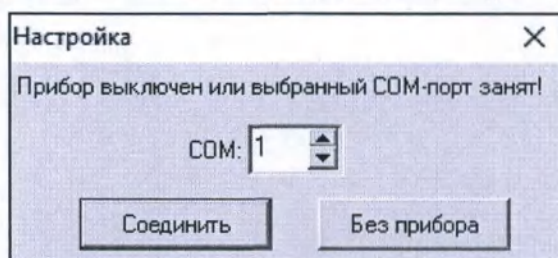


Рисунок 2 – Отображаемое сообщение если прибор не обнаружен

В этом случае включают прибор или указывают другой COM-порт и нажимают «Соединить».

Если прибор обнаружен, откроется окно (рисунок 3), в котором вводят имя оператора и нажимают ОК. Далее откроется **Главное Окно Программы**.

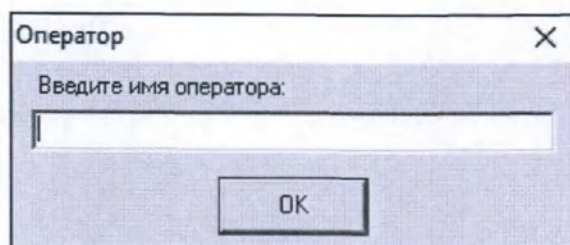


Рисунок 3 – Окно «Оператор»

Первые 1–2 минуты после включения прибор проводит автотестирование. После окончания автотестирования откроется окно с предложением включить систему *Термостабилизации* (рисунок 4).

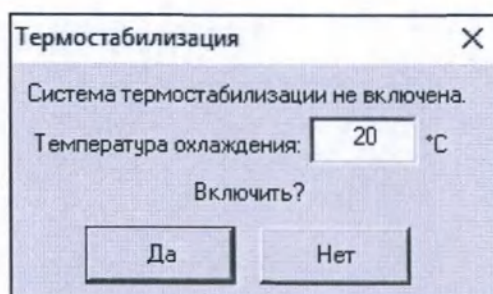


Рисунок 4 – Окно с предложением включить систему Термостабилизации

Включают охлаждение капилляра, вводя в поле «Температура охлаждения» желаемое значение температуры и нажимают «Да»; в противном случае нажимают «Нет». Запустить (а также отключить) систему охлаждения можно позже, через пункт меню *Операции/Температура* (см.1.5.3).

Внимание!

1. Перед установкой каких-либо параметров дождитесь окончания автотестирования прибора.
2. Перед включением системы термостабилизации необходимо проверить наличие в ней теплоносителя – дистиллированной воды.

Если необходимо работать с программой без прибора (например, просмотреть ранее записанные электрофореграммы), нажимают кнопку «Без прибора». Откроется **Главное Окно Программы**, в котором пункты меню *Операции* и *Служебные* будут заблокированы.

Если программа была запущена в режиме «Без прибора», а затем возникла необходимость подключить прибор, то:

1. Включают прибор и ждут окончания автотестирования;

2. В пункте *Главного меню* *Опции* выбирают пункт *Соединение*.

Программа заново проведет поиск прибора по COM-порту.

1.4 ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ

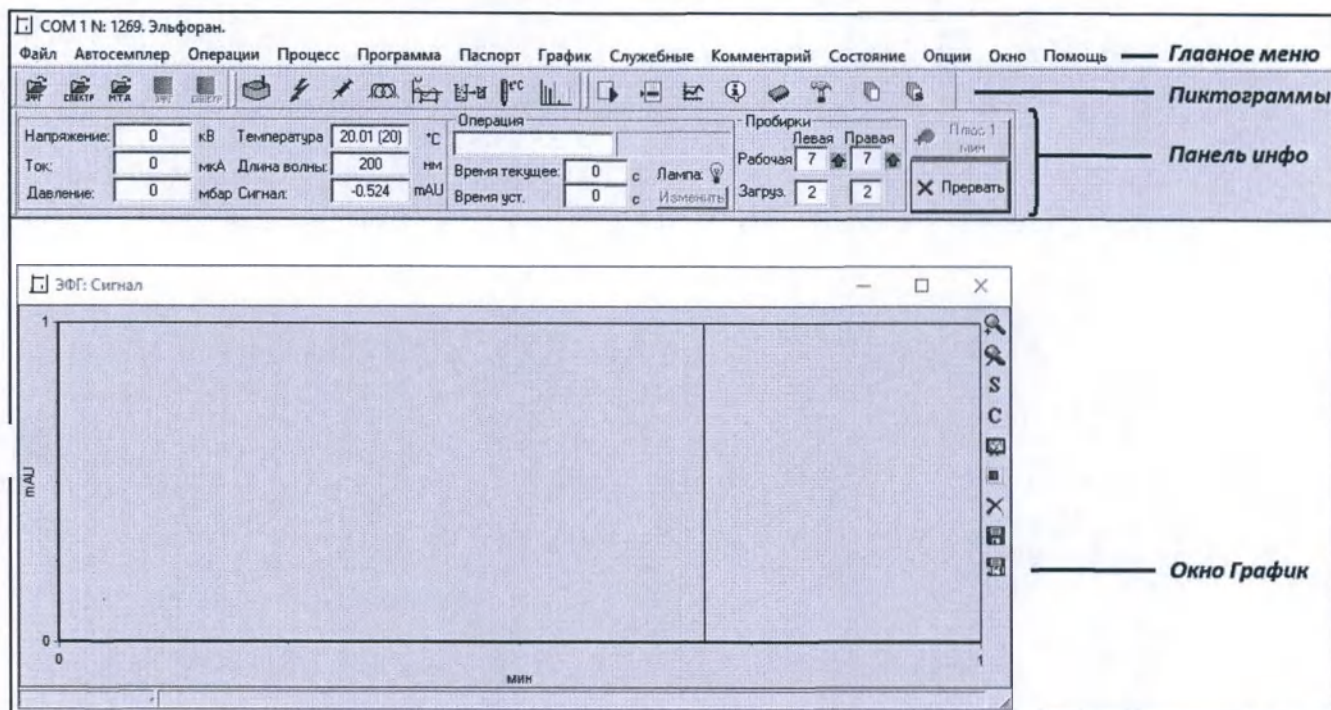


Рисунок 5 – Главное окно программы

Главное Окно Программы (рисунок 5) состоит из *Главного Меню*, *Пиктографического меню*, панели *Текущее состояние (Инфо)* и *Окна «График»* в режиме *Мониторинг*. Если при запуске ПО «Эльфоран» прибор не был включен, то *Панель Инфо* и *Окно «График»* будут закрыты.

Пиктографические меню и *Панель Инфо* можно скрывать и выводить на экран при помощи контекстного меню *Главного Окна Программы*, открывающегося при нажатии правой клавиши мыши по любому полю, кроме *Окна «График»*.

1.5 ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Главное меню содержит пункты, открывающие специальные меню или отдельные *Окна программы*. Некоторые из них описываются в этом разделе, а остальные – в последующих разделах данного Руководства.

1.5.1 Меню Файл

Меню содержит команды для открытия файлов ЭФГ, Методов и Спектров, пакетов ЭФГ и Спектров, команды сохранения файлов ЭФГ и Спектров, а также список 4-х последних открывавшихся файлов электрофореграмм.

Файлы Программ измерений, Процессов, Шаблонов отчёта и остальные открываются только из соответствующих окон.

В этом же меню находится пункт *Выход* для закрытия программы.

1.5.2 Окно «Автосемплер»

Окно служит для загрузки устройств смены входных и выходных пробирок. Подробнее см. 3.2.1.

1.5.3 Меню «Операции»

Меню содержит список команд, открывающих окна однократных операций. Подробнее об операциях см. 3.2.2. Если при запуске ПО прибор не был включен, этот пункт меню будет заблокирован.

1.5.4 Окно «Процесс»

Окно предназначено для автоматизации выполнения анализа или серии анализов по заранее составленной программе измерения с последующей обработкой полученных ЭФГ по заданному методу. Подробнее см. 3.5.

1.5.5 Окно «Программа»

Окно предназначено для программирования последовательности операций. Подробнее см. 3.4.

1.5.6 Окно «Паспорт кассеты»

Окно «Паспорт кассеты» (рисунок 6) открывается при выборе пункта меню *Паспорт* в *Главном Меню* и предназначено для записи информации о назначении кассеты и характеристиках капилляра.

Данные, внесённые в *Паспорт кассеты*, в процессе работы передаются в каждую записываемую ЭФГ; данные сохраняются в *Паспорте кассеты* при завершении сеанса работы с программой.

Паспорт кассеты

Оператор
KamentsevMY

Кассета
Номер : 1160_1
Назначение :

Капилляр
Внутренний диаметр : 50 мкм
Полная длина : 50 см
Эффективная длина : 40 см
Покрытие :

Предел ПТ, мВ

Файл паспорта кассеты
D:\Elforan\паспорта кассет\1160_1.pkf

Открыть
Сохранить

OK Отмена

Рисунок 6 – Окно «Паспорт кассеты»

Если при дальнейшей обработке ЭФГ потребуется расчёт подвижности ионов, данные о длине капилляра обязательно должны быть предварительно указаны в *Паспорте кассеты*. Для каждой кассеты может быть создан свой паспорт. Для сохранения файла паспорта нажимают *Сохранить* и в открывшемся окне вводят имя файла. Для загрузки файла нажимают *Открыть* и выбирают из списка необходимый файл.

1.5.7 Окно «График»

Окно предназначено для отображения графика зависимости оптической плотности или тока от времени. Подробнее см. 1.8.

1.5.8 Меню «Служебные»

Предназначено для вывода служебной информации о состоянии прибора, а также для изменения некоторых параметров. Подробнее см. 3.6. Если при запуске ПО прибор не был включен, этот пункт меню будет заблокирован.

1.5.9 Окно «Комментарий»

Информация, введенная в *Окно «Комментарий»* сохраняется в каждой ЭФГ, записываемой во время данного сеанса работы ПО «Эльфран». Здесь можно указать, например, виды анализируемых проб, условия пробоподготовки и другую информацию на усмотрение оператора.

1.5.10 Меню «Состояние»

Меню содержит команды для открытия *Панели текущего состояния* прибора *Инфо* и *Блок-схемы*. Подробнее об этом см. 1.7.

1.5.11 Меню «Опции»

Меню предназначено для настройки параметров ПО «Эльфран» и состоит из нескольких пунктов (рисунок 7).

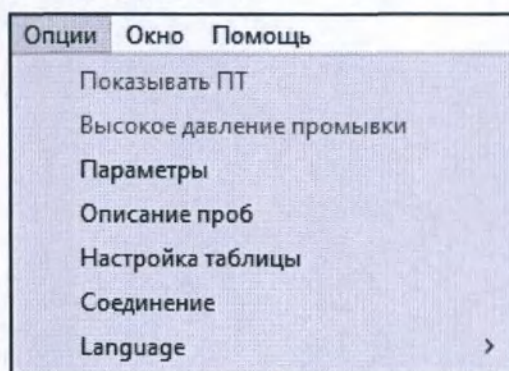


Рисунок 7 – Меню «Опции»

➤ Пункт **Показывать ПТ**

Этот пункт является служебным и предназначен для сервис-инженеров фирмы-изготовителя.

➤ Пункт **Высокое давление промывки**

Этот пункт является служебным и предназначен для сервис-инженеров фирмы-изготовителя.

➤ Пункт **Параметры** содержит следующие вкладки:

Файлы и папки – поля для ввода адресов каталогов и папок для сохранения файлов.

ЭФГ – содержит ряд установок «по умолчанию», применяющихся к вновь получаемым электрофореграммам (цвета, параметры разметки, проводить ли автоматическую разметку по указанным критериям для новой ЭФГ и другие настройки). В дальнейшем для каждой сохраненной ЭФГ эти параметры можно изменить.

Измерения – настройки окна *График* (выводимая при мониторинге информация, единицы оси времени), задание шаблона имени файла, условия контроля температуры системы охлаждения капилляра и другие настройки).

Спектры – содержит ссылку на файл спектра, используемого в качестве фонового, а также настройку графиков, выводимых в окне «Спектр».

Подробнее о настройке параметров в меню *Опции/Параметры* см. Раздел 2.

➤ Пункт **Описание проб**

Пункт содержит таблицу, в которую можно внести список применяемых в работе компонентов и анализируемых проб (краткие и полные названия). Для этого в полях *Название компонента* и *Описание* вводят соответствующую информацию и нажимают *Добавить в таблицу*. В дальнейшем из этого списка можно выбирать названия для заполнения шаблона *Автосемплера и Таблицы компонентов ЭФГ*. Таблицу рекомендуется использовать для того, чтобы избежать ошибок в написании названий одних и тех же веществ в разных окнах. Можно создать несколько таблиц с описаниями проб и сохранить их в виде отдельных файлов. Для этого нажимают кнопку «*Сохранить*» и вводят имя файла. Для загрузки таблицы нажимают кнопку «*Загрузить*» и выбирают из списка необходимый файл.

➤ Пункт **Настройка таблицы**

Пункт содержит список полей, выводимых в *Таблице компонентов ЭФГ* в *Окне сохраненной ЭФГ*. Эта настройка является единой для всех открываемых электрофореграмм.

➤ Пункт **Соединение**

Пункт используется для запуска поиска прибора по COM-порту.

➤ Пункт **Language**

Пункт используется для переключения языка интерфейса. Изменение языка вступает в силу после закрытия и нового открытия программы.

1.5.12 Меню «Окно»

Пункт содержит список выбранных электрофореграмм, команды для полного или частичного отображения электрофореграмм, а также их расположения на экране монитора в виде каскада или мозаики (рисунок 8).

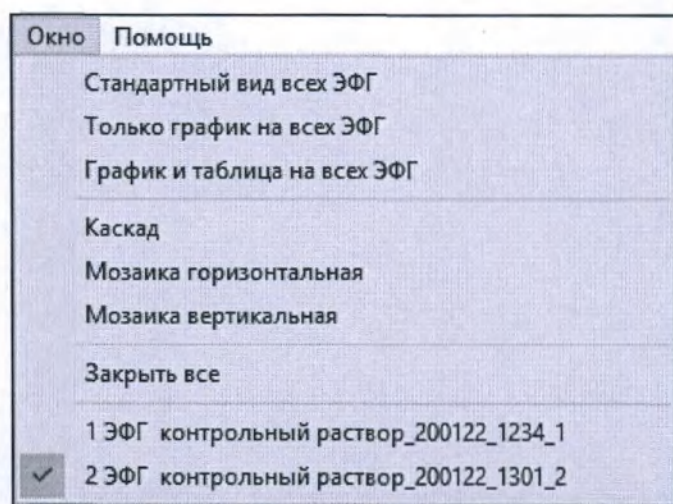


Рисунок 8 – Меню «Окно»

1.5.13 Меню «Помощь»

Пункт содержит следующие элементы:

- **О программе ...** – при его выборе выводятся сведения о версии программного обеспечения (рисунок 9).

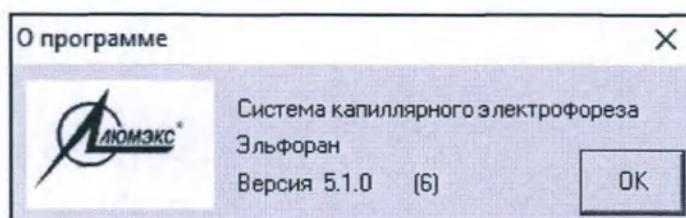


Рисунок 9 – Сведения о версии программного обеспечения

- **Идентификация** – при его выборе выводится информация метрологически значимой части программного обеспечения: номер версии, контрольная сумма метрологически значимой части, а также сведения об алгоритме расчета контрольной суммы.

1.6 ПИКТОГРАФИЧЕСКОЕ МЕНЮ

Пункты *Пиктографического меню* дублируют некоторые пункты *Главного меню* с целью быстрого доступа к отдельным окнам. *Пиктограммы* снабжены всплывающими подсказками.

1.7 ПАНЕЛЬ ИНФО

Панель Инфо отражает текущее состояние прибора и состоит из трех разделов и кнопок «Прервать», «Плюс 1 мин».

При наличии связи с прибором *Панель Инфо* открывается автоматически, её также можно открыть или скрыть при помощи контекстного меню *Главного окна*, появляющегося при нажатии правой клавиши мыши по любому полю, кроме *Окна «График»*.

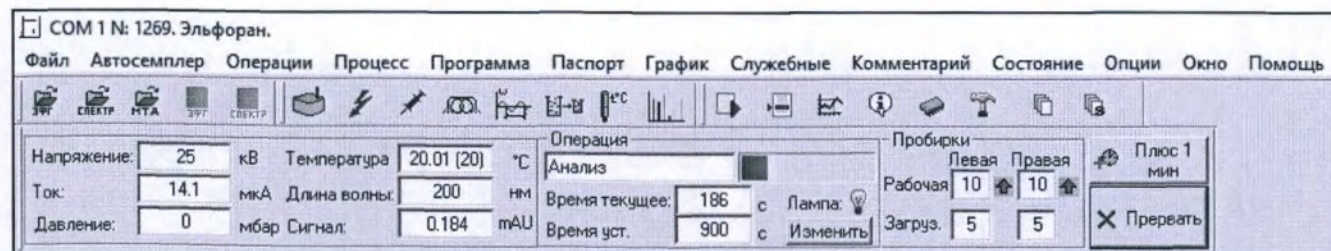


Рисунок 10 – Панель Инфо

➤ В полях раздела *Состояние* выводятся:

<i>Напряжение</i>	значение напряжения (в киловольтах, кВ)
<i>Ток</i>	значение тока (в микроамперах, мкА)
<i>Давление</i>	значение давления (в миллибарах, мбар)
<i>Температура</i>	значение текущей и заданной (в скобках) температур системы охлаждения (°C). Если система охлаждения отключена, заданная температура будет показана как (-)
<i>Длина волны</i>	длина волны монохроматора (в нанометрах, нм)
<i>Сигнал</i>	значение аналитического сигнала (в миллиединицах оптической плотности, mAU)

➤ В разделе *Операция* указывается:

- наименование выполняемой операции (*Автотест*, *Установка температуры*, *Установка длины волны*, *Промывка*, *Ввод пробы*, *Анализ*) и индикатор её выполнения;
- время, прошедшее с начала запуска операции (для *Анализа* – с начала этапа) – *Время текущее*;
- заданная длительность операции (для *Анализа* – длительность этапа) – *Время уст.*;
- здесь же расположена кнопка «Изменить», открывающая *Окно «Параметры операции»* (рисунок 11).

Параметры операции

Операция: Анализ

Установленное время: 900

Установленное давление: 0

Установленное напряжение: 25

Установленный ток: 0

Установленная длина волны: 200

OK

Отмена

Рисунок 11 – Окно «Параметры операции»

В этом окне можно во время *Анализа* или *Промывки* изменить их параметры, не прерывая самой операции. Для этого вводят новые значения параметров и нажимают кнопку «OK».

Внимание!

Параметры, измененные в Окне «Параметр операции», действительны только для данной конкретной операции; при повторном запуске операции будут действовать параметры, указанные в Окне Операции или Программе измерении (см. 3.2.2., 3.4).

- над кнопкой «Изменить» расположен индикатор состояния лампы. Если индикатор желтого цвета – лампа горит, если серого – лампа не горит.
- В разделе Пробирки указаны номера пробирок левой и правой каруселей: в рабочей (под капилляром и электродом) и в загрузочной (ближней к оператору) позициях. Стрелки означают поднятую (стрелка вверх) или опущенную (стрелка вниз) пробирку в рабочей позиции, т.е. в позиции под капилляром и электродом прибора.

Внимание!

Изменить номера и положение пробирок на Панели Инфо нельзя, для этого необходимо воспользоваться Окном «Автосемплер» (см. 3.2.1).

- Кнопка «Прервать» останавливает выполнение любой операции и Программы измерения в целом.
- Кнопка «Плюс 1 мин» добавляет к времени выполняемого этапа Анализа или Промывки 1 минуту.

1.7.1 Окно «Блок-Схема»

Окно «Блок-Схема» (рисунок 12) представляет собой схематическое изображение блок-схемы прибора и содержит часть информации о текущем состоянии прибора из Панели Инфо. Кроме того, из Окна «Блок-схема» можно открыть основные окна однократных операций и некоторые другие. Для открытия окон дважды щелкают мышью в том месте Блок-схемы, где появляется соответствующая всплывающая подсказка.

Окна управления прибором, открываемые из «Блок-Схемы»:

- Автосемплер,
- Установка температуры системы охлаждения,
- Установка длины волны,
- Ввод пробы,
- Промывка,
- Анализ,
- Паспорт кассеты,
- Служебные

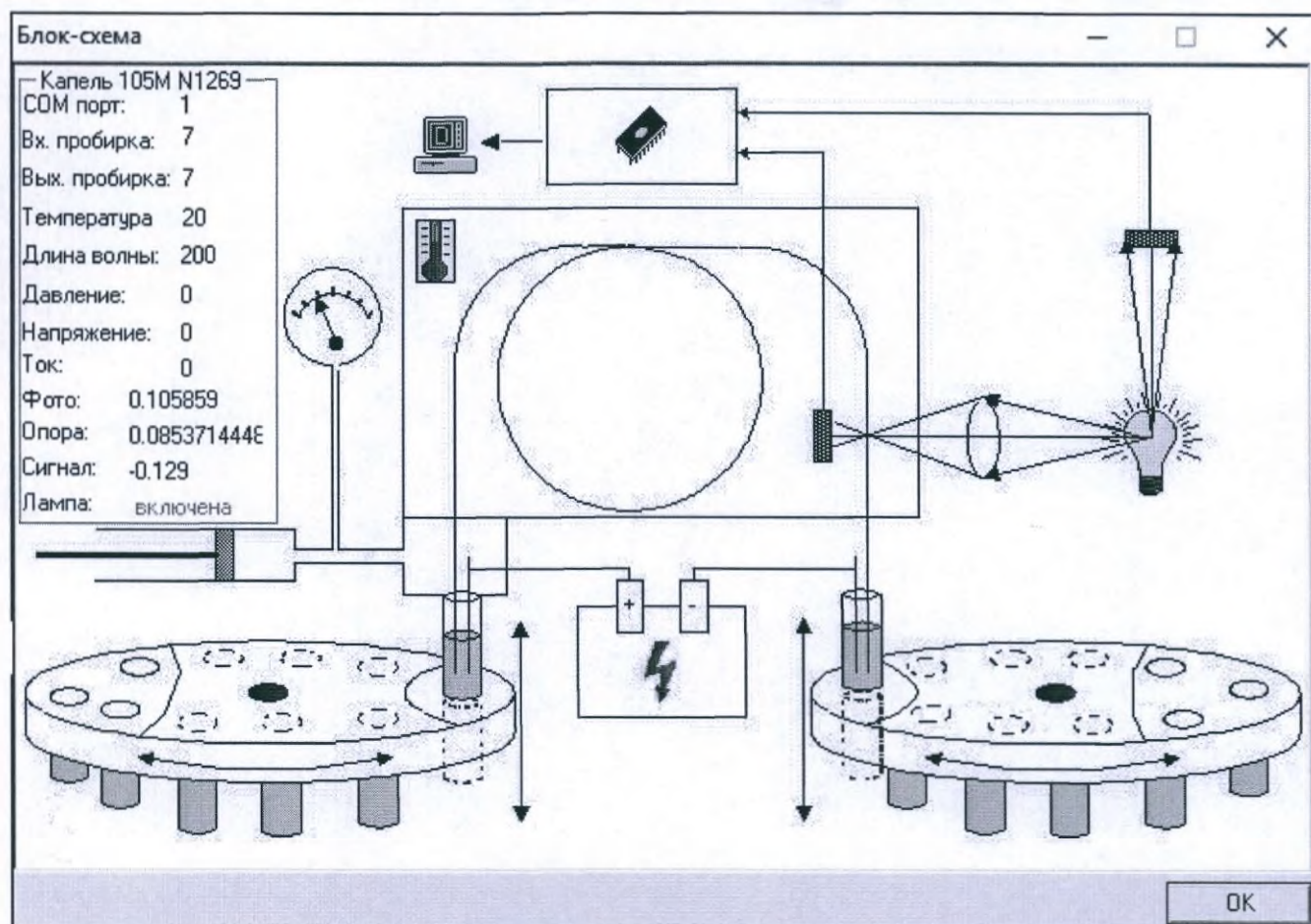


Рисунок 12 – Окно «Блок-схема»

1.8 ОКНО «ГРАФИК»

Окно «График» предназначено для отображения графика электрофореграммы (т.е. зависимости сигнала оптической плотности или тока от времени), причем вне зависимости от того, находится ли прибор в данный момент в режиме ожидания (режим Графика «Мониторинг») или выполняет какую-либо операцию (режим Графика «Электрофореграмма»). Однако график тока отображается только для тех моментов времени, когда ток был отличен от нуля.

Внимание!

Данный пункт относится только к *Графику текущих измерений!*
Описание *Графика сохраненной электрофореграммы* см. 4.1.

1.8.1 Вид и возможности Графика

Существует несколько вариантов вывода *Графика* на экране, которые настраивают в меню *Опции/Параметры*, вкладка *Измерения*:

Отображать при	Результат
----------------	-----------

мониторинг	
Все	График выводится постоянно, в том числе и тогда, когда прибор находится в режиме ожидания
Только анализ	График выводится только при запуске <i>Анализа</i>
Только промывка и анализ	График выводится только при запуске <i>Промывки</i> и <i>Анализа</i>
Только операции	График выводится при запуске любой операции (<i>Промывка</i> , <i>Ввод пробы</i> , <i>Анализ</i> , <i>Концентрирование</i> , <i>Установка длины волны</i> , но не в режиме ожидания
Обнулять график перед любой операцией	Если галочка <u>установлена</u> , то при запуске любой из операций (при вводе пробы, промывке или концентрировании) оси графика обнуляются; Если галочка <u>не установлена</u> , то выбор определяется состоянием следующей галочки
Обнулять перед серией промывок	Если галочка <u>установлена</u> , то обнуление дополнительно происходит перед <u>первой</u> промывкой в серии промывок. Установка этой галочки позволяет записать в один файл несколько следующих друг за другом промывок, что дает возможность проследить за качеством отмывки капилляра; Если галочка <u>не установлена</u> , то на один график выводятся все операции, начиная со старта <i>Анализа</i> и до старта следующего <i>Анализа</i>

При запуске *Анализа* оси *Графика* обнуляются всегда (т.е. координаты первой точки *Графика* по обеим осям равны 0).

Для выбора варианта устанавливаются галочку напротив соответствующей строчки.

➤ Два режима Окна «График»:

Режим «Электрофореграмма» запускается при выполнении операций, выбранных для отображения при мониторинге. Цвет графиков и *Сигнала* и *Тока* во время выполнения операции – красный. Если в опциях выбран пункт «Отображать при мониторинге все», то после окончания операции график переходит в режим «Мониторинг», не обнуляя ось времени.

Режим «Мониторинг» запускается, когда прибор находится в режиме ожидания, и в меню *Опции/Параметры/Измерения* выбран переключатель «Отображать при мониторинге все». Режим запускается одновременно с открытием программы «Эльфран» и не имеет окончания, только во время

выполнения операций переходит в режим «Электрофореграмма». В режиме «Мониторинг» график Сигнала черного цвета, график Тока – синего.

➤ Единицы измерения по осям Графика:

- *Время* – минуты или секунды, по выбору оператора;
- *Сигнал* – миллиединицы оптической плотности (mAU);
- *Ток* – микроамперы (мкА).

Выбор единиц измерения времени осуществляется оператором через пункт меню *Опции/Параметры/Измерения*.

Определение координаты точки

В любом режиме на *Графике* постоянно находится курсор в виде вертикальной линии, который перемещается вместе с указателем мыши, а в левом нижнем углу *Графика* выводятся координаты курсора. Перемещая курсор, определяют значения оптической плотности/тока и времени в любой точке графика.

1.8.2 Меню Графика

Меню *Графика* расположено с правой стороны *Окна Графика* и состоит из нескольких кнопок:

Пункт меню	Операция
Масштаб 	Перейти в режим масштабирования/выйти из режима масштабирования мышью
Сброс масштабирования 	Вернуться к полному изображению графика
Настройка масштаба 	Выбор между автомасштабом и заданием максимального и минимального значения осей вручную примеч. 1)
Сигнал 	Включить/отключить вывод на экран <i>Сигнала</i> примеч. 2)
Ток 	Включить/отключить вывод на экран <i>Тока</i> примеч.2)
Скрыть график 	Остановить/продолжить «рисование» <i>Графика</i> примеч. 3)
Очистить график 	Удалить график с экрана и из оперативной памяти компьютера и запуск нового графика. Служит для принудительного обнуления графика в режиме

	«Мониторинг». В режиме «Электрофореграмма» пункт недоступен!
Сохранить как... 	Сохранить график от начала оси времени до места, где находится курсор в файл ЭФГ с расширением *.mdf. Для сохранения наводят курсор на желаемую точку, щелкают два раза левой клавишей мыши, в открывшемся окне вводят имя файла
Сохранить в ASCII... 	Сохранить График от начала оси времени до места, где находится курсор в текстовый файл с расширением *.txt примеч.4)

Примечания:

- 1.Отменить масштаб графика, установленный через пункт *Настройка масштаба* можно только через этот же пункт.
2. При отключении вывода на экран *Сигнала* вывод *Тока* включается автоматически, и наоборот.
3. При отключении «рисования» графика информация накапливается в оперативной памяти компьютера, и при возобновлении «рисования» пропущенный за время паузы участок графика восстанавливается.
4. В случае *Графика текущих измерений* в файл с расширением *.txt сохраняется информация о сигналах отдельно по опорному и фотометрическому каналам (в милливольтках) и о токе.

1.8.3 Режим масштабирования мышью (зуммирование)

Режим зуммирования доступен для всех графических окон, имеющих в ПО «Эльфран».

В Окне *Графика текущих измерений* для перехода в режим масштабирования требуется нажать кнопку-переключатель  в меню *Графика* или нажать клавишу F11 на клавиатуре компьютера, в остальных графических окнах режим зуммирования действует постоянно.

Находясь в режиме зуммирования:

- нажав и удерживая левую клавишу мыши, можно выделить участок графика, потянув мышью вправо и вниз;

- отменить масштабирование и вернуться к автомасштабу, потянув мышью вправо и вверх, влево и вверх или влево и вниз (аналогично нажатию кнопки );
- нажав и удерживая правую клавишу мыши, можно прокручивать график в любом направлении.

Для выхода из режима зуммирования в *Окне Графика* текущих измерений следует отжать кнопку-переключатель  в меню *Графика* или снова нажать F11. При этом масштаб *Графика* установится согласно пункту меню *Настройка масштаба*.

1.8.4 Масштабирование путем задания крайних значений осей (масштаб пользователя)

Данный способ масштабирования действует только в *Окне Графика*, в *Окне сохраненной ЭФГ* и в окне *Шаблона отчёта*.

Задание масштаба пользователя в *Окне Графика*, установка начального масштаба *Окна Графика*.

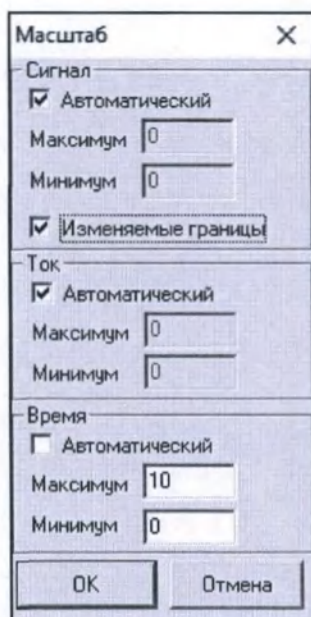


Рисунок 13 – Окно «Масштаб»

Окно ввода масштаба (рисунок 13) открывается нажатием кнопки  в меню *Графика*.

Для задания масштаба следует в нужном разделе снять галочку «Автоматический» и ввести требуемые значения.

Если в разделе «Сигнал» установить галочку «Изменяемые границы», то в этом случае при достижении графиком предельного значения оси сигнала, масштаб начнет изменяться так, чтобы график все время находился в окне. Иначе в окне останется участок графика, ограниченный введенными

значениями. Установленный режим масштабирования сохраняется и при закрытии ПО «Эльфوران».

Внимание!

Для того чтобы при начале записи *Анализа* шумовая дорожка не занимала все окно *Графика*, рекомендуется установить масштаб пользователя по оси сигнала и поставить галочку «Изменяемые границы».

➤ Задание масштаба пользователя в *Окне сохраненной ЭФГ*

Масштаб задается в *Окне сохраненной ЭФГ*, на вкладке *Вид*, подробнее см. 4.2.4.

➤ Задание масштаба пользователя в *Шаблоне отчёта*

Масштаб задается в *окне Шаблона отчёта*, подробнее см. 4.7.

1.8.5 Масштабирование при помощи клавиатуры

Данный способ масштабирования действует только в *Окне сохраненной ЭФГ* и только после включения режима масштабирования в *Окне Графика текущих измерений*. Для перехода в режим масштабирования в *Окне Графика текущих измерений* требуется нажать кнопку-переключатель  в меню *Графика* или нажать клавишу F11 на клавиатуре компьютера.

Нажимая клавиши PageUp и PageDown на клавиатуре компьютера, можно соответственно растянуть или сжать график по вертикали. Каждое нажатие клавиши изменяет масштаб оси сигнала в 2 раза, при этом минимальное значение по оси не изменяется.

Нажав и удерживая клавишу Ctrl и нажимая клавиши с курсорными стрелками на клавиатуре компьютера, можно смещать график вверх, вниз и в стороны, не изменяя его масштаба.

Нажав и удерживая клавишу Ctrl и нажимая клавиши «+» и «-» на вспомогательной панели клавиатуры можно соответственно увеличивать или уменьшать масштаб графика от центра во всех направлениях.

1.9 РЕДАКТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦ

Редактирование содержимого табличных полей проводится следующим образом:

- Устанавливают курсор на требуемом поле, при этом поле будет выделено синим цветом с пунктирной рамочкой;
- Вводят новое значение;
- Подтверждают введенное значение нажатием *Ent* на клавиатуре компьютера (или переводом курсора на другое поле) или отменяют его нажатием *Esc*.

Учтите, что если сразу же после ввода значения в табличном поле нажать кнопку «Применить» (там, где это необходимо), то первое нажатие этой кнопки будет равнозначно подтверждению изменения значения в редактируемом поле и только второе нажатие будет означать саму команду «Применить».

1.10 ФАЙЛЫ ПО «ЭЛЬФОРАН»

В процессе работы ПО «Эльфوران» возможно создание и сохранение следующих файлов (количество файлов каждого вида не ограничено).

1.10.1 Файл Электрофореграммы

Файл Электрофореграммы (файл ЭФГ) имеет расширение **.mdf**. В этот файл сохраняются результаты выполнения операций *Промывка* и *Анализ*, т.е. график зависимости величины оптический плотности и тока от времени. Для сохранения следует заранее перед запуском операции указать имя файла, хотя возможно и сохранение графика в процессе его создания (подробнее см. 1.8.1). Кроме собственно графика файл ЭФГ содержит некоторые другие параметры, подробнее о которых см. *Раздел 4*.

При записи ЭФГ сохранение файла происходит автоматически каждую минуту. Даже в том случае, если имя файла для сохранения не задано, программа ежеминутно сохраняет последний график *Промывки* или *Анализа* в файл с названием «xxxx.mdf». При начале каждой последующей операции информация в данном файле будет обновляться.

Для создания шаблона имени файла выбирают пункт *Главного меню* *Опции/Параметры/Измерения*, раздел «Шаблон имени файла» (рисунок 14).

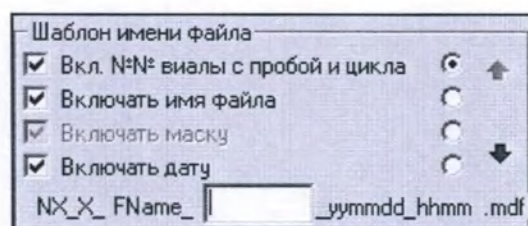


Рисунок 14 – Раздел «Шаблон имени файла»

Шаблон имени файла состоит из 4-х частей:

- номера виалы, из которой проводился ввод пробы и номера цикла в *Программе измерений*;
- имени файла, указанного в используемой *Программе измерений* или одиночной операции;
- маски файла, т.е. любого дополнительного слова, поясняющего и/или объединяющего несколько электрофореграмм;
- даты и времени сохранения файла. Дата и время сохраняются в виде последовательности цифр <yymmddhhmm>, где <yymmdd> – дата в

формате «Год-Месяц-День», а <hhmm> – время в формате «Часы-Минуты». Использование даты и времени в имени файла гарантирует уникальность каждого имени.

При необходимости редактируют автоматические настройки, выбирая любые из 4-х указанных частей или все вместе и установив соответствующие галочки. Настоятельно рекомендуется устанавливать галочку «Включать дату».

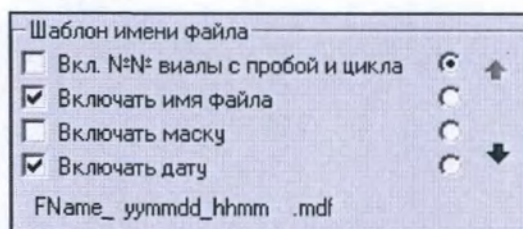


Рисунок 15 – Редактирование в окне «Шаблон имени файла»

Аналогичный способ формирования имени файла присутствует и в Окне «Процесс» (см. 3.5). Таким образом, в программе можно задать несколько разных шаблонов имени файла: один для работы с одиночными операциями и Программой измерений, а также свой шаблон для каждого файла Процесса. При работе через Окно «Процесс» используется шаблон имени файла, установленный в этом окне.

Внимание!

Перед запуском анализа необходимо обязательно задать имя файла в Программе измерений или в окне одиночной операции. При запуске программы измерений без задания имени файла программное обеспечение выдаст предупреждающее сообщение (рисунок 16).

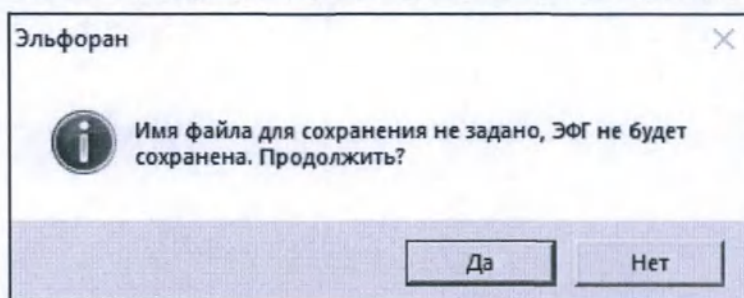


Рисунок 16 – Предупреждающее сообщение

В случае нажатия кнопки «Да» выполнение Программы будет продолжено, электрофореграмма будет записана во временный файл «xxxx.mdf». При начале последующей операции информация в данном файле будет обновляться, таким образом, данные будут утеряны.

Настоятельно рекомендуем после получения предупреждающего сообщения нажать кнопку «Нет» и ввести имя файла в Программу измерений.

1.10.2 Файл Спектра

Файл Спектра имеет расширение **.mds**. Файл создается автоматически после выполнения операции **Запись спектра**. Файлу по умолчанию присваивается имя, указывающее на дату и время создания: **<spc_yyyy_mm_dd_hh_mm.mds>**, где **<yyyy_mm_dd>** означает дату в формате «Год_Месяц_День», а **<hh_mm>** означает время в формате «Часы_Минуты». В дальнейшем файл можно переименовать стандартным для Windows способом. Подробнее о Спектре см. 3.3.

Примечание

Файлы ЭФГ и Спектров могут быть также сохранены в текстовом формате ASCII (с расширением **.txt**) для дальнейшего использования в других программах, например, в Excel. В текстовом формате сохраняются только данные для построения графиков, дополнительные параметры при этом не сохраняются.

1.10.3 Файл Программы измерений

Файл Программы измерений имеет расширение **.prg**. Файл составляется и сохраняется оператором в Окне «Программа». Подробнее см. 3.4.

1.10.4 Файл Метода обработки

Файл Метода обработки имеет расширение **.mtk**. Файл создается оператором при проведении градуировки и содержит в себе градуировочную таблицу, используемую для количественной обработки сохраненных электрофореграмм. Подробнее о файле Метода см. 4.5.

1.10.5 Файл Шаблона Автосемплера

Файл Шаблона Автосемплера имеет расширение **.ats**. Файл составляется и сохраняется оператором в Окне «Автосемплер». Подробнее о файле Шаблона Автосемплера см. 3.2.1.

1.10.6 Файл Процесса

Файл Процесса имеет расширение **.prs**. Файл создается оператором в Окне «Процесс» и содержит в себе только ссылки на файлы Программы измерений, Метода и Шаблона отчёта. Подробнее см. 3.5.

1.10.7 Файл Пакета

Файл Пакета имеет расширение **.pkt**. Файл создается оператором в Окне «Пакет». Подробнее о Пакете см. 4.8.

1.10.8 Файл Шаблона отчёта

Файл Шаблона отчёта имеет расширение **.sgr**. Файл создается оператором в Окне «Шаблон» (которое, в свою очередь, доступно только из Окна сохраненной ЭФГ) и содержит сведения о том, какую именно информацию о данной ЭФГ следует выводить на печать. Подробнее об Отчёте см. 4.7.

1.10.9 Файл Описания проб

Файл Описания проб (данных о составе пробирок) имеет расширение **.bvi**. Файл создается оператором в Окне «Описание проб» и содержит список применяемых при анализах и промывках капилляра растворов. Подробнее см. 1.5.11.

1.10.10 Файл Паспорта кассеты

Файл Паспорта кассеты имеет расширение **.pkf**. Файл создается оператором в Окне «Паспорт кассеты» и содержит информацию о капилляре. Подробнее см. 1.5.6.

РАЗДЕЛ 2 НАСТРОЙКИ ПРОГРАММЫ

Внимание!

При первом запуске прибора необходимо проверить протокол обмена, установленный в приборе. Для этого выбирают меню *Служебные* или пиктограмму . Откроется окно *Служебные*, в котором выбирают вкладку *Диагностика* и нажимают кнопку «Диагностика». В открывшемся окне разворачивают список параметров прибора, нажав  слева от поля *Прибор*. В столбце *Значения* напротив строки *Протокол* должно быть установлено значение 2. Если установлено значение 0, то с клавиатуры вводят 2 и нажимают кнопку «Заккрыть». Появится сообщение (рисунок 17).

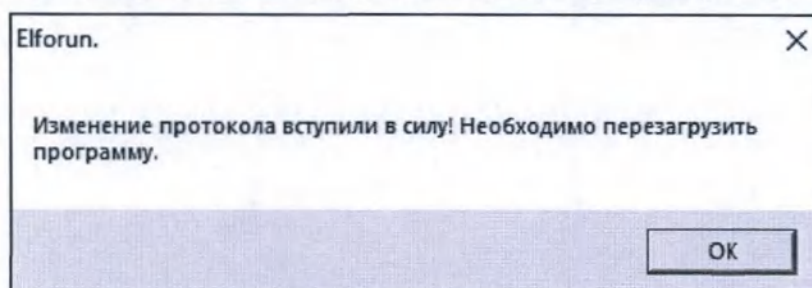


Рисунок 17 – Сообщение изменения Протокола

Нажимают ОК и перезапускают программу.

Программа имеет ряд настроек, позволяющих установить некоторые общие параметры работы программы, а также параметры регистрации и обработки электрофореграмм и спектров. Для редактирования параметров выбирают пункт *Главного меню* *Опции* и в открывшемся окне редактируют следующие вкладки:

2.1 ПАРАМЕТРЫ/ФАЙЛЫ И ПАПКИ

Для редактирования параметров выбирают пункт *Главного меню* *Опции/Параметры* и в открывшемся окне редактируют следующие вкладки:

Во вкладке **Файлы и папки** вводят адреса каталогов (папок) для сохранения файлов ЭФГ, методов, программ, процессов. Для этого в поле каждого каталога, нажимают кнопку , в окне *Обзор папок* выбирают заранее созданные папки, в которые будут записываться при сохранении все файлы. После заполнения всех полей нажимают кнопку «Применить». Рекомендуется заранее на дисках C:\ или D:\ создать каталоги с именами соответственно ЭФГ, Методы, Программы, Процессы. В каталогах создают отдельные папки с

именами, совпадающими, например, с названиями методик. Пример заполнения вкладки представлен на рисунке (рисунке 18)

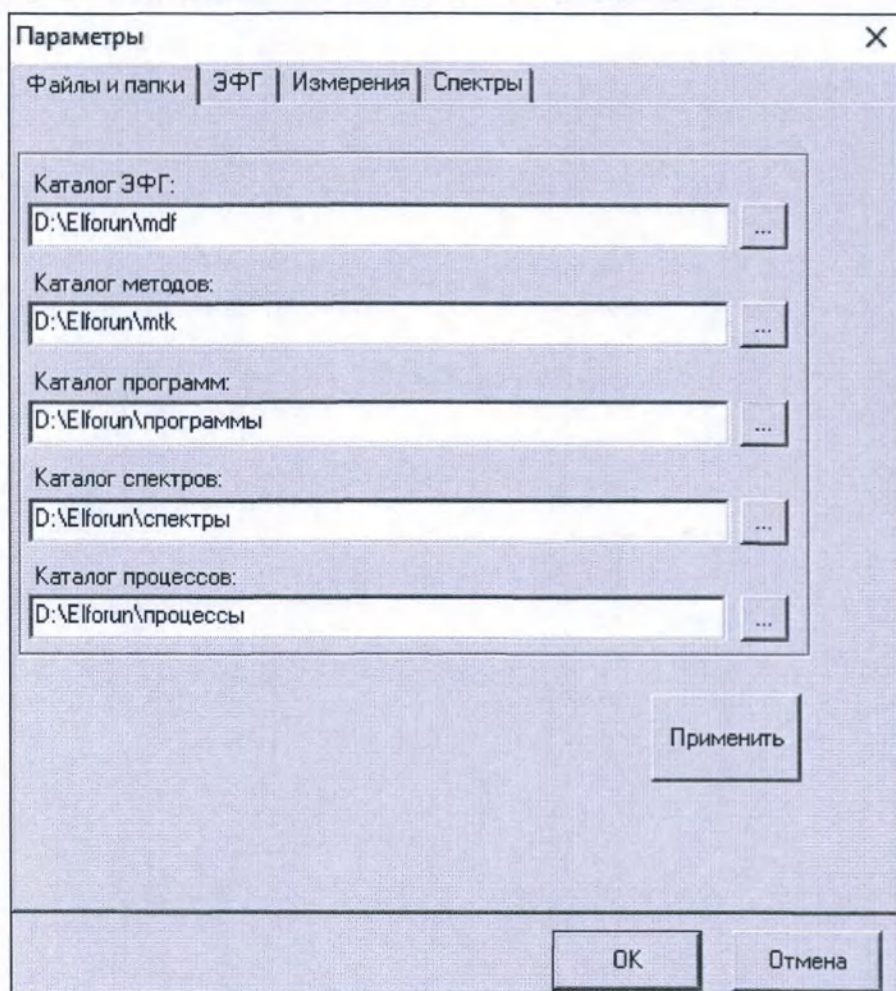


Рисунок 18 – Вкладка «Файлы и папки»

2.2 ПАРАМЕТРЫ/ЭФГ

Проверяют автоматические настройки ПО и при необходимости корректируют их (рисунок 19):

Выбирают палитру новой ЭФГ. Цвета применяются только к графику в окне сохраненной ЭФГ, для окна *Мониторинг* данные настройки не действуют.

Выбирают метки пика, т.е. ту информацию, которая будет указана над пиком в окне сохраненной ЭФГ. Рекомендуется выбрать *Имя и концентрация*. Шрифт и расположение меток выбирают на усмотрение пользователя.

Для автоматической разметки новой ЭФГ устанавливают галочку в строке *Проводить авторазметку новой ЭФГ*. В этом случае авторазметка будет проводиться всякий раз при открытии файла, до тех пор, пока разметка не будет сохранена в файл.

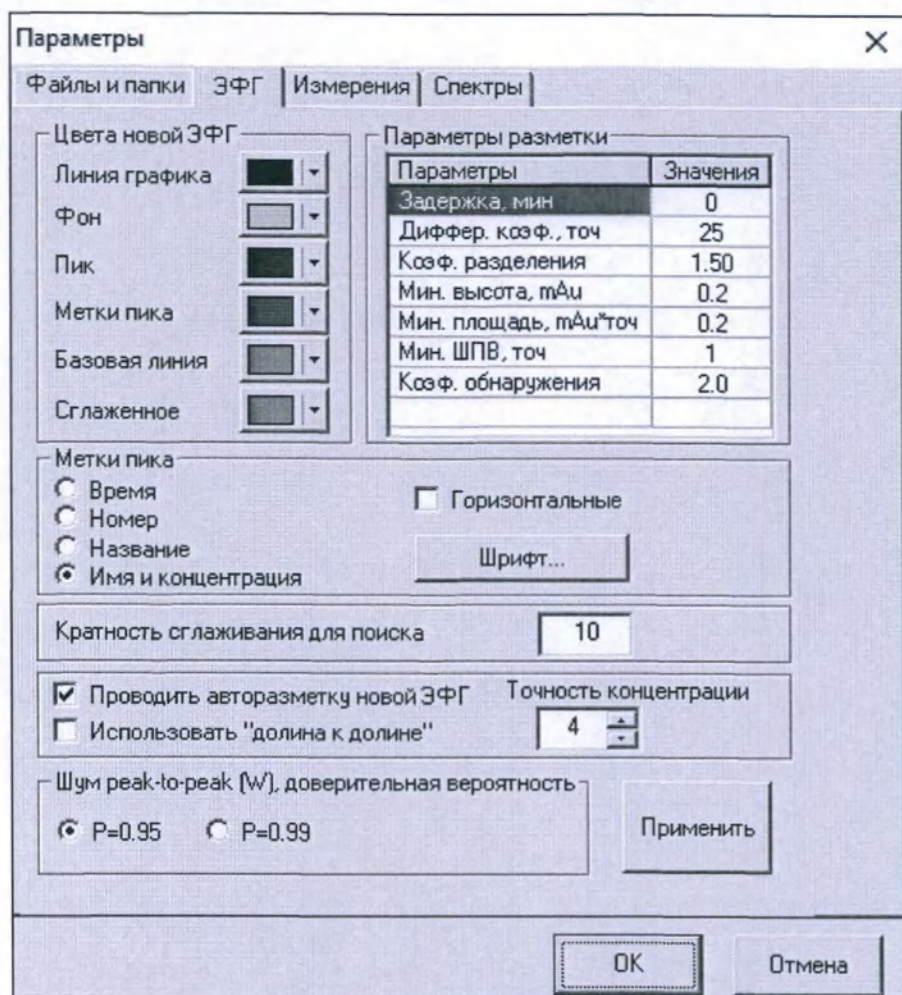


Рисунок 19 – Вкладка «ЭФГ»

Параметры автоматической разметки пиков подбираются экспериментально для каждой методики выполнения измерений. Указанные параметры будут по умолчанию применены к новым ЭФГ. Рекомендуется указать следующие значения параметров*:

Параметр	Описание	Значение
Задержка, мин	Время с начала графика ЭФГ (в минутах), которое при проведении разметки игнорируется.	2
Дифференциальный коэффициент	Параметр, связанный с поиском пиков. Чем больше значение этого параметр, тем более мелкие пики можно обнаружить. Рекомендуемое значение 5	25

*)- данные параметры могут быть изменены в каждой электрофореграмме индивидуально. Подробнее см. 4.2.

	– 25.	
Коэффициент разделения	Минимальное расстояние (в точках) между пиками, считающимися разделенными. Параметр не используется при проведении разметки «долина-к-долине».	1
Минимальная высота, мAU Минимальная площадь, мAU*точ	Минимально определяемые высота и площадь пика.	0,2
Минимальная ШПВ, точ	Пики с меньшей, чем указано в поле, полушириной не размечаются. Значение указывается в точках.	0,2
Коэффициент обнаружения	Параметр, связанный с превышением пика над шумовой дорожкой.	1
Кратность сглаживания для поиска	Этот параметр используется программой при поиске пиков. Рекомендуемое значение 10.	10

Также об автоматической разметке пиков см в 4.3.1.

Указывают *точность концентрации*. В данном случае под точностью концентрации подразумевают количество значащих цифр при выводе значений концентрации. Рекомендуемое значение не менее 4.

Указывают необходимость разметки «Долина-к-долине». В случае её установки автоматическая разметка происходит следующим образом:

Если время конца пика, определенное программой, хотя бы на 1 точку (0,1 сек) меньше, чем время начала следующего пика, пики считаются разделенными и под каждым из них проводится своя базовая линия.

Если время конца пика, определенное программой равно или больше, чем время начала следующего пика, пики считаются неразделенными и размечаются перпендикуляром на общую для них базовую линию. Величина параметра *коэффициент разделения* при разметке «долина-к-долине» значения не имеет.

Выбирают *доверительную вероятность* при расчёте Шума. Рекомендуется значение – 0,95.

После заполнения всех полей нажимают кнопку «Применить».

2.3 ПАРАМЕТРЫ/ИЗМЕРЕНИЯ

На вкладке **Измерения** (рисунок 20) проверяют автоматические настройки и при необходимости корректируют их:

Единицы времени при записи ЭФГ.

Шаблон имени файлов. Рекомендуется оставить галочки: *Включать имя файла*, *Включать дату*. Подробнее см. 1.10.1.

Информацию, которая будет выводиться в окне *Мониторинг*. Рекомендуется оставить галочку *«Только промывка и анализ»*. Подробнее о вариантах отображения графика при мониторинге см. 1.8.1.

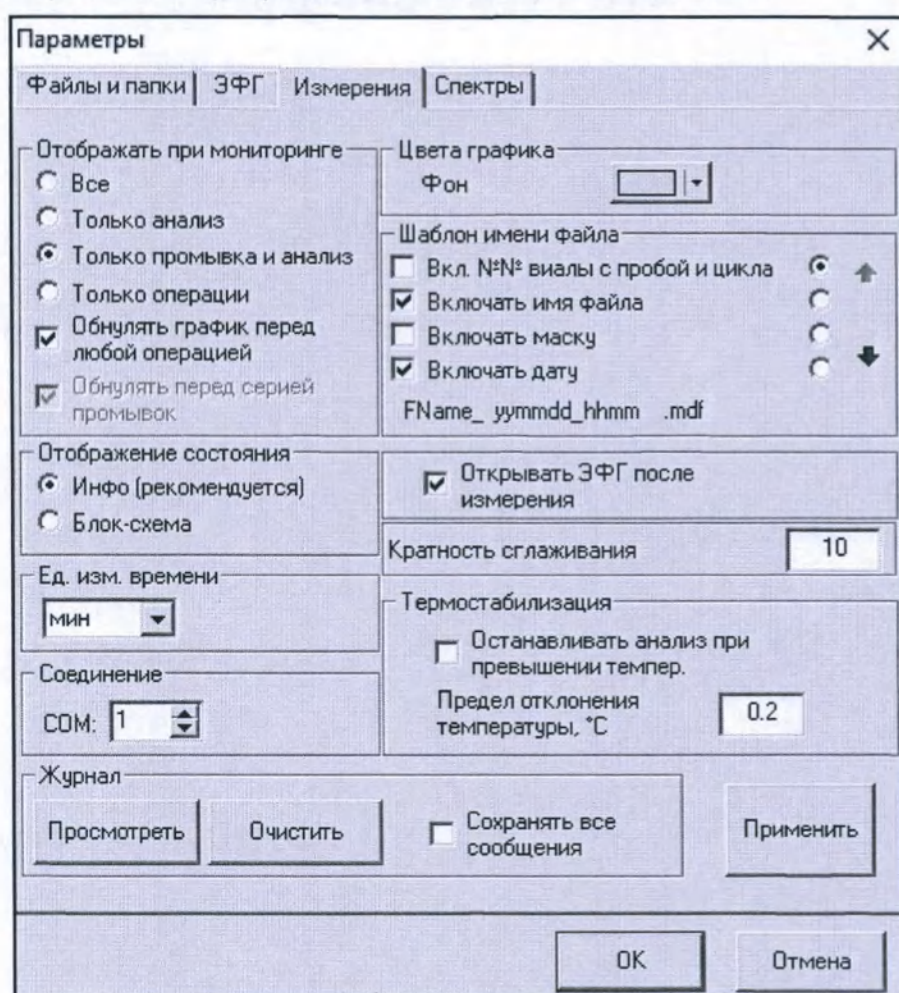


Рисунок 20 – Вкладка «Измерения»

Отображение состояния. Рекомендуется выбрать *Инфо*. В этом случае состояния прибора будет отображаться на *Панели Инфо*.

Номер COM-порта устанавливается автоматически.

Кратность сглаживания. Число усредняемых точек при записи ЭФГ. Данный параметр зависит от ожидаемой ширины пиков определяемых компонентов. Оптимальная кратность сглаживания выбирается экспериментально.

Предел отклонения температуры. Рекомендуется установить диапазон допустимых отклонений не более $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ и не устанавливать галочку «Останавливать анализ при превышении температуры». В этом случае при отклонении температуры от заданного диапазона работа будет продолжена, но в файл ЭФГ будет записано сообщение об отклонении температуры.

После заполнения всех полей нажимают кнопку «Применить».

Внимание!

Температурный эффект сильно сказывается на временах миграции компонентов, значительное отклонение от заданной температуры анализа ведет к невоспроизводимости результатов измерения.

Если температура системы охлаждения выходит за установленные пределы, следует в первую очередь проверить количество воды в системе и при необходимости добавить её.

Журнал. При работе прибора автоматически ведется Журнал выполнения всех операций, который записывается в файл *journal* с указанием серийного номера прибора и расширением *.txt*. Например, *journal850.txt*. Доступ к журналу осуществляется нажатием кнопки *Просмотреть*.

2.4 ПАРАМЕТРЫ/СПЕКТРЫ

На вкладке **Спектры** указывают следующую информацию:

Текущий фоновый спектр.

Типы спектров, выводимых в окне *Спектр*.

Подробнее о спектрах см. в 3.3

После заполнения всех полей нажимают кнопки «Применить», «ОК».

РАЗДЕЛ 3 УПРАВЛЕНИЕ ПРИБОРОМ И СБОР ДАННЫХ

3.1 ИЕРАРХИЯ УРОВНЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБОРОМ

В ПО «Эльфран» возможны следующие уровни автоматизации работы с прибором:

1. Нижний уровень – каждая *операция* запускается оператором отдельно, после её окончания прибор переходит в режим ожидания. При необходимости результат операции сохраняется в файл.
2. Средний уровень – работа по составленной оператором *Программе измерений*, включающей в себя несколько последовательно выполняемых операций и при необходимости сохранение результатов операции в файл.
3. Верхний уровень – *Процесс*, включающий в себя работу прибора по *Программе измерений* и автоматическую обработку полученной электрофореграммы по заранее указанному *Методу обработки*.

3.2 КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБОРОМ

Процесс управления прибором заключается в подаче оператором последовательности определенных команд вместе с набором параметров, необходимых для их выполнения. Список команд:

- Установить *автосемплер* в требуемое положение.
- Установить *температуру* системы охлаждения капилляра.
- Установить *длину волны* монохроматора.
- Запустить операцию *Промывка* капилляра.
- Запустить операцию *Ввод пробы* в капилляр.
- Запустить операцию *Концентрирование* пробы в капилляре.
- Запустить операцию *Анализ*.
- Запустить операцию *Запись спектра*.

В дальнейшем под словом «Операция» будет подразумеваться любая из перечисленных команд, кроме *установки Автосемплера*.

Установка Автосемплера может производиться в ручном режиме (например, при загрузке каруселей пробирками с растворами, см. 3.2.1 Окно «Автосемплер») или входить в процесс выполнения операций *Промывка*, *Ввод пробы*, *Концентрирование* и *Анализ* как их составная часть. Во втором случае номера пробирок являются параметрами операции и указываются перед её запуском.

3.2.1 Окно «Автосемплер»

При выборе в Главном меню пункта Автосемплер открывается Окно «Автосемплер» (рисунок 21):

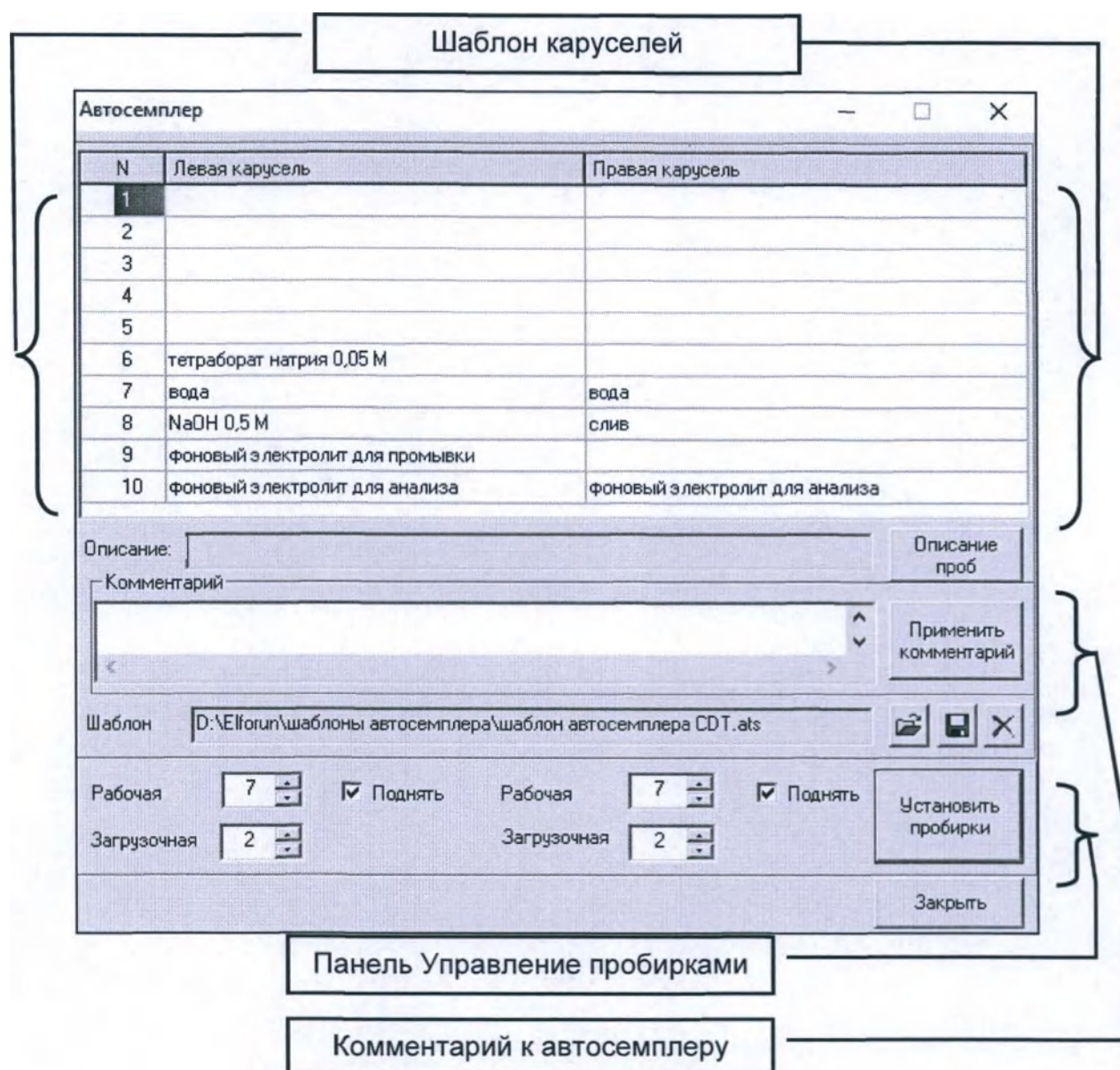


Рисунок 21 – Окно «Автосемплер»

Окно состоит из трех панелей: *Шаблон каруселей*, *Комментарий к автосемплеру* и *Управление пробирками*.

Панель *Шаблон каруселей* представляет собой список номеров позиций карусели («N»), справа от которых есть поля для указания содержимого пробирки для левой («входной») и для правой («выходной») каруселей. Название содержимого пробирки можно написать вручную, а можно выбрать из списка (список раскрывается щелчком мыши по кнопке со стрелкой в правом конце поля). Список создается и пополняется через пункт *Главного меню* *Опции/Описание проб* (см. 1.5.11). Заполнив список пробирок, можно сохранить

его в качестве шаблона и в дальнейшем, вызвав сохраненный шаблон, использовать его в качестве подсказки при расстановке пробирок в автосемплере.

Для очистки полей содержимого пробирок нажимают кнопку .

Внимание!

Кнопка  не удаляет сам файл шаблона, а только лишь его содержимое. Будьте внимательны при сохранении!

Рекомендуем перед началом анализа заполнять шаблоны каруселей, так как в этом случае информация о содержимом пробирок будет автоматически сохраняться в записываемой электрофореграмме

Комментарий к автосемплеру – это поле, в которое можно ввести любой текст, которым необходимо сопроводить несколько электрофореграмм. При активировании окна «Автосемплер» текст из поля «Комментарий к автосемплеру» будет записан в *Комментарий* всех ЭФГ.

Панель *Управление пробирками* используется для «ручного» перемещения карусели, например, при загрузке или выгрузке пробирок. Установите в полях «Рабочая» или «Загрузочная» нужный номер пробирки, при необходимости поднять рабочую пробирку поставьте галочку в поле «Поднять» и нажмите кнопку «Установить пробирки».

Внимание!

Рабочее положение пробирки – в глубине прибора, под капилляром, загрузочное положение – в передней части прибора. Устанавливать и вынимать пробирки можно только из загрузочного положения. Не пытайтесь достать пробирку из рабочего положения, этим можно повредить капилляр или электрод.

Команда *Установить пробирки* действует одновременно на обе карусели.

Управляющие кнопки. При нажатии управляющих кнопок происходят следующие события:

Установить пробирки – пробирки устанавливаются в позиции, указанные в полях панели *Управление пробирками*.

Заккрыть – Окно «Автосемплер» закрывается.

3.2.2 Окна однократных операций

3.2.2.1 Окно «Температура»

При выборе в Главном меню пункта меню *Операции/Температура* открывается **Окно «Температура»** (рисунк 22), предназначенное для установки температуры системы охлаждения. В окне также отображается рекомендуемый диапазон температуры системы охлаждения в пределах от минус 10°C от температуры окружающей среды (но не ниже 10°C) до 50°C.

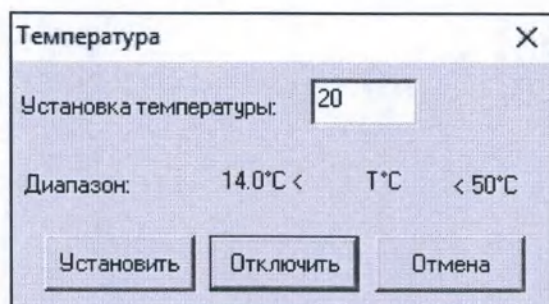


Рисунок 22 – Окно «Температура»

В случае задания температуры системы охлаждения выходящей за рамки рекомендуемых значений появится соответствующее предупреждение (рисунк 23).

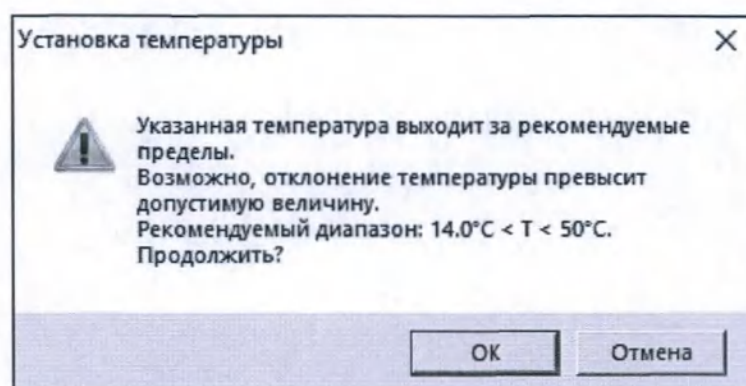


Рисунок 23 – Предупреждение при задании температуры системы охлаждения выходящей за рамки рекомендуемых значений

При попытке установить некорректную температуру (ниже 10°C или выше 50°C) в программе появится соответствующее предупреждение (рисунк 24).

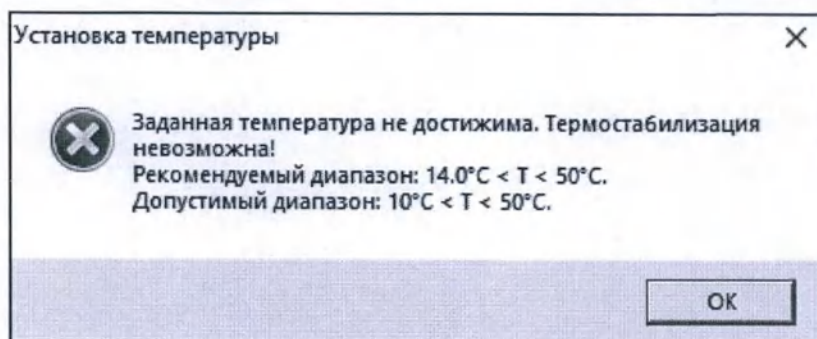


Рисунок 24 – Предупреждение при попытке установить некорректную температуру (ниже 10°C или выше 50°C)

3.2.2.2 Окно «Длина волны»

При выборе в Главном меню пункта меню *Операции/Длина волны* открывается **Окно «Длина волны»** (рисунок 25), предназначенное для установки длины волны монохроматора.

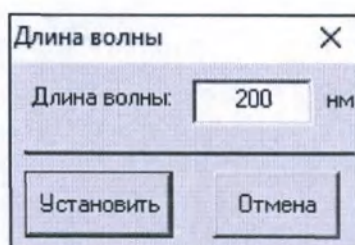


Рисунок 25 – Окно «Длина волны»

Введите в поле желаемую длину волны (в нанометрах) и нажмите кнопку «Установить» (или клавишу *Enter* на клавиатуре компьютера); монохроматор прибора начнет установку длины волны и окно закроется.

3.2.2.3 Окно «Промывка»

При выборе в Главном меню пункта меню *Операции/Промывка* открывается **Окно «Промывка»** (рисунок 26), предназначенное для однократного запуска режима промывки капилляра.

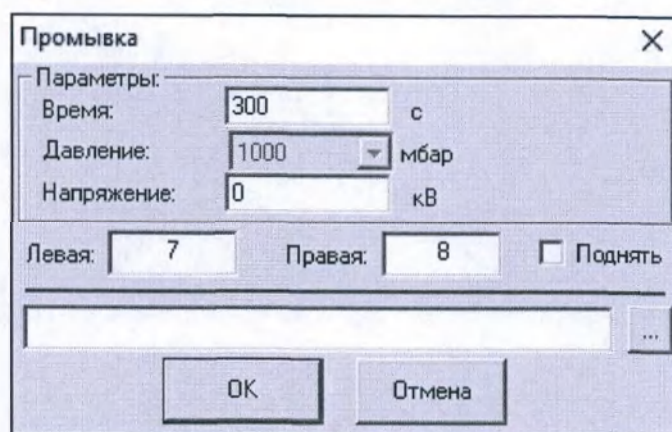


Рисунок 26 – окно «Промывка»

Окно содержит следующие поля для ввода:

- Поля параметров режима промывки: времени (в секундах) и напряжения (в киловольтах).
- Поля для указания номеров входной и выходной пробирок (поля «Левая» и «Правая»). При этом входная пробирка при выполнении промывки всегда будет поднята, а выходная может быть, как поднята (для этого следует поставить галочку в поле «Поднять»), так и опущена (если галочка не стоит).
- Поле для указания имени файла при необходимости сохранения.

Поля, имеющие серую заливку, редактированию не подлежат. Давление при проведении промывки всегда одинаково и составляет примерно 1000 мбар.

Установив требуемые параметры, нажимают кнопку «ОК». Прибор начнет выполнение операции, и *Окно «Промывка»* закроется.

Нажатие кнопки «Отмена» приводит к закрытию окна без запуска операции.

3.2.2.4 Окно «Ввод пробы»

При выборе в *Главном меню* пункта меню *Операции/Ввод пробы* открывается **Окно «Ввод пробы»** (рисунок 27), предназначенное для однократного запуска режима ввода пробы в капилляр.

Рисунок 27 – Окно «Ввод пробы»

Окно содержит следующие поля:

- Поля параметров режима ввода пробы – времени (в секундах), давления (в миллибарах) и напряжения (в киловольтах).

Существует возможность ввода пробы со стороны выходного конца капилляра, задав отрицательное значение давления в соответствующем поле.

Внимание!

Ввод пробы можно осуществить только одним из способов: либо давлением, либо напряжением.

- Поля для указания номеров входной и выходной пробирок (поля «Левая» и «Правая»). Обе пробирки при выполнении ввода пробы всегда будут подняты.

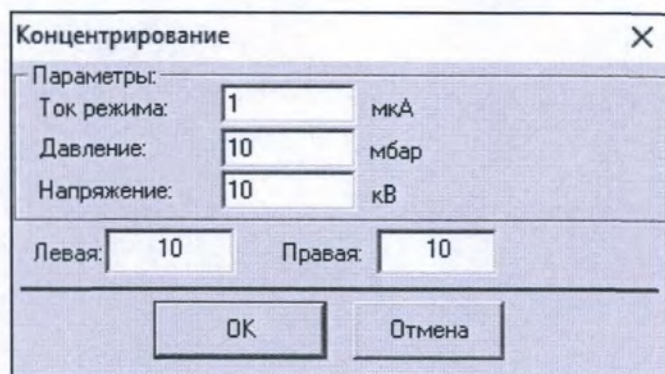
Поля, имеющие серую заливку, редактированию не подлежат.

Установив требуемые параметры, нажимают кнопку «ОК». Прибор начнет выполнение операции, и Окно «Ввод пробы» закроется.

Нажатие кнопки «Отмена» приводит к закрытию окна без запуска операции.

3.2.2.5 Окно «Концентрирование»

При выборе в Главном меню пункта меню *Операции/Концентрирование* открывается **Окно «Концентрирование»** (рисунок 28), предназначенное для концентрирования введенной в капилляр пробы.



Концентрирование

Параметры:

Ток режима: 1 мкА

Давление: 10 мбар

Напряжение: 10 кВ

Левая: 10 Правая: 10

OK Отмена

Рисунок 28 – Окно «Концентрирование»

Окно содержит следующие поля:

- Поля параметров режима концентрирования – тока (в микроамперах), по достижении которого операция завершается, давления (в миллибарах) и напряжения (в киловольтах).

Примечание:

Давление в данном окне вводится как положительное число, хотя в системе ввода пробы прибора при выполнении концентрирования устанавливается отрицательное давление, т.е. разрежение.

- Поля для указания номеров входной и выходной пробирок (поля «Левая» и «Правая»). Обе пробирки при выполнении концентрирования всегда будут подняты.

Установив требуемые параметры, нажимают кнопку «OK». Прибор начнет выполнение операции, и Окно «Концентрирование» закроется.

Нажатие кнопки «Отмена» приводит к закрытию окна без запуска операции.

3.2.2.6 Окно «Анализ»

При выборе в Главном меню пункта меню *Операции/Анализ* открывается **Окно «Анализ»** (рисунок 29), предназначенное для однократного запуска режима *Анализа*.

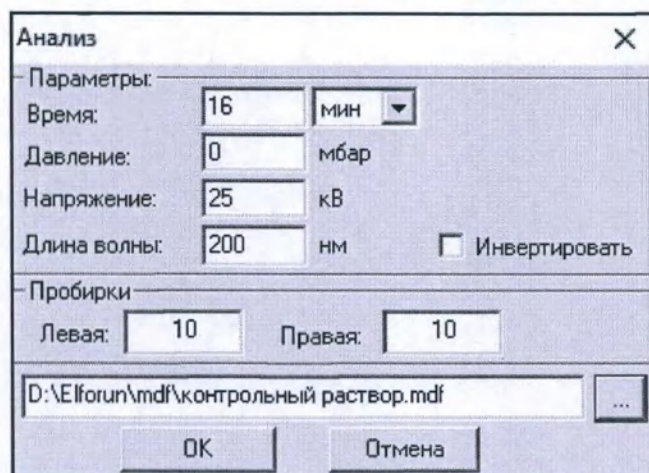


Рисунок 29 – Окно «Анализ»

Окно содержит следующие поля:

- Поля параметров режима анализа – времени (единица времени указывается в соседнем поле), давления (в миллибарах), напряжения (в киловольтах) и длины волны (в нанометрах).
- Поля для указания номеров входной и выходной пробирок, заполненными ведущим электролитом (поля «Левая» и «Правая»). Обе пробирки при выполнении анализа всегда будут подняты.

В поле *напряжение* необходимо указывать знак полярности (рисунок 30).

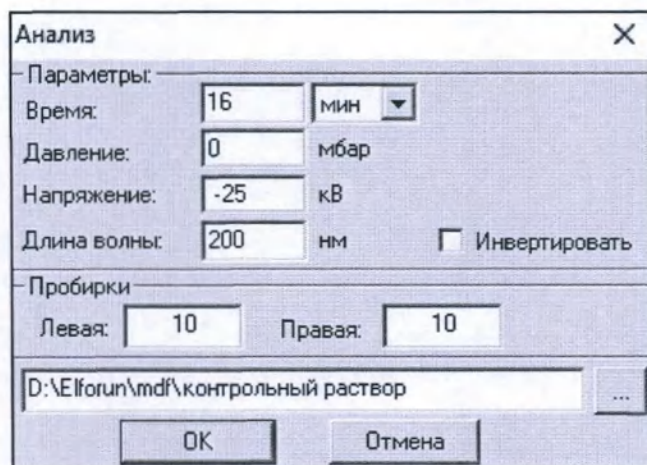


Рисунок 30 – Окно «Анализ», указание знака полярности

При отрицательной полярности высокого напряжения указывается знак «-» перед численным значением, при положительной полярности знак отсутствует.

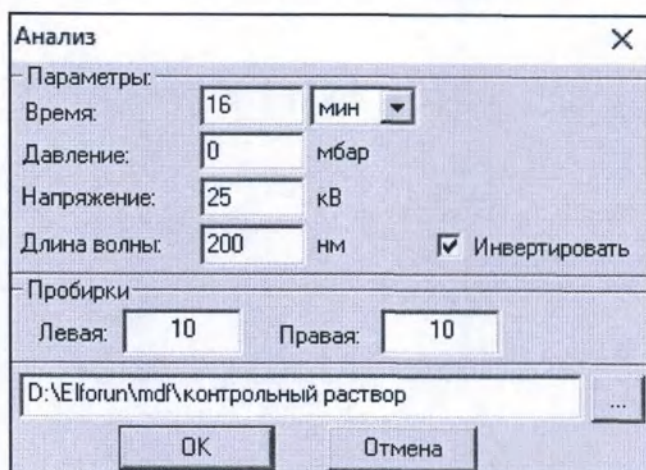


Рисунок 31 – Окно «Анализ», галочка «Инвертировать»

Галочка «*Инвертировать*» (рисунок 31) устанавливается в случае, когда поглощение ведущего электролита больше поглощения анализируемого компонента, т.е. происходит косвенное детектирование. При установке галочки на электрофореграмме пики определяемых компонентов будут положительными, в противном случае – отрицательными.

Установив требуемые параметры, нажимают кнопку «ОК». Прибор начнет выполнение операции, и Окно «Анализ» закроется.

Нажатие кнопки «Отмена» приводит к закрытию окна без запуска операции.

3.3 ОКНА СПЕКТРОВ

3.3.1 Способ записи спектра вещества

В программе «Эльфوران» имеется возможность записи спектра пробы во время анализа. Происходит это следующим образом.

Во время *Анализа* при прохождении определяемым веществом зоны детектирования оператор подает команду для записи спектра. При этом напряжение и давление в капилляре падают до нуля, движение жидкости в капилляре останавливается и определяемое вещество остается в зоне детектирования. В это время монохроматор прибора начинает движение и регистрируется аппаратный спектр вещества в заданном спектральном диапазоне. После окончания регистрации спектра параметры *Анализа* (включая длину волны) восстанавливаются и анализ продолжается.

Для расчёта спектра пропускания или поглощения вещества следует таким же способом записать аппаратный спектр фона.

Примечание:

Аппаратный спектр – это зависимость сигналов, зарегистрированных прибором по отдельным измерительным каналам, от длины волны.

3.3.2 Окно «Запись спектра»

Непосредственно для записи аппаратного спектра используется **Окно «Запись спектра»** (рисунок 32), отрывающееся при выборе в **Главном меню** пункта меню **Операции/Спектр**.

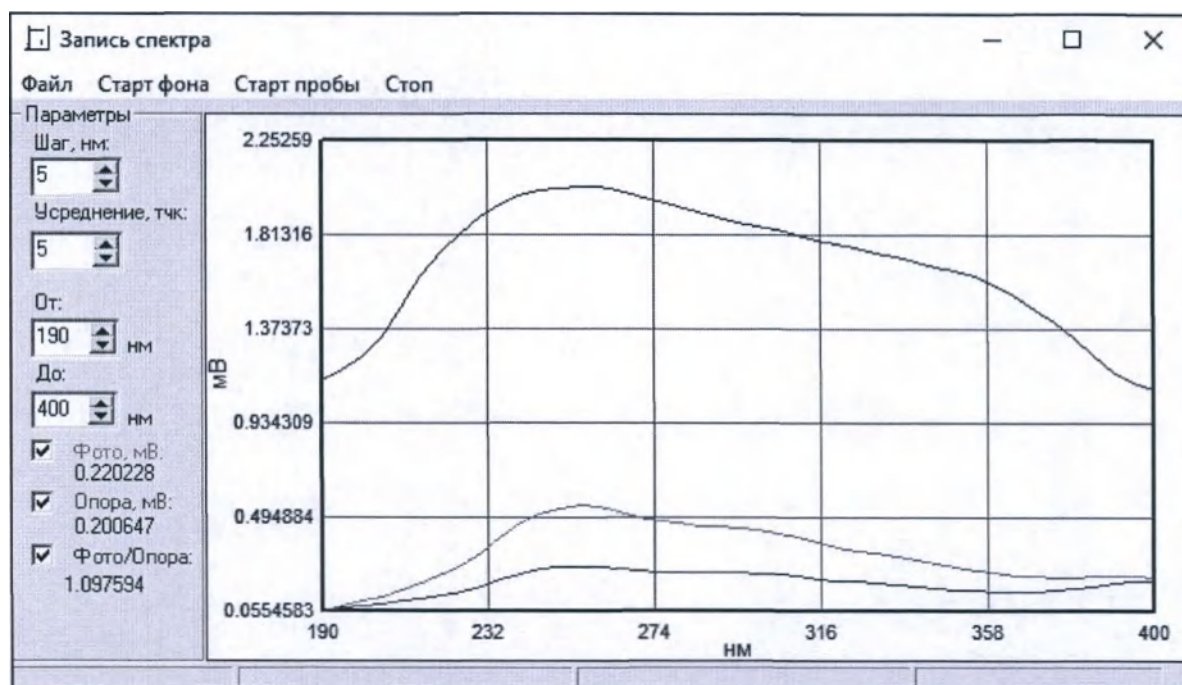


Рисунок 32 – Окно «Запись спектра»

Перед стартом записи в **Окне «Запись спектра»** устанавливаются необходимые параметры: диапазон сканирования, шаг сканирования и количество точек для усреднения. По умолчанию в окне выводятся аппаратные спектры по опорному и фотометрическому каналу и их отношение; для расчёта спектров пропускания/поглощения в дальнейшем используется именно аппаратный спектр отношения **Фото/Опора**. Вывод изображения ненужных аппаратных спектров можно отключить снятием соответствующих «галочек».

Операция записи аппаратного спектра запускается кнопками **«Старт фона»** и **«Старт пробы»**. Обе кнопки действуют одинаково, разница между ними состоит в том, что аппаратный спектр, полученный после нажатия кнопки **«Старт фона»** сразу же предлагается использовать как фоновый.

Прервать запись аппаратного спектра можно нажатием кнопки **«Стоп»**, при этом возобновится операция **Анализ** (если она была запущена до снятия аппаратного спектра).

Внимание!

1. Запись аппаратного спектра можно запустить только вручную, в Программу измерений эту операцию вставить нельзя.

2. Запустить запись аппаратного спектра можно из режима мониторинга, из одиночной операции Анализ и из операции Анализ, выполняемой по Программе измерений. Однако в последнем случае необходимо учесть, что, хотя сама операция Анализ, прерванная записью аппаратного спектра, возобновится и пройдет до конца, все последующие операции, указанные в Программе измерений, выполняться не будут.

3. При возобновлении Анализа установленное время операции на Панели Инфо будет равно не исходному времени операции, а его остатку (за вычетом времени, прошедшего до записи аппаратного спектра).

3.3.3 Окно «Спектр»

После окончания записи аппаратный спектр автоматически транслируется в Окно «Спектр» (рисунок 33), которое тут же открывается на заднем плане Управляющей программы. Каждый аппаратный спектр транслируется в отдельное Окно «Спектр». Для расчёта спектров пропускания или поглощения в каждое Окно «Спектр» к аппаратному спектру пробы надо добавить аппаратный спектр фона (фоновый спектр).

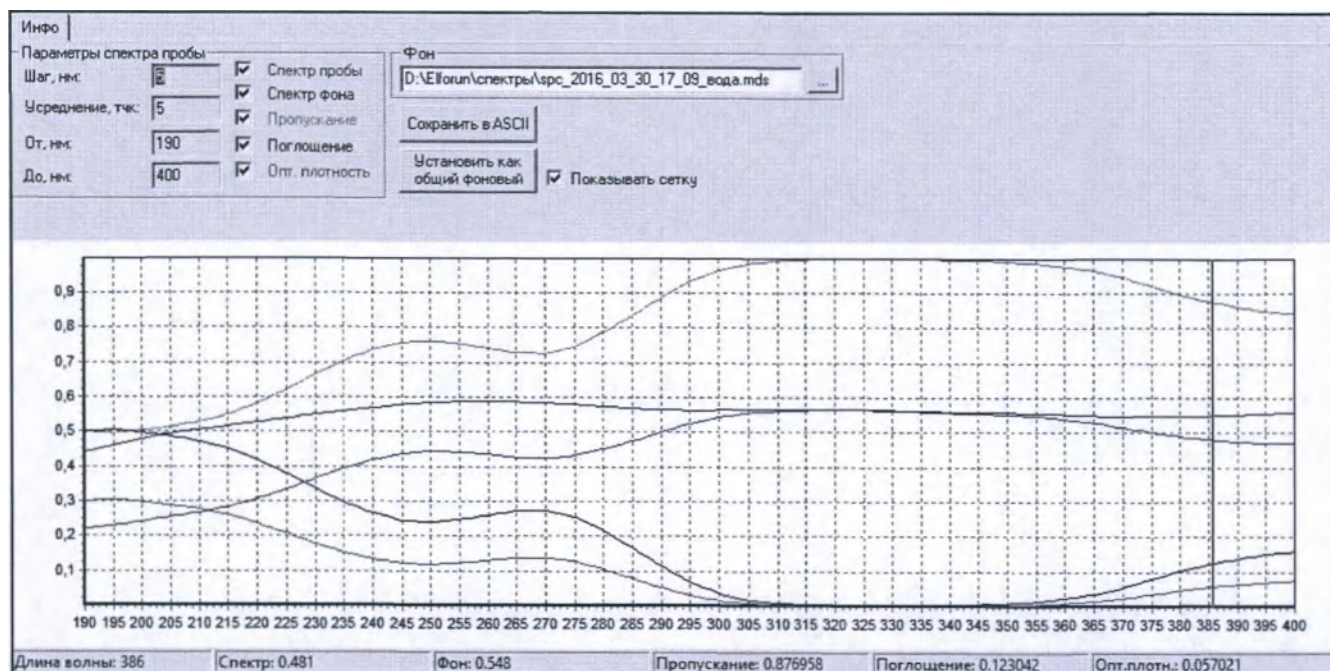


Рисунок 33 – Окно «Спектр»

Способы загрузки фонового спектра:

Записать аппаратный спектр при помощи команды *Старт фона*. Полученный аппаратный спектр будет предложен как фоновый и его имя будет

указано в Главном меню, пункт Опции/Параметры, на вкладке Измерения. В этом случае указанный аппаратный спектр будет автоматически считаться фоновым для вновь записываемых аппаратных спектров в текущем сеансе работы ПО «Эльфоран».

В Главном меню, пункт Опции/Параметры, на вкладке Измерения ввести название текущего фонового спектра, выбрав его из сохраненных ранее.

В каждом Окне «Спектр» можно указать в качестве фонового любой аппаратный спектр из сохраненных ранее.

Внимание!

Шаг записи обоих спектров должен быть одинаковым!

Примечание.

Хотя в каждом файле спектра фактически сохраняется 2 аппаратных спектра (пробы и фона), «титulyным» является только аппаратный спектр пробы.

Спектры пропускания/поглощения

Как только в Окне «Спектр» появляется фоновый спектр, тут же рассчитываются и выводятся в окно спектры пропускания, поглощения и оптической плотности для пробы.

3.3.4 Сохранение файлов спектров

Записанный аппаратный спектр можно сохранить как в Окне «Запись спектра» так и в Окне «Спектр», однако следует учесть, что:

- аппаратный спектр пробы вместе с аппаратным спектром фона, а также рассчитанные спектры пропускания, поглощения и оптической плотности можно сохранить только в Окне «Спектр»;
- аппаратные спектры по опорному и фотометрическому каналу можно посмотреть только в Окне «Запись спектра».

Сохранить аппаратный спектр, записанный в Окне «Спектр», как и открыть его в этом окне, можно через пункт Файл Главного меню, а сохранить и открыть спектры в Окне «Запись спектра» можно только в самом этом окне.

В обоих окнах спектры можно сохранить в текстовом формате для обработки в других редакторах («Сохранить в ASCII»). При этом в ASCII сохраняются все спектры, которые возможны в данном окне (3 или 5).

3.4 ОКНО «ПРОГРАММА»

Окно «Программа» открывается при выборе пункта меню Программа в Главном меню и предназначено для создания, сохранения или вызова ранее

сохраненных Программ измерений, т.е. последовательностей операций, выполняемых прибором автоматически; в этом же окне запускается исполнение Программы измерения. Операции записываются в той последовательности, в которой они должны быть выполнены. Программа измерений не включает в себя указаний по дальнейшей обработке полученных ЭФГ; Метод обработки (расчёт концентраций компонентов по градуировочной зависимости) оператор выбирает отдельно для каждой ЭФГ после её сохранения и открытия в Окне сохраненной ЭФГ. Автоматизировать процесс выбора Метода обработки можно, используя окно «Процесс» (см. 3.5).

Выбирают пункт Программа в Главном меню. В открывшемся Окне «Программа» производится создание, редактирование, сохранение и запуск Программы измерений.

3.4.1 Вид окна «Программа»

Окно «Программа» (рисунок 34) состоит из собственно Бланка программы и нескольких групп управляющих кнопок.

Операция	Параметры	Цикл	Левая	Правая	Время	Давление	Напряжение	Длина волны	Темп.	Состояние
☒ Температура									20	
☒ Промывка			9	8	3	1000	0			
☒ Ввод пробы			1	10	5	20	0			
☒ Анализ			10	10	16	0	25	200		
Цикл	☐									
Левая	10									
Правая	10									
Файл	D:\Elforun\m...									
Ед. изм. времени	мин									
Инертировать	☐									
Общее время	16									
☒ Этап	1				0	0	25	200		
☒ Промывка			7	8	1	1000	0			
☒ Промывка			8	8	3	1000	0			
☒ Промывка			6	8	3	1000	0			
☒ Автосемплер			9	10						
Цикл	☐									
Левая	9									
Правая	10									
Поднимать левую	☒									
Поднимать правую	☒									

Операции
 Температура
 Длина волны
 Промывка
 Промывка с ПТ
 Ввод пробы
 Концентр.
 Анализ Этап
 Автосемплер
 Конец цикла
 Пауза
 Удалить
 Очистить
 Сохранить
 Загрузить
 Показать все
 Закрыть все
 В конец

Выполнить Закрыть

Рисунок 34 – Окно «Программа»

Бланк программы представляет собой таблицу из нескольких столбцов (далее они будут называться полями), из которых только два («операция» и «параметры») редактируются, а остальные служат для вывода информации (нередатируемые поля серого цвета).

Группа кнопок «Операции» предназначена для составления программы:

- «Температура», «Длина волны», «Промывка», «Ввод пробы», «Концентрирование», «Анализ» и «Этап» служат для добавления в *Бланк программы* группы строк с параметрами соответствующей операции. Группа строк вставляется в «свернутом» виде; для того, чтобы отредактировать параметры, следует развернуть группу нажатием  слева от названия операции. Кнопка «Промывка с ПТ» предназначена для сервис-инженеров фирмы-изготовителя и всегда остается неактивной.
- «Автосемплер» предназначена для установки пробирок в определенное положение без проведения какой-либо операции. Эту функцию рекомендуется применять после завершения программы измерений, чтобы не оставлять капилляр на воздухе и избежать его засыхания.
- «Конец цикла» предназначена для ввода разделителя, позволяющего в одной программе организовать несколько последовательных циклов.
- «Пауза» предназначена для ввода паузы между операциями.
- «В конец» предназначена для вставки следующей операции в конец программы. Рекомендуется при составлении программы держать её нажатой.

Следующая группа кнопок предназначена для редактирования и управления составленными программами измерений.

- «Удалить» удаляет выбранную строку.
- «Очистить» полностью очищает *Бланк программы*.
- «Сохранить» сохраняет составленную программу в файл.
- «Загрузить» загружает ранее сохраненную программу.
- «Показать все» и «Свернуть все» соответственно разворачивает и сворачивает все имеющиеся в *Бланке* группы параметров операций.
- «Выполнить» запускает выполнение программы.
- «Заккрыть» закрывает *Окно «Программа»* без выполнения программы измерений.

3.4.2 Составление Программы измерений

3.4.2.1 Порядок составления Программы измерений

Порядок составления Программы измерений следующий:

В первую очередь составляют список операций, которые необходимо выполнить прибору в рамках данной программы. Для того чтобы вставить

операцию в *Бланк*, нажимают кнопку с соответствующим названием. Операции необходимо записывать в той последовательности, в которой они должны выполняться. Следует обратить внимание, что выбранная операция вставляется перед операцией, выделенной курсором. Чтобы вставить операцию в конец программы, снимают выделение. Это можно сделать нажатием кнопки «*В конец*» или щёлкнув мышью вне поля *Бланка программы*.

После составления списка, необходимо отредактировать параметры каждой из операций. Для этого нажимают  слева от названия операции, выделяют соответствующую строку в поле *Параметры* и вводят значение с клавиатуры.

Внимание!

Значение любого из параметров может быть отредактировано только в поле *Параметры*.

Параметры операций, подлежащие редактированию:

<i>Цикл</i>	Подробнее о работе с циклами см. Приложение 2
<i>Левая</i>	Номер рабочей пробирки в левой (входной) карусели
<i>Правая</i>	Номер рабочей пробирки в правой (выходной) карусели
<i>Время</i>	Во всех операциях и в общей части <i>Анализа</i> время обозначает длительность операции, единицу измерения времени можно выбирать. В <i>Этапе анализа</i> время обозначает время старта данного этапа от начала <i>Анализа</i> (поэтому для первого этапа время должно быть равно нулю).
<i>Давление</i>	Давление (мбар)
<i>Напряжение</i>	Напряжение (кВ)
<i>Длина волны</i>	Длина волны (нм)
<i>Температура</i>	Температура (°C)

Файл	Перед запуском анализа для сохранения ЭФГ необходимо обязательно ввести имя файла. Для этого нажатием левой клавиши мыши выделяют соответствующее <i>Файлу</i> поле в столбце <i>Параметры</i>. Нажимают , откроется окно <i>Открыть</i>; в строке <i>Имя файла</i> вводят название; нажимают кнопку «Открыть». При запуске программы измерений без задания имени файла программное обеспечение выдаст предупреждающее сообщение (рисунок 35): Рисунок 35 – Предупреждающее сообщение, если не задано имя файла В случае нажатия кнопки «да» выполнение <i>Программы</i> будет продолжено, запись электрофореграммы будет вестись во временный файл «xxxx.mdf». При начале последующей операции информация в данном файле будет обновлена, таким образом данные будут утеряны.
------	--

Параметры операции *Анализ* состоят из двух частей: списка общих параметров и параметров *Этапа*. Анализ может состоять как из одного, так и из нескольких *Этапов*. При нажатии значка  слева от названия *Анализ* открывается список общих параметров для всего анализа. При нажатии значка  слева от названия *Этап* открывается список параметров, применимых только к данному *Этапу*.

По умолчанию операция *Анализ* состоит из одного этапа, т.е. в течение всего анализа заданные параметры не изменяются. В этом случае время старта этапа должно быть равно «0».

Если в течение анализа необходимо поменять один или несколько параметров, то в операцию *Анализ* необходимо добавить дополнительный этап. Добавление этапа производится следующим образом:

Выделение в таблице	Кнопка	Результат
Нет выделения	Этап	Вставляется <i>Анализ</i> в конец программы
Любое, кроме <i>Анализ</i> и <i>Этап</i>	Этап или <i>Анализ</i>	Вставляется <i>Анализ</i> перед выделенной операцией

Строка Анализ	Этап	Вставляется <i>Этап</i> в конец выделенного <i>Анализа</i>
Строка <i>Этап</i>	Этап	Вставляется <i>Этап</i> перед выделенным <i>Этапом</i> в этот же <i>Анализ</i>

В случае проведения многоэтапного анализа для первого этапа устанавливают время старта «0». Для последующих этапов устанавливают то время старта, с которого начинается этап с новыми параметрами.

Примечание.

Время старта Этапа не должно превышать общего времени анализа.

В конец программы измерений рекомендуется вставить операцию *Автосемплер*, которая позволяет поднять соответствующие пробирки, для того, чтобы не оставлять концы капилляра на воздухе и избежать высыхания раствора в капилляре.

После составления программы измерений её сохраняют. Для этого нажимают кнопку «Сохранить», в открывшемся окне вводят имя файла.

3.4.2.2 Редактирование, сохранение и загрузка Программы измерений

Для выделения нескольких строк выделяют курсором одну из них, нажимают клавишу *Ctrl* на клавиатуре компьютера и, удерживая её нажатой, выделяют курсором остальные требуемые строки (строки можно выделить в разнорядной). Для выделения нескольких строк подряд выделяют первую строку, нажимают клавишу *Shift* и выделяют последнюю строку желаемого блока.

Для копирования строк в буфер Windows выделяют одну или несколько строк, затем нажимают правую клавишу мыши и выбирают в контекстном меню пункт *Копировать*.

Для вырезания строк выделяют одну или несколько строк, затем нажимают правую клавишу мыши и выбирают в контекстном меню пункт *Вырезать*.

Для вставки строк из буфера Windows помещают курсор в требуемое место таблицы, нажимают правую клавишу мыши и выбирают в контекстном меню пункт *Вставить*.

Для удаления операции из Программы выделяют курсором требуемую строку и нажимают кнопку «Удалить». Строки удаляются только по одной.

При необходимости временно исключить операцию из списка выполняемых, убирают соответствующую ей галочку из столбца «Операция».

Для удаления всех операции из Бланка нажимают кнопку «Очистить».

Для сохранения написанной Программы полностью нажимают кнопку «Сохранить» и в открывшемся окне вводят имя файла для сохранения.

Для сохранения части написанной Программы выделяют (обязательно подряд!) несколько операций и нажимают кнопку «Сохранить». При этом

Анализ сохраняется всегда полностью (со всеми этапами), даже если был выделен только один этап. Для сохранения одной операции, разворачивают её и выделяют полностью её параметры.

Для **загрузки** ранее сохраненной *Программы измерений* предварительно очищают *Бланк программы*, затем нажимают кнопку «Загрузить» и в открывшемся окне выбирают требуемый файл.

Для использования ранее сохраненной *Программу измерений* как части вновь составляемой, выделяют курсором строку, перед которой нужно вставить загружаемую *Программу* (или нажмите кнопку «В конец»), нажимают кнопку «Загрузить» и в открывшемся окне выбирают требуемый файл.

3.4.2.3 Организация циклов в Программе измерений

В *Программе измерений* можно организовать один или несколько циклов. В цикл объединяется последовательность операций, в одной из которых (циклообразующей) можно задать несколько номеров пробирок.

Для организации цикла следует:

- во всех операциях, которые должны быть включены в цикл, поставить галочку в строке «Цикл»;
- в циклообразующей операции через запятую или дефис вводят параметры, по которым задаётся цикл. Цикл можно задать по любому параметру любой операции, кроме параметров *Этапа анализа* (давление, напряжение). Количество параметров, указанных в циклообразующей операции, определяет количество повторов в цикле;
- Для организации цикла по длине волны следует поступить так: ввести в программу циклообразующую операцию *Длина волны*, а в *Этапе анализа* установить длину волны «0». В этом случае *Анализ* будет проведен при длине волны, установленной на приборе заранее.
- для организации нескольких циклов их необходимо разделить строкой-меткой *Конец цикла*, которая добавляется в *Бланк* нажатием кнопки «Конец цикла». Можно в качестве разделителя использовать операцию, не включенную ни в один из циклов. Номера циклов присваиваются автоматически.

Внимание!

Только одна операция в цикле может быть циклообразующей.

Цикл можно задать по любому параметру любой операции, кроме параметров *Этапа Анализа* (давление, напряжение и длина волны в этапе).

Количество значений параметра, указанных в циклообразующей операции, определяет количество повторов в цикле.

Принадлежность операций к одному и тому же циклу определяется совпадением номеров в поле «Цикл» Бланка программы измерений.

В зависимости от выбранного ранее шаблона имени файла (Опции/Параметры/Измерения, раздел «Шаблон имени файлов») (рисунок) при сохранении файлов к имени будет добавлен порядковый номер повтора в цикле и номер виалы, номер цикла в программе.

Например, при выбранных настройках,

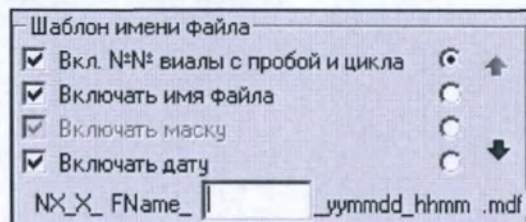


Рисунок 36 – Окно «Шаблон имени файла», номер повтора в цикле при заданном шаблоне имени файла *Анионы.mdf*, трех повторах в цикле; вводе пробы из виалы №2 будут созданы файлы с именами:

2-1-Анионы уymmddhhmm _1.mdf,

2-1-Анионы уymmddhhmm _2.mdf,

2-1-Анионы уymmddhhmm _3.mdf,

Номер повтора указывается только внутри одного цикла!

3.4.2.4 Примеры составления Программ измерений

Внимание!

Рабочая температура должна быть выставлена в начале рабочего дня. Иначе в Программу измерений первой строкой необходимо вставить операцию *Температура*, в этом случае шаги программы, начиная со 2-го, будут выполняться только после того, как установится требуемая температура.

1. Программы промывки капилляра

1.1 Программа промывки (рисунок 37)

Программа.

Операция	Параметры	Цикл	Левая	Правая	Время	Давление	Напряжение	Длина волны	Темп.	Состояние
☒ Промывка			7	8	2	1000	0			
☒ Промывка			8	8	5	1000	0			
☒ Промывка			7	8	5	1000	0			
☐ Цикл	☐									
☐ Левая	7									
☐ Правая	8									
☐ Поднимать правую	☐									
☐ Время	5									
☐ Напряжение	0									
☐ Давление промыв...	1000									
☐ Ед. изм. времени	мин									
☐ Файл										
☒ Автосемплер			7	7						
☐ Цикл	☐									
☐ Левая	7									
☐ Правая	7									
☐ Поднимать левую	☒									
☐ Поднимать правую	☒									

Операции

Температура

Длина волны

Промывка

Промывка с ПТ

Ввод пробы

Концентр.

Анализ Этап

Автосемплер

Конец цикла

Пауза

Удалить

Очистить

Сохранить

Загрузить

Показать все

Закреть все

В конец

Выполнить

Закреть

Рисунок 37 – Программа промывки

Примечание.

В параметрах промывки напротив строки *Поднимать правую* галочка должна отсутствовать. В случае промывки под напряжением галочка *Поднимать правую* должна быть установлена обязательно.

1.2 Программа промывки под напряжением (рисунок 38)

Программа.

Операция	Параметры	Цикл	Левая	Правая	Время	Давление	Напряжение	Длина волны	Темп.	Состояние
☒ Промывка			7	8	5	1000	0			
☒ Промывка			9	9	5	1000	25			
Цикл	☐									
Левая	9									
Правая	9									
Поднимать правую	☒									
Время	5									
Напряжение	25									
Давление промыв...	1000									
Ед. изм. времени	мин									
Файл										

Операции

Температура

Длина волны

Промывка

Промывка с ПТ

Ввод пробы

Концентр.

Анализ Этап

Автосемплер

Конец цикла

Пауза

Удалить

Очистить

Сохранить

Загрузить

Показать все

Закреть все

В конец

Выполнить

Закреть

Рисунок 38 – Программа промывки под напряжением

2. Программа одиночных анализов, состоящих из одного этапа

2.1 Программа одиночного анализа (рисунок 39)

Программа.

Операция	Параметры	Цикл	Левая	Правая	Время	Давление	Напряжение	Длина волны	Темп.	Состояние
☒ Температура									20	
☒ Промывка			9	8	3	1000	0			
☒ Ввод пробы			1	10	5	20	0			
☒ Анализ			10	10	16	0	-25	200		
Цикл	☐									
Левая	10									
Правая	10									
Файл	D:\Elforun\m...									
Ед. изм. времени	мин									
Инвертировать	☐									
Общее время	16									
☒ Этап	1				0	0	-25	200		
Время старта	0									
Давление	0									
Напряжение	-25									
Длина волны	200									
☒ Промывка			9	8	3	1000	0			
☒ Автосемплер			9	10						

Операции

Температура

Длина волны

Промывка

Промывка с ПТ

Ввод пробы

Концентр.

Анализ Этап

Автосемплер

Конец цикла

Пауза

Удалить

Очистить

Сохранить

Загрузить

Показать все

Закреть все

В конец

Выполнить

Закреть

Рисунок 39 – Программа одиночного анализа

В поле *напряжение* необходимо указывать знак полярности. При отрицательной полярности высокого напряжения указывается знак «-» перед численным значением, при положительной полярности знак отсутствует.

Увеличенный фрагмент Программы одиночного анализа (рисунок 40).

☒ Анализ		10	10	16	0	-25
Цикл	☐					
Левая	10					
Правая	10					
Файл	D:\Elforun\vm...					
Ед. изм. времени	мин					
Инвертировать	☐					
Общее время	16					
☒ Этап	1			0	0	-25
Время старта	0					
Давление	0					
Напряжение	-25					
Длина волны	200					

Рисунок 40 – Увеличенный фрагмент Программы одиночного анализа

3. Программы одиночных анализов, состоящих из двух и более этапов

3.1. Программа одиночного анализа, состоящего из 2 этапов (рисунок 41)

Программа.											Операции
Операция	Параметры	Цикл	Левая	Правая	Время	Давление	Напряжение	Длина волны	Темп.	Состояние	
☒ Температура									20		Температура
☒ Ввод пробы			1	10	5	30	0				Длина волны
☒ Анализ			10	10	0,6	0,30	25,25	254,220			Промывка
Цикл	☐										Промывка с ПТ
Левая	10										Ввод пробы
Правая	10										Концентр.
Файл	D:\Elforun\vm...										Анализ Этап
Ед. изм. времени	мин										Автосемплер
Инвертировать	☐										Конец цикла
Общее время	12										Пауза
☒ Этап	1				0	0	25	254			
Время старта	0										
Давление	0										
Напряжение	25										
Длина волны	254										
☒ Этап	2				6	30	25	220			
Время старта	6										
Давление	30										
Напряжение	25										
Длина волны	220										
☒ Промывка			9	8	3	1000	0				Удалить
☒ Автосемплер			9	10							Очистить
											Сохранить
											Загрузить
											Показать все
											Закрывать все
											В конец
											Выполнить
											Закреть

Рисунок 41 – Программа одиночного анализа, состоящего из 2 этапов

Согласно приведённой программе на 6 минуте анализа начнётся второй *Этап*, будет подано давление 30 мбар и изменена длина волны детектирования с 254 нм на 220 нм.

3.2. Программа одиночного анализа, состоящего из 4 этапов (рисунок 42)

Программа.											
Операция	Параметры	Цикл	Левая	Правая	Время	Давление	Напряжение	Длина волны	Темп.	Состояние	Операции
☒ Температура									30		Температура
☒ Длина волны								200			Длина волны
☒ Промывка		9	8	2	1000	0					Промывка
☒ Ввод пробы		1	10	20	30	0					Промывка с ПТ
☒ Анализ		10	10	0.5,9,12	0.0,0,30	25,25,25,25	200,267,200,2...				Ввод пробы
-- Цикл	☐										Концентр.
-- Левая	10										Анализ Этап
-- Правая	10										Автосемплер
-- Файл	D:\Elforun\m...										Конец цикла
-- Ед. изм. времени	мин										Пауза
-- Инеертировать	☐										
-- Общее время	16										
-- Этап	1				0	0	25	200			Удалить
-- Время старта	0										Очистить
-- Давление	0										Сохранить
-- Напряжение	25										Загрузить
-- Длина волны	200										
-- Этап	2				5	0	25	267			Показать все
-- Этап	3				9	0	25	200			Закреть все
-- Этап	4				12	30	25	200			
☒ Промывка		9	8	3	1000	0					В конец
☒ Автосемплер		9	10								
										Выполнить	Закреть

Рисунок 42 – Программа одиночного анализа, состоящего из 4 этапов

Согласно приведённой программе

- на 5 минуте анализа начнётся второй *Этап*, будет изменена длина волны детектирования с 200 нм на 267 нм;
- на 9 минуте анализа начнётся третий *Этап*, будет изменена длина волны детектирования с 267 нм на 200 нм
- на 12 минуте анализа начнётся четвертый *Этап*, будет подано давление 30 мбар.

4. Примеры программы с использованием цикла

4.1. Один цикл в программе (рисунок 43)

Программа.

Операция	Параметры	Цикл	Левая	Правая	Время	Давление	Напряжение	Длина волны	Темп.	Состояние
☒ Промывка		1	9	8	3	1000	0			
☒ Ввод пробы		1	1,2,3	10	5	20	0			
- Цикл		☒								
- Левая	1,2,3									
- Правая	10									
- Время	5									
- Давление	20									
- Напряжение	0									
- Ед. изм. времени	сек									
☒ Анализ		1	10	10	16	0	25	200		
- Цикл		☒								
- Левая	10									
- Правая	10									
- Файл	D:\Elforun\m...									
- Ед. изм. времени	мин									
- Инвертировать	☐									
- Общее время	16									
☒ Этап		1			0	0	25	200		
- Время старта	0									
- Давление	0									
- Напряжение	25									
- Длина волны	200									

Операции

Температура

Длина волны

Промывка

Промывка с ПТ

Ввод пробы

Концентр.

Анализ Этап

Автосемплер

Конец цикла

Пауза

Удалить

Очистить

Сохранить

Загрузить

Показать все

Закреть все

В конец

Выполнить

Закреть

Рисунок 43 – Программа, содержащая один цикл

При использовании такой программы проводится 3 анализа с одинаковыми параметрами и одинаковыми промывками между анализами. Ввод пробы осуществляется из разных пробирок. В этом случае последовательно анализируются пробы, находящиеся в 1, 2, 3 пробирках.

4.2 Несколько циклов в программе (рисунок 44)

Первыми выполняются все операции, включённые в цикл с номером 1 (номер указан в столбце *Цикл*), только после окончания первого цикла начинается цикл с номером 2. Операция *Автосемплер* выполняется только после завершения обоих циклов.

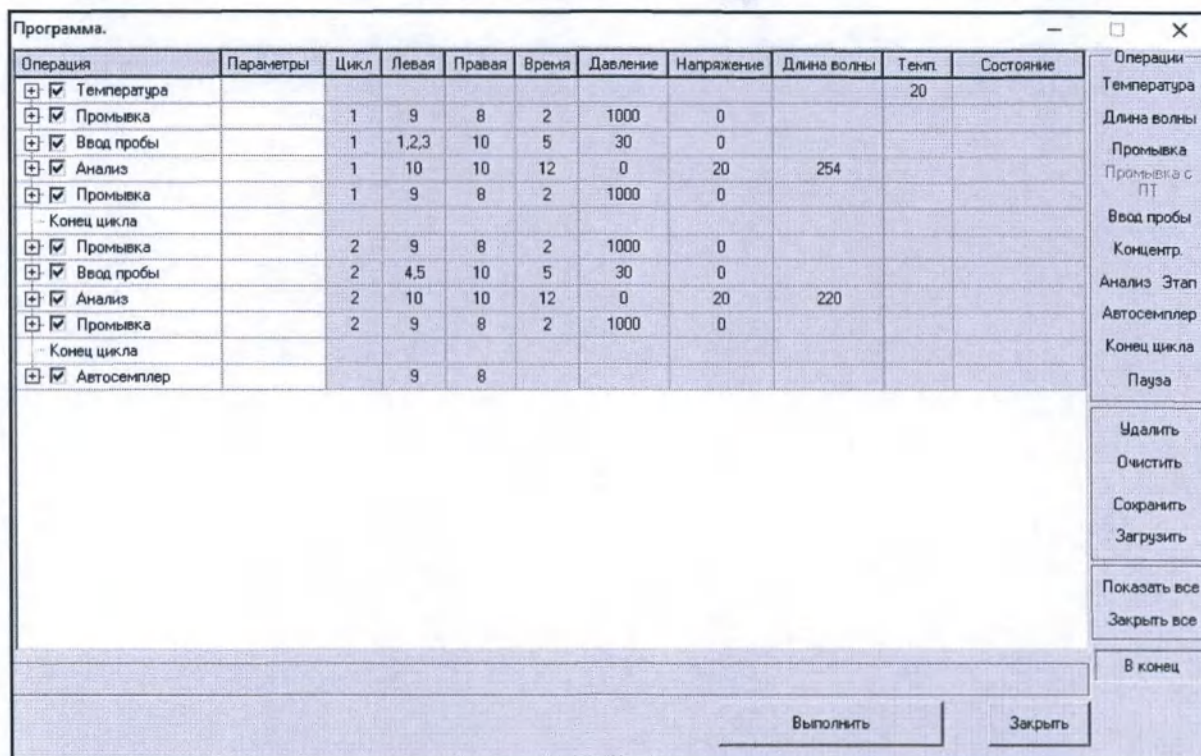


Рисунок 44 – Программа, содержащая два цикла

3.4.2.5 Исполнение Программы измерений

Для запуска Программы измерений нажимают кнопку «Выполнить» в Окне «Программа».

По умолчанию все вводимые в Бланк операции включаются в программу измерений, т.е. имеют установленную галочку, а её снятие позволяет пропустить операцию при выполнении программы, не удаляя при этом строку.

Текущее состояние каждой операции будет отражаться в столбце Статус («В процессе», «Выполнено», «Прервано»), а текущее состояние прибора – на Панели Инфо.

Все изменения, внесённые в Бланк программы после запуска Программы измерений, на исполнение текущего сеанса действовать не будут.

Для экстренной остановки Программы измерений нажимают кнопку «Прервать» на Панели Инфо.

3.5 ОКНО «ПРОЦЕСС»

Процесс предназначен для автоматизации выполнения анализа или серии анализов по заранее составленной программе измерений с последующей обработкой полученных ЭФГ по заданному методу.

Окно Процесс (рисунок 45) открывается при выборе пункта меню Процесс в Главном Меню или пиктограммы

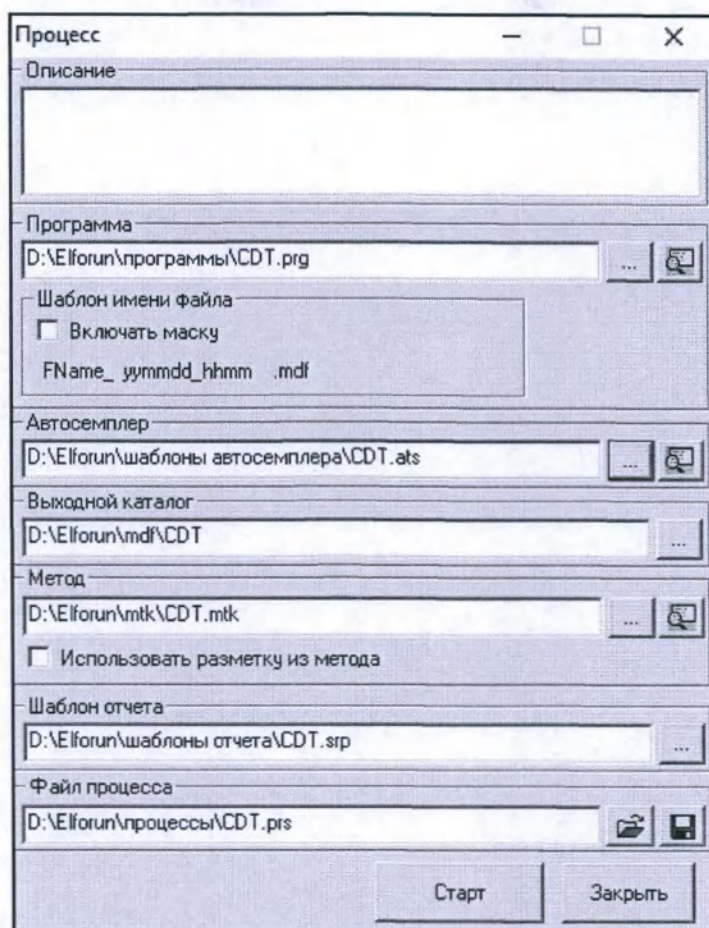


Рисунок 45 – Окно «Процесс»

В Окне *Процесс* указывают ссылки на файл *Программы измерений*, по которой должен проводиться анализ, на *файл Метода*, по которому должна проводиться обработка ЭФГ, на *файл шаблона Отчёта* и шаблона *Автосемплера*. Для этого нажимают кнопку  у соответствующего поля. В открывшемся окне выбирают нужный файл, нажимают *Открыть*.

Все используемые файлы и папки должны быть созданы заранее. Из *Окна Процесс* их можно только открыть и отредактировать. Для этого, нажимают кнопку  справа от соответствующего поля, в открывшемся окне вносят необходимые изменения, в том же окне нажимают *Сохранить*.

Сам *Процесс* также сохраняют в виде файла. Для этого нажимают кнопку  справа от поля *Файл Процесса*, в открывшемся окне вводят имя файла и нажимают *Сохранить*.

Для того, чтобы открыть ранее сохранённый *Процесс* нажимают  справа от поля *Файл Процесса*, в открывшемся окне выбирают файл, нажимают *Открыть*.

Для того чтобы запустить *Процесс* нажимают кнопку «*Старт*». После этого начинается выполнение указанной *Программы измерений*.

Внимание!

Файл *Процесса* содержит только ссылки на другие файлы. При переименовании, перемещении и удалении упомянутых в *Процессе* файлов, папок и шаблонов, *Процесс* работать не будет! В этом случае перед запуском *Процесса* отредактируйте его согласно изменившимся обстоятельствам.

Для сохранения полученной ЭФГ необходимо в *Программе измерений* указать имя файла, как это описано в 3.4.2.1. Все записанные ЭФГ будут автоматически размечены и обработаны согласно указанному Методу. Если автоматическая разметка не устраивает, то можно её откорректировать, как описано в 4.3.2. В случае использования ручной разметки, для обновления названия вставленных вручную пиков в таблице компонентов нажимают кнопку «Обновить названия» во вкладке *Метод Параметров* ЭФГ.

Примечание

При записи файла ЭФГ из *окна Процесса*, где был заранее указан *Метод обработки*, параметры разметки берутся из указанного *Метода*, если установлена галочка «Использовать разметку из Метода». Настроить параметры разметки необходимо во вкладке *Параметры разметки* *окна Метод*, открытого из *Главного Меню* (см. 4.2.3).

3.6 ОКНО «СЛУЖЕБНЫЕ ФУНКЦИИ»

Окно «Служебные функции» открывается при выборе пункта меню *Служебные* в *Главном меню* и предназначено для вывода служебной информации о состоянии прибора и изменения некоторых параметров.

Окно состоит из нескольких вкладок.

3.6.1 Вкладка «Фотометр»

Рисунок 46 – Вкладка «Фотометр»

Расположенные на вкладке (рисунок 46) группы полей (панели) *Сигнал* и *Размах* предназначены для контроля параметров фотометра прибора.

Панель *Сигнал* (частота обновления информации 10 раз в секунду):

<i>Фото F</i>	величина сигнала канала пропускания (фотометрического канала), в вольтах;
<i>Опора R</i>	величина сигнала опорного канала, в вольтах;
<i>F/R</i>	отношение сигнала фотометрического канала к сигналу опорного канала;
<i>Дрейф</i>	дрейф величины оптической плотности, выраженный в мAU, относительно момента установки стартовой точки.

Панель *Размах* (разница между максимальным и минимальным значением величины за 5 сек; частота обновления информации 1 раз в 5 сек):

<i>Фото dF</i>	размах сигнала фотометрического канала;
<i>Опора dR</i>	размах сигнала опорного канала;
<i>dF/dR (%)</i>	размах величины F/R в процентах относительно среднего значения F/R;
<i>dF/dR (mAU)</i>	размах оптической плотности, выраженный в мAU.

Панель *Лампа* содержит кнопку включения/выключения лампы, индикатор состояния лампы, окно для вывода информации о наработке лампы, а также кнопки для обновления этой информации при замене лампы.

3.6.2 Вкладка «Монохроматор»

На вкладке (рисунок 47) расположены поля и кнопки для проведения автоматической калибровки монохроматора.

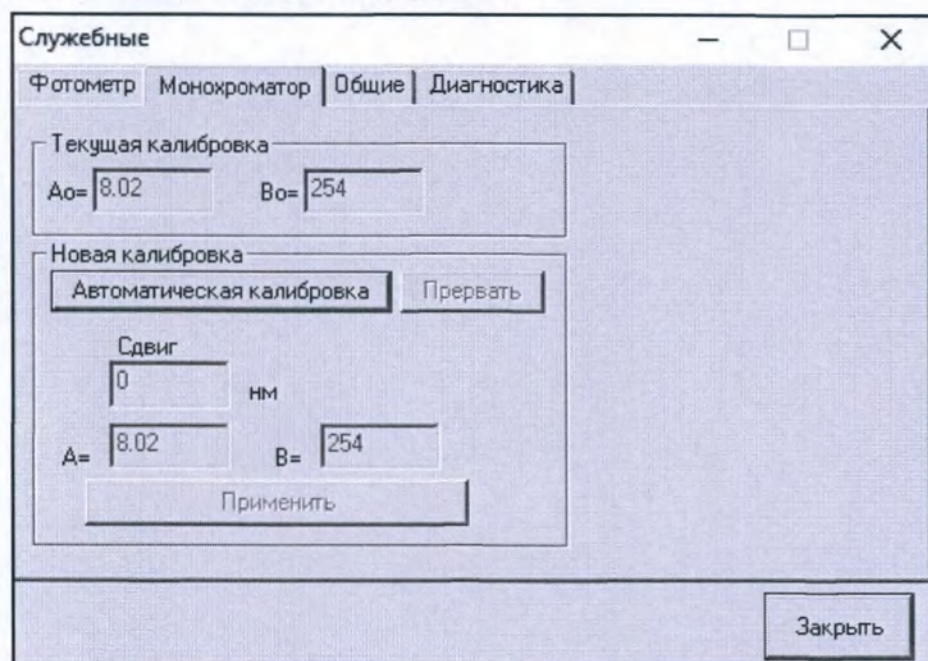


Рисунок 47 – Вкладка «Монохроматор»

3.6.3 Автокалибровка монохроматора

Автокалибровка монохроматора проводится следующим образом: В Главном меню выбирают пункт *Служебные*, вкладку *Монохроматор*. Запускают процедуру автокалибровки нажатием кнопки «Автоматическая калибровка». После завершения процедуры в нижней части окна появятся новые значения калибровочных коэффициентов *A* и *B*, а в поле *Сдвиг* – значение сдвига калибровки в нанометрах. Для сохранения новых настроек нажимают кнопку «Применить», при этом новые коэффициенты отобразятся в полях *Текущая калибровка* в верхней части окна.

3.6.4 Вкладка «Общие»

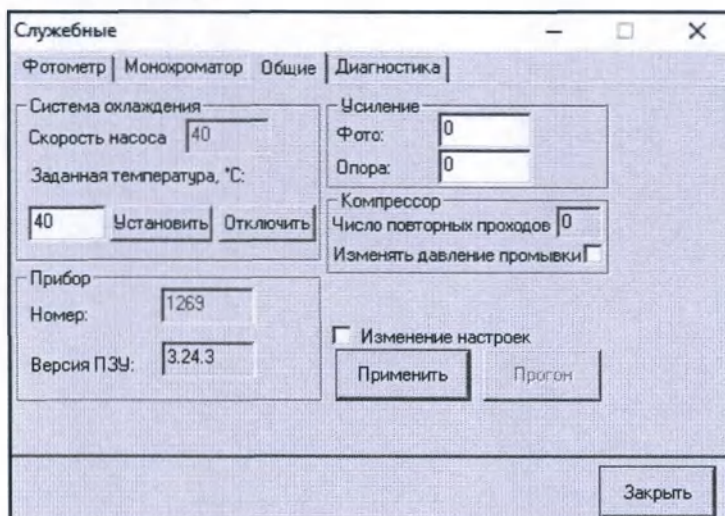


Рисунок 48 – Вкладка «Общие»

Вкладка содержит поля (рисунок 48) для настройки некоторых параметров прибора; часть настроек подлежит изменению только в заводских условиях.

Панель Система охлаждения содержит кнопки включения и выключения системы охлаждения капилляра, а также поле для ввода температуры охлаждения.

Панель Прибор содержит информацию о номере и версии внутренней управляющей программы прибора

Панель Усиления содержит поля для ввода коэффициентов усиления измерительных каналов.

3.6.5 Вкладка «Диагностика»

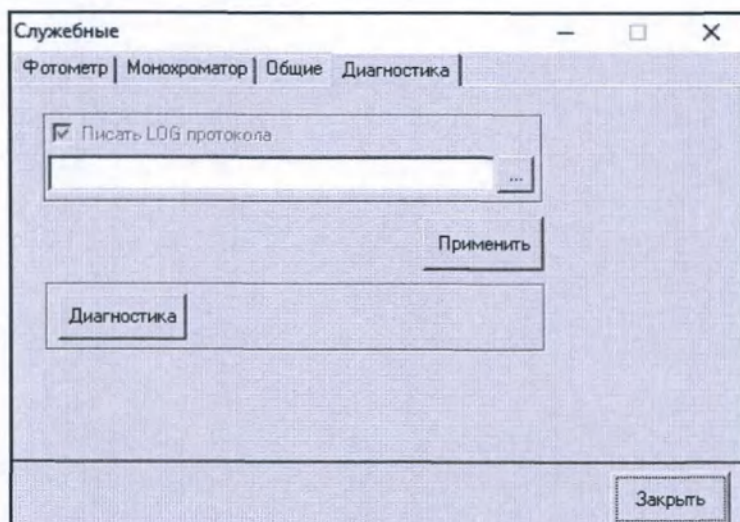


Рисунок 49 – Вкладка «Диагностика»

Эта вкладка (рисунок 49) является служебной и предназначена для сервис-инженеров фирмы-изготовителя.

РАЗДЕЛ 4 ПОЛУЧЕНИЕ И ОБРАБОТКА ЭЛЕКТРОФОРЕГРАММ

4.1 ВИД ОКНА СОХРАНЕННОЙ ЭЛЕКТРОФОРЕГРАММЫ (ЭФГ)

Запись ЭФГ осуществляется в Окне «График», при этом надпись *Мониторинг: Сигнал* изменяется на ЭФГ: *Сигнал*. По истечении заданного времени анализа ЭФГ сохраняется в указанный файл. Окно сохраненной ЭФГ откроется автоматически после окончания анализа, если сделаны соответствующие установки в *Параметрах* см. 1.5.11. Иначе записанную ЭФГ открывают через пункт меню *Файл/Открыть ЭФГ* или нажатием пиктограммы . При этом окно ЭФГ: *Сигнал* сворачивается, но в нём продолжается запись следующей операции.

Файл сохраненной ЭФГ состоит из 3-х разделов (рисунок 50):

- *График* зависимости оптической плотности (и/или тока) от времени;
- *Параметры ЭФГ* (раздел над *Графиком*);
- *Таблица компонентов ЭФГ* (раздел под *Графиком*).
-

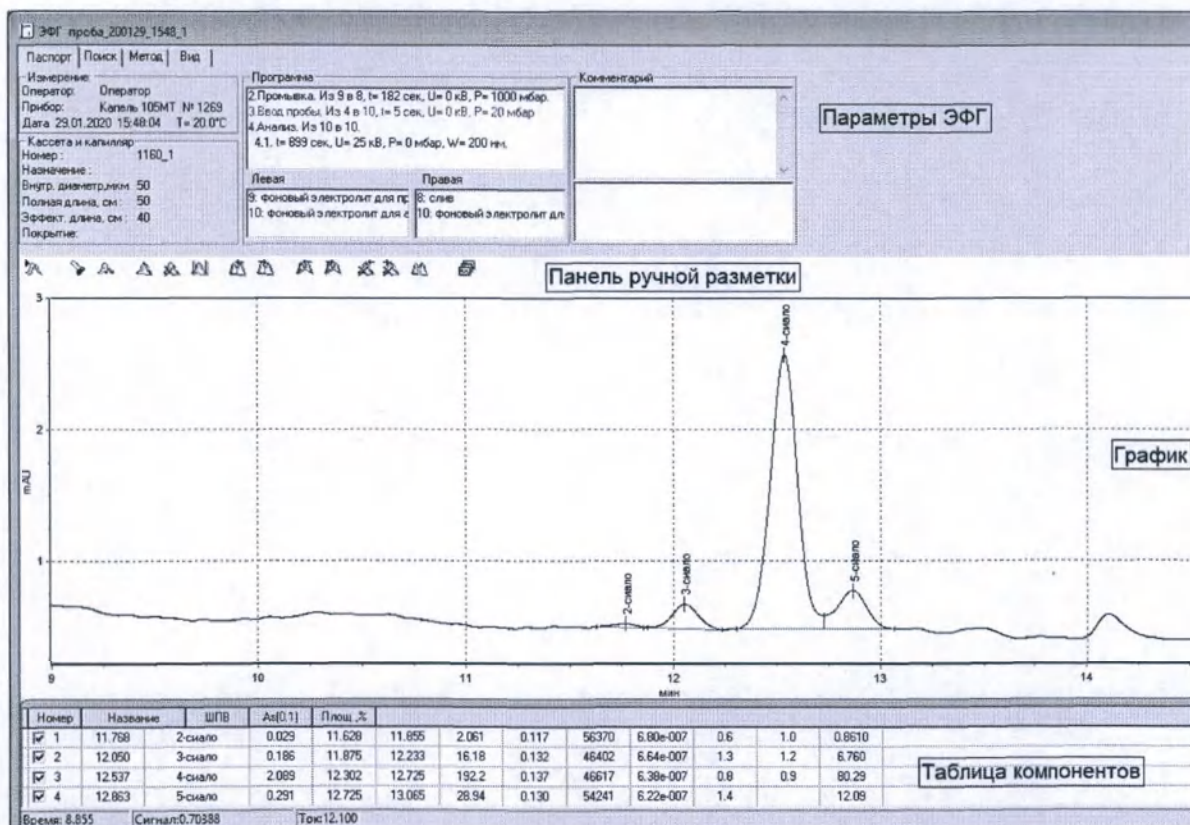


Рисунок 50 – Файл сохраненной ЭФГ

При открытии файла ЭФГ отображаются все три раздела, однако, используя кнопки-переключатели на *Панели Графика* с правой стороны *Окна графика* сохраненной ЭФГ, можно скрыть раздел *Параметры ЭФГ* (кнопка ) , раздел *Таблица компонентов* (кнопка ) или оба раздела сразу, оставив только *График* (кнопка ) . Снова отобразить разделы можно путем повторного нажатия этих же кнопок.

На *Панели Графика* (с правой стороны *Графика*) расположены также кнопки масштабирования:

- кнопка возврата в автомасштаб,
- кнопка отмены последнего масштабирования («Откат масштабирования» ) ,
- увеличения и уменьшения масштаба от центра во всех направлениях.

Функция сохранения *Графика* в ASCII (в текстовом формате) доступна в меню *Файл Главного меню программы*.

Граница между *Графиком* и *Таблицей компонентов ЭФГ* подвижна. Для увеличения или уменьшения размера *Графика* или *Таблицы компонентов* устанавливают курсор мыши на границу разделов (курсор примет вид двойной линии), и, нажав и удерживая левую клавишу мыши, двигают границу.

Одновременно можно открыть несколько ЭФГ. Для управления расположением ЭФГ на экране служит пункт *Главного меню Окно*, при помощи которой выбирают вариант расположения открытых окон ЭФГ на экране и отображаемые разделы в каждой из ЭФГ.

4.2 ПАРАМЕТРЫ ЭФГ

Раздел *Параметры ЭФГ* содержит несколько групп параметров, распределенных по вкладкам. Все параметры, изменяемые в ЭФГ относятся только к данной ЭФГ. Параметры, применяемые по умолчанию к новой ЭФГ можно установить в меню *Опции/Параметры*.

4.2.1 Паспорт ЭФГ

Вкладка *Паспорт ЭФГ* содержит данные изображенные на рисунке 51.

Паспорт	Поиск	Метод	Вид
Измерение:		Программа	Комментарий
Оператор: Оператор		2.Промывка. Из 9 в 8, t= 182 сек, U= 0 кВ, P= 1000 мбар.	
Прибор: Капель 105MT № 1269		3.Ввод пробы. Из 4 в 10, t= 5 сек, U= 0 кВ, P= 20 мбар.	
Дата 29.01.2020 15:48:04 T= 20.0°C		4.Анализ. Из 10 в 10.	
		4.1. t= 899 сек, U= 25 кВ, P= 0 мбар, W= 200 нм.	
Кассета и капилляр		Левая	Правая
Номер: 1160_1		9: фоновый электролит для пр	8: слив
Назначение:		10: фоновый электролит для э	10: фоновый электролит дл:
Внутр. диаметр, мкм: 50			
Полная длина, см: 50			
Эффект. длина, см: 40			
Покрывание:			

Рисунок 51 – Вкладка «Паспорт ЭФГ»

Данные	Источник данных
Нередактируемые сведения	
Параметры записи ЭФГ (группа «Измерение»)	Дата и время записи, имя оператора, тип и номер прибора, температура системы охлаждения капилляра на момент записи ЭФГ.
Сведения о кассете и капилляре	Данные из Паспорта кассеты, действующего на момент записи ЭФГ.
Данные об условиях предшествующих промывок, ввода пробы и самого анализа	Данные из Программы измерений, по которой была записана ЭФГ. В случае, если в одной Программе было несколько анализов, сохраняется часть «от конца предыдущего анализа до конца текущего».
Информация о содержимом пробирок	Данные берутся из окна Автосемплер, активизированного перед выполнением анализа.
Редактируемые поля	
Комментарий к ЭФГ	Данные, автоматически внесённые из Окна «Комментарий», текст предупреждений, возникающих во время анализа или добавленные оператором после окончания анализа. Поле вмещает 10 строк текста.
Комментарий автосемплеру	Данные, автоматически внесённые из поля Комментарий Окна «Автосемплер», или добавленные оператором после окончания анализа. Поле вмещает 4 строки текста.

4.2.2 Вкладка Поиск

Вкладка **Поиск** (рисунок 52) содержит параметры и инструменты, необходимые для проведения разметки пиков и некоторых других операций:

Рисунок 52 – Вкладка «Поиск»

Параметры автоматической разметки пиков	См. 2.2 и 4.3.1.
Командные кнопки для проведения автоматической разметки ЭФГ	Кнопка «<u>Поиск</u>» предназначена для поиска максимумов и границ пиков в соответствии с параметрами разметки, указанными во вкладке Поиск. При этом удаляются все пики, не удовлетворяющие параметрам разметки, в том числе и вставленные вручную. Кнопка «<u>Обновить площадь</u>» предназначена для уточнения границ пиков и расчёта площадей. При этом полной переразметки пиков не происходит и все вставленные вручную пики остаются на месте.
Параметры сглаживания	Для установки значения параметра сглаживания (числа последовательно проводимых операций сглаживаний), отличного от указанного в Меню Опции/Параметры/ЭФГ, устанавливаются галочку и в поле вводят требуемое значение. Для отмены сглаживания вводят значение «0». Нажимают Применить. Сглаженная ЭФГ будет нарисована поверх исходной. Для того, чтобы убрать изображение исходной ЭФГ, оставив только сглаженную, снимают галочку Сигнал.
галочки Сигнал и Ток	Вывод графика Сигнала и/или Тока .
поле Единицы времени	Выбор единиц времени: минуты или секунды

Галочка Инвертирование	Переворот графика
Инструмент для расчёта шума	Набор инструментов для расчёта шума на произвольно выбранном участке (подробнее см. 4.3.4)
Инструмент для компенсации дрейфа	Набор инструментов для компенсации дрейфа (подробнее см. 4.3.3)
Инструмент для ручной разметки пиков	См. 4.3.2.

4.2.3 Вкладка Метод

Вкладка **Метод** (рисунок 53) содержит данные о Методе обработки ЭФГ, инструменты для проведения градуировки, несколько кнопок для проведения уточнений, кнопку открытия Отчёта.

Рисунок 53 – Вкладка «Метод»

Поле Метод	Поле, в котором указывается название выбранного Метода идентификации пиков и расчёта концентрации компонентов ЭФГ.
Инструменты для выбора Метода	Кнопка «<u>Открыть метод</u>» предназначена для выбора файла Метода. Содержимое файла Метода копируется в ЭФГ и для дальнейшей работы с ЭФГ используется только эта копия. Кнопка «<u>Просмотреть</u>» предназначена для открытия копии Метода, хранящейся в ЭФГ, для просмотра и внесения изменений.

	Галочка « <u>Использовать разметку из метода</u> ». Если галочка стоит, при открытии метода из него в ЭФГ копируются также и параметры автоматической разметки пиков; в противном случае в ЭФГ остаются параметры разметки, указанные на вкладке <i>Поиск</i> .
	В поле <u>Последнее</u> выводится дата и время последнего обновления используемой в ЭФГ копии файла <i>Метода</i> .
Инструменты для проведения градуировки	Галочка <u>Градуировка</u> включает режим градуировки позволяет использовать ЭФГ как градуировочную.
	Кнопка « <u>Создать метод</u> » предназначена для создания нового файла <i>Метода</i> на основе данной ЭФГ.
	Кнопка « <u>Добавить в метод</u> » предназначена для добавления данной ЭФГ в уже созданный файл <i>Метода</i> в качестве следующей градуировочной точки.
	Галочка <u>Сохранять разметку в методе ...</u>
Командные кнопки для проведения идентификации и расчёта концентрации компонентов	При нажатии кнопки «<u>Расчёт</u>» происходит идентификация и расчёт концентрации компонентов исключительно в соответствии с копией <i>Метода</i>, хранящейся в ЭФГ. Опорным параметром для расчёта является <u>время выхода пика</u>. Названия пиков, введенных вручную, удаляются. При нажатии кнопки «<u>Обновить названия</u>» названия компонентов изменяются в соответствии с <i>Градуировочной таблицей Метода</i>, при этом основанием для изменения является <u>время выхода пика</u>. Введенные вручную названия пиков, не противоречащие <i>Градуировочной таблице</i>, не изменяются (в отличие от кнопки «<i>Расчёт</i>»). Одновременно происходит расчёт концентрации компонентов.
Кнопка «Отчёт»	Кнопка для открытия шаблона отчёта для данной ЭФГ.

Функция «Разбавление»	Галочка «Разбавление» используется для автоматического учета предварительного разбавления пробы при количественных расчетах. Поле <i>Разбавление</i> доступно для редактирования только при отсутствии галочки «Градуировочная». В поле <i>Разбавление</i> вводят коэффициент разбавления, при этом значения концентрации в <i>Таблице компонентов</i> и в метках пика будут автоматически пересчитаны. Подробнее про разбавление см. Раздел 5
--------------------------	--

4.2.4 Вкладка Вид

Вкладка **Вид** (рисунок 54) содержит параметры для установления масштаба пользователя (задания крайних значений осей), вид подписи пика, цветовую палитру для данной ЭФГ и кнопку для быстрой печати графика ЭФГ.

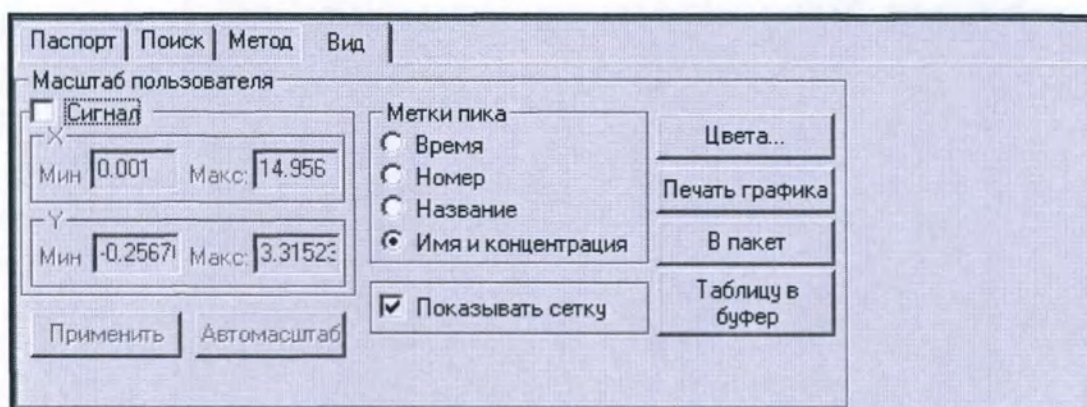


Рисунок 54 – Вкладка Вид

Режим *Масштаб пользователя* работает следующим образом:

- Для входа в режим *Масштаба пользователя* устанавливают галочку рядом со словом «Сигнал».
- Вводят желаемые минимальные и максимальные значения по осям X (время) и Y (сигнал).
- Нажимают кнопку «Применить».

Если при нахождении в режиме *Масштаб пользователя* нажать кнопку «Автомасштаб», то в поля *Масштаба пользователя* запишутся крайние значения осей времени и сигнала.

Если, находясь в режиме *Масштаб пользователя*, изменить единицу времени по оси X (на вкладке *Поиск*), то следует снова нажать кнопку «Применить».

Для выхода из режима снимают установленную галочку, при этом график перейдет в режим *Автомасштаб*.

Кнопка «Таблицу в буфер» копирует Таблицу компонентов в буфер обмена. Копирование происходит в текстовом формате.

Кнопка «Печать графика» позволяет распечатать только График без какой-либо дополнительной информации.

4.2.5 Панель ручной разметки

На Панели ручной разметки расположены пиктограммы, дублирующие некоторые действия из вкладки Поиск поля Параметры ЭФГ:

Кнопка	Действие
Расчёт 	Проведение поиска пиков и идентификации компонентов (дублирует кнопку «Расчёт» на вкладке Метод)
Поиск пиков 	Проведение поиска пиков без идентификации компонентов (дублирует кнопку «Поиск пиков» на вкладке Поиск)
Обновить площадь 	Уточнение границ пиков и расчёта площадей по правилам ПО (дублирует кнопку «Обновить площадь» на вкладке Поиск)
Вставить пик 	Вставка пик на указанное курсором место
Удалить пик 	Удаление выделенного пика
Графический редактор 	Редактирование времен начала и конца пиков
Неразделенный слева  Неразделенный справа 	Превращение пиков, разделенных по типу «долина-к-долине» в неразделенные
Разделенный слева  Разделенный справа 	Превращение неразделенных пиков в разделенные по типу «долина-к-долине»
Разделить пики 	Разделение пика на два
Удалить все пики слева  Удалить все пики справа 	Удаление всех пиков, расположенных левее или правее курсора

Установить текущий масштаб на всех ЭФГ 	Применение масштаба текущей ЭФГ ко всем открытым в данный момент окнам сохраненных ЭФГ
---	---

4.3 ОПЕРАЦИИ С ГРАФИКОМ

Используя инструменты, находящиеся на вкладке *Поиск*, можно провести с *Графиком* некоторые операции.

4.3.1 Автоматическая разметка пиков

Автоматическая разметка пиков происходит при первом открытии файла ЭФГ в том случае, если в пункте *Главного меню* *Опции/Параметры*, на вкладке ЭФГ была установлена галочка «Проводить автопоиск для новой ЭФГ».

При записи файла из окна *Одиночной операции* или *Программы* разметка проводится на основании параметров указанных при настройке программы см. 2.2.

Если запись файла ЭФГ проводилась из окна *Процесса*, где был заранее указан *Метод обработки* и установлена галочка «Использовать разметку из метода», то параметры разметки берутся из указанного *Метода*.

Если параметры «по умолчанию» или из *Метода* не дают нужного результата, для каждой ЭФГ можно установить свои параметры разметки на вкладке *Поиск Параметров ЭФГ*. Для этого вводят требуемые значения параметров и нажимают кнопку «Поиск пиков». На экране появится сообщение (рисунок 55).

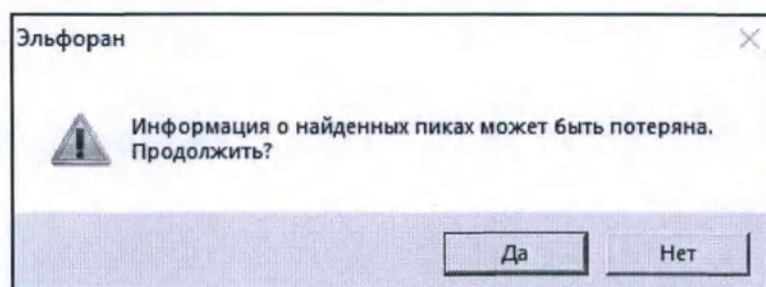


Рисунок 55 – Предупреждение при поиске пиков

Нажимают «Да», после этого пики будут размечены с учётом новых параметров.

Для сохранения оптимизированных параметров разметки для будущих анализов необходимо сделать аналогичные изменения во вкладке *Опции/Параметр ЭФГ*.

Если данная настройка набора параметров интегрирования не приводит к приемлемой разметке, следует воспользоваться режимом ручной разметки.

4.3.2 Ручная разметка

Ручная разметка позволяет:

- вставить разметку пика,
- отредактировать времена начала и конца пика,
- удалить пик,
- разделить пик на два,
- изменить способ разделения соседних пиков,
- обозначить пик-наездник.

Для проведения ручной разметки выбирают вкладку *Поиск/Пик* раздела *Параметры ЭФГ* или используют *Панель ручной разметки*.

4.3.2.1 Вставка пика

Если необходимо вставить пик, нажимают кнопку «Вставить» (пиктограмму ) , устанавливают курсор на место желаемого максимума пика и дважды щелкают левой кнопкой мыши. На *Графике* появится размеченный пик, контур которого будет выделен красным цветом, а в *Таблице компонентов ЭФГ* – соответствующая ему строка.

Если, нажав кнопку, передумали проводить операцию, повторно нажимают ту же кнопку.

4.3.2.2 Редактирование времен начала и конца пика

- Выделяют требуемый пик (на *Графике* двойным щелчком левой кнопкой мыши или в *Таблице компонентов ЭФГ* устанавливают курсор на любое поле в строке выделяемого пика) при этом контур пика обозначится красной линией.
- Нажимают кнопку «Граф. ред.» (пиктограмму ) , появляются две вертикальные прямые (курсоры), соответствующие началу и концу пика. Устанавливают курсор мыши на соответствующую границу и при нажатой левой кнопке мыши перемещают границу пика.
- Оставаясь в режиме графического редактирования, редактируют все требуемые пики.
- Для выхода из режима повторно нажимают кнопку «Граф. ред.»; выделяющие курсоры при этом исчезнут.

Существует возможность коррекции границ пика, используя *Таблицу компонентов*. Для этого подводят курсор к точке предполагаемого начала/конца пика. Под *Таблицей компонентов* будет показано время,

соответствующее этой точке. Данное значение времени вносят соответственно в столбец Начало или Конец Таблицы компонентов.

Примечание

При помощи редактирования границ пиков можно добиться разделения неразделенных пиков (и наоборот), а также сформировать пик – наездник. Подробнее см. 4.3.2.7.

4.3.2.3 Редактирование вершины пика

Выделяют пик, нажимают кнопку «Уточнить». Нажимают кнопку «Ok» для обновления координаты. В противном случае не нажимают кнопку «Ok», перемещаются на другой пик в *Таблице компонентов ЭФГ*. Если положение максимума пика устраивает, данный пункт можно не выполнять.

4.3.2.4 Удаление пика

Удалить пик можно двумя способами:

1. в *Таблице компонентов ЭФГ*: устанавливают курсор на любое поле в строке удаляемого пика и нажимают на клавиатуре компьютера кнопку *Delete*;
2. на *Графике* двойным щелчком левой клавишей мыши выделяют требуемый пик (контур пика обозначится толстой красной линией) и нажимают кнопку «Удалить» или пиктограмму .

4.3.2.5 Удаление пиков справа и слева

Для удаления всех пиков справа/слева на *Панели ручной разметки* нажимают соответствующую пиктограмму  , устанавливают курсор на то место, левее или правее которого необходимо удалить пики, и дважды щелкают левой клавишей мыши.

4.3.2.6 Разделение пика на два

Для разделения пика на два, в инструменте *Пик* нажимают кнопку «Разделить» (пиктограмму ) (рисунок 56).

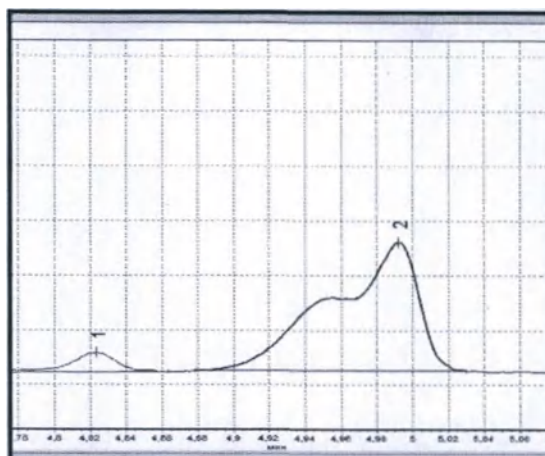


Рисунок 56 – Пример использования кнопки «Разделить» для разделения пика

Устанавливают курсор в том месте между пиками, где требуется провести границу, и дважды щелкают левой кнопкой мыши (рисунок 57).

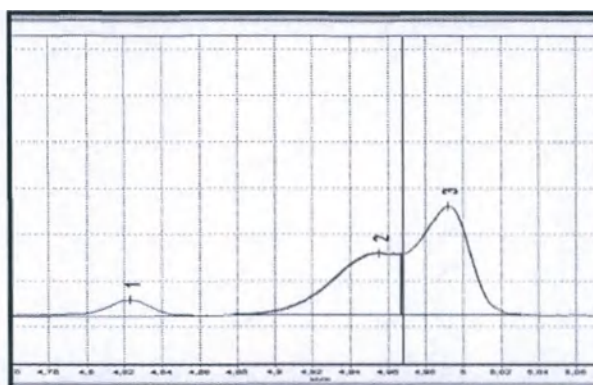
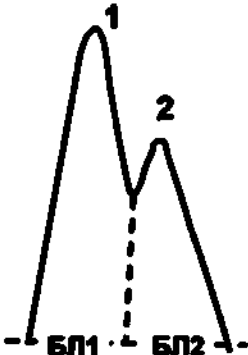
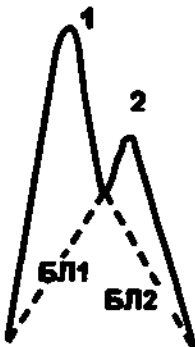
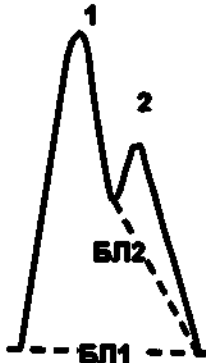


Рисунок 57 – Разделение пика на два

4.3.2.7 Разметка неразделенных пиков

Пики считаются разделенными при следующем условии: время конца предыдущего пика меньше, чем время начала следующего пика, на величину *коэффициента разделения* (указывается в точках). В противном случае пики считаются неразделенными.

В ПО «Эльфран» возможны 3 варианта разделения пиков:

Вариант разделения	Положение координат границ пиков
	Линия разделения пиков опускается перпендикулярно на общую базовую линию. Координаты границ пиков надо определить так, чтобы пик № 1 <u>заканчивался одновременно или позже</u>, чем начинался пик № 2, хотя бы на 1 точку.
	Вариант, когда оба пика фактически разделены, но базовая линия не является для них общей (способ «долина-к-долине»). Координаты границ пиков надо определить так, чтобы пик № 1 <u>заканчивался раньше</u>, чем начинался пик № 2.
	Вариант «наездника». Пик № 2 является «наездником». Он <u>начинается позже</u> начала пика № 1, а <u>заканчивается раньше</u> конца пика № 1.

Кнопки во вкладке Поиск/Пик и на Панели ручной разметки предоставляют возможность быстрого перехода между первым и вторым вариантами разделения. Для этого пользуются кнопками «Неразделенный слева (справа)» или «Разделенный слева (справа)». Положения «справа» и «слева» определяются по отношению к выделенному пику. Для разделения (отмены разделения) выделяют пик и нажимают требуемую кнопку (рисунки 58, 59).

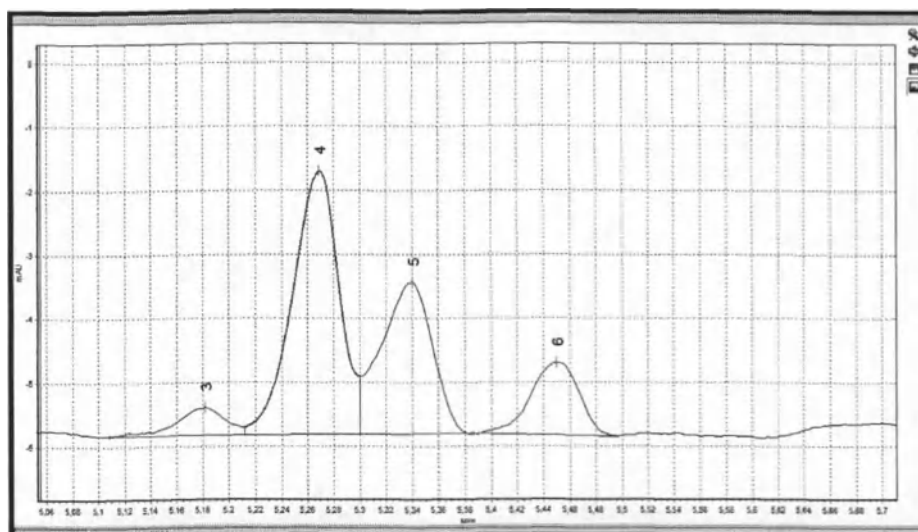


Рисунок 58 – Пик № 5 по отношению к пик № 4 – «неразделенный справа»

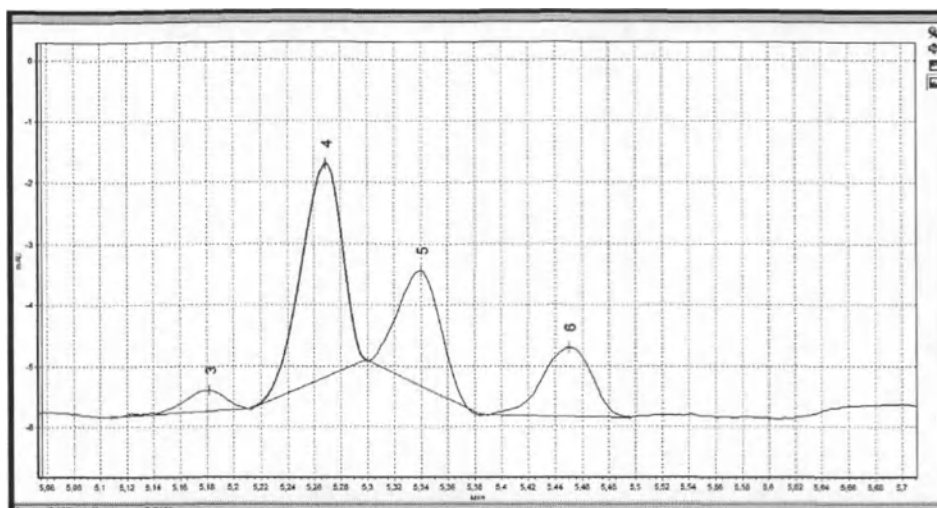


Рисунок 59 – Пик № 5 по отношению к пик № 4 – «разделенный справа»

4.3.3 Компенсация дрейфа

Для компенсации дрейфа:

- Выбирают отрезок графика, который необходимо сделать горизонтальным;
- Устанавливают галочку «Компенсация дрейфа»;
- Нажимают кнопки «Опорная точка 1» и «Опорная точка 2» на вкладке Поиск;
- Устанавливают курсор на начало выбранного отрезка и дважды щелкают левой клавишей мыши. При этом в поле под кнопкой «Опорная точка 1» появится координата X первой точки;
- Устанавливают курсор на конец выбранного отрезка и дважды щелкают левой клавишей мыши. При этом в поле под кнопкой «Опорная точка 2» появится координата X последней точки;

- Нажимают кнопку «Применить», при этом будет скомпенсирован дрейф на выбранном участке, остальные точки изменятся таким образом, чтобы сохранить свою позицию относительно выбранного отрезка;
- Для отмены компенсации дрейфа снимают галочку «Компенсация дрейфа».

Если, нажав кнопку, передумали проводить операцию, нажимают кнопку второй раз.

4.3.4 Расчёт шума на произвольном участке

Для расчёта шумовой дорожки и СКО при помощи инструмента *Шум* (рисунок 60) выполняют следующее действия:

Шум, mAU		
Начало:		
4		
Конец:		
5		
Применить		
Ср.	W	Абс. СКО
0.211	0.012	0.0031

Рисунок 60 – Раздел «Шум»

- Нажимают кнопки «Начало» и «Конец»;
- Устанавливают курсор на начало выбранного отрезка и дважды щелкают левой клавишей мыши. При этом в поле под кнопкой «Начало» появится координата X первой точки;
- Устанавливают курсор на конец выбранного отрезка и дважды щелкают левой клавишей мыши. При этом в поле под кнопкой «Конец» появится координата X последней точки;
- Нажимают кнопку «Применить». Будет посчитано среднее значение (Ср), ширина шумовой дорожки для выбранного участка (W) и абсолютное СКО (Абс. СКО).

Если, нажав кнопку, передумали проводить операцию, нажимают второй раз кнопку, щелкнув по ней мышью.

Примечание

При предоставлении данных для поверки прибора используют данные расчета шумовой дорожки (W), при доверительной вероятности $P=0,99$ (см. п. 2.2)

4.4 ТАБЛИЦА КОМПОНЕНТОВ ЭФГ

4.4.1 Поля Таблицы компонентов

Таблица компонентов ЭФГ располагается под Графиком и содержит следующие поля:

Поле	Единицы измерения	Описание
Номер		Порядковый номер пика и галочка участия пика в градуировке.
Время	мин/сек	Время выхода максимума пика
Название		Название компонента
Высота	mAU	Высота пика
Начало	мин/с	Левая граница пика
Конец	мин/с	Правая граница пика
Площадь	mAU*точ	Площадь пика
Концентрация	Указывается в Методе	
ШПВ	мин/сек	Ширина пика на половине его высоты («полуширина»)
ТТ		Число теоретических тарелок
ПИ		Подвижность ионов
As(0.1)		Асимметрия пика
Rn,n+1		Коэффициент разделения пиков
Конц., %	%	Нормированная концентрация компонента
Площ., %	%	Нормированная площадь пика компонента

Примечание

Концентрация, % и площадь, % по умолчанию являются неактивными, т.е. не отображаются в полях Таблицы компонентов ЭФГ.

Необходимый набор полей Таблицы компонентов ЭФГ можно выбрать из их полного списка, содержащегося в Главном меню во вкладке Опции/Настройка таблицы.

Редактированию подлежат только поля «Название», «Начало» и «Конец» и поле «Концентрация» в режиме проведения градуировки. Остальные поля являются расчётными и не редактируются.

Единицы измерения времени (минуты или секунды) выбираются во вкладке *Поиск* *Параметров* ЭФГ или на вкладке *Опции/Параметры/Измерения*.

4.4.2 Расчётные формулы

Расчёт числа *теоретических тарелок* производится по формуле (1).

$$TT = 5,54 \cdot \left(\frac{t}{IШПВ} \right)^2, \quad (1)$$

где t – время выхода пика

Расчёт *подвижности ионов* производится по формуле:

$$ПИ = \frac{L_{эфф} \cdot L_{общ}}{U \cdot t},$$

где $L_{эфф}$ – эффективная длина капилляра, м;

$L_{общ}$ – общая длина капилляра, м;

U – напряжение при анализе (по модулю), В;

t – время выхода пика, с.

Для расчёта подвижности ионов до начала *Анализа* необходимо указать в *Паспорте кассеты* характеристики капилляра. Кроме того, подвижность ионов будет корректно рассчитана только в том случае, если во время *Анализа* не изменялись давление и напряжение.

Расчёт *асимметрии пика* проводится на высоте, равной 0,1 от максимальной высоты пика.

Расчёт *коэффициента разделения пиков* проводится по формуле (2).

$$R_{n,n+1} = \frac{2 \cdot (t_2 - t_1)}{W_2 + W_1}, \quad (2)$$

где t_1 – время выхода текущего пика;

t_2 – время выхода следующего пика;

W_1 – ширина по основанию текущего пика;

W_2 – ширина по основанию следующего пика.

Расчет *нормированной площади* проводится по формуле (3).

$$S_n = \frac{S_n}{\sum S} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где S_n – площадь пика n -го компонента;

$\sum S$ – сумма площадей всех компонентов, участвующих в расчете

В расчет $\sum S$ компоненты включаются в зависимости от состояния галочки «использовать пик» в *Таблице компонентов* (рисунок 61).

Номер	Время	Название	Высота	Начало	Конец	Площадь	Концентрация	ШПВ	ТТ	ПИ	As(0.1)	Rn,n+1	Площ. %
☐ 1	4.998	гистидин	2.536	4.978	5.163	108.4	49.84	0.067	31142	2.40e-006	7.6	25.4	-
☒ 2	9.422	тилозин В	0.190	9.335	9.498	8.676	14.44	0.077	83667	1.27e-006	1.1	1.3	6.491
☒ 3	9.753	тилозин А	1.231	9.658	10.025	125.0	209.3	0.160	20586	1.23e-006	3.2	5.5	93.51

Рисунок 61 – Таблица компонентов

Если галочка установлена - площадь пика компонента участвует в расчете, если галочка не установлена - площадь пика не включается в расчет суммы площадей компонентов.

Расчет нормированной концентрации проводится по формуле (4).

$$C_n = \frac{S_n \cdot K1_n}{\sum S \cdot K} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где S_n – площадь пика n -го компонента;

$K1_n$ – градуировочный коэффициент метода наименьших квадратов n -го компонента, полученный при построении градуировочной зависимости (см. п. 4.5);

$\sum S \cdot K$ – сумма произведений площадей и градуировочных коэффициентов всех компонентов

Внимание!

Расчет нормированной концентрации проводится только по компонентам, имеющим соответствующие градуировочные зависимости в методе расчета.

4.4.3 Операции, проводимые в Таблице компонентов

Редактирование начала и конца пика. Для этого вводят требуемые значения времени в соответствующие поля (десятичный знак – точка). Предварительно требуемое значение определяют при помощи курсора, см. 4.3.2.2.

Удаление пика. Выделяют любое поле в строке, соответствующей удаляемому пику и нажимают *Delete* на клавиатуре компьютера.

Ввод названия компонента. Щелкают мышью дважды по полю «Название» и вводят текст. Если предварительно была заполнена вкладка *Описание проб, Автосемплер* или создан *Метод*, то раскрывают список, нажатием  в поле «Название» и выбирают нужный текст из него.

4.5 МЕТОД

Методом называется набор сведений, необходимых для:

- проведения разметки и идентификации пиков (критерии разметки);
- построения и применения градуировочной зависимости (градуировочная таблица, тип градуировки и вид графика (тип и функция отклика)).

Метод существует в двух вариантах: в виде файла на жестком диске (расширение .mlk) и в виде его копии в конкретной ЭФГ. Изменение в *файле Метода* не приводят к автоматическим изменениям в тех его копиях, которые уже существуют в файлах ЭФГ.

Файл Метода можно открыть через пункт *Главного меню Файл/Открыть метод*, а копию метода в конкретной ЭФГ – только из файла ЭФГ (*Параметры ЭФГ*, вкладка *Метод*).

Одновременно можно открыть только одно *Окно «Метод»* (или файл, или копию из электрофореграммы).

4.5.1 Окно файла Метода

Окно «Метод» при открытии файла *Метода* с жесткого диска содержит 3 вкладки, график и информацию о типе градуировки:

➤ Вкладка *Компоненты*

Вкладка *Компоненты* (рисунок 62) содержит поле для выбора компонента и таблицы для каждого из компонентов Метода. Совокупность таблиц для каждого компонента есть *Таблица компонентов метода*.

Таблица компонентов метода заполняется автоматически при проведении градуировки и содержит в себе:

- сведения о каждой градуировочной точке (время выхода пика, его высоту, площадь и заданную концентрацию);
- автоматически рассчитанное отклонение (в %) реального значения концентрации градуировочной точки, полученного по уравнению градуировочной кривой, от заданного определяемого;
- название файла, использованного для градуировки (для сведения);
- галочку участия точки в построении графика. Исключение точки из градуировки производится путем снятия галочки, при этом исключается только один компонент, остальные компоненты из этой же ЭФГ остаются действующими

Метод

D:\Elforun\mtk\метод.mtk

Компоненты | Концентрация | Параметры разметки

Компонент: компонент А

N	Время	Высота	Площадь	Концентрация	Отклон. %	Файл
☒ 1	2.170	30.498	693.3	200.0	0.6	D:\...un\mdf\ЭФГ 1.mdf
☒ 2	2.163	21.435	337.0	100.0	2.2	D:\...un\mdf\ЭФГ 2.mdf
☒ 3	2.147	8.699	67.67	20.00	1.8	D:\...un\mdf\ЭФГ 3.mdf

D:\Elforun\mdf\ЭФГ 1.mdf

Тип функции: $Y=k1 \cdot X$ k0: 0 k1: 0.2900

Функция отклика: Площадь Абс. СКО: 2.5306 Козф. корр.: 0.9999

Стат. вес: с. 1 ☐ Репер Окно: 5 %

Ед. изм. мг/л

График в буфер

Компонентов: 6
Последнее обновление: 30.01.2020 16:51:48
Дата создания: 30.01.2020 16:43:24
Тип: Абсолютная градуировка
Ед. изм. времени: мин

☐ Стандартный компонент
Компонент: концентрация
0

Рисунок 62 – Вкладка «Компоненты»

Таблицу компонентов метода можно настроить, выбрав поля для вывода (для этого нажимают кнопку ☐ и отмечают нужные поля), а также отсортировать по всем полям, кроме номера и отклонения (для этого нажимают на название соответствующего столбца).

Под таблицей расположена группа параметров, относящихся к Градуировочной кривой выбранного компонента:

- Тип функции, вид отклика, стат. вес, единицы измерения концентрации (для сведения), репер и размер идентификационного окна выбираются оператором.
- Градуировочные коэффициенты метода наименьших квадратов K0 и K1, коэффициент корреляции KK и абсолютное СКО рассчитываются автоматически.

Примечания:

1. Абсолютное СКО рассчитывается по всем точкам данной градуировочной кривой, поэтому его удобно использовать для оценки повторяемости в случае, когда используются несколько точек с одинаковой заданной концентрацией.

2. Коэффициент корреляции служит для оценки качества линейности градуировочной зависимости. Для прямолинейного графика его величина должна составлять не менее 0,99.

➤ Вкладка **Концентрация**

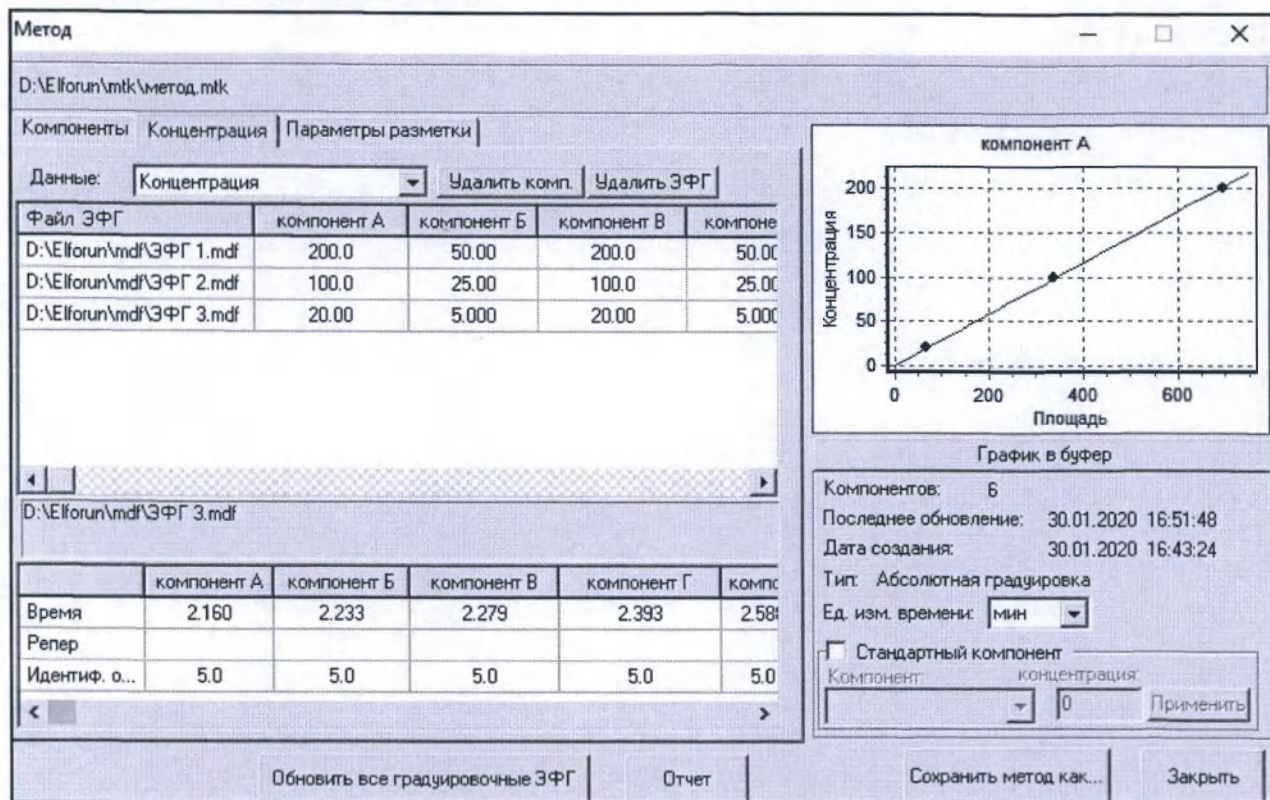


Рисунок 63 – Вкладка «Концентрация»

Вкладка **Концентрация** (рисунок 63) содержит *Таблицу концентраций*, сводную по всем компонентам Метода.

Таблица концентраций состоит из двух частей:

- в верхней части можно выбрать для просмотра концентрации, высоты или площади всех градуировочных точек, использованных в Методе (число градуировочных точек равно числу компонентов, умноженному на число градуировочных точек для одного компонента);
- в нижней части указано время выхода компонента, репер и идентификационное окно.

Для многоточечной градуировки время выхода компонента рассчитывается как среднее арифметическое по всем используемым точкам. Именно это время принимается за центр идентификационного окна при идентификации пика.

Вся информация, представленная в *Таблице концентраций*, не предназначена для редактирования. Единственная операция, которую можно провести на этой вкладке – удалить компонент или полностью ЭФГ из градуировки целиком. Для этого выделяют компонент или ЭФГ и нажимают кнопки соответственно «Удалить комп.» или «Удалить ЭФГ».

➤ Вкладка **Параметры разметки**

Метод

D:\Elforun\mtk\метод.mtk

Компоненты | Концентрация | **Параметры разметки**

Параметры разметки

Параметры	Значения
Задержка, мин	0
Диффер. коэф., точ	25
Коэф. разделения	1.50
Мин. высота, мАи	0.2
Мин. площадь, мАи*точ	0.2
Мин. ШПВ, точ	1
Коэф. обнаружения	2.0

Сглаживание: 10

☐ Инвертировать

☐ Компенс. дрейф

Опорная точка 1: 0.1

Опорная точка 2: 0.2

Применить

компонент А

Концентрация

Площадь

График в буфер

Компонентов: 6

Последнее обновление: 30.01.2020 16:51:48

Дата создания: 30.01.2020 16:43:24

Тип: Абсолютная градуировка

Ед. изм. времени: мин

☐ Стандартный компонент

Компонент: концентрация

0

Применить

Обновить все градуировочные ЭФГ

Отчет

Сохранить метод как...

Заккрыть

Рисунок 64 – Вкладка «Параметры»

Внимание!

Вкладка *Параметры разметки* отсутствует в окне при открытии копии Метода из файла ЭФГ.

Вкладка содержит информацию, необходимую при проведении автоматической разметки ЭФГ (рисунок 64); для её применения в файле ЭФГ в *Параметрах* ЭФГ должна быть установлена соответствующая галочка *Использовать разметку из метода*.

➤ **График**

График представляет собой изображение зависимости площади от концентрации компонента, выбранного на вкладке *Компоненты*. График можно масштабировать при помощи мыши.

➤ **Тип градуировки**

В программе можно выбрать один из двух типов градуировочной зависимости: *Абсолютная* и *Абсолютная с использованием внутреннего стандарта*.

По умолчанию предлагается *Абсолютная* градуировка.

Для того, чтобы использовать *Внутренний стандарт*, устанавливают галочку «*Стандартный компонент*» (рисунок 65). Выбирают *Стандартный*

компонент из списка компонентов, участвующих в построении градуировочной зависимости, в поле «Концентрация» вводят расчетную концентрацию Стандартного компонента в подготовленной пробе и нажимают кнопку «Применить» (подробнее см. Раздел 5.)

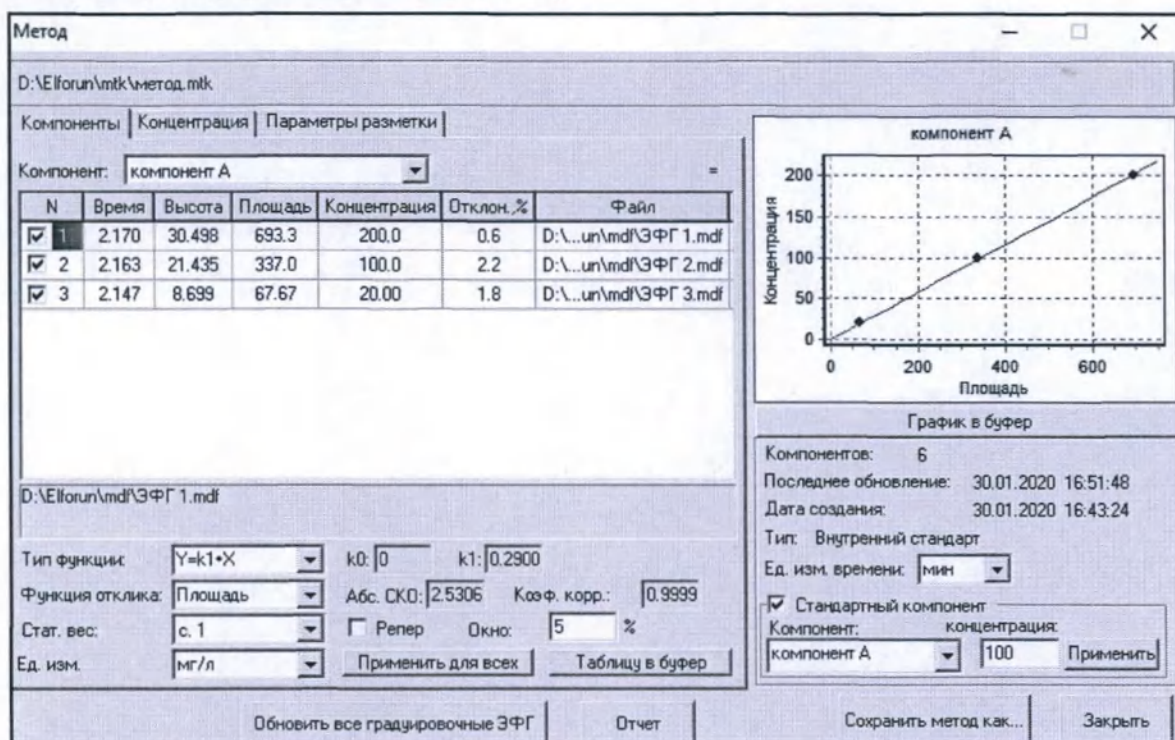


Рисунок 65 – Выбор стандартного компонента

➤ Управляющие кнопки

- «Закреть» закрывает Окно «Метод» без сохранения изменений.
- «Сохранить метод как...» позволяет сохранить изменения в данном или в другом файле Метода.
- «Отчёт» предназначена для вывода на печать данных о градуировочных графиках.
- «Обновить все градуировочные ЭФГ» предназначена для автоматического применения данного Метода к файлам ЭФГ, указанным в качестве градуировочных.

4.5.2 Окно копии Метода

Окно «Метод» при открытии копии Метода из файла электрофореграммы содержит только 2 вкладки (Компоненты и Концентрация), график и информацию о типе градуировки. Их содержание такое же, как и в случае файла Метода.

Сохранение изменений и управляющие кнопки

Кнопка «Отмена» закрывает Окно «Метод» без сохранения изменений.

Кнопка «Сохранить метод как...» позволяет создать из копии Метода новый файл Метода.

Кнопка «ОК» позволяет применить внесённые изменения к данной конкретной ЭФГ. При этом Окно «Метод» закрывается, а при закрытии файла ЭФГ будут предложены следующие вопросы:

1. «Сохранить изменения в методе?» - при выборе варианта «Да» будет обновлен файл Метода (если его не существует, будет предложено его создать); при выборе варианта «Нет» файл Метода останется без изменений.
2. «Сохранить изменения в ЭФГ?» - при выборе варианта «Да» изменения в копии метода будут сохранены в ЭФГ, при выборе варианта «Нет» копия метода останется без изменения.

Кнопка «Отчёт» предназначена для вывода на печать данных о градуировочных графиках.

4.5.3 Обновление Методов

При внесении изменений в копию Метода и необходимости распространить эти изменения на другие ЭФГ нужно обязательно внести изменения в файл Метода. Для обновления копий Метода в других ЭФГ используют созданный файл.

Одновременное обновление копий Метода в нескольких ЭФГ можно провести при помощи Пакетной обработки (см. 4.8).

4.6 ПРОВЕДЕНИЕ ГРАДУИРОВКИ

Процедура градуировки имеет две цели:

- Качественный анализ: определить времена миграции компонентов. Эта информация требуется для последующей идентификации компонентов в пробе;
- Количественный анализ: определить градуировочные коэффициенты, связывающие отклик детектора (например, площадь пика) и концентрацию соответствующего компонента в пробе. Эта информация нужна для расчёта концентраций компонентов в анализируемой пробе.

Обе цели достигаются одновременно при анализе градуировочных растворов известного состава с известными концентрациями определяемых компонентов.

Для проведения градуировки используются записанные и сохранённые ЭФГ.

Создание Метода и построение в нем Градуировочной таблицы выполняется следующим образом:

4.6.1 Первая градуировочная точка

- Открывают градуировочную ЭФГ. Проверяют правильность автоматической разметки, при необходимости корректируют её вручную. Удаляют все пики, не участвующие в градуировке. Сохраняют ЭФГ. Для этого нажимают пиктограмму .
- В *Параметрах ЭФГ* открывают вкладку *Метод*. Устанавливают галочку *Градуировочная*.
- Вводят название и концентрацию градуировочных компонентов в соответствующие поля в *Таблице компонентов*. Разделителем при указании численного значения концентрации является точка, например, 3.55.
- Нажимают кнопку «Создать метод», в открывшемся окне вводят название Метода, нажимают «Сохранить»
- Открывают копию файла созданного Метода, нажав кнопку «Просмотреть». В открывшемся окне *Метод* устанавливают необходимые настройки во вкладке *Компоненты*:
 - тип и функцию отклика;
 - единицы измерения концентрации;
 - идентификационное окно.
- Нажимают кнопку «Применить для всех», сохраняют Метод, нажав кнопку «Сохранить метод как...» и подтвердив перезапись Метода.

4.6.2 Вторая и последующие градуировочные точки

- Открывают следующую градуировочную ЭФГ. Проверяют правильность автоматической разметки, при необходимости корректируют её вручную. Удаляют все пики, не участвующие в градуировке. Сохраняют ЭФГ.
- Переходят на вкладку *Метод* в *Параметрах ЭФГ*. Устанавливают галочку «Градуировочная».
- Нажимают кнопку «Открыть метод», выбирают файл Метода (созданный согласно 4.6.1), при этом содержимое файла Метода копируется в ЭФГ.
- В *Таблицу компонентов* будут автоматически внесены названия компонентов в соответствии с *Градуировочной таблицей Метода*. При необходимости корректируют идентификацию пиков в *Таблице компонентов*. Для пика, название которого необходимо изменить, нажатием левой кнопки мыши выделяют поле в столбце *Название*.

Нажимают кнопку  и в открывшемся списке выбирают соответствующее название.

- В столбце *Концентрация Таблицы компонентов* будет приведена концентрация, рассчитанная по градуировочному графику. Необходимо ввести в соответствующие поля *Таблицы Компонентов* ЭФГ номинальную концентрацию компонентов в градуировочном растворе.
- Нажимают кнопку «Добавить в метод», в открывшемся окне выбирают файл созданного Метода.

Примечание

В случае многоточечной градуировки при добавлении в *Метод* второй и последующих точек уравнение градуировочного графика пересчитывается по методу наименьших квадратов; поэтому при применении пересчитанного *Метода* к градуировочной ЭФГ концентрации градуировочных компонентов в ней будут пересчитаны с учетом нового градуировочного графика.

Внимание!

1. При проведении градуировки по нескольким ЭФГ самая полная информация о градуировочном графике сохраняется только в последней ЭФГ, градуировочные зависимости в предыдущих ЭФГ требуется обновить. Для этого закрывают все градуировочные ЭФГ, открывают файл Метода и нажимают кнопку «Обновить все градуировочные ЭФГ».

2. Первоначальная идентификация компонентов и расчёт концентрации проводится по времени выхода пиков, однако если название компонента изменить вручную, то к нему применится градуировка и, соответственно, будет пересчитана концентрация с учетом именно названия, а не времени выхода.

- После внесения в градуировочную зависимость последней точки открывают окно *Метода* в *Главном Меню* программы, проверяют линейность градуировочного графика согласно критериям соответствующей методики выполнения измерений. При необходимости любую из точек можно исключить из построения градуировочной зависимости. Для этого во вкладке *Компоненты* снимают галочку рядом с номером исключаемой точки.
- Внесённые в Метод изменения необходимо сохранить, нажав кнопку «Сохранить метод как...». Если нажать кнопку «Заккрыть», то внесённые изменения не будут сохранены в Метод.

4.7 ОТЧЁТ

Отчёт предназначен для вывода информации об ЭФГ на печать.

Шаблон Отчёта можно открыть из любого открытого файла ЭФГ кнопкой «Отчёт» на вкладке Метод в поле Параметров ЭФГ.

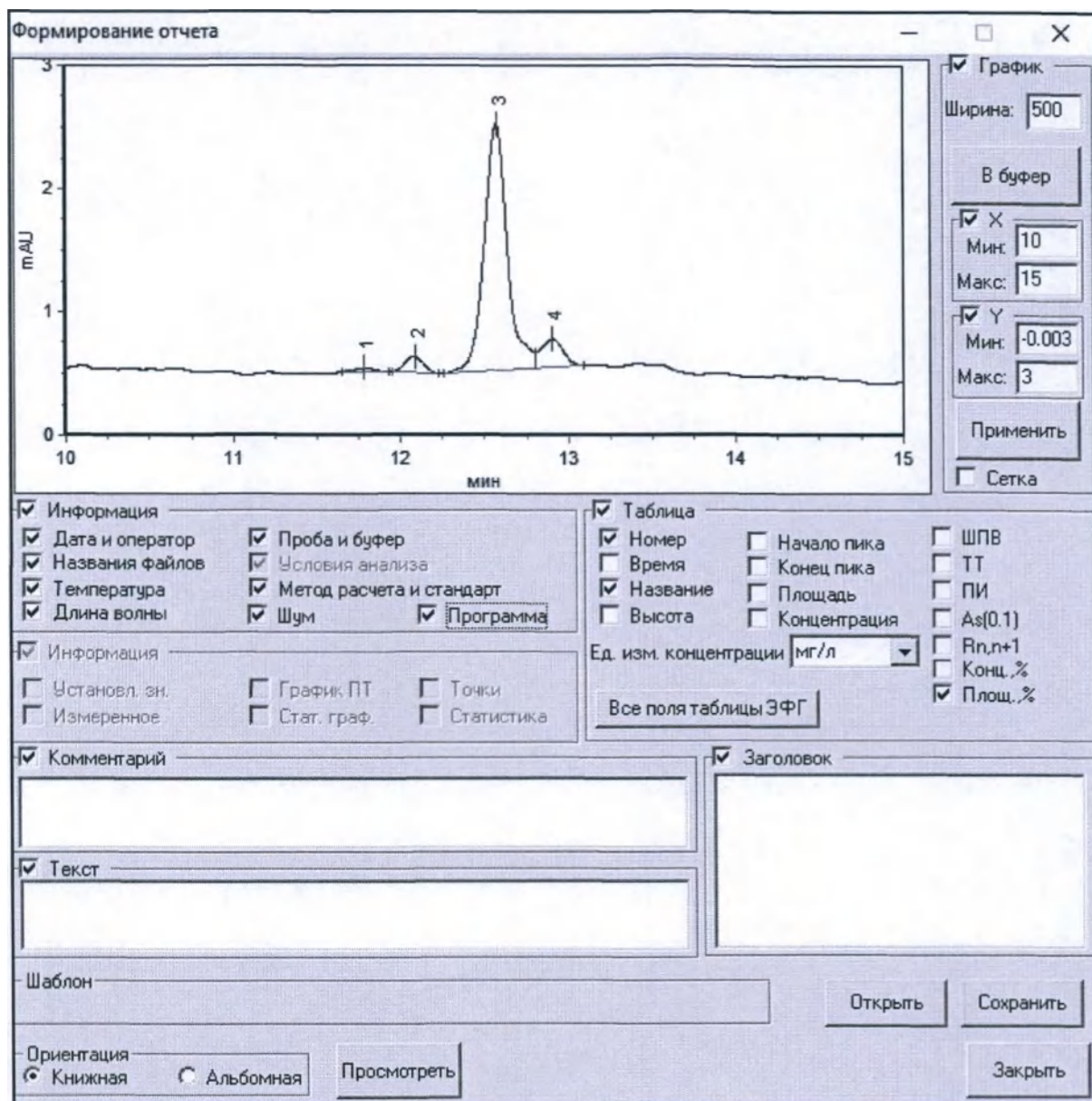


Рисунок 66 – Бланк Отчёта

Бланк Отчёта (рисунок 66) состоит из нескольких разделов, необходимые для вывода разделы и поля отмечаются галочками:

- **Заголовок** – сюда можно ввести необходимые комментарии, относящиеся к данному Шаблону Отчёта, и они сохранятся в шаблоне отчета. При формировании отчета текст выводится в начале документа.
- **График** – график ЭФГ; его масштаб можно изменить мышью или установкой масштаба пользователя.

- **Информация** – берётся из *Параметров ЭФГ*; в том числе можно вывести результат расчёта *Шума* на выбранном участке.
- **Таблица** – параметры компонентов берутся из *Таблицы компонентов*.
- **Комментарий** – сюда можно ввести необходимые комментарии, относящиеся к данному *Шаблону Отчёта*, и они сохраняются в шаблоне отчета. При формировании отчета текст выводится после таблицы компонентов.
- **Текст** – автоматически транслируется из паспорта ЭФГ или вводится только для печати и при закрытии отчёта не сохраняется. При формировании отчета текст выводится в конце документа.

Отчёт также можно использовать для переноса *Графика* в любой другой документ (например, в Word или Excel). Для этого *График* копируют в буфер обмена нажатием кнопки «В буфер» в бланке *Отчёта* и вставляют его в документ стандартным для Windows способом.

Шаблон Отчёта можно сохранить в виде файла, при этом информация об использованном *Шаблоне Отчёта* сохраняется в файле ЭФГ. Для этого нажимают кнопку «Сохранить», в отрывшемся окне вводят имя файла.

При нажатии кнопки «Просмотр» открывается *Окно просмотра Отчёта*. Из *Окна просмотра Отчёта* отчёт можно распечатать, транслировать его в Word или сохранить как ttf-файл.

4.8 ОКНО «ПАКЕТ» И ПАКЕТНАЯ ОБРАБОТКА ЭФГ

Окно «Пакет» предназначено для:

- одновременного просмотра с наложением друг на друга нескольких графиков ЭФГ;
- проведения над графиками ЭФГ простых арифметических операций;
- одновременного обновления в нескольких файлах ЭФГ копий *Методов обработки* и внесения изменений в параметры автоматической разметки.

4.8.1 Описание окна «Пакет»

Окно «Пакет» открывается из пункта меню *Файл Главного меню ПО «Эльфран»*, а загрузка собственно пакетов и отдельных электрофореграмм производится в самом *окне «Пакет»*.

Внимание!

Сформированный *Пакет* можно сохранить в виде файла, однако этот файл является «ссылочным», то есть в нем сохраняются только ссылки на указанные файлы ЭФГ. Если файл ЭФГ удалить или переместить в другую папку на жестком диске компьютера, при последующем открытии *Пакета* он отображаться не будет.

Окно «Пакет» (рисунок 67) состоит из трех частей:

График – окно, в котором отображаются графики всех электрофореграмм, загруженных в Пакет и помеченные как «показать».

Список электрофореграмм – левая нижняя панель окна с полем, в котором выводятся названия электрофореграмм, их порядковые номера (одновременно являющиеся цветовыми метками) и галочка показа графика ЭФГ.

Панель операций – правая нижняя панель, содержащая наборы вкладок с различными инструментами.

Границы между частями окна подвижны, их можно перемещать мышью для более удобного изображения.

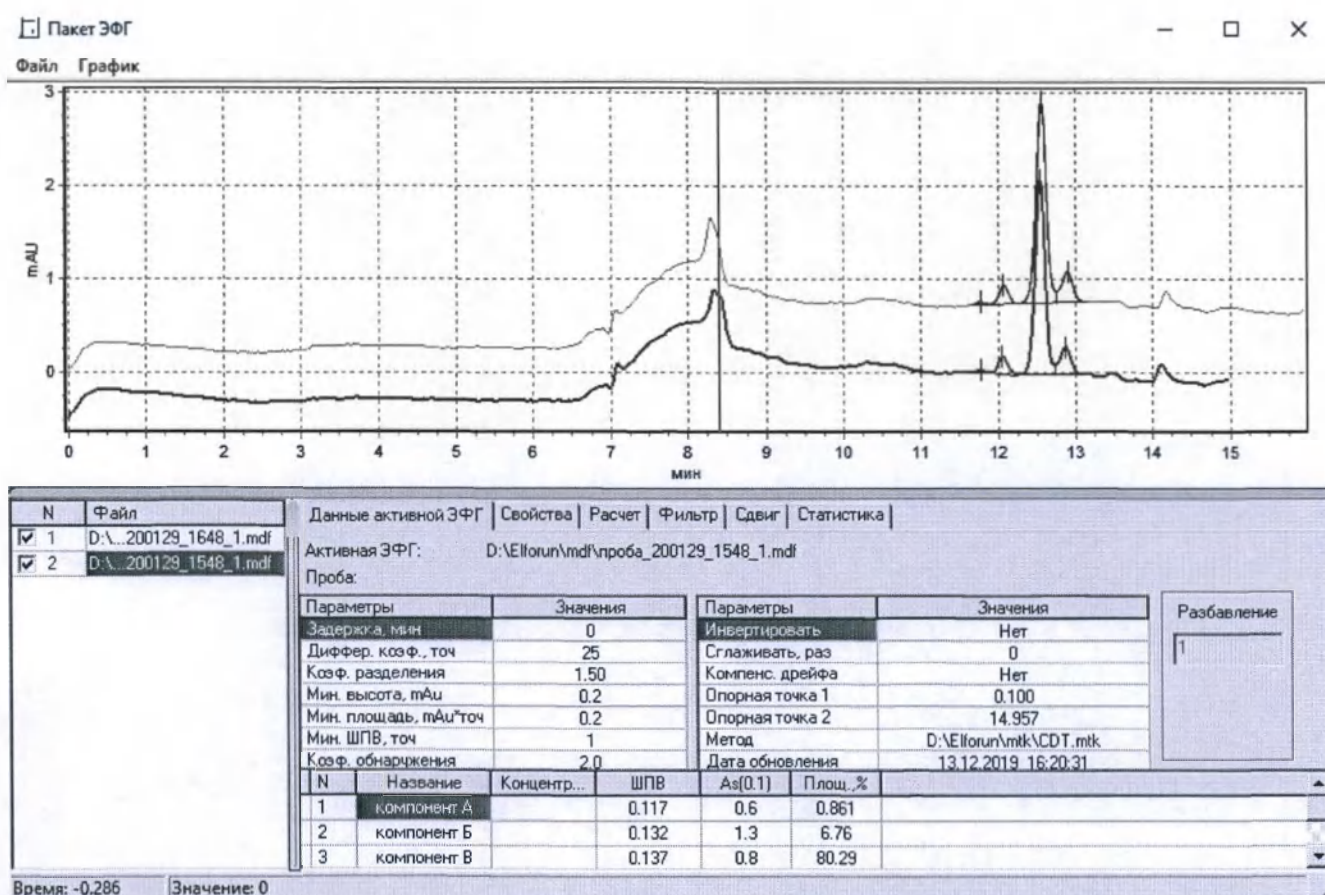


Рисунок 67 – Окно «Пакет»

Из меню **Файл** Окна «Пакет» доступны следующие операции:

- Загрузка файлов ЭФГ в *Пакет* и удаление их из *Пакета*.
- Полная очистка *окна «Пакет»*.
- Обновление файлов ЭФГ, загруженных в *Пакет*, для отражения последних изменений, сделанных и сохраненных в этих файлах.
- Сохранение и открытие файлов *Пакета*;

- Сохранение копий ЭФГ, открытых в *Пакете* и самого файла *Пакета* в отдельную папку. Для этого выбирают пункт меню *Сохранить пакет ЭФГ (вместе с ЭФГ)*, в открывшемся окне создают или выбирают, созданную ранее папку для сохранения, и вводят имя файла *Пакета*. Папку выбирают отличную от той, в которой ЭФГ находились изначально. Применение данной опции гарантирует Вам сохранение полного *Пакета* в том случае, если по основному месту хранения ЭФГ будут удалены.
- Сохранение *Пакета* в формате ASCII (в текстовом формате), при этом сохраняются все загруженные в *Пакет* графики ЭФГ.

Из меню *График* Окна «*Пакет*» доступны следующие операции:

- Копирование *Графика Пакета* в буфер для последующей вставки его в виде картинки в другой редактор (например, Word или Excel).
- Печать – быстрая печать окна *Графика Пакета*; при этом печатается только окно *Графика Пакета* без всякой дополнительной информации и в том виде, в котором оно отображается на мониторе компьютера. Печать окна *Графика Пакета* в черно-белом изображении или в цвете определяется галочкой в пункте меню *Цветные ЭФГ*.

4.8.2 Управление файлами ЭФГ в окне «*Пакет*»

В меню *Файл* Окна «*Пакет*» выбирают пункт *добавить* и в открывшемся окне выделяют требуемые файлы ЭФГ. Выделить можно сразу несколько файлов (при нажатой кнопке *Shift* на клавиатуре файлы будут выделяться подряд, при нажатой кнопке *Ctrl* – в разбивку). Нажимают «*Открыть*» и файлы загружаются в *Окно «Пакет»*.

Если в файле ЭФГ была проведена и сохранена разметка пиков, она будет отображаться в *Окне «Пакет»*.

Для активизации определенного графика ЭФГ выделяют строку с её названием на панели *Список электрофореграмм*.

Внимание!

Все операции в *Окне «Пакет»* проводятся только с выделенными (активными) графиками ЭФГ.

Выделить можно сразу несколько графиков ЭФГ (при нажатой кнопке *Shift* на клавиатуре файлы будут выделяться подряд, при нажатой кнопке *Ctrl* – в разбивку). Выделенные графики отображаются красным цветом, а выбранный последним (или единственный), кроме того, выделен жирным.

Снять все выделения с графиков можно путем выделения нового графика или нажатием на заголовок поля с надписью «*Файл*».

Слева на панели *Список электрофореграмм*, рядом с номером, расположены галочки вывода графика ЭФГ в окне (галочки «отображать»). Для

отображения графика устанавливают галочку. Одновременно снять или установить сразу все галочки можно нажатием на заголовок поля с надписью «N».

Двойной щелчок мыши по названию ЭФГ приводит к открытию выбранной ЭФГ в собственном окне (так как *Окно «Пакет»* располагается всегда на переднем плане, все открываемые *Окна сохраненных ЭФГ* находятся за ним).

➤ **Данные электрофореграмм**

Для активной ЭФГ на *Панели Операций* на вкладке *Данные активной ЭФГ* выводятся сведения об использованных в ЭФГ параметрах разметки, о компенсации дрейфа, а также данные таблицы компонентов ЭФГ.

➤ **Сдвиг электрофореграмм**

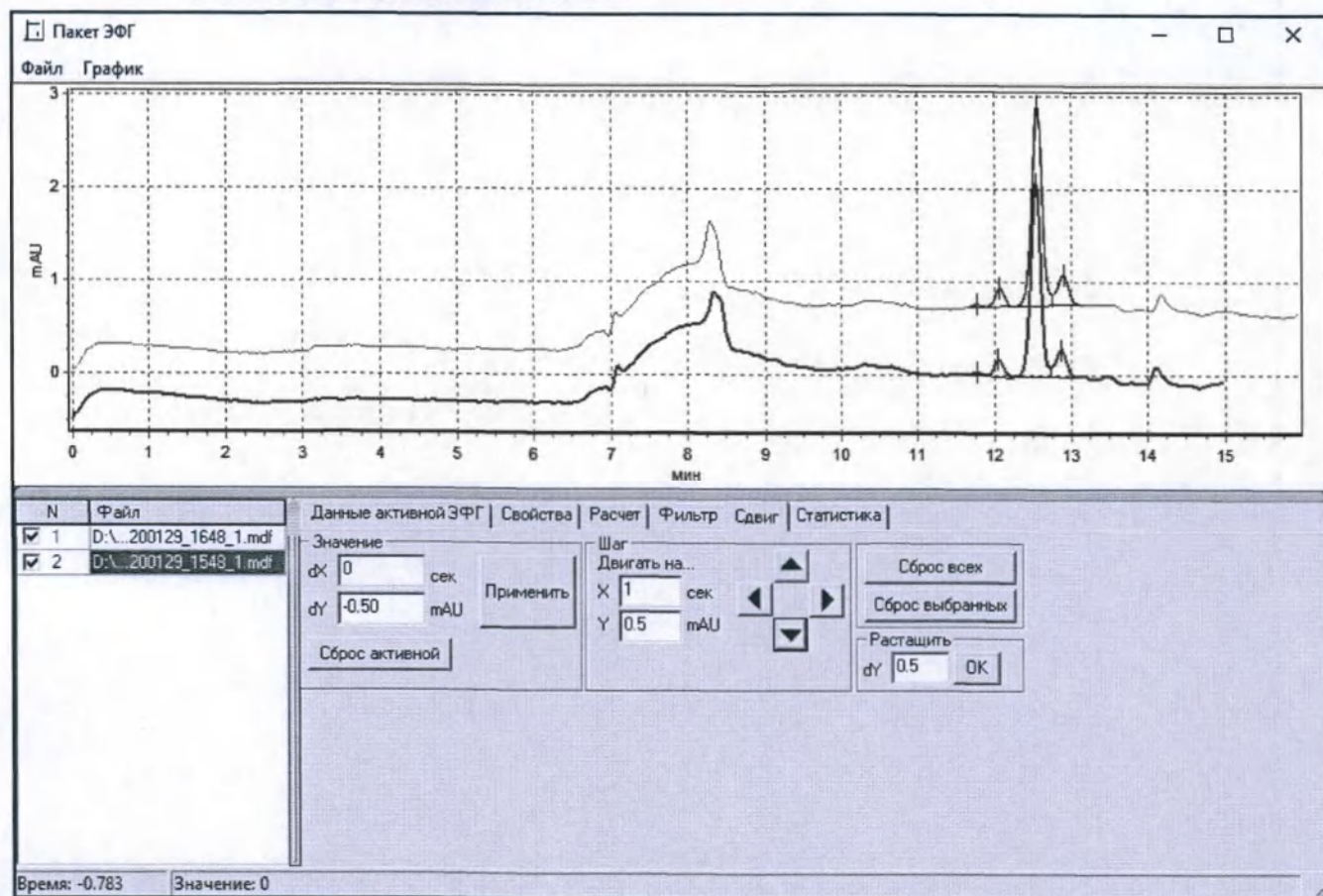


Рисунок 68 –Окно «Пакет» (вкладка Сдвиг)

Для удобства сравнения графики ЭФГ в *Окне «Пакет»* перемещают друг относительно друга. Эта операция производится на вкладке *Сдвиг* *Панели операций* (рисунок 68). Перемещение можно провести тремя способами:

- Выделяют одну ЭФГ и для нее в разделе *Значения* вводят смещение по осям на заданную величину. Нажимают кнопку «*Применить*».
- Выделяют одну ЭФГ и в разделе *Шаг* кнопками со стрелками двигают график в выбранном направлении. Каждое нажатие стрелки –

смещение на один шаг. Значение шага предварительно вводят в специальном поле.

- Для раздвижки одновременно всех графиков ЭФГ вводят в поле «*Растащить*» величину смещения по оси сигнала dY (по оси времени таким способом раздвинуть графики нельзя). Нажимают кнопку «ОК». В результате первый по списку график сместится на величину dY, второй – на величину 2dY, третий – на величину 3dY и так далее. Раздвинутся все графики, в том числе и те, которые не отображаются на *Графике*.

Для отмены смещения нажимают кнопку «Сброс активной», или «Сброс выбранных», или «Сброс всех».

➤ **Фильтрация электрофореграмм**

Загруженные ЭФГ можно отфильтровать по значению параметров разметки. Для этого:

- Предварительно снимают все галочки «*отображать*».
- На *Панели Операций* на вкладке *Фильтр* галочками выделяют требуемые параметры и вводят их значения.
- Нажимают кнопку «*Применить*».
- Нажимают кнопку «*Показать отфильтрованные*». В поле *Список электрофореграмм* на вкладке *Фильтр* появится список файлов, удовлетворяющих условию, а графики этих ЭФГ будут отображены на *Графике Пакета*.

4.8.3 Вычисления в окне «Пакет»

В *Окне «Пакет»* можно произвести простые арифметические операции над графиками ЭФГ:

- сложение всех выделенных ЭФГ (результат – одна ЭФГ);
- сложение каждой выделенной ЭФГ с какой-либо определенной ЭФГ;
- сложение с константой;
- вычитание из каждой выделенной ЭФГ какой-либо определенной ЭФГ;
- вычитание константы;
- умножение на константу;
- деление на константу.

В результате арифметических действий образуются новые файлы ЭФГ, которые сразу сохраняются на жесткий диск компьютера и загружаются в *Окно «Пакет»*.

Проведение вычислений в окне «Пакет»

- Выделяют в *Списке* электрофореграмм те, над которыми производят операцию.
- Открывают вкладку *Расчёт* на *Панели операций*.
- Выбирают операцию из списка.
- Выбирают нужный переключатель в разделе *Доп.параметры* (в зависимости от выбранной операции некоторые переключатели будут недоступны).
- Указывают дополнительные параметры: вводят значение константы или выбирают из списка ЭФГ ту, которую хотят прибавить к остальным или вычесть из остальных (эту ЭФГ не нужно выделять в п.1).
- В зависимости от выбранного переключателя и введенных параметров возможны 3 варианта сохранения результата:
 - новый файл ЭФГ, имя для которого нужно ввести в соответствующее поле;
 - новый файл (файлы) ЭФГ с модифицированными именами, для чего в соответствующее поле вводят маску, которая будет добавлена к старому имени;
 - сохранение файла (файлов) ЭФГ под старым именем, в этом случае в поле «маска» ничего вводить не надо.

Внимание!

Поскольку отменить результат арифметической операции нельзя, последний способ использовать нежелательно.

- Устанавливают галочку «*Открывать сразу*».
- Нажимают кнопку «*Применить*».

4.8.4 Замена параметров ЭФГ при помощи окна «Пакет»

При помощи *Окна «Пакет»* можно изменить сразу в нескольких файлах ЭФГ следующие параметры:

- все параметры автоматической разметки;
- параметр «сглаживание»;
- параметр «инвертировать»;
- копию Метода обработки;
- шаблон отчёта;
- название компонента;
- цвета графика ЭФГ;
- вид меток пика.

Также можно внести дополнения в комментарии, сохраненные в файлах ЭФГ.

Внимание!

При замене названий компонентов, как и при изменении названия компонента его концентрация будет пересчитана в соответствии с новым названием.

Проведение замены параметров

- Выделяют в *Списке электрофореграмм* те, в которых хотят провести замену.
- Открывают вкладку *Свойства* на *Панели операций*. Открывают нужную субвкладку на вкладке *Свойства*. Субвкладок три: *Вид*, *Изменяемый параметры*, *Метод и отчёт*; за один раз можно изменить параметры, находящиеся на одной субвкладке.
- Выбирают требуемые параметры, установив рядом с ними галочки, и вводят их значения. При замене *Метода* выбирают, заменять или нет параметры разметки.
- Выбирают способ сохранения измененной ЭФГ: в новый файл с модифицированным названием (вводят в поле маску для названия новой ЭФГ) или сохранение изменений в прежнем файле (маску не вводят).
- Нажимают кнопку *«Применить»* (на каждой субвкладке эта кнопка своя!).

В том случае, если в файле ЭФГ разметка пиков ранее не проводилась, измененные параметры разметки или *Метод* вступят в действие при первом же открытии файла.

В том же случае, если в файле уже была проведена разметка, для вступления в действие новых *параметров* или *Метода* нажимают кнопки *«Поиск пиков»* или *«Расчёт»*.

4.8.5 Расчёт статистики при помощи окна «Пакет»

При помощи *Окна «Пакет»* (вкладка *Статистика*) (рисунок 69) можно рассчитать некоторые статистические данные по группе ЭФГ. Статистический расчёт проводится по компонентам с одинаковыми названиями (названия должны быть сохранены в файлах ЭФГ!); при этом все пики, не имеющие названий, объединяются в одну группу *«без названия»*.

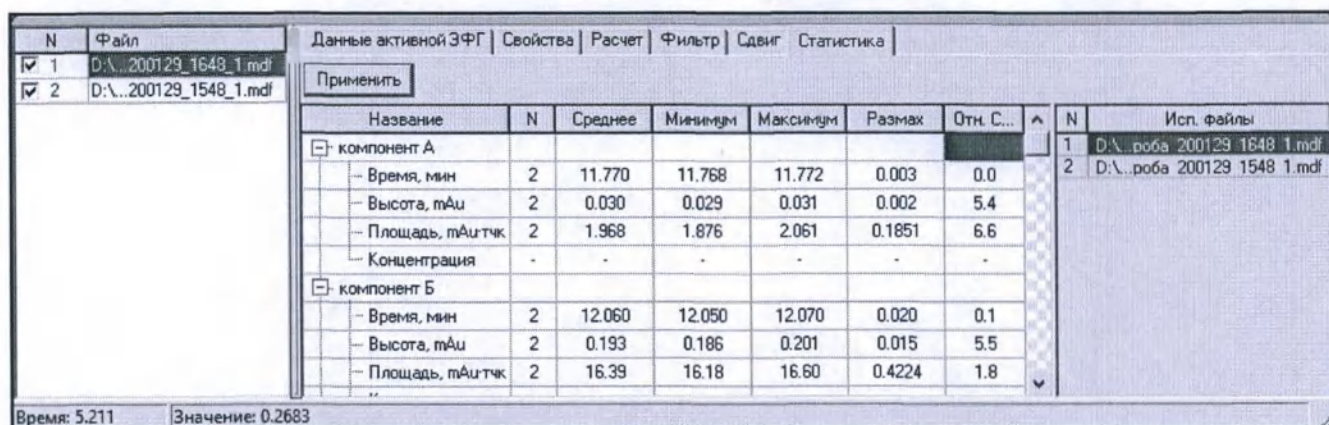


Рисунок 69 – Окно «Пакет» (вкладка Статистика)

Параметры пиков, по которым рассчитывается статистика:

- время выхода;
- высота пика;
- площадь пика;
- концентрация компонента.

Определяемые статистические характеристики:

- количество пиков, использованных для расчёта данного параметра;
- среднее арифметическое значение;
- максимальное значение;
- минимальное значение;
- размах;
- относительное среднеквадратичное отклонение.

Все ЭФГ, для которых необходимо провести статистическую обработку, помещают в *Пакет* ЭФГ. Для этого в окне каждой ЭФГ в поле *Параметры ЭФГ* выбирают вкладку *Вид*, нажимают кнопку «В пакет», открывается окно *Пакет* ЭФГ. В данном окне при нажатой клавише Shift выделяют файлы ЭФГ, переходят на вкладку *Статистика*, нажимают *Применить*.

4.9 ОКНО «ПАКЕТ СПЕКТРОВ»

Окно «Пакет Спектров» (рисунок 70) по своему устройству и назначению похоже на *Окно «Пакет»* для ЭФГ. В окне спектры могут быть показаны как в виде аппаратного спектра пробы, так и в виде спектров пропускания, поглощения или оптической плотности; однако показ трех последних вариантов возможен только в том случае, если в файле спектра содержится также и фоновый спектр. Если показ варианта невозможен, название такого файла будет выведено серым цветом.

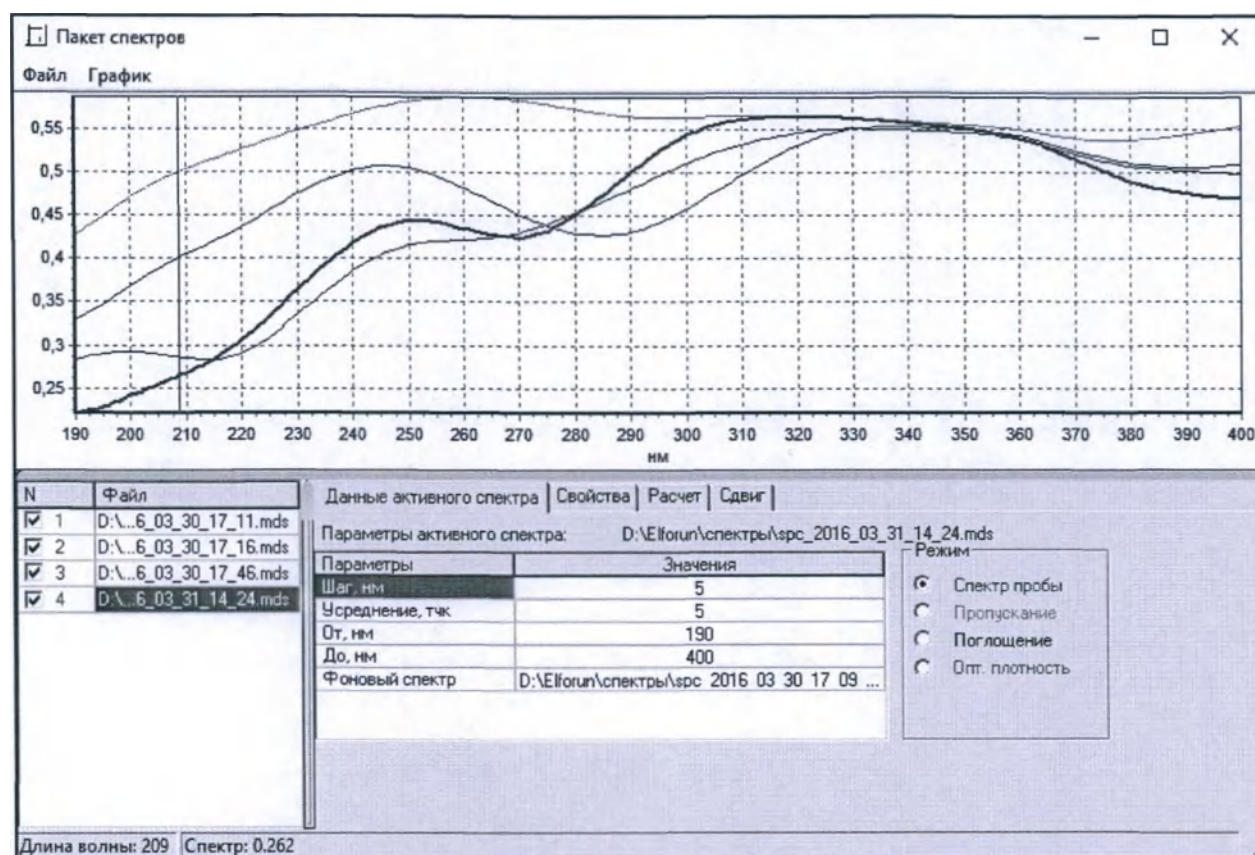


Рисунок 70 – Окно «Пакет Спектров»

Перечень доступных операций и правила управления графиками спектров аналогичны описанным в 4.8.1 и 4.8.2 (за исключением фильтрации графиков), возможности вычислений аналогичны описанным в 4.8.3, а заменить фоновый спектр можно аналогично замене *Метода* (см. 4.8.4).

РАЗДЕЛ 5 АНАЛИЗ РЕАЛЬНЫХ ПРОБ

Для получения качественных и количественных характеристик реальных проб поступают следующим образом:

- Запускают необходимую *Программу измерения*, составленную согласно условиям анализа указанных в методике измерений (см.3.4). Перед запуском *Программы измерений* крышки рабочего отделения и отделения высоковольтного блока должны быть закрыты, автосемплер загружен анализируемыми пробами и рабочими растворами.
- После записи ЭФГ заполняют поле *Комментарии* во вкладке *Паспорт* в разделе *Параметры ЭФГ* (указывают виды анализируемых проб, условия пробоподготовки и другую информацию на усмотрение оператора см. 4.2).
- Проверяют правильность автоматической разметки (см.4.3.1), при необходимости корректируют её вручную согласно 4.3.2. Удаляют все пики компонентов, не подлежащих количественному определению. Сохраняют ЭФГ.
- Открывают вкладку *Метод* в разделе *Параметры ЭФГ*, проверяют, снята ли галочка ««Градуировочная»» (рисунок 71), если нет, снимают её, в открывшемся окне нажимают «Да»:

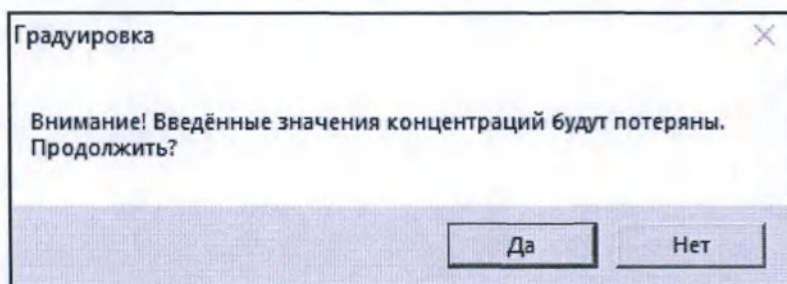


Рисунок 71 – Сообщение при снятии галочки «Градуировочная»

- Нажимают кнопку «Открыть», выбирают файл метода, при этом содержимое файла метода копируется в ЭФГ.

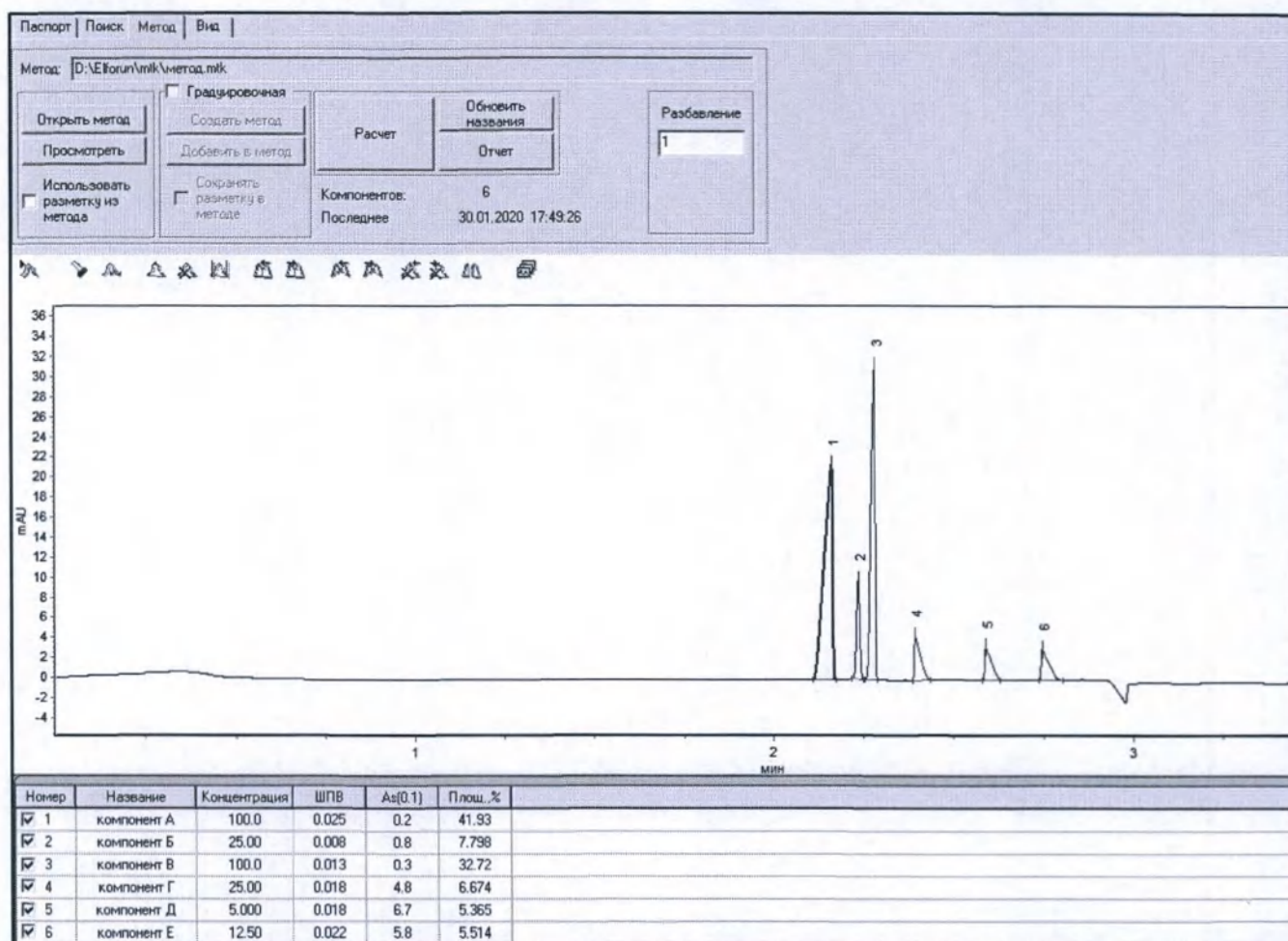


Рисунок 72 – Проверка правильности идентификации пиков

- Проверяют правильность идентификации пиков компонентов (рисунок 72). При необходимости корректируют названия пиков в *Таблице компонентов*. Названия компонентов изменяются в соответствии с *Градуировочной таблицей Метода*, при этом основанием для изменения является время выхода компонента, одновременно происходит расчёт концентрации компонентов с использованием типа градуировочной зависимости *Абсолютная*.
- При использовании типа градуировочной зависимости *Абсолютная* с использованием *внутреннего стандарта* концентрации определяемых компонентов рассчитываются с учетом концентрации *Стандартного компонента сохраненной в методе*. Также расчет с использованием *внутреннего стандарта* возможен и в случае, если *Стандартный компонент* и его *концентрация* не были сохранены в *Метод*е или для данной ЭФГ требуется применить другой *стандартный компонент* и/или численное значение *концентрации стандартного компонента*. Для расчета нажимают *Просмотреть метод*, открывают *Метод*, выбирают *Стандартный компонент* из списка компонентов, участвующих в построении градуировочной зависимости. В поле «*Концентрация*» вводят расчетную

концентрацию *Стандартного компонента* в подготовленной пробе и нажимают кнопку *«Применить»*. Концентрации определяемых компонентов будут пересчитаны с учетом *внутреннего стандарта*.

- В случае установки метки пика *Имя + количество* (метки пиков для уже записанной ЭФГ можно изменить во вкладке *Вид* раздела *Параметры ЭФГ*), над пиком соответствующего компонента наряду с именем будет показано численное значение его концентрации в анализируемом растворе. Такое значение концентрации отражается в *Таблице компонентов* в столбце *Концентрация* (рисунок 73).
- При необходимости в поле *Разбавление* вводят коэффициент разбавления, при этом значения концентрации в *Таблице компонентов* и в метках пика будут автоматически пересчитаны. Разделителем при введении значения коэффициента разбавления служит «точка», например 2.5. При введении «нуля» пересчет концентраций произведен не будет, коэффициенту будет автоматически присвоено значение «1». Поле *Разбавление* служит также для учета концентрирования пробы, в этом случае значение коэффициента разбавления должно находиться между «0» и «1». Например, при концентрировании пробы в 2 раза, устанавливают коэффициент разбавления 0.5. Информация о значении коэффициента разбавления также выводится в окне *«Открыть ЭФГ с предпросмотром»* для каждой ЭФГ на вкладке *Паспорт*.

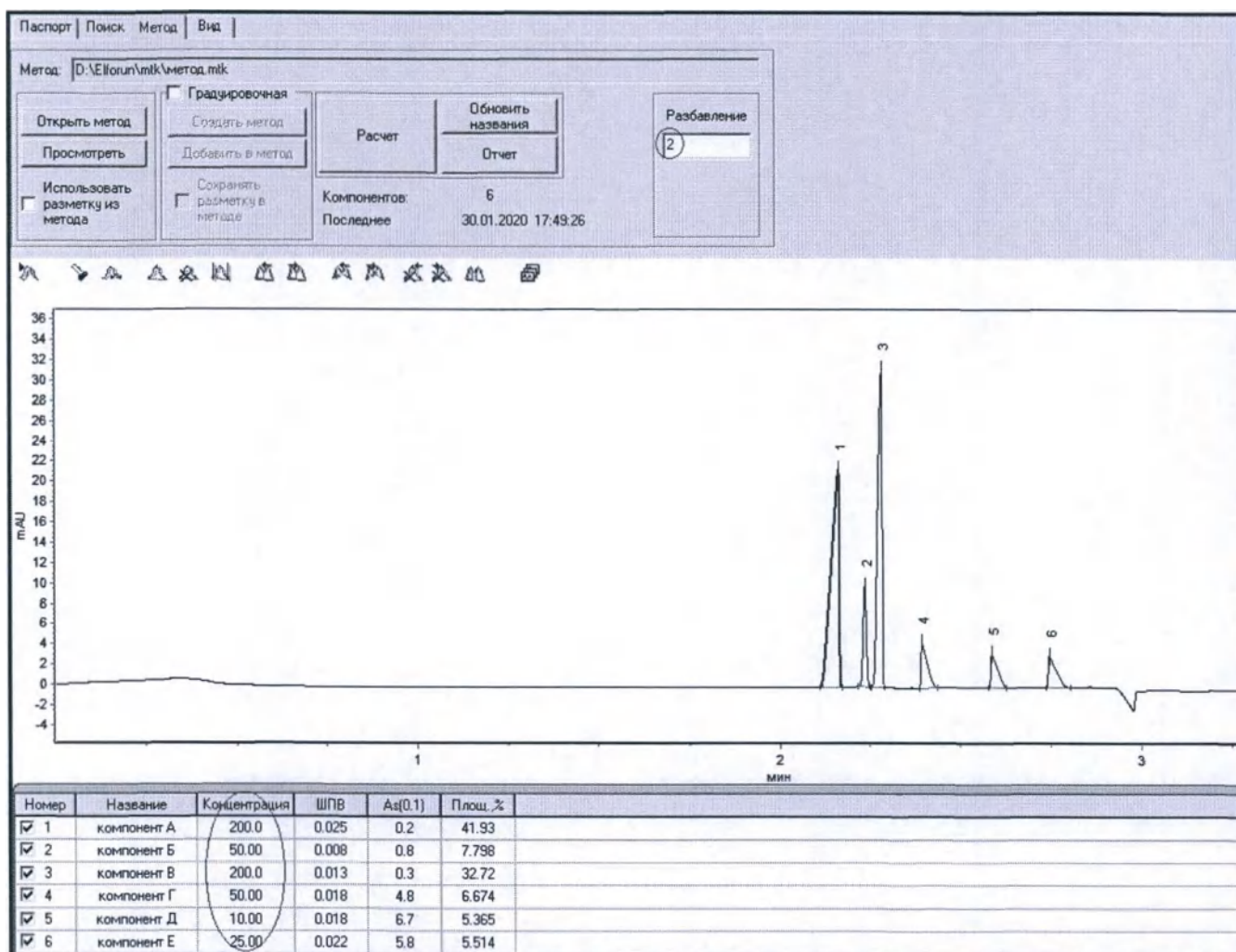


Рисунок 73 – Отображение значения концентрации

- Результаты обработки ЭФГ представляют в отчёте (см.1.10.8, 4.2.3). Для формирования отчёта выбирают вкладку *Метод* в разделе *Параметры ЭФГ*, нажимают кнопку «Отчёт». Требуемые для формирования отчёта разделы и поля отмечают галочками. Для отражения информации о коэффициенте разбавления в отчете при его формировании необходимо установить галочку «Проба и буфер». Нажимают кнопку «Просмотр», открывается *Окно просмотра Отчёта*, из которого отчёт можно распечатать или перенести в Word.

Завершение работы ПО

По окончании всех текущих анализов и промывки капилляра необходимо завершить работу ПО. Для этого сохраняют и закрывают все открытые ЭФГ, нажимают  в верхнем правом углу *Главного окна* программы. В открывшемся окне, в поле *Рабочая* указывают номера пробирок с раствором, в котором рекомендуется хранить капилляр согласно соответствующей методике, нажимают кнопку «Установить пробирки»,

после установки пробирок нажимают кнопку «Закреть программу» (рисунок 74) и выключают прибор.

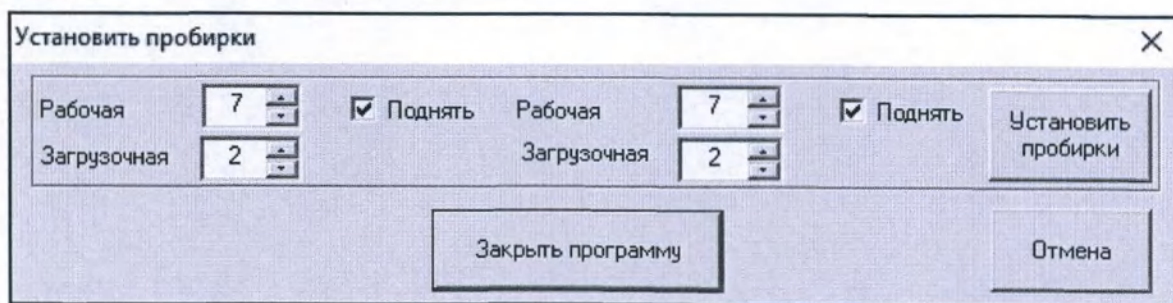


Рисунок 74 – Заккрытие программы

РАЗДЕЛ 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Прибор «Капель-105МТ» имеет развитую систему самодиагностики с выдачей сообщений и предупреждений об ошибках и неполадках в приборе. В каждом сообщении указывается номер ошибки/предупреждения, краткое описание и в ряде случаев – рекомендации оператору. Если рекомендации отсутствуют, нужно попытаться продолжить работу или перезапустить прибор. При частых повторениях определенных ошибок рекомендуется обратиться на фирму-изготовитель, при этом обязательно нужно указать номер ошибки.

Как правило, при наступлении ошибки работа прибора прерывается; однако в некоторых случаях возможно исполнение операций, в которых инициировавший ошибку блок не задействован. В случае предупреждения работа прибора не прерывается.

При помощи самодиагностики не описываются проблемы, связанные с качеством приготовления растворов, состоянием капилляра или механическими повреждениями блоков прибора, поэтому в данном *Руководстве пользователя* они не отражены. За инструкциями, требующимися в указанных ситуациях, обратитесь к *Руководству по эксплуатации прибора*.

6.1 ПЕРЕЧЕНЬ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

№	Предупреждение	Рекомендации
Предупреждения во время самотестирования		
1	Отсутствует кассета. Тестирование системы охлаждения будет неполным.	Выключите прибор и вставьте кассету. Если не помогает, обратитесь к изготовителю
2	Отсутствует высоковольтный блок. Тестирование будет неполным.	Выключите прибор и вставьте высоковольтный блок Если не помогает, обратитесь к изготовителю
3	Недостаточная яркость лампы в рабочем диапазоне. Возможно, требуется заменить лампу.	Проверьте сигналы лампы во вкладке Служебные. Если значения сигналов в опорном канале меньше 0,1 требуется заменить лампу, обратитесь к изготовителю
10	Недостаточная яркость лампы в рабочем диапазоне. Возможно, требуется заменить лампу.	Возможно, требуется заменить лампу. Обратитесь к изготовителю

Предупреждения во время работы		
4	Калибровка монохроматора не была завершена. Результат Анализа может быть недостоверным	Повторите калибровку монохроматора. Если не помогает, обратитесь к изготовителю
5	Ток утечки приближается к опасному значению. Рекомендуется очистить входную воронку и резиновые уплотнения на стаканчиках: <i>Предупреждение 5</i>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю

6.2 ПЕРЕЧЕНЬ ОШИБОК

№	Описание ошибки	Сообщение и действие программы	Рекомендации
Ошибки положения элементов (блокировки) <i>При всех ошибках работа прерывается</i>			
1	Не закрыта крышка рабочего отделения.	Закройте крышку кассетного отделения, для продолжения работы нажмите <i>Продолжить</i> . <i>Ошибка 1</i>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю
2	Входная пробирка не готова (перемещается)	Не установлена выходная пробирка. <i>Ошибка 2</i>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
3	Выходная пробирка не готова (перемещается)	Не установлена входная пробирка. <i>Ошибка 3</i>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
4	Не поднята выходная пробирка	Не поднята выходная пробирка. <i>Ошибка 4</i>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
5	Не поднята входная пробирка	Не поднята входная пробирка. <i>Ошибка 5</i>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

6	Не вставлена кассета	Отсутствует кассета с капилляром. Выключите прибор и вставьте кассету. <i>Ошибка 6</i>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
Ошибки устройств смены входных и выходных пробирок <i>При всех ошибках работа прерывается</i>			
8	Заклинил лифт входного отделения	Заклинил лифт входного семплера. Устраните помеху и повторите операцию. <i>Ошибка 8</i>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
9	Заклинил лифт выходного отделения	Заклинил лифт выходного семплера. Устраните помеху и повторите операцию. <i>Ошибка 9</i>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
10	Зажим при вращении входной карусели	Зажим при вращении входной карусели. Устраните помеху и повторите операцию. <i>Ошибка 10</i>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
11	Зажим при вращении выходной карусели	Зажим при вращении выходной карусели. Устраните помеху и повторите операцию. <i>Ошибка 11</i>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
Другие ошибки в процессе работы			
12	Перегрузка по току капилляра	Внимание! Ток в капилляре превысил 200 мкА. Уменьшите напряжение или смените электролит. <i>Ошибка 12</i> <Работа прерывается>	Действуйте согласно сообщению.
14	Неисправность высоковольтного (ВВ) блока	Неисправность высоковольтного блока. <i>Ошибка 14</i> <Операции напряжением прерываются>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

15	Неисправность клапана сброса давления в блоке компрессора	Неисправность клапана сброса давления. <i>Ошибка 15</i> <Операции с давлением прерываются>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
16	Зашкал сигнала	Значение сигнала в опорном или фото канале выше допустимого. Уменьшите соответствующий коэффициент усиления. <i>Ошибка 16</i> <Анализ прерывается>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
17	Значение параметра выходит за допустимые пределы.	Значение параметра выходит за допустимые пределы. <i>Ошибка 17</i> <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю
18	Не закрыта дверца ВВ блока (блокировка)	Закройте дверцу высоковольтного отсека, для продолжения работы нажмите <i>Продолжить</i> . <i>Ошибка 18</i> <Операции с напряжением прерываются>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
19	Высоковольтный (ВВ) блок выключился из-за отсутствия связи с главным контроллером	Высоковольтный блок выключился. <i>Ошибка 19</i> <Операции с напряжением прерываются>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

20	Сигнал опоры слишком мал, менее 0.01В в условиях рабочего режима: (длина волны 190-400нм, лампа D2 горит)	Сигнал в опорном канале меньше допустимого. Проверьте, горит ли лампа и/или увеличьте коэффициент усиления. <i>Ошибка 20</i> <Анализ прерывается>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
21	Произошло касание одного из концевиков компрессора во время режима Анализа, Ввода пробы либо Концентрирования при наличии давления.	Касание концевика компрессора. Вероятно, разгерметизирован тракт давления. <i>Ошибка 21</i> <Операции с давлением прерываются>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
22	Произошло касание одного из концевиков компрессора во время Промывки быстрее, чем за 40 сек.	Утечка давления! Результаты могут быть недостоверны. Проверьте уплотнения кассеты. <i>Ошибка 22</i> <Работа не прерывается>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
23	Несовпадение контрольной суммы при чтении/записи EEPROM	Ошибка чтения/записи EEPROM. <i>Ошибка 23</i> <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
24	Попытка обращения за пределы EEPROM.	Ошибка EEPROM. <i>Ошибка 24</i> <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
26	Автокалибровка монохроматора. Не определяется линия 656.1нм,	Длинноволновый калибровочный пик не обнаружен. <i>Ошибка 26</i> <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

30	Отсутствует перемычка полярности в ВВ блоке (нет ВВ блока)	Отсутствует высоковольтный блок. <i>Ошибка 30</i> <Операции с напряже- нием прерываются>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
31	Перегрузка по выходному току первичного преобразователя ВВ блока	Ток высоковольтного блока выше допустимого. Проверьте уровень электролита в пробирках. <i>Ошибка 31</i> <Операции с напряжением прерываются>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.

Ошибки при самотестировании прибора При всех ошибках самотестирование прерывается			
34	Интегральный тест не прошел «Неверная форма спектра в рабочем диапазоне»	Нарушена калибровка монохроматора. Проведите автокалибровку монохроматора. <i>Ошибка 34</i>	Действуйте согласно сообщению. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
35	Не все блоки начали самотестирование	Не все блоки начали самотестирование. <i>Ошибка 35</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
36	Не все блоки закончили самотестирование	Не все блоки закончили самотестирование. <i>Ошибка 36</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
37	Фатальная ошибка при самотестировании компрессора	Ошибка самотестирования компрессора. <i>Ошибка 37</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю
38	Фатальная ошибка при самотестировании термостабилизатора	Ошибка самотестирования термостабилизатора. <i>Ошибка 38</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
39	Ошибка при самотестировании автосамплера	Зажим автосемплера при самотестировании. Устраните помеху и перезапустите прибор. <i>Ошибка 39</i>	Действуйте согласно сообщению. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

Ошибки автокалибровки монохроматора При всех ошибках автокалибровка прерывается			
40	Сигнал в канале опоры для 0 нм менее 0.001 В	Сигнал опорного канала для 0 нм меньше допустимого. Проверьте, горит ли лампа. <i>Ошибка 40</i>	Действуйте согласно сообщению.
41	Значение сигнала на границах пика более 0.9 от значения в максимуме пика	Калибровочный пик не найден. <i>Ошибка 41</i>	Повторите автокалибровку. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
42	Результирующий коэффициент наклона автокалибровки выходит за допустимые пределы	Оба калибровочных пика не найдены. <i>Ошибка 42</i>	Повторите автокалибровку. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
43	Была попытка старта автокалибровки при потухшей лампе D2	Лампа не горит. Подожгите лампу. <i>Ошибка 43</i>	Действуйте согласно сообщению. Повторите автокалибровку. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
44	Слишком слабый сигнал в канале опоры даже при $K_u=6$	Слабый сигнал в опорном канале. Проверьте, горит ли лампа. <i>Ошибка 44</i>	Действуйте согласно сообщению. Повторите автокалибровку. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
45	Слишком большой сигнал в канале опоры даже при $K_u=0$	Превышение допустимого значения сигнала опорного канала. <i>Ошибка 45</i>	Повторите автокалибровку. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
46	Нет максимума в области 200-260нм (канал опоры)	Искажена форма спектра. <i>Ошибка 46</i>	Повторите автокалибровку. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.

47	Большой сигнал на 0 шаге	Не определяется первый калибровочный пик. Возможно, сбит монохроматор или неисправен фотоприемник опорного канала. <i>Ошибка 47</i>	Повторите автокалибровку. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
48	Недопустимый сдвиг 0 нм (сдвинут первый калибровочный пик)	Не определяется первый калибровочный пик. Возможно, сбит монохроматор. <i>Ошибка 48</i>	Повторите автокалибровку. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
49	Не определяется нулевой порядок (нет правого спада до 1.5В)	Не определяется первый калибровочный пик. Возможно, сбит монохроматор. <i>Ошибка 49</i>	Повторите автокалибровку. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
Ошибки отсутствия связи по шине CAN			
50	Нет связи по шине CAN с блоком термостабилизатора (не отвечает на запросы)	Нет связи с термостабилизатором. <i>Ошибка 50</i> <Прерывание установки температуры, сброс температуры>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
51	Нет связи по шине CAN с блоком автосамплера (не отвечает на запросы)	Нет связи с автосамплером. <i>Ошибка 51</i> <Прерывание установки пробирок. Если ошибка появилась во время Анализа или промывки, операция не прекращается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
52	Нет связи по шине CAN с блоком D2M дейтериевой лампы и монохроматора (не отвечает на запросы)	Нет связи с блоком D2M. <i>Ошибка 52</i> <Анализ прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

53	Нет связи по шине CAN с блоком компрессора (не отвечает на запросы)	Нет связи с компрессором. <i>Ошибка 53</i> <Операции с давлением прерываются>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
54	Нет связи по шине CAN с блоком фотометра (не отвечает на запросы)	Нет связи с фотометром. <i>Ошибка 54</i> <Анализ прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
55	Нет связи по шине CAN с высоковольтным блоком (не отвечает на запросы)	Нет связи с высоковольтным блоком. <i>Ошибка 55</i> <Операции напряжением прерываются>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
57	Нет связи по шине CAN с блоком ПТ (не отвечает на запросы)	Нет связи с блоком измерения ПТ. <i>Ошибка 57</i> <Операции напряжением прерываются>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
Ошибки блока дейтериевой лампы и монохроматора D2M при самотестировании <i>При всех ошибках работа прерывается</i>			
61	Мощность накала достигла предела (15Вт), а разряд в лампе так и не удалось зажечь	Нет разряда в лампе. <i>Ошибка 61</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
62	Напряжение накала достигло максимума (т.е. примерно равно напряжению питания), а мощность накала мала	Мала мощность накала при максимальном напряжении. <i>Ошибка 62</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
63	Ток катода превысил максимально допустимый (3А), а мощность накала мала	Мала мощность накала при максимальном токе катода. <i>Ошибка 63</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

64	Недопустимо низкое напряжение питания (меньше 10,5 В)	Низко напряжение питания лампы. <i>Ошибка 64</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
65	Мало напряжение на аноде при отсутствии разряда (менее 100В)	Напряжение на аноде меньше 100В без разряда. <i>Ошибка 65</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
66	Мало анодное напряжение при нормальном токе разряда (менее 40В)	Напряжение на аноде меньше 40В при разряде. <i>Ошибка 66</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
67	Лампа самопроизвольно погасла	Лампа не горит. Подожгите лампу. <i>Ошибка 67</i>	Действуйте согласно сообщению При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
68	Нет подтверждения о выполнении инициализации монохроматора	Инициализация монохроматора не проведена. <i>Ошибка 68</i>	Повторите установку длины волны или проведите автокалибровку монохроматора. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
69	Нет подтверждения о привязке к реперу монохроматора	Нет касания синего концевика монохроматора. <i>Ошибка 69</i>	Повторите установку длины волны или проведите автокалибровку монохроматора. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.

70	Нет подтверждения о привязке к реперу монохроматора	Нет движения от синего концевика монохроматора. <i>Ошибка 70</i>	Повторите установку длины волны или проведите автокалибровку монохроматора. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
71	Сбой установки длины волны монохроматора (отрицат. ошибка прошагивания)	Сбой установки длины волны (отрицательный). <i>Ошибка 71</i>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
72	Сбой установки длины волны монохроматора (положит. ошибка прошагивания)	Сбой установки длины волны (положительный) <i>Ошибка 72</i>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
73	Нет очередной обтюрации при движении в сторону синего концевика	Нет очередной обтюрации при движении к синему концевiku. <i>Ошибка 73</i>	Повторите установку длины волны или проведите автокалибровку монохроматора. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
74	Нет очередной обтюрации при движении в сторону красного концевика	Нет очередной обтюрации при движении к красному концевiku. <i>Ошибка 74</i>	Повторите установку длины волны или проведите автокалибровку монохроматора. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.
75	Нет подтверждения о начале выполнения инициализации монохроматора	Инициализация монохроматора не началась. <i>Ошибка 75</i>	Повторите установку длины волны или проведите автокалибровку монохроматора. Если не помогает, обратитесь к изготовителю.

Ошибки блока фотометра При всех ошибках работа прерывается			
81	Неверные значения регистров АЦП1 после сброса	Неверное значение АЦП1. <i>Ошибка 81</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
82	Неверные значения регистров АЦП2 после сброса	Неверное значение АЦП2. <i>Ошибка 82</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
83	Ошибка инициализации АЦП1	Ошибка инициализации АЦП1. <i>Ошибка 83</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
84	Ошибка инициализации АЦП2	Ошибка инициализации АЦП2. <i>Ошибка 84</i>	Повторите включение прибора. При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
Ошибки в процессе работы			
85	Ошибка в процессе работы одного из АЦП	Сбой АЦП фотометра. Результаты могут быть недостоверны. <i>Ошибка 85.</i> <Работа не прерывается (выбор пользователя)>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
88		Сбой программы главного контроллера. Перезагрузите прибор.	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

89	Переполнение буфера передачи COM	Сбой передачи по COM-порту. Возможна потеря данных. <i>Ошибка 89.</i> <Работа не прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
90	Переполнение буфера приложения на передачу по COM	Переполнение буфера приложения. Перезагрузите прибор. <i>Ошибка 90.</i>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
91	Переполнение памяти для приема по COM	Переполнение памяти прибора. Возможна потеря данных. <i>Ошибка 91.</i> <Работа не прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
92	Переполнение приемного буфера COM.	Переполнение приемного буфера COM. Возможна потеря данных. <i>Ошибка 92.</i> <Работа не прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
93		Недопустимая команда. <i>Ошибка 93</i>	
94	Переполнение буфера передачи CAN	Переполнение буфера передачи CAN. Перезагрузите прибор. <i>Ошибка 94</i>	
95	Переполнение приемного слота CAN1	Переполнение слота CAN. Перезагрузите прибор. <i>Ошибка 95</i> <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
96	Другие ошибки приемного слота CAN1	Ошибки слота CAN. Перезагрузите прибор. <i>Ошибка 96.</i> <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.

97	Таймаут на приход папки NODE по запросу.	Сбой по шине CAN. Ошибка 97 <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
98	В узле нет запрашиваемого номера папки NODE	Неверный запрос Ошибка 98 <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
99	Передача по CAN невозможна	Передача по CAN невозможна. Перезагрузите прибор. Ошибка 99 <Работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
130	Прибор не отвечает на команды из компьютера.	Прибор не реагирует на команды из компьютера Проверьте работоспособность COM-порта. Ошибка 130. <Работа не прерывается>	Проверьте работоспособность COM-порта.
Ошибки в процессе работы блока потенциала течения			
101	Неверные значения регистров АЦП блока Измерителя Потенциала течения после сброса	Неверное значение АЦП блока Измерителя Потенциала течения. Ошибка 101. <Работа прерывается>	Необходим ремонт блока Измерителя Потенциала течения. Обратитесь к изготовителю.
102	Ошибка инициализации АЦП блока Измерителя Потенциала течения	Ошибка инициализации АЦП блока Измерителя Потенциала течения. Ошибка 102. <Работа прерывается>	Необходим ремонт блока Измерителя Потенциала течения. Обратитесь к изготовителю.

103	Ошибка в процессе работы АЦП блока Измерителя Потенциала течения. Сбой синхронизации АЦП. В течение разрешенного интервала программа блока Потенциала течения не успела прочитать результат очередного измерения разности потенциалов электродов.	Сбой АЦП блока Измерителя Потенциала течения. Результаты могут быть недостоверны. <i>Ошибка 103.</i> <При частых повторениях работа прерывается>	При частых повторениях обратитесь к изготовителю.
105	Попытка переключить реле блока Потенциала течения при включенном высоком напряжении.	Попытка переключить реле блока Потенциала течения при включенном высоком напряжении. <i>Ошибка 105.</i> <Работа прерывается>	Обратитесь к изготовителю.
106	Попытка включить высокое напряжение при включенном реле блока Потенциала течения. Ошибка в логике управляющего компьютерного ПО	Попытка включить высокое напряжение при работе блока измерения Потенциала течения. <i>Ошибка 106.</i> <Работа прерывается>	Обратитесь к изготовителю.
Ошибки в процессе работы блока переключаемой полярности			
112	Напряжение вторичного питания выходит за пределы $15V \pm 5\%$ (0.75V)	Напряжение вторичного питания выходит за пределы (15 ± 0.75) В. Отрегулируйте выходное напряжение сетевого источника питания. <i>Ошибка 112.</i> <Работа прерывается>	Обратитесь к изготовителю.

120	Ток утечки (по модулю) выше значения параметра 34. Допустимые значения параметра 34 от 6 до 30 мкА.	Ток утечки превысил опасный уровень. Подача напряжения прервана. Очистите входную воронку и резиновые уплотнения на стаканчиках. Ошибка 120 <Работа прерывается>	Очистите входную воронку и резиновые уплотнения на стаканчиках. Обратитесь к изготовителю.
-----	---	--	--

Производитель постоянно работает над тем, чтобы все изменения операционных систем и аппаратных особенностей компьютеров были учтены в работе ПО «Эльфран».

Однако, при некоторых комбинациях версий операционной системы с аппаратными особенностями компьютера возможно появление ошибок в ПО «Эльфран». При возникновении таких ситуаций просим сообщать производителю полную информацию, которая поможет исправить проблему:

1) Пришлите, пожалуйста, скриншот возникающей ошибки.

Для получения скриншота необходимо при появлении ошибки нажать кнопку PrintScreen (PrtScn). После этого создать документ MS Word, вставить в него созданный скриншот из буфера обмена и сохранить документ.

2) Опишите на словах ситуацию, в которых появляется ошибка:

- в результате каких действий ошибка появляется?

- как проявляется ошибка на практике?

- пропадает ли ошибка при перезапуске ПО «Эльфран»? При перезагрузке компьютера?

3) Пришлите, пожалуйста, электрофореграммы, при работе с которыми возникают проблемы.

4) Укажите, пожалуйста, заводской номер прибора «Капель-105МТ» и версию ПО «Эльфран». Версию можно посмотреть, выбрав в ПО Эльфран пункт меню «Помощь» -> «О программе»

5) Укажите, пожалуйста, версию Операционной системы компьютера. Под каким типом пользователя производится работа с ПО «Эльфран» (Администратор, пользователь с ограниченными правами)?

Описание ошибок, замечания и пожелания просим присылать нам по электронной почте на адрес sos@lumex.ru.

Пронумеровано, прошито
и скреплено печатью на ____
123 (сто двадцать три) листах



ООО «ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
КЛИМОВА ИРИНА
ОЛЕГОВНА



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»
(ООО «ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Люмэкс-маркетинг»

Климова И.О.

2022 г.



М.П.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ИНСТАЛЛЯЦИИ

ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «ЭЛЬФОРАН»

26.51.53-331-45549798-2020 ИИ

Санкт - Петербург

2022

Внимательно ознакомьтесь с данной инструкцией перед началом работы с программным обеспечением. ООО «Люмэкс-маркетинг» не несет ответственности за ущерб, понесенный вследствие несоблюдения приведенных инструкций.

Перед началом работы с программным пакетом прочтите лицензионный договор, прилагающийся к данной инструкции.

Инструкцию или ее части запрещается копировать или распространять в каком-либо виде без предварительного письменного разрешения ООО «Люмэкс-маркетинг».

Адрес Изготовителя:

**195220, г. Санкт-Петербург, ул. Обручевых, д. 1, литер Б,
помещение 1Н, комната 84.**

Адрес для почтовых отправлений:

BOX 1234, г. Санкт-Петербург, 190900

Тел./Факс: +7 (812) 335-03-36

Электронная почта: lumex@lumex.ru, Веб-сайт: www.lumex.ru

Версия 3 от 03.02.2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЮ СИСТЕМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА	4
1.1 Требования к компьютеру	4
1.2 Установка ДРАЙВЕРА ДЛЯ ПЕРЕХОДНИКА USB-COM.....	4
1.3 Установка ПО «Эльфоран»	6
1.4 Запуск ПО «Эльфоран».....	7
1.5 Работа системы капиллярного электрофореза	9
1.6 Информация о программе.....	9
2 ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР.....	11

1 ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОДКЛЮЧЕНИЮ СИСТЕМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

Программное обеспечение «Эльфран» (далее – ПО, программа, программа для электронно-вычислительных машин) предназначено для работы с системами капиллярного электрофореза «Капель-105МТ».

В программе реализованы следующие функции:

- управление прибором;
- сбор, сохранение и обработка результатов измерений.

1.1 ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЬЮТЕРУ

Системные требования	Значение
Системная операционная система	Windows XP, 7, Vista, 8, 10 и выше
Требуемая производительность процессора	Процессор с тактовой частотой не менее 1 ГГц
Минимальный требуемый объем оперативной памяти	512 Мб
Минимальное требуемое свободное место на диске	100 Мб
Минимальный набор требуемых интерфейсов	USB – 2 шт или USB – 1 шт и COM – 1 шт.
Требуемый оптический привод	DVD
Требуемое разрешение монитора	Не менее 1024×768
<i>На компьютере должен быть установлен драйвер принтера, программное обеспечение Microsoft Office, Adobe Acrobat Reader</i>	

1.2 УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА ДЛЯ ПЕРЕХОДНИКА USB-COM

Для подключения прибора вместо COM-порта можно использовать порт USB компьютера с адаптером (переходником) USB-COM с соответствующим драйвером.

Внимание!

Установку драйвера проводят до подключения прибора к компьютеру.

Вставляют электронный носитель в соответствующее устройство компьютера.

Подключают переходник к свободному USB-порту компьютера.

При использовании операционной системы Windows 7 и выше:

1. Запускают с прилагаемого электронного носителя файл: «Windows7\CDM20600.exe». Появляется окно с установкой драйвера. Установка может занять около 5 минут.

2. Далее рекомендуется задать номер COM-порта для лучшей совместимости. Для этого открывают окно «Диспетчер устройств».

3. Далее, необходимо найти в списке и открыть «Порты (COM и LPT)» -> «USB Serial Port» -> «Параметры порта» -> «Дополнительно» -> «Номер COM-порта» -> Выбрать COM2, COM3 или COM4 -> «ОК» -> «ОК»

При использовании операционной системы Windows XP:

1. В появившемся окне «Мастер нового оборудования» выбирают пункт «Нет, не в этот раз» и нажимают кнопку «Далее».

2. В следующем окне мастера выбирают пункт «Установка из указанного места» и нажимают кнопку «Далее».

3. В появившемся окне указывают местоположение драйвера. Устанавливают галочку в пункте «Поиск на сменных носителях (дискетах, компакт-дисках...)». Нажимают кнопку «Далее» и ждут окончания установки. Нажимают кнопку «Готово».

4. После установки драйвера и появления сообщения «Новое оборудование успешно установлено» через некоторое время может еще раз появиться окно обнаружения нового устройства и Мастер установки. Это нормальная ситуация, нужно еще раз установить драйвер, повторив пункты 1-4.

5. По окончании установки в компьютере появится новый COM-порт (COM3 или COM5, в зависимости от конфигурации компьютера). Номер COM-порта проверяют следующим образом: щелкают правой кнопкой мыши на пиктограмму «Мой компьютер», выбирают Свойства – Оборудование – Диспетчер устройств – Порты (COM и LPT). Установленный виртуальный COM-порт обозначен как «USB Serial Port». Этот виртуальный COM-порт и нужно в дальнейшем указывать в настройках ПО при подключении прибора.

1.3 УСТАНОВКА ПО «ЭЛЬФРАН»

Соединяют прибор (разъем «RS-232») и компьютер (свободный COM-порт или USB-порт) с помощью кабеля, который входит в комплект поставки прибора. При подключении к USB-порту к кабелю подсоединяется адаптер.

Внимание!

Установка ПО «Эльфран» на рабочий компьютер должна проводиться под профилем пользователя с **правами Администратора** на данном компьютере.

Вставляют прилагаемый к прибору электронный носитель в соответствующее устройство компьютера и запускают находящийся на диске файл Setup.exe. Выбирают язык, который будет использован в процессе установки, и следуют далее указаниям программы установки (рисунок 1).

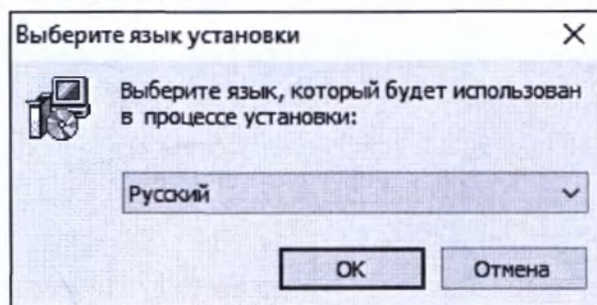


Рисунок 1 – Выбор языка

Путь установки программы по умолчанию *C:\Lumex\Elforun*. Рекомендуемый путь *D:\Lumex\Elforun* (или любой диск, кроме системного).

После завершения установки на выбранном диске будет создана папка *Lumex\Elforun* и ярлык на Рабочем столе компьютера (рисунок 2).



Рисунок 2 – Ярлык

При установке более новой версии программы необходимо удалить предыдущую версию ПО «Эльфран» через меню *Windows/Установка и удаление программ*. При этом ранее созданные файлы электрофореграмм, программ и т.д. останутся в неизменном виде.

1.4 ЗАПУСК ПО «ЭЛЬФОРАН»

Программу запускают при помощи ярлыка на Рабочем столе или через пункт меню Windows *Пуск/Программы/Elforun*.

После запуска появится заставка программы (рисунок 3).



Рисунок 3 – Заставка программы

Внимание!

При первом после установки запуске программа откроется с интерфейсом на выбранном в процессе установки программы языке. Изменение языка интерфейса возможно через пункт Главного меню Options/Language; изменение вступит в силу после перезапуска программы. Подробнее см. Руководство пользователя ПО «Эльфоран».

Далее ПО проводит поиск прибора по COM-порту, записанном в ini-файле программы (по умолчанию это COM1).

Если прибор не обнаружен, появляется сообщение (рисунок 4).

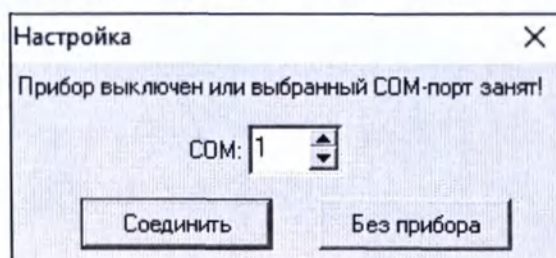


Рисунок 4 – Отображаемое сообщение если прибор не обнаружен

В этом случае включают прибор или указывают другой COM-порт и нажимают «Соединить».

Если прибор обнаружен, откроется окно (рисунок 5), в котором вводят имя оператора и нажимают ОК. Далее откроется Главное Окно Программы (рисунок 6).

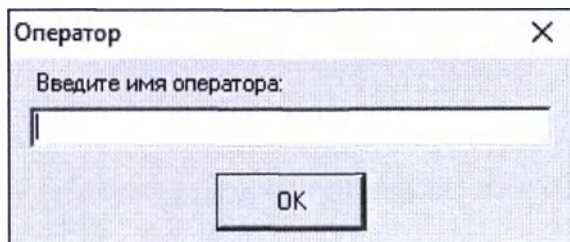


Рисунок 5 – Отображаемое окно если прибор обнаружен

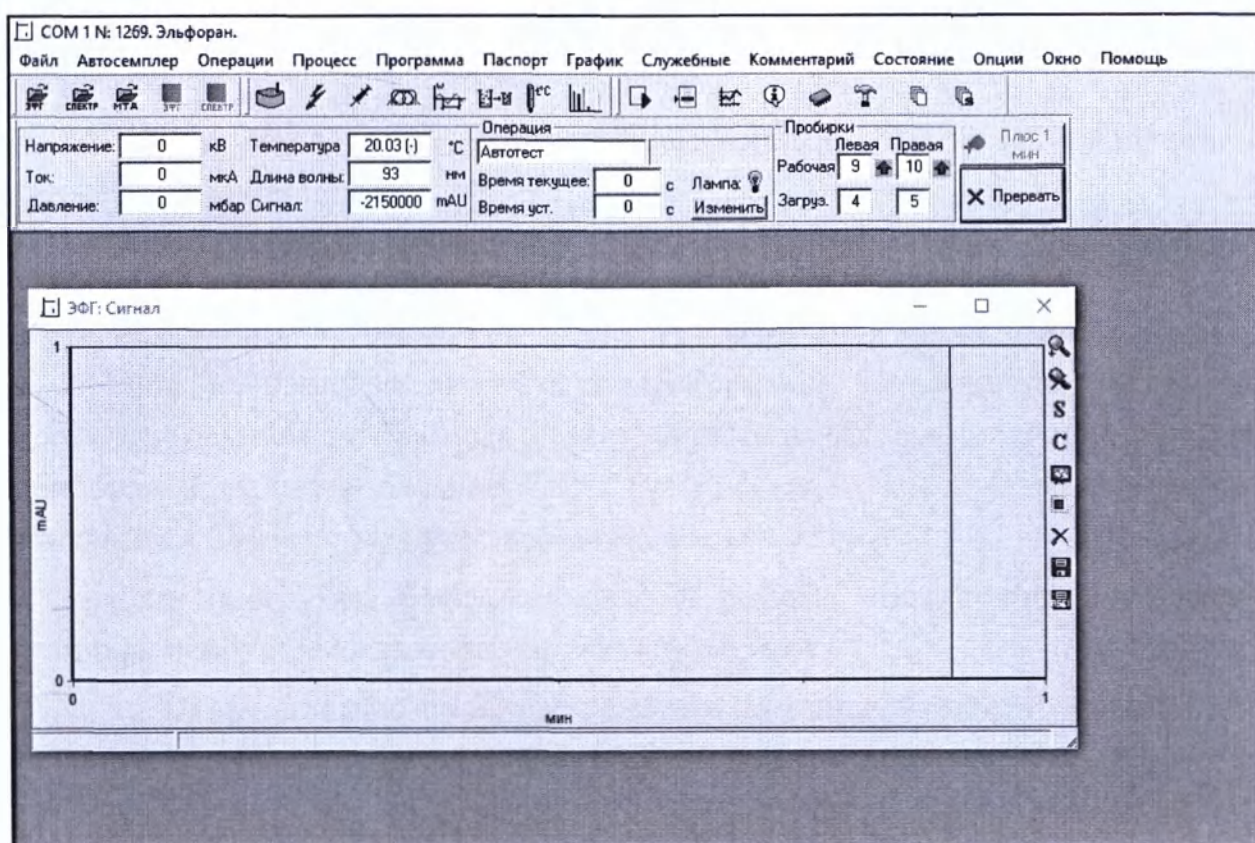


Рисунок 6 – Главное окно программы

На верхней панели отображается номер COM-порта и заводской номер системы капиллярного электрофореза.

Первые 1–2 минуты после включения прибор проводит автотестирование. После окончания автотестирования откроется окно с предложением включить систему Термостабилизации (рисунок 7).

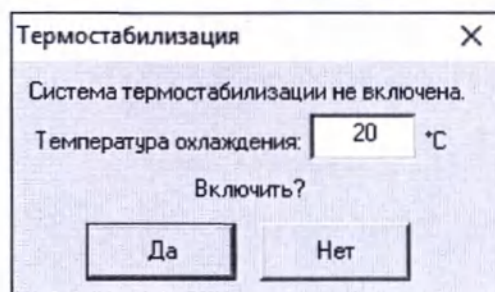


Рисунок 7 – Окно с предложением включить систему Термостабилизации

Включают охлаждение капилляра, вводя в поле «Температура охлаждения» желаемое значение температуры и нажимают «Да»; в противном случае нажимают «Нет».

Внимание!

1. Перед установкой каких-либо параметров дождитесь окончания автотестирования прибора.
2. Перед включением системы термостабилизации необходимо проверить наличие в ней теплоносителя – дистиллированной воды.

Если необходимо работать с программой без прибора (например, просмотреть ранее записанные электрофореграммы), нажимают кнопку «Без прибора». Откроется *Главное Окно Программы*, в котором пункты меню *Операции* и *Служебные* будут заблокированы.

Если программа была запущена в режиме «Без прибора», а затем возникла необходимость подключить прибор, то:

1. Включают прибор и ожидают окончания автотестирования;
2. В пункте Главного меню Опции выбирают пункт Соединение.

Программа заново проведет поиск прибора по COM-порту.

1.5 Работа системы капиллярного электрофореза

Дальнейшую работу с системой капиллярного электрофореза осуществляют в соответствии с Руководством пользователя ПО «Эльфран» и Руководствами по эксплуатации систем капиллярного электрофореза «Капель-105МТ»

1.6 Информация о программе

Подробная информация о программе содержится в пунктах меню *Помощь* (рисунок 8).

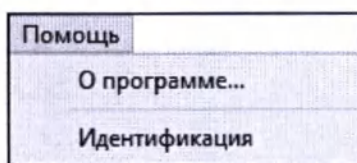


Рисунок 8 – Пункты меню Помощь

Пункт содержит следующие элементы:

- О программе ... – при его выборе выводятся сведения о версии программного обеспечения (рисунок 9).

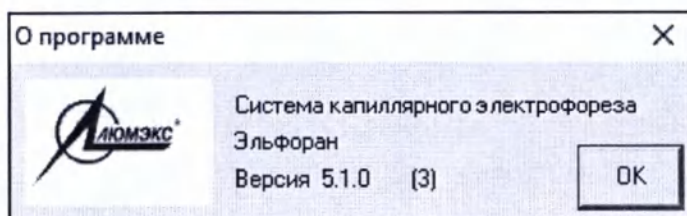


Рисунок 9 – Сведения о программе

- Идентификация – при его выборе выводится информация, изображенная на рисунке 10.

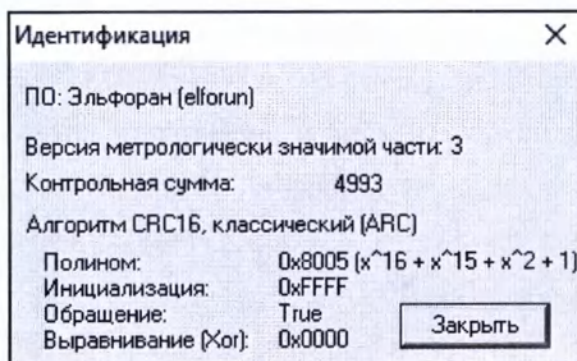


Рисунок 10 – Идентификация

2 ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР

Настоящий Лицензионный договор является договором присоединения, заключаемым между Конечным пользователем и Обществом с ограниченной ответственностью «Люмэкс-маркетинг» (далее по тексту Разработчик), о нижеследующем:

1. Разработчик предоставляет Конечному пользователю, неисключительную (простую) лицензию на ограниченное использование следующей программы для электронно-вычислительных машин (ЭВМ) «Эльфран», далее – «Программа», в пределах и способами, указанными в настоящем договоре.

Программа предназначена для работы с системами капиллярного электрофореза «Капель-105МТ» в соответствии с пользовательской документацией (Руководством пользователя) для конечного Пользователя.

2. В целях настоящего договора, Конечным пользователем может быть юридическое или физическое лицо, в эксплуатации которого находится система капиллярного электрофореза «Капель-105МТ».

3. Любое использование Программы Конечным пользователем, в том числе её установка, копирование или загрузка, означает согласие с условиями приведенного ниже Лицензионного договора и присоединение к данному Договору. Если Конечный пользователь не согласен принять на себя условия настоящего Лицензионного договора, Конечный пользователь не имеет права использовать, устанавливать, копировать и загружать Программу и должен вернуть Программу Разработчику.

4. Неисключительное право на использование Программы, предоставляемое Конечному пользователю в соответствии с настоящим Договором, включает использование следующими способами: неисключительное право на установку (запись) и хранение в памяти персонального компьютера запуск и эксплуатацию в соответствии с назначением Программы в соответствии с пользовательской документацией (Руководством пользователя) для Конечного пользователя, предоставляемое с единственной целью передачи этого права Конечному пользователю.

При этом право на использование Программы в отношении которого предоставляется простая (неисключительная) лицензия, ограничено пределами предназначения Программы и её функционалом,

предусмотренными пользовательской документацией (Руководством пользователя) для Конечного пользователя.

Конечный пользователь может хранить, устанавливать и использовать Программу на количестве компьютеров (рабочих мест), необходимом Конечному пользователю для эксплуатации системы капиллярного электрофореза «Капель-105МТ».

При прекращении эксплуатации системы капиллярного электрофореза «Капель-105МТ», право использования Программы прекращается и все копии Программы подлежат удалению с компьютеров (рабочих мест) Конечного пользователя.

Конечный пользователь может изготовить одну архивную копию Программы, предназначенную для восстановления данных в случае утери или повреждения копии Программы, предоставленной по настоящему договору. Архивная копия Программы не может быть использована в иных целях.

Программа по настоящему договору лицензируется Конечному пользователю для ограниченного использования, но ни в коем случае не продаётся.

5. Конечный пользователь не имеет права осуществлять следующую деятельность:

пытаться деассемблировать, декомпилировать (преобразовывать объектный код в исходный текст), адаптировать, изучать, анализировать структуру и модифицировать Программу и ее компоненты;

вносить какие-либо изменения в объектный код программы, за исключением тех, которые вносятся средствами, включенными в комплект Программы и описанными в пользовательской документации (Руководстве пользователя) для конечного Пользователя;

использовать Программу для создания производного или аналогичного продукта, конкурирующего с Программой;

совершать относительно Программы другие действия, нарушающие Российские и международные нормы по авторскому праву и использованию программных средств.

Программу запрещено распространять. Под распространением понимается предоставление доступа третьим лицам к воспроизведенным в любой форме компонентам Программы, в том числе сетевыми и иными

способами, а также путем продажи, проката, сдачи внаем, предоставления займы или иными способами отчуждения.

6. Территория использования Программы: на территории всего мира.

7. Срок использования Программы по настоящему Лицензионному договору: в течение всего периода действия исключительных прав, если настоящий Лицензионный договор не расторгнут по соглашению Сторон или одной из Сторон в одностороннем порядке или прекращена эксплуатация системы капиллярного электрофореза «Капель-105МТ», в зависимости от того, что наступит ранее.

8. Вознаграждение за предоставление простой (неисключительной) лицензии на использование Программы по настоящему договору: простая (неисключительная) лицензия предоставляется безвозмездно, в целях эксплуатации системы капиллярного электрофореза «Капель-105МТ».

9. Исключительные права на Программу принадлежат Разработчику и защищаются законодательством об интеллектуальной собственности. Программа, включая все входящие в неё и следуемые совместно с ней печатные материалы и документация, является результатом интеллектуальной деятельности и охраняется законом.

Действие данного Лицензионного договора распространяется также на обновления, дополнения, модификации и любые компоненты Программы.

10. Разработчик не несет ответственности за любые прямые, косвенные убытки, которые являются результатом использования Программы, в том числе возникшие из-за возможных ошибок или опечаток в комплекте Программы. Конечному пользователю известны важнейшие функциональные свойства Программы, в отношении которой предоставляется Лицензия по настоящему договору; Конечный пользователь несет риск соответствия Программы его желаниям и потребностям, а также риск соответствия условий и объема предоставляемых прав своим желаниям и потребностям. Разработчик не несет ответственность за какие-либо убытки, ущерб, независимо от причин его возникновения (включая, но, не ограничиваясь этим, особый, случайный или косвенный ущерб, убытки, связанные с недополученной прибылью, прерыванием коммерческой или производственной деятельности, утратой деловой информации, небрежностью, или какие-либо иные убытки), возникшие вследствие использования или невозможности использования Программы. Разработчик не несёт ответственности за какие бы то ни было ущербы или убытки,

особые, прямые, косвенные, случайные или возникшие в результате использования или не использования, не применения Конечным пользователем Программы, а также любых её компонентов и составных частей. Разработчик предоставляет Программу "как есть". Разработчик имеет право выпускать как платные, так и бесплатные обновления и предпринимать меры для устранения обнаруженных ошибок, однако не гарантирует полного их отсутствия в Программе. Любые обновления и дополнения Программы, считаются частью Программы и должны использоваться в соответствии с условиями настоящего Лицензионного договора. Разработчик, а также его поставщики и партнёры, не принимают на себя никаких обязательств, явных или подразумеваемых, по созданию и распространению обновлений, исправлений Программы и любых её частей. Разработчик не гарантирует, что Программа соответствует ожиданиям и представлениям Конечного пользователя, аналогам, стандартам, не описанным в сопроводительной документации, полностью свободна от ошибок. Разработчик не гарантирует совместную работу Программы с программным обеспечением и оборудованием третьих лиц и организаций, в особенности с оборудованием и программным обеспечением, выпущенным позднее, чем данная версия Программы.

11. В случае нарушения Конечным пользователем условий настоящего Лицензионного договора, законодательства Российской Федерации, а также международных соглашений в сфере охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности Конечный пользователь теряет право на использование Программы. Разработчик в таком случае оставляет за собой право в одностороннем порядке без уведомления и предупреждения прекратить действие настоящего Лицензионного договора, принять меры по прекращению использования Программы и прибегнуть к защите своих прав в установленном законом порядке.

12. Разработчик может в одностороннем порядке расторгнуть настоящий Лицензионный договор при несоблюдении Конечным пользователем его условий без ущерба для каких-либо своих прав, а также без обязательного уведомления Конечного пользователя о расторжении Лицензионного договора. При уведомлении о расторжении Лицензионного договора Конечный пользователь обязан уничтожить имеющиеся у него все копии Программы (включая любые компоненты программного обеспечения на любых носителях, обновления, данный Лицензионный договор).

13. Конечный пользователь может в любой момент в одностороннем порядке расторгнуть настоящий Лицензионный договор без обязательного уведомления Разработчика о расторжении Лицензионного договора. При этом Конечный пользователь обязан уничтожить имеющиеся у него все копии Программы (включая любые компоненты программного обеспечения на любых носителях, обновления, данный Лицензионный договор).

14. Настоящий Лицензионный договор считается заключенным с момента, когда Конечный пользователь принимает его условия, а именно: любым способом копирует или загружает по телекоммуникационным каналам Программу или любые его части, или любым способом начинает установку Программы на персональном компьютере, или в любом другом случае, соглашаясь в явном виде с условиями Лицензионного договора, или начинает использовать Программу.

15. Споры, вытекающие из настоящего договора, решаются Сторонами путем переговоров. В случае отсутствия согласия по результатам переговоров, спор передается на рассмотрение в Арбитражный суд по месту нахождения Разработчика и разрешается в порядке, предусмотренном действующим законодательством РФ.

16. Если отдельные положения настоящего Лицензионного договора будут признаны ничтожными (не имеющими силы) в соответствии с порядком, определённым действующим законодательством РФ и (или) международными правовыми нормами и соглашениями, то все прочие его положения безусловно сохраняют своё действие.

Пронумеровано, прошито
и скреплено печатью на ____
15 (пятнадцать) листах



ЛЮМЭКС-МАРКЕТИНГ
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ИМОВА ИРИНА
ОЛЕГОВНА