

Личи

www.dia-m.ru

руководство по эксплуатации

EzDrop

Версия 1.1

EzDrop 1000 Спектрофотометр для микрообъемов **BRED-1000**

Edination

Авторское право © 2021 Blue-Ray Biotech Corp. Все права сохранены.

Москва

Москва 000 «Диаэм» ул. Магаданская, д. 7, к. 3 в тел./факс: (495) 745-0508 в sales@dia-m.ru

С.-Петербург +7 (812) 372-6040 spb@dia-m.ru

Казань +7(843) 210-2080 kazan@dia-m.ru

Новосибирск +7(383) 328-0048 nsk@dia-m.ru

Ростов-на-Дону +7 (863) 303-5500 rnd@dia-m.ru

Воронеж +7 (473) 232-4412 vrn@dia-m.ru

NEW

Екатеринбург +7 (912) 658-7606 ekb@dia-m.ru

Йошкар-Ола +7 (927) 880-3676 nba@dia-m.ru

Кемерово +7 (923) 158-6753 kemerovo@dia-m.ruu

Красноярск +7(923) 303-0152 krsk@dia-m.ru

Армения +7 (094) 01-0173 armenia@dia-m.ru



www.dia-m.ru



Содержание

1 Правила техники безопасности	01
 1.1 Назначение 1.2 Общие правила техники безопасности при работе с инструментом 1.3 Безопасность химических отходов 	01 01 02
2. Общее описание	03
	02
2.3 Обзор изделия	03 04
3 Начало работы	07
3.1 Распаковка	07
3.2 Начало работы	07
3.3 Главное меню	08
3.4 Открывание/закрывание измерительной консоли	09
3.5 Установка длины оптического пути переключателем	10
3.6 Основы работы	11
4 Методика: нуклеиновые кислоты	13
4.1 Обзор функций экранного меню	13
4.2 Работа по протоколу	16
4.3 Вычисление	17
5 Методика: поглощение белка при 280 нм	18
5.1 Обзор функций экранного меню	18
5.2 Работа по протоколу	21
5.3 Вычисление	22
6 Методика: количественный анализ белка	23
6.1 Обзор функций экранного меню	23
6.2 Работа по протоколу	27
6.3 Вычисление	29
7 Методика: ОП 600	30
7.1 Обзор функций экранного меню	30
7.2 Работа по протоколу	33
7.3 Вычисление	34
8 Методика: другие анализы	35
8.1 Метод с коэффициентом	35
8.2 Метод со стандартной кривой	41
8.3 Метод измерения в УФ-видимом диапазоне	47



9 Настройки системы	51
9.1 Дата и время	51
9.2 Звуковой сигнал	51
9.3 Яркость	51
9.4 Индикаторная лампа	51
9.5 Хранение	52
9.6 Самопроверка	52
9.7 Информация	52
9.8 Администратор	52
9.10 Обслуживание	52
10 История	53
10.1 Дублирование отчетов	53
10.2 Просмотр отчетов	53
11 Управление пользовательскими каталогами	54
11.1 Создание нового пользовательского каталога	54
11.2 Просмотр пользовательского каталога	54
11.3 Редактирование пользовательского каталога	55
11.4 Удаление пользовательского каталога	55
11.5 USB-носитель в качестве пользовательского. каталога	55
12 Обслуживание	56
11.6 Очистка прибора	56
11.7 Очистка кварцевого стекла	56
11.8 Ежегодное обслуживание	56
11.9 Замена	56
13 Устранение неисправностей	57
13.1 Сообщения об ошибках	59
Приложение А: Технические требования	60
Приложение В: Декларация СЕ	61
Приложение С: Информация для заказа	62



1 Правила техники безопасности

01

1 Правила техники безопасности

Перед первым использованием **EzDrop 1000** внимательно и полностью прочтите это руководство по эксплуатации. Чтобы гарантировать беспроблемную и безопасную работу **EzDrop 1000**, необходимо соблюдать правила, описанные в следующем разделе.

1.1 Назначение

Инструмент предназначен для эксплуатации опытным персоналом с целью анализа растворов. В этом руководстве мы подразумеваем, что пользователь имеет базовые знания о лабораторных методиках и спектрометрическом анализе.

1.2 Общие правила техники безопасности при работе с инструментом

<u>И</u> РИСК ТЕЛЕСНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ.

Использование инструмента способом, отличающимся от указанного компанией Blue-Ray Biotech, может привести к травме или повреждению инструмента.

1.2.1 Перевозка и хранение

Перевозите и храните инструмент при температуре от -10 до 60°С, относительной влажности от 20 до 80%.

1.2.2 Установка и эксплуатация

- Не используйте устройство в потенциально взрывоопасной среде или с потенциально взрывоопасными химикатами.
- 2. Не ставьте прибор на прямом солнечном свету.
- 3. Место установки прибора не должно быть чрезмерно запыленным.
- Температура в помещении для установки должна быть 15–30°С, относительная влажность 20–80%.
- Поставьте прибор на ровную, устойчивую поверхность, способную выдержать его вес.
- 6. Убедитесь, что параметры сети соответствуют требованиям.
- Во избежание поражения электрическим током включайте устройство только в заземленную розетку.
- Не допускайте попадания воды или любых посторонних предметов в различные отверстия устройства.



1 Правила техники безопасности

1.2.3 Очистка, обеззараживание и обслуживание инструмента

Перед использованием любого способа очистки или обеззараживания, отличающегося от рекомендованного производителем, проконсультируйтесь с производителем, чтобы убедиться, что предложенный способ не повредит оборудование.

Выключайте питание прибора и вынимайте вилку из розетки перед очисткой, обслуживанием или заменой предохранителей.

К ремонту допускается только уполномоченный сервисный персонал.

1.2.4 Инструкции по выводу из эксплуатации, перевозке или утилизации

Не утилизируйте это изделие с несортированным бытовым мусором. Для снижения вредного воздействия отходов электрического и электронного оборудования (WEEE) на окружающую среду следуйте местным муниципальным правилам по утилизации отходов.

Клиенты:

Обратитесь в клиентскую службу своего местного представителя Blue-Ray Biotech по поводу вывоза и утилизации оборудования.

1.3 Безопасность химических отходов

1.3.1 Опасные химические отходы

▲ опасные отходы.

При обращении и утилизации руководствуйтесь паспортом безопасности материал и местными требованиями.



2 Общее описание

03

2 Общее описание

EzDrop 1000 — быстрый спетрофотометр для измерения микрообъемов, точный и интуитивно понятный, с длительностью измерения всего 3 секунды. Он позволяет измерять образцы объемом от 190 до 1000 нм, широкий диапазон, обеспечивающий гибкость экспериментов. Благодаря заменяемому окошку для образца пользователю не нужно беспокоиться по поводу остатков.

2.1 Особенности

- Крупная сенсорная ЖК панель для лучшей видимости и упрощения работы.
- Прочная и современная конструкция корпуса.
- Простой и понятный графический интерфейс.
- Многочисленные встроенные в протокол функции.
- Быстрое измерение, всего 3 секунды.
- Широкий диапазон измерения, 190-1000 нм.
- Кварцевое окошко для образца, защищающее оптическую аналитическую систему.
- Нано-гидрофобное покрытие на кварцевом окошке.
- Заменяемое окошко для образца во избежание контаминации.
- Тщательно продуманное вспомогательное освещение.
- Автоматическое измерение.
- Автоматическое сохранение истории операций.
- Амортизирующая конструкция измерительной консоли.



2 Общее описание 04

| 2.2 Обзор изделия



Рис. 1. Вид спереди.

Таблица 1. Подробное описание, вид сверху

Название	Функция
Передняя панель	Цветной ЖК дисплей 7" высокого разрешения с емкостной сенсорной панелью. Служит для просмотра состояния системы и управления инструментом.
USB-порт	Для передачи данных через USB-флеш-носитель.
Измерительная консоль	Измерительная консоль с амортизирующей конструкцией для смягчения ударов.





Рис. 2. Вид спереди с открытой измерительной консолью.

Таблица 2. Подробное описание, вид сверху с открытой измерительной консолью

Название	Функция	
Покровное окошко	Кварцевое окошко с гидрофобным нано-покрытием. Защищает оптоволокно, а также защищает от загрязнения.	
Окошко для образцов	Кварцевое окошко с гидрофобным нано-покрытием. Позволяет видеть добавление образца. Снижает контаминацию и также защищает оптоволокно.	
Переключатель длины оптического пути	Длину оптического пути EzDrop можно выбрать вручную с помощью переключателя оптического пути в соответствии с разницей диапазонов поглощения (концентрации).	
Светодиод	Вспомогательная светодиодная лампа, восполняющая недостаток внешнего освещения при добавлении образца.	







Рис. З. Вид сзади.

Таблица 3. Подробное описание, вид сзади

Название	Функция
Гнездо провода питания	Гнездо провода питания для подключения устройства к сети переменного тока.
Выключатель питания	Выключатель вкл./выкл.
Паспортная табличка	На ней указаны название модели, серийный номер, параметры сети питания и другая важная информация.





3 Начало работы

3 Начало работы

3.1 Распаковка

После вскрытия упаковки EzDrop 1000 убедитесь в наличии всех следующих компонентов:

- EzDrop 1000 x 1
- Краткое руководство по эксплуатации х 1
- Адаптер питания х 1
- Провод питания х 1
- Отчет о калибровке х 1

Если какие-либо компоненты отсутствуют или в упаковке находятся посторонние компоненты, немедленно свяжитесь с вашим местным дистрибьютором Blue-Ray Biotech или представителем отдела продаж.

3.2 Начало работы

Поставьте устройство на устойчивый ровный стол. Вставьте провод питания в гнездо на задней стенке устройства.

Включите питание прибора выключателем на задней стенке. Появится экран загрузки, начнется инициализация, а затем на экране появится название "**EzDrop**". **НЕ ОТКРЫВАЙТЕ** измерительную консоль до завершения диагностики системы. Нажмите на заголовок "**EzDrop**" для входа в **главное меню** и начала работы. Для выхода снова нажмите на заголовок "**EzDrop**" в **главном меню**.

Выключайте устройство, когда оно не используется.

Примечание Адаптер имеет защиту от неосторожного обращения, и для его подключения и отключения требуется большее усилие.



3 Начало работы

08

3.3 Главное меню

В **главном меню** находятся некоторые информационные элементы, указывающие на состояние **EzDrop 1000**; кроме того, оно содержит 8 пиктограмм основных функций. См. подробное описание на рис. 4 и в табл. 4 ниже.



Рис. 4. Обзор главного меню

Таблица 4 Пиктограммы основных функций

Значок	Функция	Описание
-	Нуклеиновые кислоты	Для создания и изменения протоколов анализа нуклеиновых кислот.
2280	Белок А 280	Для создания и изменения протоколов измерения поглощения белка при 280 нм.
	Колич. анализ белка	Для создания и изменения протоколов измерения белка со стандартной кривой.
OD 600	оп600	Для создания и изменения протоколов измерения оптической плотности при 600 нм.
Ä	Другие анализы	Для создания и изменения собственных протоколов.
0°	Система	Настройки системы.
	История	Просмотр сохраненных отчетов.
	Пользователь	Управление пользовательскими каталогами.



3 Начало работы

3.4 Открывание/закрывание измерительной консоли

Чтобы открыть консоль, захватите ее и поднимите до упора, как показано на рис. 5.



Рис. 5. Открывание консоли.

Чтобы закрыть измерительную консоль, осторожно дайте ей опуститься, поддерживая за край, в положение, показанное на рис. 6. Амортизирующая конструкция смягчает удар, даже если резко отпустить консоль.



Рис. 6. Закрывание консоли.



3 Начало работы

10

3.5 Установка длины оптического пути переключателем

Длина оптического пути **EzDrop 1000** не устанавливается автоматически, ее необходимо выбрать вручную. Металлический переключатель длины оптического пути, описанный в табл. 5 ниже, служит для ее ручной установки. Диапазон измерения при оптическом пути 0,5 мм от 0,04 до 30 ед. поглощения, а при 0,05 мм — от 20 до 400 ед. поглощения.

Прежде чем начинать измерения образцов, убедитесь, что переключатель длины оптического пути находится в правильном положении. При вертикальном положении переключателя длины оптического пути по отношению к измерительной консоли (рис. 7) оптический путь составляет 0,5 мм. В горизонтальном положении (рис. 8) оптический путь равен 0,05 мм. Установите длину оптического пути в диапазоне от 0,5 до 0,05 мм ручкой переключателя.

Таблица 5. Руководство по использованию ручного переключателя длины оптич	еского пути
---	-------------

Расположение	Переключатель длины оптического пути	Пределы измерения:
Рис. 7. Длина оптического пути 0,5 мм.	Длина оптического пути 0,5 мм	От 0,04 до 30 ед. поглощения
Рис. 8. Длина оптического пути 0,05	Длина оптического пути 0,05 мм	От 20 до 400 ед. поглощения



11 3 Начало работы

3.6 Основы работы

3.6.1 Функции в меню протокола

В окне протокола есть разные вкладки (табл. 6) и функциональные пиктограммы (Таблица 7).

Таблица 6. Информация о вкладках на экране

Вкладка	Описание	
Data/Sample Data (Данные/данные об образце)	На этой странице находится подробная информация об образце и настройках.	
Standard (стандарт)	Эта страница есть только в протоколах, требующих стандартной кривой для измерения; на ней представлены только данные о стандарте.	
Table (таблица)	На этой странице представлен общий отчет об измерении образцов.	
Graph (график)	На этой странице представлены графические результаты.	
Customized setting (пользовательские настройки)	Эта страница есть только в дополнительных методиках анализа. Пользователь может изменить собственные настройки протокола на этой странице.	

Таблица 7. Пиктограммы функций

Значок	Функция	Описание
	Холостая проба	Для измерения холостой пробы.
	Автозапуск: вкл.	Функция автоматического запуска включена.
	Автозапуск: выкл.	Функция автоматического запуска выключена.
	Измерение	Для измерения исследуемого или стандартного образца.
	Удалить	Для удаления результатов измерения образца. Примечание: результат измерения стандарта нельзя удалить, но можно перезаписать.
	Сохранить результат	Для сохранения отчета.
	Назад	Возврат на предыдущую страницу.



3 Начало работы

12

3.6.2 Основная операция измерения

- 1. Выберите подходящий тип метода в соответствии с экспериментом.
- 2. Убедитесь, что поверхность окошка для образцов и покровного окошка чистая.
- 3. Установите переключатель длины оптического пути в требуемое положение.
- 4. Осторожно перемешайте образец, прежде чем наносить его на окошко для образца.
- Добавьте не менее 1 мкл соответствующего раствора и нажмите кнопку измерения холостой пробы.
- Вытрите холостой раствор. Добавьте не менее 1 мкл образца и нажмите кнопку измерения.
- 7. Очищайте окошко для образца и покровное окошко белой бумагой, не оставляющей волокон, после каждого образца и после завершения эксперимента. При необходимости используйте воду, этанол или изопропанол.

Примечание Если включена функция автозапуска, измерение будет выполняться автоматически при закрывании измерительной консоли.



4 Методика: нуклеиновые кислоты

4 Методика: нуклеиновые кислоты

Эта методика измеряет поглощение образцов при 260 нм, длине волны, соответствующей пику поглощения нуклеиновых кислот в УФ-диапазоне, для вычисления концентрации. Единицы нг/мкл. Чистоту нуклеиновых кислот можно оценить по двум соотношениям поглощения, A260/280 и A260/230.

4.1 Обзор функций экранного меню

Меню протокола измерения нуклеиновых кислот делится на 3 части: панель вкладок, область отчета с информацией и пиктограммы функций.

Панель вкладок состоит из трех страниц-вкладок: вкладка данных, вкладка таблиц и вкладка графиков. В области информации содержатся разные отчеты на разных вкладках.

4.1.1 Вкладка данных

На вкладке данных протокола измерения нуклеиновых кислот (рис. 9) содержатся данные, показанные ниже (табл. 8).



Рис. 9. Вкладка данных.



4 Методика: нуклеиновые кислоты

14

Таблица 8. Информация на вкладке данных

Функции	Описание		
[conc.]	Концентрация, вычисляемая по поглощению при 260 нм, единицы — нг/мкл.		
A260	Отображение поглощения при 260 нм, приведенного к эквиваленту длины оптического пути 10 мм.		
A260/280	Отображение соотношения поглощений при 260 и 280 нм. В протоколе измерения двухцепочечной ДНК при соотношении < 1,75 появляется предупреждающий символ. При измерении РНК предупреждение появляется при значении <2,0. При измерении одноцепочечной ДНК предупреждение появляется при значении < 1,75.		
A260/230	Отображение соотношения поглощений при 260 и 230 нм.		
Name (название)	Сюда можно ввести название образца. По умолчанию это «Sample».		
Method (метод)	Здесь указаны типы образцов, такие как двухцепочечная ДНК, РНК и одноцепочечная ДНК. По умолчанию используется дцДНК.		
Path Length (длина пути)	Здесь автоматически отображается длина оптического пути, выбранная с помощью переключателя.		
Baseline Correction (коррекция базовой линии)	Длина волны для бихроматической нормализации 340 нм. Это необязательная функция и активна по умолчанию.		



4 Методика: нуклеиновые кислоты

4.1.2 Вкладка таблиц

На вкладке таблиц отображаются все результаты. Поставив флажок в соответствующем столбце для выделения данных, можно просмотреть больше подробностей, относящихся к объекту данных. Подробности будут показаны на странице **данных** и странице **графиков**.

ab:Blue-Ra Iucleic Aci	ay d: New				2019-07-28 1
	Data		Table		Graph
[1]	Sample	ng/µL	Method	A260/280	A260/230
1	Blank 1	0.00	dsDNA 50	0.00	0.00
2 [1]	Sample 1	342.89	dsDNA 50	1.8	2.33
-					
			_) (X		
mii-	Auto Due		Dalat	Caulo Docu	the monthly

Рис. 10. Вкладка таблиц.

Нажмите на столбец **Sample** (образец) для изменения названия образца. Также можно переименовать холостую пробу (**Blank**), но это не рекомендуется. Если исходные данные холостой пробы переименованы, вам нужно будет выполнить холостое измерение повторно.

Примечание Единовременно можно отметить только один элемент данных.

4.1.3 Вкладка графиков

График, построенный по результатам измерения образцов, можно увеличить или уменьшать. Ось можно перемещать, перетаскивая график.

Длительное нажатие на оси x, у на графике переводит измененный вид графика в вид по умолчанию.



Рис. 11. Вкладка графиков.



4 Методика: нуклеиновые кислоты

16

4.2 Работа по протоколу

1.



- В главном меню нажмите Сталя входа в раздел протоколов.
- Убедитесь, что окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли чистые.
- Выберите подходящий тип метода в соответствии с экспериментом. По умолчанию выбрана двухцепочечная ДНК.



- 4. Откройте измерительную консоль и переведите переключатель длины оптического пути в требуемое положение. Например, диапазон концентраций дцДНК при оптическом пути 0,5 мм от 2 до 1500 нг/мл, а при 0,05 мм — от 1000 до 20000 нг/мл. Диапазоны всех методов показаны на экране EzDrop 1000.
- Добавьте не менее 1 мкл соответствующего раствора и нажмите измерения холостой пробы.
- Нажмите на панель Name для вставки названия образца (необязательно). Система присвоения названий автоматически присваивает нумерацию.
- Вытрите холостой раствор с окошка для образца и покровного окошка салфеткой, не оставляющей волокон.
- 8. Добавьте не менее 1 мкл образца и нажмите 🤐 для измерения.
- Очистите окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли бумажной салфеткой, не оставляющей волокон, после эксперимента. При необходимости используйте воду, этанол или изопропанол.
- Функция коррекции базовой линии (340 нм) необязательна и ее можно включить/ выключить в любое время.
- 11. По умолчанию функция автозапуска отключена . Если функция автозапуска включена , измерение образца будет выполняться автоматически после закрывания измерительной консоли.

 Примечание
 1. В этом протоколе предлагаются методики измерения нуклеиновых кислот, дцДНК, PHK, оцДНК, Если вам нужно исследовать другие образцы, используйте метод с коэффициентом (Factor Method) для настройки собственного протокола в меню More Assays (другие анализы).

2. Присвоить название холостой пробы образцам нельзя.



4 Методика: нуклеиновые кислоты

4.3 Вычисление

В протоколах измерения нуклеиновых кислот используется модифицированное уравнение Бера-Ламберта для вычисления концентрации по поглощению и коэффициенты, как описано ниже, с коррекцией базовой линии или без:

Без коррекции фона:

 $c = A260 \times \epsilon / b$

С коррекцией фона

с = (A260 - А_{базовая линия}) × ε / b

с = концентрация нуклеиновых кислот в нг/мкл

А260 = поглощение при 260 нм

АБазовая линия = поглощение при длине волны базовой линии

ε = коэффициент ослабления нуклеиновых кислот в нг*см/мкл

b = длина оптического пути в см

Общие коэффициенты ослабления, использующиеся при вычислениях нуклеиновых кислот, показаны в Табл. 9.

Таблица 9. Коэффициенты ослабления нуклеиновых кислот

Тип	Коэффициенты ослабления
дцДНК	50 нг × см/мкл
РНК	40 нг × см/мкл
оцДНК	33 нг × см/мкл



5 Методика: поглощение белка при 280 нм

18

5 Методика: поглощение белка при 280 нм

Эта методика измеряет поглощение образцов при 280 нм, длине волны, соответствующей пику поглощения очищенного белка в УФ-диапазоне, для вычисления концентрации. Единица концентрации белка — мг/мл. Чистоту однородного белка можно оценить по соотношению поглощения A260/280.

5.1 Обзор функций экранного меню

Меню протокола измерения поглощения белка при 280 нм делится на 3 части: панель вкладок с информацией, область отчета и пиктограммы функций.

Панель вкладок с информацией имеет 3 страницы-вкладки: страница с данными, страница с таблицами и страница с графиками. В областях информации содержатся разные отчеты на разных вкладках.

5.1.1 Вкладка данных

На вкладке данных протокола измерения нуклеиновых кислот (рис. 12) находятся данные, показанные ниже (табл. 10).



Рис. 12. Вкладка данных.



5 Методика: поглощение белка при 280 нм

Таблица 10. Информация на вкладке данных.

Функции	Описание
[conc.]	Концентрация, вычисляемая по поглощению при 280 нм, единицы — нг/мкл.
A280	Поглощение при 280 нм, приведенное к эквиваленту длины оптического пути 10 мм.
A260/280	Соотношение поглощения при 260 и 280 нм. При соотношении A260/280 >0,6 появляется предупредительный символ 🛆 .
Name (название)	Сюда можно ввести название образца. По умолчанию это «Sample».
Method (метод)	Включает тип протокола, например BSA, IgG, лизосомы, 1А = 1 мг/мл и пользовательский коэффициент для белка. По умолчанию установлен BSA.
Path Length (длина оптич. пути)	Здесь отображается длина оптического пути, установленная переключателем и обнаруженная программой.
Baseline Correction (коррекция базовой линии)	Длина волны для бихроматической нормализации 340 нм. Это необязательная функция, по умолчанию включена.



5 Методика: поглощение белка при 280 нм

20

5.1.2 Вкладка таблиц

На вкладке таблиц отображаются все результаты. Поставив флажок в соответствующем столбце для выделения данных, можно просмотреть больше подробностей, относящихся к объекту данных. Подробности будут показаны на странице **данных** и странице **графиков**.

ab:BlueR Protein A2	ay 180:New				2019-12-30 14:
	Data		Table		Graph
	Sample	mg/mL	Method	A280	A260/280
1	Blank 1	0.00	BSA	0.00	0.00
2 []	Sample 1	1.56	BSA	1.04	0.40
				No. of Street	
			\mathcal{N}	X	
Blank	Auto	Pup M	ancilla I	Dalata Sava D	tacult Back

Рис. 13. Вкладка таблиц.

Нажмите на столбец **Sample** (образец) для изменения названия образца. Также можно переименовать холостую пробу (**Blank**), но это не рекомендуется. Если исходные данные холостой пробы переименованы, вам нужно будет выполнить холостое измерение повторно.

Примечание Единовременно можно отметить только один элемент данных.

5.1.3 Вкладка графиков

График, построенный по результатам измерения образцов, можно увеличить или уменьшать. Ось можно перемещать, перетаскивая график.

Длительное нажатие на оси x, у на графике переводит измененный вид графика в вид по умолчанию.



Рис. 14. Вкладка графиков.



21 5 Методика: поглощение белка при 280 нм

5.2 Работа по протоколу

8

- Убедитесь, что окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли чистые.
- Выберите подходящий тип метода в соответствии с экспериментом. По умолчанию выбран BSA.

lgG	0.72
Lysosome	0.38
1A=1mg/mL	1
Customized	1

- 4. Откройте измерительную консоль и переведите переключатель длины оптического пути в требуемое положение. Например, диапазон концентраций в методе BSA при 0,5 мм от 0,06 до 45 нг/мл, а при 0,05 мм — от 30 до 600 нг/мл. Диапазоны всех методов показаны на экране EzDrop 1000.
- Добавьте не менее 1 мкл соответствующего раствора и нажмите измерения холостой пробы.
- Нажмите на панель Name для вставки названия образца (необязательно). Система присвоения названий автоматически присваивает нумерацию.
- Вытрите холостой раствор с окошка для образца и покровного окошка салфеткой, не оставляющей волокон.
- 8. Добавьте не менее 1 мкл образца и нажмите ा для его измерения.
- После эксперимента очистите окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли бумажной салфеткой, не оставляющей волокон. При необходимости используйте воду, этанол или изопропанол.
- Функция коррекции базовой линии (340 нм) необязательна и ее можно включить/ выключить в любое время.
- 11. По умолчанию функция автозапуска отключена . Если функция автозапуска включена , измерение образца будет выполняться автоматически после закрывания измерительной консоли.

Примечание	1.	В методиках измерения белка при 280 нм, BSA, IgG, лизосом 1А = 1 мг/мл, и в этом протоколе предлагаются методики с пользовательским коэффициентом для белка. Если вам нужно исследовать другие образцы, используйте метод с коэффициентом для настройки вашего протокола в разделе дополнительных анализов.
	2.	Присвоить образцам название холостой пробы нельзя.
	3	При переходе к измерению образцов другой концентрации рекомендуется

очищать окошко для образцов и покровное окошко.



5 Методика: поглощение белка при 280 нм

22

5.3 Вычисление

В протоколах измерения поглощения белка при 280 нм используется модифицированное уравнение Бера-Ламберта для вычисления концентрации по поглощению и коэффициенты, как описано ниже, с коррекцией базовой линии или без:

Без коррекции фона:

 $c = A280 \times \epsilon / b$

С коррекцией фона

с = (A280 - Абазовая линия) × ε / b

с = концентрация очищенного белка в мг/мл

А280 = поглощение при 280 нм

Абазовая линия = поглощение при длине волны базовой линии

ε = коэффициент ослабления/ коэффициент для очищенного белка в г*см/л

b = длина оптического пути в см

Коэффициенты ослабления, использующиеся при вычислениях концентрации очищенного белка, показаны в Табл. 11.

Тип	ε (g×c៳/៱)	Коэф. ослаб. (л/г×см)
BSA	1,50 г × см/л	0,667 л/г×см
IgG	0,72 г × см/л	1,37 л/г×см
Лизосомы	0,38 г × см/л	0,264 л/г×см
1 А = 1 мг/мл	1 г × см/л	1 л/г×см



6 Методика: количественный анализ белка

6 Методика: количественный анализ белка

Эта методика измеряет однородное значение поглощения белка при разных длинах волн в соответствии с разными реактивами для анализа белка. Единица в этом протоколе — мг/мл.

6.1 Обзор функций экранного меню

Меню протокола измерения белка делится на 3 части: панель вкладок с информацией, область информационного отчета и пиктограммы функций.

Панель вкладок с информацией имеет 4 страницы-вкладки: страница данных об образце, страница стандартов, страница таблиц и страница графиков. В областях информации содержатся разные отчеты на разных вкладках.

6.1.1 Вкладка данных об образце

На вкладке данных об образце протокола анализа белка (рис. 15) представлена информация, показанная ниже (табл. 12). На этой странице показаны только данные об образцах, но не о стандартах.



Рис. 15. Вкладка данных об образце.



6 Методика: количественный анализ белка

24

Таблица 12. Информация на вкладке данных.

Функции	Описание
[conc.]	Концентрация, вычисляемая по поглощению при длине волны в соответствии с набором реактивов. Единицы — мг/мл.
A562.A595/A750	Показывает поглощение при длине волны, определяемой набором реактивов. В методе ВСА используется длина волны 562 нм, в методе Бредфорда — 595 нм и методе Лоури — 750 нм. Поглощение приводится к эквиваленту длины оптического пути 10 см.
Name (название)	Сюда можно ввести название образца. По умолчанию это «Sample».
Method (метод)	Включает метод измерения белка, такой как ВСА, Бредфорда и модифицированный метод Лоури. По умолчанию установлен метод ВСА.
Path Length (длина оптич. пути)	Здесь отображается длина оптического пути, выбранная с помощью переключателя и распознанная автоматически. В протоколе анализа белка единственная доступная длина оптического пути — 0,5 мм.
Baseline Correction (коррекция базовой линии)	Длина волны для бихроматической нормализации для методов измерения белка другая. В методе <mark>BSA</mark> это 750 нм; в методе Бредфорда это 750 нм; и в модифицированном методе Лоури это 405 нм. По умолчанию включена (необязательная функция).



6 Методика: количественный анализ белка

6.1.2 Вкладка стандартов

Вкладка стандартов (рис. 16) предназначена для измерения поглощения стандартных образцов при определенных длинах волн и построения стандартной кривой. На ней показаны только результаты измерения стандартов. Функции показаны ниже (табл. 13).



Рис. 16. Вкладка стандартов. Таблица

13. Информация на вкладке стандартов.

Функции	Описание
mg/mL	Это столбец концентрации. Значение вводится пользователем.
Abs	Поглощение, измеренное при разных длинах волн в соответствии с методом измерения белка.
Avg. Abs	Среднее поглощение при повторных измерениях стандарта. Вычисляется автоматически.
Curve Type (тип кривой)	Доступные для выбора типы кривой: линейная, интерполяция и полиноминая 2-го порядка.
Repetition (повторности)	Число повторений при измерении стандарта. Значение по умолчанию 1, максимум 3.
Generate Std. Curve (построение станд. Кривой)	Отметьте для построения стандартной кривой.



6 Методика: количественный анализ белка

26

6.1.3 Вкладка таблиц

На вкладке таблиц отображаются только результаты измерения образцов. Данные стандарта на этой вкладке не включены. Поставив флажок в соответствующем столбце для выделения, можно просмотреть более подробные данные об образце. Подробности будут показаны на странице **данных образца** и странице **графиков**.

ab:BlueR Protein As	ay ssay:New			2020-02-24 15:15		
Sample Data		Standard		Table	Graph	
	Sample	mg/mL	Method	A562	λ(Corr.)	
1	Blank 1	0.00	BCA	0.00		
2 []	Sample 1	0.27	BCA	1.49	**	

Рис. 17. Вкладка таблиц.

Нажмите на столбец **Sample** (образец) для изменения названия образца. Также можно переименовать холостую пробу (**Blank**), но это не рекомендуется. Если исходные данные холостой пробы переименованы, вам нужно будет выполнить холостое измерение повторно.

Примечание

Единовременно можно отметить только один элемент данных.

6.1.4 Вкладка графиков

В протоколе измерения белка 2 типа графиков: стандартная кривая и график поглощения образца.

Их можно увеличить или уменьшить. Ось можно перемещать, перетаскивая график. Длительное нажатие на оси x, y на графике переводит измененный вид графика в вид по умолчанию.



Рис. 18. Вкладка графиков, вид стандартной кривой.



6 Методика: количественный анализ белка

6.2 Работа по протоколу

- 1. В главном меню выберите 🎽 для входа в протокол.
- Убедитесь, что окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли чистые.
- 3. Выберите подходящий метод в соответствии с протоколом.
- Добавьте не менее 1 мкл соответствующего раствора и нажмите измерения холостой пробы. На экране автоматически откроется вкладка стандартной кривой.
- Вытрите холостой раствор с окошка для образца и покровного окошка салфеткой, не оставляющей волокон.

 Примечание
 а. Линейный тип кривой требует не менее 2 РАЗНЫХ концентраций для построения стандартной кривой.

 b. Интерполяционный тип кривой требует не менее 2 РАЗНЫХ концентраций для построения стандартной кривой.
 с. Полиномная кривая 2-го порядка требует не менее 3 РАЗНЫХ концентраций для построения стандартной кривой.

- 6. Выберите подходящий тип кривой в соответствии с реактивом.
- 7. Выберите требуемое число повторностей в панели Repetition.
- Нажмите на ячейку в столбце mg/mL для ввода концентрации стандартного образца.

Lab:BlueRay Protein Assay:New					2020-02	-24 15:15
Sample Data	Sta	Standard		fable	Gra	əh
me/m	L Abs	Avg. Abs	[1]	Curve Type		
Std1.1					Linear	
Std2.1 Std3.1	•			Repetition		
Std4.1	\				1	
Std5.1				Generate	Std. Curve	
Std6.1						
Std7.1						
		M.				
Blank /	Auto Run	Measure	Delet	e Save R	esult	Back



6 Методика: количественный анализ белка

28

 Нажмите на ячейку столбца Abs. и выделите Аля измерения стандарта. Если число повторностей более 1, вы автоматически перейдете к следующей ячейке.



 Если нужно исправить поглощение стандарта, выберите находится в ячейке, которую нужно изменить.

Lab:BlueR Protein A	lay ssay:New					2020-02-24	15:15
Samp	ole Data	Star	ndard		Table	Graph	
	mg/mL	Abs	Avg. Abs	$[\mathbf{M}]$	Curve Type		
Std1.1	0.125	0.444	0.444	[1]		Linear	-
Std2.1	0.250	0.802	0.802			Linear	
Std3.1					Repetition		
Std4.1							V
Std5.1					Generat	a Std. Curva	
Std6.1					Generat	e stu. curve	
Std7.1				_			
Blank		Run	Measure	-	Save	Result Bac	:k

- 11. Вы можете снять выделение, если строить стандартную кривую не требуется.
- После измерения всех ваших стандартов отметьте пункт Generate Std. Сигуе для построения стандартной кривой.

Samp	ole Data	Star	dard		Table	Gra	ph
	mg/mL	Abs	Avg. Abs	$[\checkmark]$	Curve Typ	e	
Std1.1	0.125	0.444	0.444	[•]		Lincort	
Std2.1	0.250	0.802	0.802	[1]		Linear	No.
Std3.1					Repetitio	n	
Std4.1							
Std5.1				1	2		
Std6.1					P Value	ate sta. Curve	
Std7.1					31		
			Lo A		8	7	15
			The second				
Blan	k Aut	Run	Measure	Del	ete 🔍		



6 Методика: количественный анализ белка

- 13. Добавьте не менее 1 мкл образца и нажмите 🛄 для его измерения.
- 14. После эксперимента очистите окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли салфеткой, не оставляющей волокон. При необходимости используйте воду, этанол или изопропанол.
- 15. Функция коррекции необязательна и ее можно включить/выключить в любое время.
- 16. По умолчанию функция автозапуска отключена . Если функция автозапуска включена , измерение образца будет выполняться автоматически после закрывания измерительной консоли.

Примечание	1.	При переходе к измерению образцов другой концентрации рекомендуется очищать окошко для образцов и покровное окошко.
	2.	Если стандартная кривая не требуется, можно снять выделение с пункта
		Generate Std. Curve и продолжать ввод данных

6.3 Вычисление

Примечание

Для количественного анализа белка концентрацию можно вычислить путем измерения окончательного поглощения колориметрических образцов и стандартов.

Метод ВСА основан на восстановлении Си₂₊ щелочью в белке. Пик поглощения наблюдается при 562 нм, коррекция базовой линии при 750 нм.

Метод Бредфорда основан на белковом комплексе с красителем кумасси синим. Он измеряет поглощение при 595 нм, коррекция базовой линии при 750 нм.

Метод Лоури основан на белковом комплексе с медью. Пик поглощения наблюдается при 750 нм, коррекция базовой линии при 405 нм.

 Подробности методики описаны в инструкции к наборам реактивов. Настраивайте протокол в соответствии с инструкциями из наборов.

 Если нужно создать собственный протокол со стандартной кривой, см. разд. 8.2.



7 Методика: ОП 600

30

7 Методика: ОП 600

Эта методика измеряет поглощение образцов микробных клеток при 600 нм, что можно использовать для наблюдения за скоростью роста. Диапазон длин светового пути показан в единицах поглощения. По поглощению также можно вычислить концентрацию с помощью коэффициента пересчета, что представляет собой дополнительную функцию в этом протоколе. Если пользователь вводит коэффициенты пересчета, единицы концентрации выражаются в кл./мл.

7.1 Обзор функций экранного меню

Меню протокола измерения ОП600 делится на 3 части: панель вкладок с информацией, область отчетов и функциональные пиктограммы.

Панель вкладок с информацией имеет 3 страницы-вкладки: страница с данными, страница с таблицами и страница с графиками. В зонах информации содержатся разные отчеты на разных вкладках.



На вкладке данных протокола измерения ОП 600 (рис. 19) содержатся данные,

7.1.1 Вкладка данных

Рис. 19. Вкладка данных.



31 7 Методика: ОП 600

Таблица 14. Информация на вкладке данных

Функции	Описание
[conc.]	Концентрация, вычисляемая по поглощению при 600 нм, единицы — кл./мкл. Это дополнительная функция.
A600	Поглощение при 600 нм, приведенное к эквиваленту длины оптического пути 10 мм.
A(Ref.)	поглощение при заданной пользователем длине волны, которое приводится к эквиваленту длины оптического пути 10 мм.
Name (название)	Сюда можно ввести название образца. По умолчанию это «Sample».
Factor (коэффициент)	Заданный пользователем коэффициент пересчета из А600 в концентрацию (кл./мл). Это дополнительная функция.
Path Length (длина оптич. пути)	Здесь отображается длина оптического пути, выбранная с помощью переключателя и распознанная программой.
Reference (эталон)	Заданная пользователем длина волны для бихроматической нормализации. Это дополнительная функция и выключена по умолчанию.



7 Методика: ОП 600

32

7.1.2 Вкладка таблиц

На вкладке таблиц отображаются все результаты. Поставив флажок в соответствующем столбце для выделения данных, можно просмотреть больше подробностей, относящихся к объекту данных. Подробности будут показаны на странице **данных** и странице **графиков**.

ab:BlueRi DD 600:Ne	ay ew			20	20-03-02 14:1
	Data	Ta	ible	Gr	aph
	Sample	A600	Conversion Fact	or cell:	/ml (10^8)
1	Blank 1	++	-		
2 []	Sample 1	1.12			
<u></u>		1000	- 1 1 - S -	_	4
		WL			

Рис. 20. Вкладка таблиц.

Нажмите на столбец **Sample** (образец) для изменения названия образца. Также можно переименовать холостую пробу (**Blank**), но это не рекомендуется. Если исходные данные холостой пробы переименованы, вам нужно будет выполнить холостое измерение повторно.

Примечание Единовременно можно отметить только один элемент данных.

7.1.3 Вкладка графиков

График, построенный по результатам измерения образцов, можно увеличить или уменьшать. Ось можно перемещать, перетаскивая график.



Рис. 21. Вкладка графиков.



7 Методика: ОП 600

7.2 Работа по протоколу

OD

- В главном меню нажмите 600 для входа в раздел протоколов.
- Убедитесь, что окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли чистые.
- Введите коэффициент пересчета для пересчета поглощения при 600 нм в концентрацию в кл./мл.

Этот коэффициент необязателен и по умолчанию отключен.



- Откройте измерительную консоль и переведите переключатель длины оптического пути в требуемое положение. Диапазон при 0,5 мм от 0,04 до 30 ед. поглощения, а при 0,05 мм — от 20 до 400 ед. поглощения. Все диапазоны показаны на экране EzDrop 1000.
- Добавьте не менее 1 мкл соответствующего раствора и нажмите измерения холостой пробы.
- Вытрите холостой раствор с окошка для образца и покровного окошка бумажной салфеткой, не оставляющей волокон.
- Нажмите на панель Name для вставки названия образца (необязательно). Система присвоения названий автоматически нумерует образцы.
- 8. Добавьте не менее 1 мкл образца и нажмите 🤐 для измерения.
- Очистите окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли бумажной салфеткой, не оставляющей волокон, после эксперимента. При необходимости используйте воду, этанол или изопропанол.
- Функцию Reference (задаваемая пользователем длина волны) дополнительная и ее можно включить/выключить в любое время.

 Примечание
 1. Коэффициент пересчета составляет от 0,01 до 100 кл./мл-погл.

 2. Использовать холостую пробу для присвоения названий образцам нельзя.

 3. Егогор 1000 имеет функцию измерения ОП600, однако рекомендуется использовать кюветные фотометры для более точного измерения.



7 Методика: ОП600

34

7.3 Вычисление

Принцип ОП600 заключается в измерении рассеяния света частицами в растворе образца. Поглощение будет различаться в зависимости от спектрофотометрических систем.

Для вычисления концентрации используется модифицированное уравнение Бера-Ламберта (необязательно).

 $c = A600 \times cf / b$

с = концентрация суспензии образца в кл./мл А600 = поглощение

при 600 нм (эквивалент 10 мм)

cf = коэффициент пересчета для клеток, представленный единицами 1 × 10₃ кл./мл.

b = длина оптического пути в см

Примечание

Коэффициент пересчета количества клеток — дополнительная функция в EzDrop. Пользователь может ввести заданное пользователем значение для вычисления концентрации при необходимости.



8 Методика: другие анализы

8 Методика: другие анализы

В разделе More Assays (другие анализы) EzDrop 1000 имеется 3 настраиваемые методики, позволяющие создать собственные протоколы.

8.1 Метод с коэффициентом

В этой методике пользователи могут выполнять измерения при выбранной ими длине волны. Кроме того, они могут вводить собственные единицы измерения и коэффициент пересчета (необязательно). Длина волны для коррекции — также функция, задаваемая пользователем (необязательная).

8.1.1 Обзор

В методе с коэффициентом панель вкладок с информацией состоит из 4 частей: вкладка пользовательских настроек, вкладка данных, вкладка таблиц и вкладка графиков.



Рис. 22. Вкладка пользовательских настроек.

На вкладке пользовательских настроек (рис. 22) пользователям предлагается 2 настраиваемых варианта (табл. 15).

Пиктограммы функций будут активированы после ввода данных в поля **длины волны** анализа, единиц, коэффициента пересчета (необязательно) и длины волны для коррекции (необязательно).



8 Методика: другие анализы

36

Таблица 15. Информация на вкладке пользовательских настроек.

Функции	Описание
Analysis wavelength (длина волны для анализа)	Задаваемая пользователем длина волны для измерения образцов. Пользователю необходимо ввести значение для активации функциональных пиктограмм (обязательный параметр)
Units (единицы)	Пользователь может ввести собственные единицы (обязательный параметр)
Conversion Factor (коэффициент пересчета)	Пользователь может ввести собственное значение в соответствии с зависимостью между поглощением образца и единицами (необязательный параметр)
Correction Wavelength (длина волны для коррекции)	Задаваемая пользователем длина волны для бихроматической нормализации. Это дополнительная функция и выключена по умолчанию.





Рис. 23. Вкладка данных.

На вкладке данных протокола метода измерения с коэффициентом (рис. 23) содержатся данные, показанные ниже (табл. 16).

Функциональные пиктограммы будут активированы после завершения настроек протокола на вкладке **пользовательских настроек**.

Таблица 16. Информация на вкладке данных.

Функции	Описание
[conc.]	Концентрация, вычисляемая по поглощению при заданной пользователем длине волны. Эта единица также устанавливается пользователем, однако показана только на странице пользовательских настроек. Это дополнительная функция.
Abs	Поглощение при заданной пользователем длине волны, которое приводится к эквиваленту длины оптического пути 10 мм.
λ(Analysis)	Длина волны, заданная пользователем на странице пользовательских настроек.
λ(Corr.)	Задаваемая пользователем длина волны для бихроматической нормализации. Это дополнительная функция и выключена по умолчанию.
Name (название)	Сюда можно ввести название образца. По умолчанию это «Sample».
Path Length (длина оптич. пути)	Здесь отображается длина оптического пути, выбранная с помощью переключателя и распознанная системой.



8 Методика: другие анализы

38

На вкладке таблиц отображаются все результаты. Поставив флажок в соответствующем столбце для выделения данных, можно просмотреть больше подробностей, относящихся к объекту данных. Подробности будут показаны на странице **данных** и странице **графиков**.

ab:BlueRa actor Met	/ nod:New				2019-12-30 14:14
Custom	Setting	Data	Table		Graph
	Sample	λ(Analysis)	Abs	Factor	[conc.]
1	Blank 1	260nm	-		
2 []	Sample 1	260nm	6.86		
1					

Рис. 24. Вкладка таблиц.

Нажмите на столбец **Sample** (образец) для изменения названия образца. Также можно переименовать холостую пробу (**Blank**), но это не рекомендуется. Если исходные данные холостой пробы переименованы, вам нужно будет выполнить холостое измерение повторно.

Примечание Единовременно можно отметить только один элемент данных.

График, построенный по результатам измерения образцов, можно увеличить или уменьшать. Ось можно перемещать, перетаскивая график.

Длительное нажатие на оси х- или у- на графике переводит измененный вид графика в вид по умолчанию.



Рис. 25. Вкладка графиков.



8 Методика: другие анализы

8.1.2 Работа по протоколу

- 1. В главном меню выберите 🚨 и затем 🕬 для входа в протокол.
- Убедитесь, что окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли чистые.
- 3. Введите требуемую длину волны для анализа (обязательно).
- 4. Введите единицы (обязательно).
- Введите коэффициент пересчета, если пользователю требуется пересчет единиц поглощения в концентрацию (необязательно).
- Введите длину волны для коррекции, если пользователю требуется бихроматическая нормализация (необязательно).
- Добавьте не менее 1 мкл соответствующего раствора и нажмите измерения холостой пробы.
- 8. Вытрите холостой раствор с окошка для образца и покровного окошка.
- 9. Добавьте не менее 1 мкл образца и нажмите 🦾 для его измерения.
- После эксперимента очистите окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли салфеткой, не оставляющей волокон. При необходимости используйте воду, этанол или изопропанол.
- 11. Функция коррекции необязательна и ее можно включить/выключить в любое время.
- 12. По умолчанию функция автозапуска отключена . Если функция автозапуска включена , измерение образца будет выполняться автоматически после закрывания измерительной консоли.
- Примечание
- Во время измерения можно менять коэффициент пересчета. Это необязательная функция.
- Во время измерения можно менять длину волны для коррекции. Это необязательная функция.



8 Методика: другие анализы

40

8.1.3 Вычисление

В протоколе Factor Method (метод с коэффициентом) для вычисления концентраций по результатам измерения поглощения и коэффициентам применяется модифицированное уравнение Бера-Ламберта, как показано ниже, с коррекцией базовой линии или без:

Без коррекции фона:

 $c = A \times \epsilon / b$

С коррекцией фона

с = (А - А_{базовая линия}) × ε / b

с = концентрация очищенного белка, соответствующая заданному пользователем коэффициенту

Апольз. = заданное пользователем поглощение

Абазовая линия = заданное пользователем поглощение при длине волны базовой линии

ε = заданный пользователем коэффициент ослабления

b = длина оптического пути в см



8 Методика: другие анализы

8.2 Метод со стандартной кривой

В этой методике пользователи могут самостоятельно задать длину волны для построения стандартной кривой для измерения образцов. Длина волны для коррекции — также функция, задаваемая пользователем (необязательная).

8.2.1 Обзор

В методе стандартной кривой панель вкладок с информацией состоит из 5 частей: вкладка пользовательских настроек, вкладка данных об образцах, вкладка стандартов, вкладка таблиц и вкладка графиков.

Вкладка пользовательских настроек имеет 3 задаваемые пользователем параметра: длина волны для анализа, единицы и длина волны для коррекции (рис. 26, табл. 17). Пиктограммы функций будут активированы после ввода данных в поля **длины волны** анализа, единиц, коэффициента пересчета (необязательно) и **длины волны для** коррекции (необязательно).



Рис. 26. Вкладка пользовательских настроек.

Таблица 17. Информация на вкладке пользовательских настроек.

Функции	Описание
Analysis wavelength	Задаваемая пользователем длина волны для измерения
(длина волны для	образцов. Пользователь должен ввести значение для активации
анализа)	функциональных пиктограмм (обязательный параметр)
Units (единицы)	Пользователь может ввести свои собственные единицы (обязательный параметр).
Correction Wavelength	Заданная пользователем длина волны для бихроматической
(длина волны для	нормализации. Это дополнительная функция и отключена по
коррекции)	умолчанию.



8 Методика: другие анализы

42

На вкладке данных об образце **Sample Data** страницы протокола метода со стандартной кривой (рис. 27) представлены данные, показанные ниже (табл. 18).

Функциональные пиктограммы будут активированы после завершения настроек протокола на вкладке **пользовательских настроек**.



Рис. 27. Вкладка данных об образце.

Таблица 18. Вкладка данных об образце.

Функции	Описание
[conc.]	Концентрация, вычисляемая по поглощению при заданной пользователем длине волны. Единица также устанавливается пользователем, однако показана только на странице пользовательских настроек. Это дополнительная функция.
Abs	Поглощение при заданной пользователем длине волны, которое приводится к эквиваленту длины оптического пути 10 мм.
λ(Analysis)	Длина волны для анализа, заданная пользователем на странице пользовательских настроек.
λ(Corr.)	Заданная пользователем длина волны для бихроматической нормализации. Это дополнительная функция и выключена по умолчанию.
Name (название)	Сюда можно ввести название образца. По умолчанию это «Sample».
Path Length (длина оптич. пути)	Здесь отображается длина оптического пути, выбранная с помощью переключателя и распознанная программой.



43

8 Методика: другие анализы

Вкладка стандартов (рис. 28) предназначена для измерения поглощения стандартных образцов при определенных длинах волн и построения стандартной кривой. На ней показаны только результаты измерения стандартов. Функции показаны ниже (табл. 19).

_	Lab:BlueRa Standard C	iy urve:Nei	w				2020-02-24 15:15	
Вкладки информации —	Custom S	etting	Sample Data	Stan	dard	Table	Graph	
L		[conc	.] Abs	Avg. Abs	[*]	Curve Type		
Информация о	Std1.1	0.12	5 0.444	0.444	[~]	Lin	103r	— Выбор типа кривой
стандарте	Std2.1	0.25	0 0.802	0.802	[~]		iear V	— ввоор типа кривои
	Std3.1					Repetition		
	Std4.1						1 🗸	— Число повторностей
	Std5.1					Constants Co		· · · · ·
	Std6.1					Generate St	a. Curve	Флажок стандартной кривой
_	Std7.1					R ² = 1		Информация о станд. кривой
Іиктограммы функций	Blank			2		ste Save Res	lit Back	

Рис. 28. Вкладка стандартов

Таблица 19. Информация на вкладке стандартов.

Функции	Описание
[conc.]	Это столбец концентрации. Единицы основаны на заданном пользователем параметре на странице пользовательских настроек Custom Setting . Значение вводится пользователем.
Abs	Поглощение, измеренное при разных длинах волн в соответствии с методом измерения белка.
Avg. Abs	Среднее поглощение при повторных измерениях стандарта. Вычисляется автоматически.
Curve Type (тип кривой)	Доступные для выбора типы кривой: линейная, интерполяция и полиномная 2-го порядка.
Repetition (повторности)	Число повторений при измерении стандарта. Значение по умолчанию 1, максимум 3.
Generate Std. Curve (построение станд. кривой)	Отметьте для построения стандартной кривой.



8 Методика: другие анализы

44

Sample A(Analysis) Abs [conc.] 1 Blank 1 S62nm 0.00 0.00 2 [*] Sample 1 S62nm 1.49 0.27	[conc.]
Blank 1 562nm 0.00 0.00 2 [√] Sample 1 562nm 1.49 0.27	0.00
2 [✔] Sample 1 562nm 1.49 0.27	
	0.27

Рис. 29. Вкладка таблиц.

Нажмите на столбец **Sample** (образец) для изменения названия образца. Также можно переименовать холостую пробу (**Blank**), но это не рекомендуется. Если исходные данные холостой пробы переименованы, вам нужно будет выполнить холостое измерение повторно.

Примечание Единовременно можно отметить только один элемент данных.

В протоколе метода со стандартной кривой 2 типа графиков: стандартной кривой и поглощения образца (Рис. 30).

Их можно увеличить или уменьшить. Ось можно перемещать, перетаскивая график. Длительное нажатие на оси х- или у- на графике переводит измененный вид графика в вид по умолчанию.



Рис. 30. Вкладка таблиц.



8 Методика: другие анализы

8.2.2 Работа по протоколу

- 1. В главном меню выберите 🦾 и затем 📶 для входа в протокол.
- Убедитесь, что окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли чистые.
- 3. Введите длину волны для анализа (обязательно)
- 4. Введите единицы (обязательно)
- Введите длину волны для коррекции, если пользователю требуется бихроматическая нормализация (необязательно).
- Добавьте не менее 1 мкл соответствующего раствора и нажмите измерения холостой пробы. На экране автоматически откроется вкладка стандартной кривой.
- 7. Вытрите холостой раствор с окошка для образца и покровного окошка.
- 8. Выберите подходящий тип кривой в соответствии с вашим красителем.

Примечание	 Линейный тип кривой требует не менее 2 РАЗНЫХ концентрация для построения стандартной кривой. Интерполяционный тип кривой требует не менее 2 РАЗНЫХ концентраций для построения стандартной кривой. Полиномная кривая 2-го порядка требует не менее 3 РАЗНЫХ концентраций для построения стандартной кривой. 	
9.	Выберите требуемое число повторностей в панели Repetition .	
10.	Нажмите на ячейку в столбце [conc] для ввода концентрации стандартного образца.	
11.	Нажмите на ячейку столбца Abs. И выберите ШЭдля измерения стандарта. Е число повторностей более 1, вы автоматически перейдете к следующей ячейке.	Если
12.	Если нужно исправить поглощение стандарта, выберите 🚾, когда указатель находится в ячейке, которую нужно изменить.	
13.	Вы можете снять выделение со значения, если строить стандартную кривую не требуется.	
14.	После измерения всех ваших стандартов отметьте пункт Generate Std. Сигve для построения стандартной кривой.	
Примечание	Если стандартная кривая не требуется, можно снять выделение с пункта Generate Std. Curve и продолжать вводить данные.	

Добавьте не менее 1 мкл образца и нажмите для его измерения.



8 Методика: другие анализы

46

- 16. После эксперимента очистите окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли салфеткой, не оставляющей волокон. При необходимости используйте воду, этанол или изопропанол.
- 17. Функция коррекции необязательна и ее можно включить/выключить в любое время.
- 18. По умолчанию функция автозапуска отключена. Если функция автозапуска включена , измерение образца будет выполняться автоматически после закрывания измерительной консоли.

8.2.3 Вычисление

В протоколе **метода со стандартной кривой** концентрация вычисляется по результату измерения поглощения при заданной пользователем длине волны с помощью построенной стандартной кривой. Стандартная кривая может быть линейной, интерполяционной или полиномной 2-го порядка.

Примечание Подробности методики описаны в описании метода. Настраивайте протокол в соответствии с гл. 6: анализ белка на стр. 21.



8 Методика: другие анализы

1 8.3 Метод измерения в УФ-вид. диапазоне

В этой методике не используется функция вычисления концентрации по поглощению образца. Предлагается только измерение поглощения образцов.

8.3.1 Обзор

Панель вкладок с информацией состоит из 4 частей: вкладка пользовательских настроек, вкладка данных, вкладка таблиц и вкладка графиков.



Рис. 31. Вкладка пользовательских настроек.

На вкладке пользовательских настроек **Custom Setting** (рис. 31) есть 8 полей для заданных пользователем длин волн в этом протоколе. Возможный диапазон установки от 190 до 1000 нм. Для активации функциональных пиктограмм необходимо задать хотя бы 1 длину волны.





Рис. 32. Вкладка данных.

На вкладке данных **Data** страницы протокола метода измерения в УФ-видимом диапазоне (рис. 32) находятся данные, показанные ниже (табл. 20).

Функциональные пиктограммы будут активированы после завершения настроек протокола на вкладке **пользовательских настроек**.

Таблица 20. Вкладка данных об образце.

Функции	Описание
A	Эти столбцы автоматически переключатся на отображение заданной пользователем длины волны после завершения настройки протокола на вкладке пользовательских настроек Custom Setting . После измерения образцов там будет отображаться поглощение образцов при длине волны, заданной пользователем.
Name (название)	Сюда можно ввести название образца. По умолчанию это «Sample».
Path Length (длина оптич. пути)	Здесь отображается длина оптического пути, выбранная с помощью переключателя и распознанная программой.



EzDrop1000 - руководство по эксплуатации

8 Методика: другие анализы

На вкладке таблиц (рис. 33) отображаются все результаты. Поставив флажок в соответствующем столбце для выделения данных, можно просмотреть больше подробностей, относящихся к объекту данных. Подробности будут показаны на странице **данных** и странице **графиков**.

Lab:BlueRay UV-Vis Meth	iod:New			i.	1019-12-30 14:14
Custom S	Setting	Data	Table		Graph
	Sample	Path Length		Date	
			X		
Blank	Auto Run	Measure	Delete	Save Result	Back

Рис. 33. Вкладка таблиц.

Нажмите на столбец **Sample** (образец) для изменения названия образца. Также можно переименовать холостую пробу (**Blank**), но это не рекомендуется. Если исходные данные холостой пробы переименованы, вам нужно будет выполнить холостое измерение повторно.

Примечание Единовременно можно отметить только один элемент данных.



Рис. 34. Вкладка таблиц.

График (рис. 34), построенный по результатам измерения образцов, можно увеличить или уменьшать. Ось можно перемещать, перетаскивая график.

Длительное нажатие на оси х- или у- на графике переводит измененный вид графика в вид по умолчанию.



8 Методики: другие анализы



8.3.2 Работа по протоколу

- 1. В главном меню выберите 👛 и затем Шдля входа в протокол.
- Убедитесь, что окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли чистые.
- 3. Введите требуемую длину волны для анализа. EzDrop 1000 позволяет вводить максимум 8 длин волн.
- Добавьте не менее 1 мкл соответствующего раствора и нажмите измерения холостой пробы.
- 5. Вытрите холостой раствор с окошка для образца и покровного окошка.
- 6. Добавьте не менее 1 мкл образца и нажмите Шаля его измерения.
- После эксперимента очистите окошко для образца и покровное окошко на измерительной консоли салфеткой, не оставляющей волокон. При необходимости используйте воду, этанол или изопропанол.
- 8. Функция коррекции необязательна и ее можно включить/выключить в любое время.
- 9. По умолчанию функция автозапуска отключена . Если функция автозапуска включена , измерение образца будет выполняться автоматически после закрывания измерительной консоли.



51 9 Настройки системы

9 Настройки системы



Рис. 35. Обзор системы.

| 9.1 🕑 Дата и время

Здесь можно изменить настройки даты и времени EzDrop 1000.

🛛 9.2 🛛 👥 Звуковой сигнал

Здесь пользователи могут включить или отключить звуковой сигнал системы.



🚨 Яркость

Яркость дисплея можно отрегулировать в соответствии с условиями внешнего освещения.





Здесь можно **включить** или **отключить** вспомогательную светодиодную подсветку за измерительной консолью.



9 Настройки системы

52

I 9.5 🚨 Хранилище

Эта функция позволяет просматривать информацию об общем и оставшемся пространстве для хранения в **EzDrop 1000.**

I 9.6 🍄 Самопроверка

Пользователи могут запустить самопроверку системы EzDrop 1000.

9.7 Цинформация

При помощи этой пиктограммы пользователи могут посмотреть основную информацию о **EzDrop 1000**, в том числе версию системы, дату инициализации и дату калибровки. Также здесь содержится ссылка на руководство по эксплуатации.

| 9.8 🛛 Администратор

Пароль администратора по умолчанию "**0000**". Администратор этого устройства имеет право удалить любой **пользовательский каталог** и любые **отчеты** внутри **пользовательского каталога**. Здесь пользователи могут изменять пароль администратора и название лаборатории.

9.9 Обслуживание

Пароль для доступа в режим обслуживания для выполнения требуемого обслуживания и ремонта есть только у уполномоченного сервисного персонала.



10 История

10 История

Нажмите на пиктограмму 😜 «История» в главном меню для перехода к меню просмотра истории в форме списка. Пример меню показан на рис. 36 ниже.

BlueRay ory			2019-12-30 14:16	
Date	Protocol	User	File	
2019-12-30	Nuclear Acid	Public	E.coli	
2019-12-30	Protein A280	Public	E.coli	
2019-12-30	Protein Assay	Public	E.coli	
2019-12-30	OD 600	Public	E.coli	
2019-12-30	Factor	Private 🔒	E.coli	— Символ замк
2019-12-30	Std. Curve	Public	E.coli	
2019-12-30	UV-Vis	Public	E.coli	

Рис. 36. Обзор истории в форме списка.

Все сохраненные отчеты отображаются в списке. Если все отчеты не помещаются на одной странице, ее можно прокручивать вверх и вниз для просмотра оставшихся отчетов.

Символ замка почто в правом углу столбца пользователя показывает, что отчет сохранен в каталоге пользователя, защищенном паролем. Если отчет в каталоге пользователя удален, запись будет по-прежнему видна в истории.

Пиктограммы функций в нижней части экрана позволяют пользователям копировать настройки отчета в новый протокол или просматривать отчет.

10.1 Дублирование отчетов

Выделите сохраненный отчет с настройками протокола, которые нужно дублировать. Нажмите на пиктограмму **«Новый протокол»** настроек отчета. Новый протокол имеет те же настройки, что и исходный, но позволяет изменять настройки.

10.2 Просмотр отчетов

Для просмотра подробностей отчета нажмите на запись отчета для ее выделения. Затем можно нажать на нее повторно или нажать на пиктограмму **просмотра**, чтобы открыть отчет. Если отчет находится в каталоге, защищенном паролем, вы получите

запрос ввода пароля. Введите пароль и нажмите для подтверждения 💭, или нажмите

Для отмены операции. Если пароль введен правильно, откроется отчет. Если пароль введен неправильно, появится предупредительное сообщение о вводе неверного пароля. Нажмите — Для возврата к форме ввода пароля и введите верный пароль.



11 Управление пользовательскими каталогами

54

11 Управление пользовательскими каталогами

Нажмите пиктограмму **Пользователь**» в главном меню для перехода в меню управления каталогами пользователя. Пример меню показан на рис. 37 ниже.



Рис. 37. Обзор каталогов пользователя.

Все протоколы хранятся внутри каталогов пользователя. На одной странице отображаются 8 каталогов пользователя. Если в системе зарегистрировано более 8 пользовательских каталогов, можно прокручивать страницу вверх или вниз для просмотра других областей.

Символ замка <u>і</u> в правом углу столбца пользователя показывает, что отчет сохранен в каталоге пользователя, защищенном паролем.

Пиктограммы функций в нижней части экрана можно использовать, чтобы открывать, создавать, изменять и удалять пользовательские каталоги. Пиктограмма **«Назад»** используется для возврата на страницу вверх.

111.1 Создание нового пользовательского каталога

В меню пользовательского каталога **User folder** нажмите пиктограмму "**Новый пользователь**" **пользователь**" параля создания нового пользовательского каталога. Введите название каталога и пароль (необязательно). Нажмите на пиктограмму пользователя (доступно 8 пиктограмм) для изменения пиктограммы нового каталога.

11.2 Просмотр пользовательского каталога

Для просмотра содержимого пользовательского каталога нажмите на пиктограмму каталога и выделите ее. Затем можно нажать на нее повторно или нажать на пиктограмму просмотра , чтобы открыть каталог. Если каталог защищен паролем, вы получите запрос ввода пароля. Введите пароль и нажмите OK для подтверждения, либо нажмите CANCEL для отмены операции. Если введен правильный пароль, каталог откроется. Если введен неправильный пароль, появится предупредительное сообщение о вводе неверного пароля. Нажмите / для возврата к экрану ввода пароля и введите верный пароль.



55 11 Управление пользовательскими каталогами

11.3 Редактирование пользовательского каталога

Для редактирования свойств **пользовательского каталога** нажмите на пиктограмму каталога, а затем на пиктограмму **редактирования**. Вы можете изменить название каталога и пароль (необязательно) или заменить пиктограмму для каталога. Нажмите **ОК** для завершения редактирования и сохранения.

11.4 Удаление пользовательского каталога

Примечание

Пользовательские каталоги, содержащие какие-либо отчеты, нельзя удалить. Сначала следует удалить все отчеты.

| 11.5 Использование USB-носителя в качестве пользовательского каталога

Чтобы использовать **USB-флеш-носитель** в качестве **пользовательского каталога** для хранения ваших отчетов, вставьте USB-носитель в передний USB-порт и подождите 5-10

секунд, пока не появится пиктограмма ²⁰. Время загрузки пиктограммы зависит от спецификаций флеш-носителя. Рекомендуется отформатировать флеш-носитель в системе файлов FAT или FAT32 перед использованием с **EzDrop 1000**. Также можно использовать USB-флеш-носитель для переноса файлов между **EzDrop 1000** и компьютером.



Рис. 38. Обзор каталогов пользователя.



12 Обслуживание

56

12 Обслуживание

| 12.1 Очистка прибора

Не допускайте попадания жидкостей на прибор или внутрь него. Жидкость может повредить внутренние компоненты EzDrop. Кроме того, периодически протирайте его от пыли и других загрязнений, накапливающихся при нормальной эксплуатации прибора. Используйте мягкую ткань, не оставляющую волокон, и деионизированную воду.

12.2 Очистка кварцевого стекла

Нанесите деионизированную воду на окошко для образца, опустите измерительную консоль и вытрите салфетками, не оставляющими волокон. Для очистки поверхностей окошка для образцов и покровного окошка также можно использовать 70% этанол или изопропанол.

Лучше очищать кварцевое стекло каждый раз перед началом и после окончания экспериментов. Также можно очищать кварцевое стекло при переходе к образцам другой концентрации.

Для очистки переднего экрана пользуйтесь только сухой, мягкой, не оставляющей волокон тканью.
 Не распыляйте воду или другие жидкости на поверхность инструмента, так как жидкость может повредить внутренние компоненты.

- Не используйте фтористоводородную кислоту (HF), так как фторидные ионы растворяют покрытие поверхности.
- Не используйте кислотные растворы для очистки переключателя длины оптического пути, так как это повредит металлические части и повлияет на точность установки.

12.3 Ежегодное обслуживание

Для наилучшей производительности рекомендуется ежегодно проводить обслуживание прибора **EzDrop 1000**. Оно включает подтверждение длины оптического пути и повторное нанесение нанопокрытия. По вопросам обслуживания обращайтесь к вашему местному дистрибьютору компании Blue-Ray Biotech.

12.4 Замена

В случае повреждения или загрязнения поверхности кварцевого стекла обратитесь к своему местному дистрибьютору компании Blue-Ray Biotech для замены.



13 Устранение неисправностей

13 Устранение неисправностей

Проблема	Причина	Действие
	Отсутствует питание в системе.	Проверьте напряжение в сети.
Дисплей не включается даже	Вилка провода питания неплотно вставлена в розетку.	Вставьте вилку плотно.
после включения питания	Неисправен адаптер питания.	Верните прибор для ремонта.
	Растворы неоднородны и недостаточно хорошо перемешаны перед отбором проб.	Перед отбором проб убедитесь, что все растворы однородны и хорошо перемешаны.
	В образце есть пузырьки воздуха.	Удалите воздушные пузырьки из образца.
Недостаточная	Царапины на поверхности кварцевого стекла.	Верните прибор для ремонта.
точность измерения образцов	Поверхность кварцевого стекла загрязнена.	Очистите кварцевое стекло сверху и снизу подходящим раствором.
	Неисправность импульсной ксеноновой лампы.	Верните прибор для ремонта.
	Неисправность оптического модуля.	Верните прибор для ремонта.
	Неисправность оптоволокна.	Верните прибор для ремонта.
	Неисправность механизма выравнивания.	Верните прибор для ремонта.
Слишком длительное	Неисправен электронный модуль.	Верните прибор для ремонта.
измерение	Неисправен оптический модуль.	Верните прибор для ремонта.
Не работает переключатель длины оптического пути	Неисправен механизм переключателя длины оптического пути.	Верните прибор для ремонта.
	Неисправность датчика длины оптического пути	Верните прибор для ремонта.
Отсутствует звук нажатия на	Возможно, отключен звук.	Проверьте настройки звука в системе.
пиктограммы	Неисправна сенсорная панель.	Верните прибор для ремонта.



13 Устранение неисправностей

58

Проблема	Причина	Действие
Дисплей выключается	Неисправна задняя подсветка.	Верните прибор для ремонта.
	Неисправна ЖК-панель.	Верните прибор для ремонта.
Дисплей слишком темный или яркий	Яркость дисплея не отрегулирована правильно.	Отрегулируйте яркость дисплея с помощью потенциометра.
Измерительная консоль не	Инородный объект между измерительной консолью и зоной внутри измерительной консоли.	Удалите посторонний предмет или материал.
закрывается	Неисправен механизм измерительной консоли.	Верните прибор для ремонта.
Появляется сообщение об ошибке	См. список сообщений об ошибках в разд. 13.1 ниже.	Проверьте природу ошибки и примите рекомендованные меры.



13 Устранение неисправностей

| 13.1 Сообщения об ошибках

Сообщение	Причина	Действие
Er01 ERR_NO_SDCARD	Нет сигнала от SD-карты в течение 1 секунды.	Верните прибор для ремонта.
Er02 ERR_SELFTEST_NG	Автоматически обнаруженные числовые отклонения. Недостаточная интенсивность источника света или чрезмерный шум.	Верните прибор для ремонта.
Er03 ERR_METER_NO_ ANSWER	Проблема оптического модуля.	Перезагрузите прибор.
Er04 ERR_METER_CALIBRATE	Проблема оптического модуля.	Перезагрузите прибор.
Er05 ERR_UART_NO_ANSWER	Проблема платы электронного модуля.	Перезагрузите прибор.
Er06 ERR_UART_WRONG_ ANSWER	Проблема платы электронного модуля.	Перезагрузите прибор.
Er07 ERR_UART_WRONG_ COMMAND	Проблема платы электронного модуля.	Перезагрузите прибор.
Er08 ERR_UART_TRANSMIT_ OVERFLOW	Проблема платы электронного модуля.	Перезагрузите прибор.

Если то же сообщение об ошибке возникает после перезагрузки устройства, верните его для ремонта.



Приложение А: технические требования

60

Приложение А: Технические требования

Данные об оптике			
Объем образца	Минимальный объем 1 мкл		
Число образцов	1		
Длина оптического пути	0,5/ 0,05 мм		
Источник света	Импульсная ксеноновая мигающая лампа		
Тип детектора	2048-элементный КМОП		
Диапазон длин волн	190–1000 нм		
Ширина полосы	1,3 нм		
Точность длины волны	1,0 нм		
Спектральное разрешение	1,5 нм (ширина на половине высоты при Hg 253,7 нм)		
Сходимость измерения поглощения (необработанные данные)	0,0015 А (0,5 мм)		
Сходимость измерения поглощения	0,03 А (эквивалент 1 см)		
Точность измерения поглощения	3,0% при 0,75 А при 300 нм		
Диапазон поглощений (эквивалент 1 см)	0 (0,04) - 400 A		
Пределы обнаружения	дцДНК: 2–20000 нг/мкл		
	BSA: 0,06–600 мг/мл		
Материал поверхностей,	Нержавеющая сталь и кварцевое окошко с гидрофобной обработкой		
соприкасающихся с образцами (нижней и верхней):			
Время измерения	< 3 сек.		
лодП	раммное обеспечение		
Операционная система	Индивидуальная ОС на основе Linux		
Число каталогов зарегистрированных пользователей	> 500 наборов		
Защита пользовательских каталогов паролем	Да		
Общие сведения			
Дисплей	> 500 наборов		
Порт передачи данных	1 USB типа А спереди для USB-флеш-носителя		
Размеры (Ш х Г х В)	206 х 333 х 166 мм		
Bec	3,5 кг		
Совместимость с перчатками	Любые распространенные лабораторные перчатки		
Внутренняя память	Флеш-память 32 ГБ		
Адаптер питания	Вход: 100—240 В перем. Тока, 50/60 Гц; выход: 24 В пост. тока, 2,08 А		
Сертификаты	CE, RoHS		

Технические требования могут изменяться без уведомления.



Приложение В: Декларация СЕ

61

Приложение В: Декларация СЕ





62 Приложение С: Информация для заказа

Приложение С: Информация для заказа

Кат. №	Описание
BRED-1000	Спектрофотометр для микрообъемов EzDrop 1000



Контактная информация сервисных центров

Сервисный центр Диаэм в Москве:

Адрес: 129345, г. Москва, ул. Магаданская, д.7, стр.3 Тел.: +7 (495) 745-05-08 (многоканальный) E-mail: service@dia-m.ru www.dia-m.ru

Сервисный центр Диаэм в Новосибирске:

Адрес: 630090, Новосибирск, Академгородок, пр. Ак. Лаврентьева, 6/1, офис 100А Тел.: +7 (495) 745-05-08 (многоканальный), +7 (383) 328-00-48 E-mail: service@dia-m.ru www.dia-m.ru

Сервисный центр Диаэм в Казани:

Адрес: 420111, Казань, ул. Профсоюзная, д.40-42, пом. № 8 Тел.: +7 (495) 745-05-08 (многоканальный), +7 (843) 210-2080 E-mail: service@dia-m.ru www.dia-m.ru

Сервисный центр Диаэм в Санкт-Петербурге:

Адрес: 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 23, лит. Д, офис 614 (БЦ «Гайот») Тел.: +7 (495) 745-05-08 (многоканальный), +7 (812) 372-60-40 E-mail: service@dia-m.ru www.dia-m.ru

