

Сортеры клеток S3™ и S3e™

Руководство по эксплуатации

Каталожный № 145-001
№ 145-1002
№ 145-1005
№ 145-1006
№ 145-1008



BIO-RAD

Техническая поддержка компании Bio-Rad

Для получения помощи или консультации по техническим вопросам обращайтесь в отдел технической поддержки компании Bio-Rad. Этот отдел технической поддержки открыт в США с понедельника по пятницу, 05:00:00–17:00 (Тихоокеанское стандартное время).

<http://www.bio-rad.com>

Bio-Rad Laboratories
Life Science Research
2000 Alfred Nobel Drive
Hercules, CA 94547

Телефон: 510-741-1000

Телекс: 335-358

Бесплатный телефон: 1-800-4-BIORAD (1-800-424-6723)

Факс: 510-741-5800

Бесплатный факс: 1-800-879-2289

Техническую поддержку в интерактивном режиме и глобальную контактную информацию можно получить на www.consult.bio-rad.com.

Официальное уведомление

Agilis является торговой маркой компании Newport Corporation.

Kimwipes является торговой маркой компании Kimberly-Clark Corporation.

Windows является торговой маркой Microsoft Corporation.

Никакая часть данной публикации не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, запись, любое хранение информации или информационно-поисковые системы, без письменного разрешения Bio-Rad Laboratories.

Компания Bio-Rad оставляет за собой право в любое время вносить изменения в свои продукты и услуги. Данное руководство по эксплуатации может быть изменено без предварительного уведомления.

Несмотря на точность предоставляемой информации, компания Bio-Rad не несет ответственности за ошибки или ущерб, вызванный применением или использованием этой информации.

Ресурсы поддержки компании Bio-Rad Laboratories

Компания Bio-Rad предоставляет учёным различные услуги по поддержке. В таблице 1 представлены специалисты компании Bio-Rad и контактная информация.

Таблица 1. Ресурсы поддержки компании Bio-Rad.

Ресурсы поддержки	Как связаться
Региональные представители компании Bio-Rad Laboratories	Произведите поиск информации и контактов на веб-сайте Bio-Rad Laboratories, выбрав свою страну на домашней странице (www.bio-rad.com). Найдите ближайшее иностранное представительство на последней странице данного руководства.
Специалисты группы технической поддержки	Специалисты группы технической поддержки компании Bio-Rad Laboratories предоставят заказчикам практические и квалифицированные решения. Для нахождения региональной службы технической поддержки по телефону обратитесь в ближайшее представительство компании Bio-Rad Laboratories. Для получения технической поддержки в США и Канаде наберите номер телефона 1-800-424-6723 (бесплатный телефон) и выберите опцию технической поддержки.
Инженеры по эксплуатационному обслуживанию	Техническое обслуживание и ремонт должны производиться только уполномоченными инженерами по эксплуатационному обслуживанию. Получить техническую поддержку в США и Канаде можно по телефону 1-800-424-6723 (звонок бесплатный), выбрав опцию технической поддержки.
Технические замечания и литература	Перейдите к веб-сайту компании Bio-Rad Laboratories (www.bio-rad.com). Введите термин в поле поиска и выберите Documents для выбора ссылок на литературу

Письменные условные обозначения, используемые в данном руководстве

Таблица 2 перечисляет письменные условные обозначения, используемые в настоящем руководстве.

Таблица 2. Условные обозначения, используемые в руководстве

Условное обозначение	Значение
Примечание:	Содержит полезные инструкции, включая информацию, которая более подробно поясняется далее в настоящем руководстве
ВНИМАНИЕ!	Поясняет очень важную информацию о действии, которое может причинить вред исследователю, прибору или привести к потере данных
X > Y	Инструкции по выбору X и затем – Y на панели инструментов, в меню или окне программного обеспечения
	Выделяет представляющую интерес область на снимке экрана
	ВАЖНО! Предоставляет важную информацию о необходимых действиях или наиболее распространенных ошибках

Соблюдение правил техники безопасности и установленных норм

Для обеспечения безопасной работы сортеров клеток S3 и S3e настоятельно рекомендуется строго следовать всем спецификациям, перечисленным в данном разделе и во всем руководстве.

Предупреждающие этикетки

Предупреждающие этикетки прикреплены к устройству, а в настоящем руководстве они предупреждают вас о травмоопасных или вредных источниках. Значение каждой этикетки с предупреждением об осторожности смотри в таблице 3.

Таблица 3. Значение предупреждающих этикеток

	ОСТОРОЖНО! Опасность поражения электрическим током! Данный знак обращает внимание пользователя на возможность возникновения угрозы для жизни или здоровья при несоблюдении соответствующих указаний.
	ОСТОРОЖНО! Возможно возникновение опасной ситуации! Этот знак указывает на компоненты, которые представляют опасность получения травмы или повреждения устройства в случае неправильного обращения с ним. Если указан этот знак, изучите данное руководство на предмет дополнительной информации прежде, чем продолжить выполнение операции.
	ОСТОРОЖНО! Опасность поражения лазерным излучением! Данный знак обращает внимание пользователя на возможность возникновения угрозы для жизни или здоровья вследствие лазерного облучения при несоблюдении соответствующих указаний.
	ОСТОРОЖНО! Биологическая опасность! Данный знак идентифицирует компоненты, которые могут содержать биологически опасные материалы.

Предупреждающие этикетки на приборе

Предупреждения об осторожности при обращении с прибором, приведенные в Таблице 4, размещены на приборе и касаются непосредственно безопасной эксплуатации сортеров клеток S3 и S3e.

Таблица 4. Этикетки с предупреждением об осторожности при обращении с прибором

	Предупреждение об опасности поражения электрическим током Во избежание поражения электрическим током к обслуживанию электронных компонентов допускается только квалифицированный обученный технический персонал.
	Предупреждение об электронных компонентах Электронные компоненты чувствительны к электростатическим зарядам и при разряде могут выйти из строя.
	Предупреждение о весе системы Прибор должны поднимать минимум два человека и только за ручки на основании прибора. При перемещении прибора необходимо соблюдать особую осторожность и следить за тем, чтобы прибор находился в вертикальном положении.
	Предупреждение об осторожности при работе с биологически опасными материалами При работе с биологически опасными образцами или контейнером для отходов системы S3 или S3e строго соблюдайте все правила техники безопасности и инструкции, а также местные инструкции и указания, принятые в Вашей лаборатории.

Правила безопасной эксплуатации и соответствие требованиям безопасности

Классификация лазерных устройств по степени опасности

Классификация лазерных устройств по степени опасности предназначена для определения степеней опасности для пользователя с целью обеспечения необходимых мер защиты. Прибор S3 или S3e классифицируется как лазерное устройство Класса 1 в соответствии с 21 CFR 1040.10 и 1040.11, за исключением отклонений согласно Декларации о лазерных устройствах № 50 от 24 июня 2007 г.; что означает, что операторы в ходе нормальной эксплуатации и технического обслуживания не подвергаются воздействию опасных уровней лазерного излучения. Во время ремонта и/или основного технического обслуживания, осуществляемого обученным техническим персоналом, требуется соблюдение мер защиты, предусмотренных для лазеров Класса 3B.

ВНИМАНИЕ! Несоблюдение инструкций, приведенных в настоящем руководстве, при осуществлении управления, регулировки или выполнении процедур, может привести к получению пользователем опасной дозы лазерного излучения.

Информация по электрической безопасности и классификация электрических устройств

Системы S3 и S3e соответствуют требованиям международных норм, включающих категоризацию высоких напряжений по степени опасности для пользователя. Используйте все защитные корпуса, блокировки и экраны в соответствии с требованиями, приведенными в настоящем руководстве. Подробная информация о степенях опасности поражения электрическим током приведена в описании аппаратного обеспечения.

Требования к предохранителям переменного тока

Перед заменой предохранителей отсоединяйте шнур питания.

Должны использоваться плавкие предохранители 5 x 20 мм, рассчитанные на 250 В переменного тока, 4 А, такие как Schurter 0034.3123.

Требования к шнуру питания переменного тока

Шнур питания должен соответствовать требованиям IEC 60320-1 и быть оснащенным разъемом C13. Шнур питания должен быть рассчитан не менее чем на 250 В переменного тока, 10 А и температуру не менее 60°C. Для США и Канады шнур питания должен быть рассчитан не менее чем на 125 В переменного тока, 10 А и температуру не менее 60°C.

Устанавливайте прибор с учетом обеспечения быстрого доступа к выключателю питания и шнуру питания.

Соблюдение установленных норм

Данное устройство прошло испытания и признано соответствующим всем действующим требованиям следующих стандартов по безопасности и электромагнитной совместимости:

- IEC 61010-1:2010 (3-е изд.), EN61010-1:2010 (3-е изд.). Электрооборудование для проведения измерений, управления и лабораторного использования. Часть 1: Общие требования.
- UL/CSA 61010-1:2012 (3-е изд.) Стандарт по безопасности электрооборудования (США, Канада, Национально-признанная испытательная лаборатория)
- IEC 60825-1:2007 (2-е изд.), EN 60825-1:2007 (2-е изд.). Безопасность лазерных устройств – Часть 1: Классификация и требования к оборудованию
- Нормы и требования Центра по контролю над оборудованием и радиационной безопасностью (CDRH) к лазерным устройствам Класса 1
- IEC 61010-2-081:2001+A1, EN61010-2-081:2002+A1. Электрооборудование для проведения измерений, управления и лабораторного использования. Требования безопасности. Часть 2-081: Особые требования к автоматическому и полуавтоматическому лабораторному оборудованию для анализа и прочих целей (включает Дополнение 1).
- EN 61326-1:2006 (Класс А). Электрооборудование для проведения измерений, управления и лабораторного использования. Требования к электромагнитной совместимости, Часть 1: Общие требования.

Настоящее оборудование создает, использует и может излучать радиочастотную энергию, а в случае его установки и эксплуатации без соблюдения требований, указанных в руководстве по эксплуатации, может создавать недопустимые помехи для средств радиосвязи. Эксплуатация данного оборудования в жилой зоне может вызывать помехи, и в этом случае пользователь должен устранить их за свой счет.

Опасности

Сортеры клеток S3 и S3e рассчитаны на безопасную работу при условии эксплуатации ее в соответствии с инструкциями производителя. В случае эксплуатации сортера клеток S3 или S3e, или любого из его компонентов образом, не предписанным производителем, или внесения изменений в конструкцию системы не специалистами компании Bio-Rad или другими уполномоченными лицами, гарантия на систему аннулируется. Обслуживание сортера клеток S3 или S3e должно производиться только персоналом компании Bio-Rad.

Биологическая опасность

Сортеры клеток S3 и S3e являются лабораторными приборами. Тем не менее, при работе с биологически опасными образцами строго соблюдайте все правила техники безопасности и инструкции, а также местные инструкции и указания, принятые в вашей лаборатории.

Общие правила техники безопасности

- Всегда надевайте лабораторные перчатки, халаты и защитные очки с боковыми щитками или предохранительные очки
- Не касайтесь руками рта, носа и глаз
- Заклейте пластырем все царапины и ссадины перед работой с потенциально инфекционными материалами

- После работы с потенциально инфекционными материалами, перед тем как покинуть лабораторию тщательно вымойте руки с мылом
- Перед работой за лабораторным столом, снимите все украшения и наручные часы
- Храните все инфекционные или потенциально инфекционные материалы в небыющих герметичных контейнерах
- Перед тем как покинуть лабораторию, снимите защитную одежду
- Не пишите, не отвечайте на телефон, не включайте свет и не касайтесь никаких предметов руками в перчатках
- Регулярно меняйте перчатки. При обнаружении на перчатках видимых загрязнений немедленно снимите их и выбросьте
- Не подвергайте материалы, которые не могут быть продезинфицированы надлежащим образом, воздействию потенциально инфекционных материалов
- По завершении работы с биологически опасными материалами продезинфицируйте рабочую зону соответствующим дезинфектантом (например, раствором хозяйственного отбеливателя 1:10)
- При нормальном режиме работы данного прибора биологически опасные вещества не выделяются

Удаление биологически опасных материалов

Сортеры клеток S3 и S3e содержат контейнер для отходов, который может потенциально содержать опасные биологические материалы, в зависимости от используемого образца. Удаление нижеприведенных потенциально загрязненных материалов производите в соответствии с лабораторными, региональными и национальными нормами и правилами:

- Содержимое контейнера для отходов
- Реагенты
- Использованные резервуары для проведения химических реакций или другие расходные материалы

Химическая опасность

Сортеры клеток S3 и S3e содержат контейнер для отходов, который может потенциально содержать опасные химические материалы, в зависимости от используемого образца.

Опасность взрыва или воспламенения

Сортеры клеток S3 и S3e не несут опасности взрыва или воспламенения при условии эксплуатации способом и в условиях, указанных компанией Bio-Rad Laboratories.

Опасность поражения электрическим током

Сортеры клеток S3 и S3e не несут опасности поражения электрическим током при условии правильной установки и эксплуатации, отсутствия внесенных физических изменений и подключения к источнику питания с надлежащими характеристиками.

Транспортировка

Перемещение систем S3 и S3e после установки не рекомендуется. В случае необходимости перемещения системы выполните процедуру дезинфекции, приведенную в настоящем руководстве, и удалите все жидкости системы струйной автоматикой. После перемещения прибора требуется проведение контроля качества для проверки функционирования прибора.

Подъем системы должен осуществляться двумя лицами. Поднимайте прибор за ручки на основании. При перемещении прибора необходимо соблюдать особую осторожность и следить за тем, чтобы прибор находился в вертикальном положении.

Хранение

Хранение систем S3 и S3e должно производиться в следующих условиях:

Диапазон температур: 5–35°C

Относительная влажность: 20–70%

Утилизация

Системы S3 и S3e содержат электронное или электрическое оборудование; утилизация системы должна производиться отдельно в соответствии с требованиями к утилизации неотсортированных отходов, как указано в Директиве Европейского Союза об утилизации электрического и электронного оборудования 2002/96/CE (Директива WEEE). Перед утилизацией свяжитесь с местным представителем компании Bio-Rad для получения инструкций, ориентированных на конкретную страну.

Гарантия

На сортеры клеток S3 и S3e и соответствующие принадлежности распространяется стандартная гарантия Bio-Rad. Для получения подробной информации о гарантии свяжитесь с вашим региональным представительством компании Bio-Rad Laboratories.

Содержание

Глава 1: Введение	1	Глава 7: Дополнительные возможности программного обеспечения	73
1.1 Компоненты системы	2	7.1 Устранение пузырьков	73
1.2 Требования к установке	2	7.2 Устранение засоров	73
Глава 2: Описание аппаратного обеспечения	3	7.3 Замена наконечника	73
2.1 Краткий обзор системы	3	7.4 Очистка системы	74
2.2 Система струйной автоматки	5	7.5 Окно состояния прибора	75
2.3 Оптическая система	9	7.6 Строка состояния	75
2.4 Электроника	11	7.7 Вывод на печать	76
Глава 3: Программное обеспечение ProSort™	13	7.8 Отчеты по контролю качества	76
3.1 Главное окно программного обеспечения	14	7.9 Пользовательские отчеты	77
3.2 Панель управления	20	7.10 Система биологической безопасности	78
3.3 Панель инструментов закладки Administrator (Администратор)	22	Глава 8: Выключение	79
Глава 4: Начало работы	33	8.1 Ежедневное выключение	79
4.1 Проверка системы струйной автоматки	33	Глава 9: Автоматический запуск	83
4.2 Вход в систему	34	9.1 Планирование автоматического запуска	83
4.3 Ежедневный запуск	35	9.2 Предварительно запланированные автоматические запуски	84
4.4 Контроль качества	36	Глава 10: Техническое обслуживание	87
4.5 Протоколы и рабочее пространство	42	10.1 Общее техническое обслуживание	87
Глава 5: Сбор событий	51	10.2 Действия по устранению засоров	88
5.1 Настройка параметров сбора событий	51	10.3 Очистка или замена наконечника сопла	88
5.2 Компенсация	55	10.4 «Мастер» замены наконечника сопла Swap Nozzle Tip Wizard	89
5.3 Проверка или замена жидкостей	60	10.5 Очистка оптического фильтра	105
5.4 Оптические фильтры	62	10.6 Дезинфицирующие вещества	105
Глава 6: Сортировка	65	10.7 Дезинфекция	105
6.1 Настройки сортировки	65	Диагностика неисправностей	111
6.2 Режимы сортировки	69	Справочные материалы	115
6.3 Статистика сортировки	69	Технические характеристики сортеров клеток S3 и S3e	117
6.4 Графики сортировки	71	Информация для заказа	119

1 Введение

Сортиеры клеток BioRad S3™ предлагают доступные по цене и простые в использовании системы сортировки клеток с адаптируемой конфигурацией. Настольные сортиеры клеток S3 и S3e оборудованы одним или двумя лазерными устройствами и детекторами флуоресценции, а также функцией прямого и бокового светорассеяния. Анализ образцов производится традиционным методом распыления в воздушной среде, при этом обеспечиваются высокие частота и точность сортировки событий.

Сортировка обычно сопровождается разбиванием потока жидкости, содержащей калибровочные частицы, на капли и, если частица проходит критерии сортировки, поток подвергается воздействию заряда. Заряженная капля, содержащая частицу, отводится под воздействием электрического поля в емкость для образцов. Для обеспечения точности выбора подлежащих отводу капель прибор оснащен встроенной функцией настройки, обеспечивающей высокоточные результаты сортировки.

За счет автоматизации функции настройки процесса предварительной сортировки с использованием уникальной технологии сортиеры клеток S3 и S3e повышают эффективность и обеспечивают постоянство процесса.

Ключевые автоматические функции:

- Запуск/останов
- Совмещение потока и лазерного луча
- Расчет времени задержки выпадения капли
- Мониторинг дробления на капли и обратная связь
- Регулировка фазы и отклонения для сортировочного потока
- Ежедневная генерация отчетов по контролю качества и анализу тенденций
- Мониторинг объема сбора для предотвращения переполнения

Сортиеры клеток S3 и S3e включают интернализированные системы струйной автоматики и контроля температуры. Прибор оснащен уникальной встроенной системой буферной камеры для восьмикратного разведения проточной (обжимающей) жидкости деионизированной водой, позволяя пользователям производить замену жидкостей без необходимости выключения системы. Данный процесс, известный как «горячая» замена, обеспечивает непрерывность процесса сортировки. Более подробная информация приведена в Разделе 5.3 «Проверка или замена жидкостей».

1.1 Компоненты системы

Система сортера клеток S3 или S3e включает следующие компоненты:

- **Сортер клеток S3 или S3e**, по 1 шт.
 - **Монтажный комплект для сортера клеток S3 или S3e**, по 1 шт.
- | | |
|--|--|
| Быстросъемная крышка S3 в сборе, белая, для контейнера для проточной жидкости, по 1 шт. | Пробирки 5 мл, 12 x 75 мм, 1 уп. |
| Быстросъемная крышка S3 в сборе, синяя, для контейнера для деионизированной воды, по 1 шт. | Набор сборочных адаптеров S3, 1 шт. |
| Быстросъемная крышка S3 в сборе, красная, для контейнера для сливной жидкости, по 1 шт. | Поддон, по 3 шт. |
| Контейнер для жидкости S3, 4 л, пустой, 2 шт. | USB-кабель, по 1 шт. |
| Отдельный держатель фильтра S3, черный, пустой, по 5 шт. | Кабель Ethernet, по 1 шт. |
| Держатель фильтра для прямого светорассеяния S3 с нейтральным светофильтром, 2,0, по 1 шт. | Шнур питания, по 1 шт. |
| | Флешка с ПО ProSort™ |
| Блок фильтра A S3 с предварительно заданной конфигурацией фильтра, по 1 шт. | Руководство по эксплуатации прибора и программного обеспечения |
| Блок фильтра B S3 с предварительно заданной конфигурацией фильтра, по 1 шт. | Краткое руководство по работе с прибором |
- **Вспомогательный инструментарий S3 (опционально)**, по 1 шт. (Кат. № 145-1065)

Наконечник сопла S3, 100 мкм, по 1 шт.	Шестигранная отвертка 2 мм, по 1 шт.
Уплотнительные кольца сопла S3, по 2 шт.	Накидной ключ S3, по 1 шт.
Установочный диск сопла S3, по 2 шт.	Шприц 1 мл, по 1 шт.
Нейтральный светофильтр, 1,0, по 2 шт.	Пластиковая коробка, по 1 шт.
 - **Компьютер с ЦП и монитор 24 дюйма**, по 1 шт. (Кат. № 145-1066)
 - **Проточная жидкость восьмикратного разведения ProFlow™**, бесконсервантная, 5 x 4 л, 1 контейнер (Кат. № 145-1082)
 - **Калибровочные частицы ProLine™**, 3 x 5 мл, 1 уп. (Кат. № 145-1081) или **Универсальные калибровочные частицы ProLine™**, 3 x 5 мл, 1 уп. (Кат. № 145-1086)

1.2 Требования к установке

Установка сортеров клеток S3 и S3e должна производиться обученным инженером по эксплуатации для обеспечения надлежащей работы и калибровки прибора. Если какая-либо деталь отсутствует или повреждена, обратитесь в ваше региональное представительство компании Bio-Rad.

Перед установкой сортеров клеток S3 и S3e, осуществляемой инженером по эксплуатации, необходимо выбрать место. Устанавливать прибор необходимо на прочном лабораторном столе в отдалении от других приборов, способных повлиять на работу прибора посредством электрических помех или механических вибраций. Лабораторный стол должен быть рассчитан на размещение прибора весом 198 фунтов (90 кг). Поверхность стола не должна содержать пыли и влаги.

Таблица 5. Габаритные размеры собственно прибора и с компьютером и монитором*

Только прибор (Ш x Г x В)	70 x 65 x 65 см 27,5 x 25,5 x 25,5 дюйма
Прибор с компьютером и монитором (Ш x Г x В)	116 x 65 x 65 см 46 x 25,5 x 25,5 дюйма

*Требуется дополнительное пространство по высоте в 61 см (24 дюйма) для обслуживания

2 Описание аппаратного обеспечения

В данной главе приводится описание аппаратного обеспечения систем S3™ и S3e™. Знание компонентов аппаратного обеспечения необходимо для надлежащей эксплуатации.

2.1 Краткий обзор системы

Системы S3 и S3e включают систему струйной автоматки, оптическую систему, электронную систему и программное обеспечение. Аппаратное обеспечение можно разделить на несколько подсистем (Рис. 1).



Рис. 1. Вид спереди системы S3

2.1.1 Задняя панель прибора

Задняя панель разъемов прибора S3 или S3e включает следующие компоненты:

- **Главный переключатель питания (черный)** — нажмите переключатель питания для включения питания системы.

ВНИМАНИЕ! Главный переключатель питания не должен использоваться для выключения системы. Выключение системы производится через программное обеспечение ProSort™. Более подробная информация приведена в Разделе 8 «Выключение»

- **Разъем питания (черный)** – для подключения шнура питания. Для системы требуется розетка питания 100 или 240 В переменного тока
- **USB-порт (серый)** — для подключения системы к компьютеру
- **Порт Ethernet (зеленый)** — для подключения системы к компьютеру.

Порты оснащены цветовой маркировкой для обеспечения правильного подключения и ориентации (Рис. 2)



Рис. 2. Задняя панель прибора с разъемами



ОСТОРОЖНО! К задним панелям прибора и компьютера подключаются три кабеля, обеспечивающие питание и связь прибора с компьютером. Всегда помните об этом и соблюдайте осторожность, чтобы не задеть кабели.

2.1.2 Выпускное отверстие для отвода аэрозолей

Системы S3 и S3e также оснащены выпускным отверстием для отвода аэрозолей непосредственно из камеры сбора отсортированного образца при использовании с системой биологической безопасности. Если отверстие не используется, его можно заглушить.

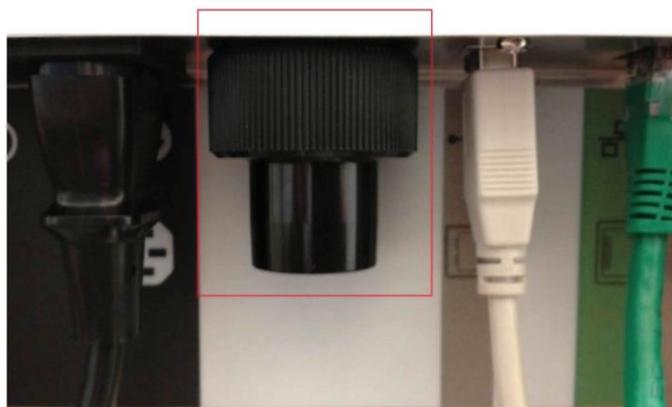


Рис. 3. Выпускное отверстие для отвода аэрозолей

2.2 Система струйной автоматки

Системы струйной автоматки сортеров клеток S3 и S3e включают контейнеры с жидкостями, загрузочную платформу, сопло и камеру сбора отсортированного образца. Система струйной автоматки осуществляет подачу проточной, деионизированной воды и образца к соплу, а также сбор сливной жидкости для последующей утилизации.



ОСТОРОЖНО! Биологическая опасность! Во время эксплуатации данного прибора первостепенное значение имеет биологическая безопасность. Проконсультируйтесь с местным специалистом по технике безопасности или ознакомьтесь с местными государственными или федеральными нормами для получения информации по обращению и утилизации биологически опасных веществ.

2.2.1 Жидкости системы струйной автоматки

Системы S3 и S3e в рамках системы струйной автоматки включают два пустых контейнера. Таблица 6 приводит описание функций каждого контейнера.

Таблица 6. Контейнеры и их функции

Маркировка	Контейнер	Функция
	Биологически опасные отходы	Контейнер для сливной жидкости содержит жидкость, прошедшую сопло и сточные линии. Данный контейнер объемом 4 литра оснащен красной крышкой. Пустой контейнер наполняется приблизительно за 9 часов работы системы. Жидкость, собранная в данный контейнер, подлежит обеззараживанию в соответствии с инструкциями, предусмотренными для конкретного применения и типов обрабатываемых образцов. Получите инструкции по обработке и утилизации жидкости у специалиста по технике безопасности или в региональном представительстве по вопросам здравоохранения и безопасности.
	Проточная жидкость	Данный контейнер содержит восьмикратно разведенную проточную жидкость. Данный контейнер оснащен белой крышкой и имеет объем 4 литра. По желанию, можно использовать неразведенную проточную жидкость. В данном случае контейнер с деионизированной водой будет использоваться не для разведения проточной жидкости, а для споласкивания и промывки. Для использования неразведенной проточной жидкости выберите соответствующую опцию в закладке Global Preferences (Основные предпочтения) программного обеспечения. Данная настройка, при задании администратором, будет применяться к системе в целом. Полного контейнера с восьмикратно разведенной проточной жидкостью хватает приблизительно на 50 часов работы системы, а полного контейнера с неразведенной проточной жидкостью – приблизительно на 9 часов.
	Деионизированная вода	Данный контейнер содержит деионизированную воду для смешивания с восьмикратно разведенной проточной жидкостью для создания неразведенной проточной жидкости. Контейнер оснащен синей крышкой и вмещает 4 литра деионизированной воды, которой хватает приблизительно на 9 часов работы системы между заполнениями, если используется восьмикратно разведенная проточная жидкость. Деионизированная вода также используется для очистки системы в конце рабочего дня и споласкивания пробоотборного зонда между заборам пробы.

Примечание: Проточная жидкость ProFlow™ разбавляется деионизированной водой в соотношении 1:8 во внутренней камере системы струйной автоматки.

Для обеспечения быстрой замены жидкостей каждый контейнер оснащен быстроразъемной системой (Рис. 4). Контейнеры для деионизированной воды и для проточной жидкости оснащены одним соединителем, в то время как контейнер для сливной жидкости оснащен двумя соединителями для отвода сливной жидкости из сортировочной камеры и промывочной станции. Над контейнерами установлен магнитный держатель для каждого быстроразъемного устройства. Магнитный держатель отводит быстроразъемное устройство от быстроразъемного устройства от зоны замены контейнеров.



Рис. 4. Контейнер для проточной жидкости с быстроразъемной системой

Проточная жидкость и деионизированная вода фильтруются фильтром 0,2 мкм, удаляющим твердые частицы из жидкости, перед началом ее циркуляции в системе. Уровни жидкостей контролируются программным обеспечением при помощи системы определения массы. Под каждым контейнером с жидкостью установлен поддон. Каждый поддон соединяется с датчиком, вычисляющим время работы на основании данных объемной массы и предотвращающим проливы при замене жидкостей.



ВАЖНО! Регулярно заменяйте фильтрующие элементы. Замена фильтра является частью ежегодного профилактического технического обслуживания. Более подробная информация приведена в Разделе 10 «Техническое обслуживание».

2.2.2 Загрузочная платформа

Загрузочная платформа состоит из двух функциональных станций – ввода образца и промывки. Система ввода образца установлена на загрузочной платформе; в данную систему загружается пробирка 5 мл размером 12-75 мм (Рис. 5).

Примечание: Для сбора образцов рекомендуется (но не требуется) использовать полипропиленовые пробирки.

После загрузки образца платформа может быть перемещена в рабочее положение.

Для перемещения платформы в рабочее положение:

1. Опустите рукоятку загрузочной платформы.
2. Втолкните загрузочную платформу в прибор.
3. Мягко поднимите загрузочную платформу в рабочее положение:

Фиксирующий механизм сработает автоматически, как только пробирка окажется в рабочем положении (Рис. 6). После фиксации пробирки в камере для образцов нагнетается давление, посредством которого образец подается к соплу. Затем линия подачи образца перекрывается до тех пор, пока программным обеспечением не будет подана команда на сбор или сортировку.



Рис. 5. Загрузочная платформа в положении промывки



Рис. 6. Загрузочная платформа в рабочем положении

Промывочная станция расположена позади загрузочной платформы и не доступна для пользователей. При наличии доступа к системе ввода образца подключается промывочная станция. Промывочная станция используется во время запуска, выключения системы и между заборами пробы. Она производит очистку линии подачи образца и споласкивание ее внешней поверхности, удаляя ненужные примеси. Во время промывки и забора пробы загрузочная платформа блокируется.

Во время промывки системы можно произвести загрузку нового образца в станцию ввода образца. Состояние блокировки загрузочной платформы индицируется на экране значком индикатора открытого или закрытого замка на экране системы сенсорной блокировки (Рис. 7).



Рис. 7. Экран системы сенсорной блокировки

Для перемещения загрузочной платформы из рабочего положения в положение промывки:

1. Приложите палец к экрану и удерживайте его до тех пор, пока не появится изображение открытого замка. Данное действие сбросит давление в системе и разблокирует станцию ввода образца.
2. Опустите рукоятку загрузочной станции, потяните на себя и поднимите.

ВНИМАНИЕ! Перемещение загрузочной платформы в рабочее положение или положение промывки осуществляется с помощью пружинного механизма. Для предотвращения перенагружения пружинного механизма и возможного повреждения прибора переводите загрузочную платформу в рабочее положение или положение промывки с помощью рукоятки для обеспечения мягкой установки платформы в требуемое положение.

Примечание: Если загрузочная платформа находится в положении промывки, когда необходимо выполнить другую процедуру промывки, коснитесь экрана системы сенсорной блокировки для выполнения другой операции промывки.

Температура станции ввода образца и держателя пробирки может контролироваться программным обеспечением ProSort посредством системы на базе твердотельной технологии Пельтье. Температуру можно задавать в диапазоне от 4 до 37°C с шагом 1°C.

Станция ввода образца оснащена системой перемешивания образца. Система предлагает три скорости перемешивания: высокая, низкая или «выкл.», в зависимости от типа образца.

Примечание: Ресуспендированные прилипающие образцы рекомендуется перемешивать на высокой скорости для предотвращения агрегации.



ВАЖНО! Настоятельно рекомендуется фильтровать образцы перед сортировкой. Фильтрация минимизирует образование засоров в пробирке и наконечнике сопла.

2.2.3 Сопло

Сопло осуществляет контроль множества важных аспектов, связанных с сортировкой, таких как:

- Создание устойчивой вибрации для генерации капель
- Гидродинамическая фокусировка образца
- Удаление воздуха из сопла (устранение воздушных пузырьков)

Доступ к отсеку сопла (Рис. 8) осуществляется через сдвижную створку на верхней панели. Наконечник сопла имеет отверстие 100 мкм, обеспечивающее центрированную подачу потока проточной жидкости к лучу лазера. Наконечник можно снять с основания для очистки или удаления засора.

Примечание: Если створка соплового отсека открыта, лазерные затворы закрываются, сортировка образца прерывается, и прекращается движение потока.



ВАЖНО! Подробные инструкции по демонтажу, очистке и замене сопла и наконечника приведены в Разделе 10 «Техническое обслуживание» настоящего руководства. Данные процедуры осуществляются с помощью «мастера» замены наконечника сопла Swap Nozzle Tip Wizard.



ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током! Створка сопла оснащена устройством блокировки и при открытии деактивирует процесс заряда потока. К смене настроек данной блокировки допускается только квалифицированный персонал.

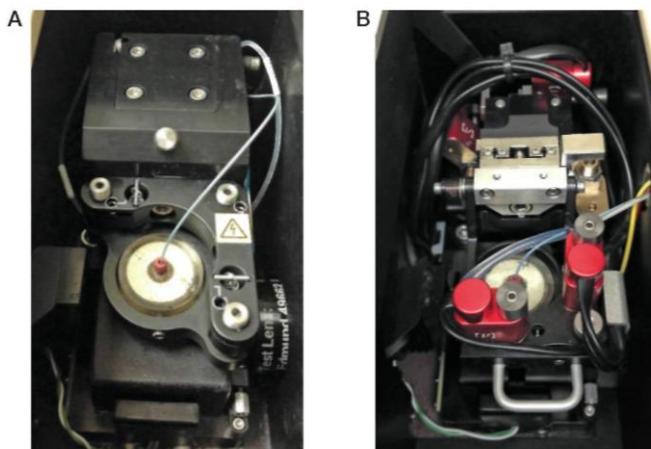


Рис. 8. Сопловой отсек с основанием сопла. А – система Agilis; В – система AutoGimbal

2.2.4 Камера сбора отсортированного образца

Камера сбора отсортированного образца оборудована отклоняющими пластинами (Рис. 9). Электростатически заряженные пластины направляют отсортированные капли в пробирки. Для обеспечения оптимального эффекта отклонения необходимо держать данные пластины сухими и чистыми.



ВАЖНО! Пластины требуют регулярной очистки. При скоплении на пластинах достаточного количества проточной жидкости вследствие засорения или неправильного расположения пластин между пластинами возможно образование дуги. Образование дуги детектируется системой электроники, которая отправляет сигнал программному обеспечению, а оно, в свою очередь, деактивирует пластины и выдает сообщение. Перед началом сортировки очистите пластины ватным тампоном и удалите всю случайно попавшую жидкость.

Сбор отсортированных образцов производится в три типа указанных ниже емкостей для образцов:

- пробирки 1,5 мл
- 8-луночные стрипы
- пробирки 5 мл, 12 x 75 мм
- предметные стекла

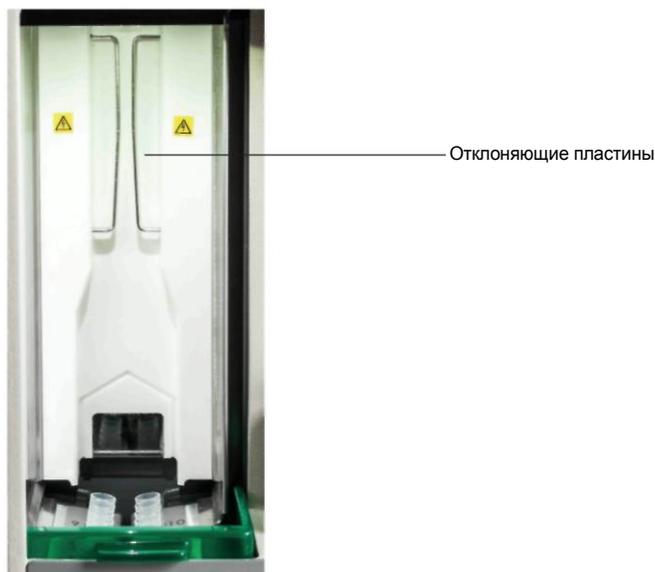


Рис. 9. Камера сбора отсортированного образца и отклоняющие пластины

Позиции сортировки для каждой емкости пронумерованы и соответствуют нумерации позиций в программном обеспечении при задании логики и пределов сортировки. При установке пробирок, например, в сортировочную камеру, рекомендуется добавить в пробирки некоторое количество разбавителя или буферной жидкости для предотвращения высыхания отсортированных клеток. Минимальный рекомендуемый объем составляет 0,5 мл среды или буфера на каждую пробирку 5 мл. Для 8-луночных стрипов или предметных стекол предусмотрены быстросъемные адаптеры. Адаптеры являются частью вспомогательного инструментария и находятся на внутренней стороне дверцы отсека системы струйной автоматки.



ВНИМАНИЕ! Биологическая опасность! При обработке и сортировке образцов образуются опасные аэрозоли на базе образцов. Для предотвращения распространения опасных аэрозолей держите, по мере возможности, зеленую защитную дверцу закрытой. Проконсультируйтесь с местным специалистом по технике безопасности или ознакомьтесь с местными государственными или федеральными нормами для получения информации по обращению и утилизации биологически опасных веществ, включая образцы, отсортированные фракции и отходы.



ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током! Отклоняющие пластины в сортировочной камере в процессе сортировки находятся в заряженном состоянии. Устройство защитной блокировки дверцы сортировочной камеры деактивирует пластины при открытии дверцы. К смене настроек данной блокировки допускается только квалифицированный обученный персонал.

2.3 Оптическая система

Оптическая система сортеров клеток S3 и S3e включает лазер(ы), зеркала, фильтры и линзы, которые направляют луч лазера на поток образца и собирают рассеянный излучаемый свет для детектирования.



ВНИМАНИЕ! Опасность поражения лазерным излучением! Опасное лазерное излучение. Не корректируйте настройки оптических блокировок и не удаляйте предохранительные экраны, обеспечивающие Вашу защиту. К работе с открытым лазерным лучом допускается только специально обученный персонал.

2.3.1 Лазер

Системы S3 и S3e оснащены лазером 488 нм мощностью 100 мВт, который сканирует клетки и твердые частицы, проходящие через систему в виде образца. Мощность лазера и лазерный затвор контролируются с помощью интерфейса программного обеспечения. В качестве вторичного источника возбуждения можно использовать опциональный лазер 561 или 640 нм 100 мВт.

2.3.2 Оптическая система формирования луча

Оптическая система формирования луча находится между лазером (лазерами) и точкой сканирования. Она формирует и фокусирует лазерный луч(и), оптимизируя освещение клетки.

2.3.3 Сканирование

Точка сканирования – это точка, в которой лазерный луч(и) пересекается с основным потоком образца. В данной точке свет рассеивается вокруг каждой частицы, и частица начинает флуоресцировать, если к ней прикрепляются флуорохромы.

2.3.4 Собираение света

Свет собирается в двух направлениях: вперед и под углом. Свет можно подразделить на два типа: рассеянный и флуоресцентный. Рассеянный свет – это длина волны света, поступающего от лазера и рассеивающегося при столкновении с частицей. Флуоресцентный свет – это свет, излучаемый флуорохромами или красителями, прикрепленными к частице или клетке, после возбуждения лазерным лучом. Длина волны данного излучаемого света превышает длину волны света возбуждения и, следовательно, может разделяться и детектироваться с помощью оптических фильтров.

2.3.5 Прямое светорассеяние

Свет, обволакивающий твердую частицу в направлении вперед (в одной плоскости с лазерным лучом), собирается с целью индикации размера частицы. Это, как правило, собирающийся рассеянный лазерный свет, а флуоресцентный свет собирается при простой смене фильтра.

2.3.6 Оптические фильтры

Оптические фильтры представляют собой частички стекла с покрытием, используемые для разделения оптического спектра на полосы светового излучения с целью последующего анализа. Посредством разделения и детектирования различных полос светового излучения можно определить характеристики каждой частицы.



ВАЖНО! При удалении или замене фильтров надевайте перчатки во избежание оставления пятен и отпечатков на стеклянных поверхностях. Инструкции по очистке оптического фильтра приведены в Разделе 10.5 «Очистка оптического фильтра».

2.3.7 Фотоэлектронные умножители (ФЭУ)

ФЭУ используются для детектирования и амплификации световых сигналов, поступающих от каждой частицы. Они расположены за оптическими фильтрами для детектирования конкретных полос светового излучения с помощью флуорохромов, прикрепленных к клетке.

2.3.8 Камеры

Сортеры клеток S3 и S3e оснащены несколькими камерами, используемыми для центрирования и калибровки. Функции каждой из них приведены ниже.

Примечание: Данные камеры не требуют регулировки пользователем.

- **Камера с малым отверстием** – используется для центрирования осей потока и лазера с осью приема оптических сигналов. Обслуживание данной камеры производится только техническим персоналом по обслуживанию, а также при замене наконечника сопла.
- **Камера для капель** — используется для калибровки капель и поддержки настройки задержки выпадения капли. Изображение процесса раздробления, предоставляемое программным обеспечением, можно увидеть, используя опцию Droplet Monitor (Монитор капель) в домашней закладке.
- **Камера для потоков** — используется для калибровки боковых потоков и центрирования их с пробирками для сбора образцов. Увидеть камеру можно с помощью программного обеспечения, используя опцию View Streams (Просмотр потоков) в домашней закладке.

2.4 Электроника

Система электроники сортеров клеток S3 и S3e обрабатывает излучаемые световые сигналы и отправляет данные программному обеспечению для последующего анализа пользователем. В данную систему также входят отклоняющие пластины сортировочной камеры и устройства защитной блокировки.



ВНИМАНИЕ! Опасность поражения электрическим током! Во избежание поражения электрическим током к обслуживанию электронных компонентов допускается только квалифицированный обученный технический персонал.

2.4.1 Защитные блокировки

Для защиты от лазерного излучения и поражения электрическим током системы S3 и S3e оборудованы защитными блокировками (Рис. 10). Визуальные индикаторы программного обеспечения отображают моменты деактивации данных защитных блокировок.

Примечание: При открытии дверца соплового отсека закрывает лазерные затворы для защиты пользователя от лазерного излучения. Данная блокировка также отключает подачу капель и поток.



ВАЖНО! Открывайте данную дверцу только для очистки, удаления засоров или замены наконечников сопла. После открытия данной дверцы автоматическая процедура контроля качества запустится повторно для регулировки центровки и сброса функции задержки выпадения капли.

Блокировка дверцы сортировочной камеры отключит напряжение пластин. Кроме того, она остановит процесс обработки образца.

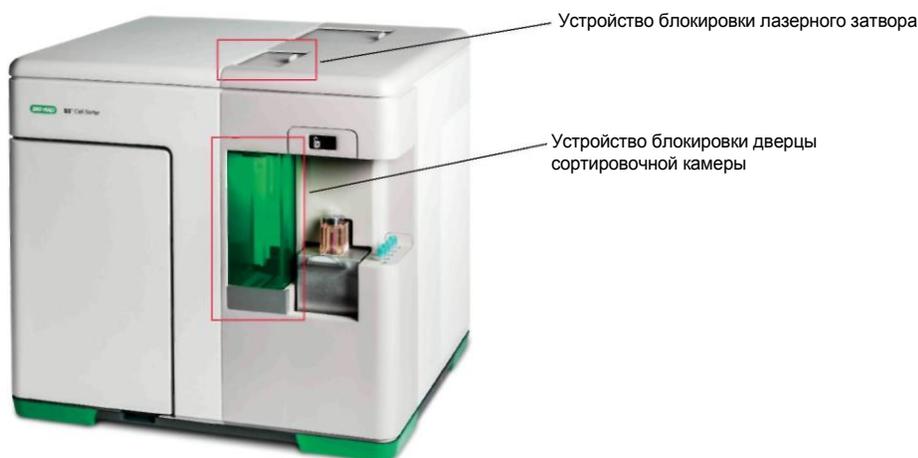


Рис. 10. Защитные блокировки сортеров клеток S3 и S3e

2.4.2 Предварительный усилитель

Предварительные усилители используются для усиления сигнала, поступающего от ФЭУ.

2.4.3 Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)

Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) преобразовывают электрический сигнал, поступающий от предварительного усилителя, в цифровой сигнал и передают его программному обеспечению для визуализации данных.

3 Программное обеспечение ProSort™

В данной главе приводится описание программного обеспечения ProSort. Программное обеспечение является главным интерфейсом сортера клеток S3™ или S3e™ и осуществляет контроль и индикацию общего состояния системы.

Для запуска программного обеспечения дважды щелкните кнопкой мыши на значке ProSort (Рис. 11) на рабочем столе.



Рис. 11. Значок программного обеспечения ProSort

Появится окно входа в систему (Рис. 12). При переключении пользователей также появляется данное окно. Введите имя пользователя и пароль. Можно добавить примечания к сессии, которые будут загружены с сессией пользователя в отчет пользователя для использования в целях администрирования. Данные примечания появятся в отчете пользователя при его просмотре.

Примечание: Если предусмотрен автоматический запуск, окна входа в систему и запуска будут различаться. Подробная информация приведена в Разделе 9 «Автоматический запуск».



Рис. 12. Окно входа в систему

ПО ProSort предлагает два режима контроля работы пользователя: режим администратора и режим пользователя. Режим администратора (Administrator Mode) обеспечивает дополнительный контроль и доступ через стандартный режим пользователя (User Mode). Различия между двумя режимами приведены в Таблице 7. Более подробная информация приведена в Разделе 3.3 «Панель инструментов закладки Administrator (Администратор)».

Таблица 7. Разница между правами администратора и пользователя

Права	Администратор	Пользователь
Startup (Запуск)	•	•
Shutdown (Выключение)	•	•
Run QC (Запустить контроль качества)	•	•
Print QC Reports (Напечатать отчеты по контролю качества)	•	•
Print QC Trending Reports (Напечатать отчеты по анализу тенденций контроля качества)	•	•
Edit QC criteria (Редактировать критерии контроля качества)	•	
View Droplets (Посмотреть капли)	•	•
View Droplet Settings (Просмотреть настройки капель)	•	•
Edit Droplet Settings (Редактировать настройки капель)	•	
View Streams Camera (Посмотреть камеру для потоков)	•	•
Edit Stream Settings (Редактировать настройки потоков)	•	
Acquisition (Сбор событий)	•	•
Sort (Сортировать)	•	•
Print Analysis Reports (Печатать отчеты об анализах)	•	•
Print Sort Reports (Печатать отчеты о сортировке)	•	•
Print User Reports (Печатать пользовательские отчеты)	•	
Change User Password (Сменить пароль пользователя)	•	•
Change User Rights (Изменить права пользователя)	•	
Delete Users (Удалить пользователей)	•	
Create Users (Создать пользователей)	•	
Edit Users (Редактировать пользователей)	•	
Reset Other User Passwords (Сбросить пароли других пользователей)	•	

3.1 Главное окно программного обеспечения

Главное окно программного обеспечения содержит инструменты управления системой и анализа данных. Главное окно программного обеспечения отображает функции в зависимости от режима.

Функции, отображаемые в главном окне программного обеспечения для пользовательского режима, показаны на Рис. 13.

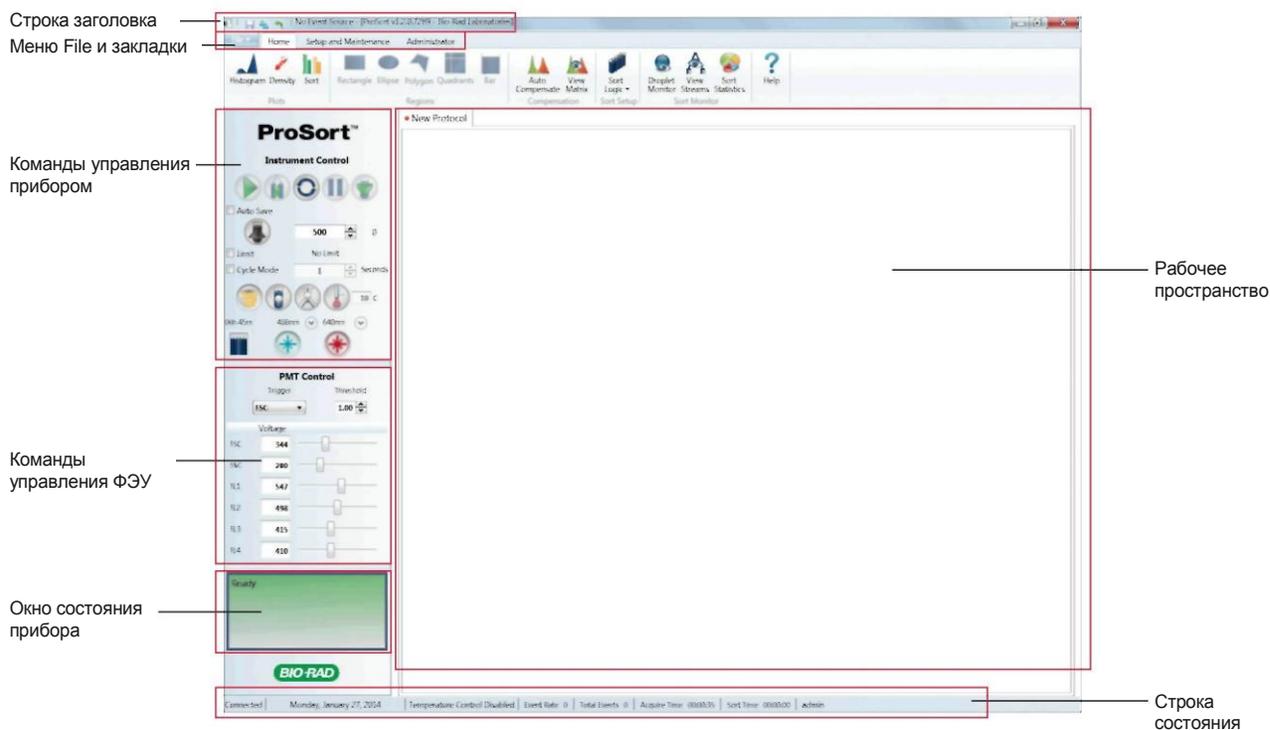


Рис. 13. Главное окно программного обеспечения в режиме пользователя

3.1.1 Кнопки строки заголовка

В Таблице 8 перечислены кнопки строки заголовка главного окна программного обеспечения.

Таблица 8. Кнопки строки заголовка главного окна программного обеспечения

Кнопка	Команда	Функция
	Сохранить	Сохраняет FCS-файл после сбора образцов
	Выйти/сменить пользователя	Осуществляет переход из режима текущего пользователя к окну входа в систему. Если процедура выключения не была произведена до этого момента, система произведет запуск и контроль качества. Следующему пользователю необходимо будет войти в систему для запуска новой программы сортировки
	Отменить	Некоторые команды могут быть отменены, и произведен возврат программы к ранее существующему состоянию. Примеры, команд, которые могут быть отменены: удаленная область, удаленные границы, удаленная гистограмма или график плотности, перемещенная область или границы, создание графика или области, регулировка компенсации

3.1.2 Меню File (Файл)

Пункты ниспадающего меню File приведены в Таблице 9.

Таблица 9. Кнопки меню File и их функции

Кнопка	Команда	Функция
	Новый протокол	Открывает в рабочем пространстве закладку нового протокола
	Открыть протокол	Открывает существующий протокол. Одновременно может быть выбран FCS-файл. Протокол, используемый для сбора данных, будет загружен из FCS-файла
	Загрузить настройки прибора	Открывает настройки существующего протокола и загружает их в текущий протокол. Текущий протокол должен быть сохранен
	Сохранить протокол	Сохраняет текущий протокол
	Открыть FCS-файл с протоколом	Открывает FCS-файл и загружает данные во вложенном в FCS-файл протоколе. Все содержимое протокола (графики, области, логика сортировки, примечания) будет выведено на экран
	Сохранить FCS-файл	Сохраняет текущий FCS-файл.
	Сохранить FCS-файл частично	Сохраняет последнее определенное пользователем количество событий из собранного образца. Подлежащее сохранению количество событий вводится пользователем перед сохранением файла
	Печатать	Открывает окно настроек печати. Примечание: Используйте опцию просмотра перед печатью для определения разрыва страницы.
	Ориентация страницы	Переключение между горизонтальной и вертикальной ориентацией страницы
	Предварительный просмотр	Открывает окно предварительного просмотра перед печатью
About... (О программе...)	О программе	Отображает информацию о программном обеспечении (номера версий программного обеспечения, аппаратного обеспечения, встроенного программного обеспечения, серийный номер и т.д.)
Recent Protocols (Последние протоколы)	Перечень последних протоколов, используемых вошедшим в систему пользователем.	Выводит на экран перечень последних протоколов, используемых вошедшим в систему пользователем
Recent FCS files (Последние FCS-файлы)	Перечень последних FCS-файлов, используемых вошедшим в систему пользователем.	Выводит на экран перечень последних FCS-файлов, используемых вошедшим в систему пользователем

3.1.3 Панель инструментов домашней закладки (Home)

Панель инструментов домашней закладки состоит из шести разделов для основных функций и опций сортировки (Рис. 14).

- **Plots (Графики)** — доступные графики для просмотра данных. Перечень графиков с описанием их функций приведен в Таблице 10.
- **Regions (Области)** — различные формы для выбора интересующих областей. Перечень областей с описанием их функций приведен в Таблице 11.
- **Compensation (Компенсация)** — компенсация флуоресценции. Перечень кнопок компенсации с описанием их функций приведен в Таблице 12.
- **Sort Setup (Настройки сортировки)** — выбор емкости для образцов и критериев логики сортировки для конкретной программы. Перечень кнопок настроек сортировки с описанием их функций приведен в Таблице 13.
- **Sort Monitor (Монитор сортировки)** — мониторинг процесса сортировки. Перечень кнопок монитора сортировки с описанием их функций приведен в Таблице 14.
- **Help (Справка)** — открывает руководство пользователя в формате PDF.



Рис. 14. Панель инструментов домашней закладки (Home)

Таблица 10. Кнопки области Plots и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Histogram (Гистограмма)	Добавление новой гистограммы в текущий протокол. Размеры гистограммы можно изменить «перетаскиванием» с помощью мыши нижнего правого угла
	Density (Плотность)	Добавление нового графика плотности в текущий протокол. Размеры графика плотности можно изменить «перетаскиванием» с помощью мыши нижнего правого угла
	Sort (Сортировка)	Добавление нового графика сортировки в текущий протокол. Размеры графика сортировки можно изменить «перетаскиванием» с помощью мыши нижнего правого угла. График сортировки графически отображает отсортированные и отклоненные события в каждой позиции сортировки.

Таблица 11. Кнопки области Regions и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Rectangle (Прямоугольник)	Добавление прямоугольной области в выбранный график плотности. Если график плотности не выбран, данная функция будет недоступной для выбора. Область можно переместить, изменить ее размеры, повернуть и/или удалить.
	Ellipse (Эллипс)	Добавление овальной области в выбранный график плотности. Если график плотности не выбран, данная функция будет недоступной для выбора. Область можно переместить, изменить ее размеры, повернуть и/или удалить.
	Polygon (Полигон)	Добавление многоугольной области в выбранный график плотности. Если график плотности не выбран, данная функция будет недоступной для выбора. Выберите необходимые параметры и переместите курсор мыши за пределы графика плотности для завершения. Область можно переместить, изменить ее размеры, повернуть и/или удалить.

продолжение

Таблица 11. Кнопки области Regions и их функции (продолжение)

Кнопка	Название	Функция
	Quadrant (Квадрант)	Добавление квадранта в выбранный график плотности. Если график плотности не выбран, данная функция будет недоступной для выбора. Область можно переместить, изменить ее размеры, повернуть и/или удалить.
	Bar (Столбец)	Добавление области в виде столбца в выбранную гистограмму. Если гистограмма не выбрана, данная функция будет недоступной для выбора. Область можно переместить, изменить ее размеры, повернуть и/или удалить.

Таблица 12. Кнопки области Compensation и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Auto Compensate (Компенсировать автоматически)	Открытие окна «мастера» автоматического расчета компенсации Automatic Compensation Calculation Wizard. Данная программа помогает определить надлежащие коэффициенты матрицы компенсации. Перед использованием данной функции необходимо собрать и сохранить FCS-файлы контрольных параметров.
	View Matrix (Посмотреть матрицу)	Открытие окна Compensation Matrix (Матрица компенсации). Данное окно позволяет просматривать и редактировать матрицу компенсации.

Таблица 13. Кнопки области Sort Setup и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Sort Logic (Логика сортировки)	Открытие окна Sort Logic (Логика сортировки). По умолчанию в данном окне задана пробирка 5 мл. Выбор пробирки 1,5 мл, 8-луночного стрипа или предметного стекла осуществляется из раскрывающегося списка, вызываемого щелчком кнопкой мыши на стрелке кнопки Sort Logic.
	5 ml tube (Пробирка 5 мл)	Указывает, что в качестве емкости для образца выбрана пробирка 5 мл. Для каждой пробирки 5 мл в каждом направлении могут быть заданы отдельные режим и пределы.
	1.5 ml tube (Пробирка 1,5 мл)	Указывает, что в качестве емкости для образца выбрана пробирка 1,5 мл. Для каждой пробирки 1,5 мл в каждом направлении могут быть заданы отдельные режим и пределы.
	8-well strip (8-луночный стрип)	Указывает, что в качестве емкости для образца выбран 8-луночный стрип. Для каждого 8-луночного стрипа могут быть заданы отдельные режим и пределы сортировки.
	Glass slide (Предметное стекло)	Указывает, что в качестве емкости для образца выбрано предметное стекло. Для каждого предметного стекла могут быть заданы отдельные режим и пределы сортировки. В одну позицию на стекле может быть отсортировано не более 500 событий.

Таблица 14. Кнопки области Sort Monitor и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Droplet Monitor (Монитор капель)	Открытие окна Droplet Monitor (Монитор капель). Капли появляются в данном окне после завершения процедуры контроля качества. Данное окно отображает состояние капель, а также текущие заданные значения задержки выпадения капли и амплитуды подачи капель.
	View Streams (Посмотреть потоки)	Открытие окна View Streams (Посмотреть потоки). Данная камера отображает сортировочные потоки в точке над емкостью с образцом.
	Sort Statistics (Статистика сортировки)	Открытие окна Sort Statistics (Статистика сортировки). Данное окно отображает статистические данные сортировки, включая количество, частоту и % событий, а также количество, частоту и % отклоненных событий, эффективность и т.д. Эти данные могут быть добавлены в окно печати для включения в отчет. Данное окно открывается автоматически после запуска процедуры сортировки.
	Help (Справка)	Открывает PDF-файл руководства пользователя для справки.

3.1.4 Панель инструментов закладки Setup and Maintenance (Настройка и сопровождение)

Панель инструментов закладки Setup and Maintenance состоит из пяти разделов (Рис. 15).

- **System (Система)** — запуск или выключение прибора через программное обеспечение. Перечень кнопок данной области с описанием их функций приведен в Таблице 15.
- **Quality Control (Контроль качества)** — выполнение или проверка процедур контроля качества. Перечень кнопок области контроля качества с описанием их функций приведен в Таблице 16.
- **Fluidics (Система струйной автоматки)** — доступ к общим функциям системы струйной автоматки. Перечень кнопок данной области с описанием их функций приведен в Таблице 17.
- **Other (Другое)** — дополнительные опции. Перечень дополнительных опций с описанием их функций приведен в Таблице 18.
- **Publish (Печать)** — опции поддержки печати. Перечень опций печати, а также остальных кнопок панели инструментов и их функций Приведен в Таблице 19.



Рис. 15. Панель инструментов закладки Setup and Maintenance (Настройка и сопровождение)

Таблица 15. Кнопки области System и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Start-Up (Запуск)	Запуск системы с последующим запуском потока проточной жидкости, включением лазера (лазеров) и промывкой обратным потоком линии подачи образца. Используйте данную кнопку для запуска системы, если не выбрана функция автоматического запуска.
	Shutdown (Выключение)	Выключение системы. Данная кнопка активируется только после перевода загрузочной платформы в положение промывки. Данная функция также выводит на экран напоминание о необходимости промывки системы и возможности использования функции автоматического запуска.

Таблица 16. Кнопки области Quality Control и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Run QC (Запустить контроль качества)	Ежедневная процедура контроля качества обеспечивает оптимальную производительность системы; данная процедура должна производиться ежедневно перед запуском процесса обработки образцов. Процедура состоит из напоминания пользователю о необходимости установки в систему пробирок с калибровочными частицами ProLine™, настройки параметров дробления на капли и параметров боковых потоков, регулировки частоты событий, центрирования сопла, регулировки ФЭУ, проверки коэффициентов изменчивости и значений напряжения, вычисления значения задержки выпадения капли и перевода системы в режим монитора капель. Ход выполнения данной процедуры будет отображен на экране.
	Trending (Анализ тенденций)	Ежедневные данные по контролю качества собираются в отчетах по анализу тенденций. Данные отчеты отображают тенденции коэффициентов изменчивости, напряжений ФЭУ, времени задержки выпадения капли и т.д. за определенный период времени. Период времени может быть выбран на экране отчетов. Данные отчеты могут быть сохранены и/или распечатаны.
	QC Report (Отчет по контролю качества)	Данная кнопка отображает и позволяет сохранить и/или распечатать ежедневный отчет по контролю качества. Данный отчет включает дату, пользователя, данные по коэффициентам изменчивости, напряжениям ФЭУ, каплям и т.д.

Таблица 17. Кнопки области Fluidics и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Debubble (Удалить пузырьки)	Удаление пузырьков из сопла.
	Unclog (Удалить засор)	Прочистка сопла вакуумом в случае засора. Выполняйте данную процедуру перед демонтажем наконечника для обработки сопла ультразвуком или замены наконечника.
	Swap Tip (Заменить наконечник)	Данная кнопка останавливает отток проточной жидкости для выполнения процедуры замены наконечника сопла. Появится «Мастер» с инструкциями для пользователя по замене наконечника. После замены наконечника необходимо повторно запустить процедуру контроля качества для проверки центровки и задания значения задержки выпадения капли.
	Swap Fluidics (Заменить жидкости системы струйной автоматки)	Замена контейнеров с жидкостями без выключения системы. Перед нажатием данной кнопки подготовьте жидкости или опорожните контейнер, так как после нажатия кнопки запустится таймер на три минуты.
	Clean (Очистить)	Очистка может производиться под высоким и низким давлением. При очистке под высоким давлением процесс поддержания настройки времени задержки выпадения капли не производится, а процедура контроля качества должна производиться до сортировки. При очистке между заборамы пробы рекомендуется использовать опцию очистки под низким давлением.

Таблица 18. Другие кнопки и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Annotation (Аннотация)	Добавление окна аннотаций в рабочее пространство. При добавлении аннотаций перед сохранением они сохраняются в протоколе, вложенном в FCS-файл.
	Image (Изображение)	Добавление изображения в рабочее пространство. Изображение может быть перемещено или удалено. При добавлении изображения перед сохранением оно сохраняется в протоколе, вложенном в FCS-файл.
	Basic Information (Основная информация)	Основная информация может быть добавлена на страницу, выводимую на печать, в виде заголовка. Данная информация включает дату, время, логин пользователя, серийный номер, имя файла, источник события. При добавлении информации перед сохранением она сохраняется в протоколе, вложенном в FCS-файл.
	Filter Configuration (Конфигурация фильтра)	К выводимой на печать странице добавляется схема оптического фильтра, отображающая настройки ФЭУ и оптического фильтра. Данная схема может быть изменена для обеспечения соответствия с фактическими фильтрами, если они были заменены. При добавлении схемы перед сохранением она сохраняется в протоколе, вложенном в FCS-файл.

Таблица 19. Кнопки режимов печати и пользователей и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Preview (Предварительный просмотр)	Предварительный просмотр настроек страницы перед печатью.
	Page Orientation (Ориентация страницы)	Переключение между горизонтальной и вертикальной ориентацией страницы
	Print (Печатать)	Выберите данную кнопку для открытия диалогового окна печати, выберите принтер, количество копий и т.д., и запустите печать. Примечание: Используйте опцию просмотра перед печатью для определения разрыва страницы.
	Опции печати	Добавление дополнительных окон или настроек прибора в страницу, выводимую на печать.
	Change Password (Сменить пароль)	Позволяет текущему зарегистрированному пользователю сменить пароль.
	System Log (Системный журнал)	Открытие окна для системного журнала. Данное окно отображает дату, время, ошибку, описание ошибки. Данная опция очень полезна при диагностике неисправностей в сотрудничестве с группой технической поддержки и инженерами по эксплуатационному обслуживанию.

3.2 Панель управления

Работа системы осуществляется и контролируется с панели управления (Рис. 16). Панель управления состоит из трех частей:

- **Instrument control (Команды управления прибором)** — управление выполнением программы.
- **PMT control (Команды управления ФЭУ)** — управление модификацией параметров ФЭУ.
- **Окно состояния прибора** — отображение состояния прибора.

Описание команд управления прибором приведено в Таблице 20, а команд управления ФЭУ — в Таблице 21.

The screenshot shows the ProSort control interface. It is divided into several sections:

- Instrument Control (Top):** Contains icons for Start/Stop, Refresh, Pause, and Stop. Below are checkboxes for 'Auto Save', 'Limit', and 'Cycle Mode'. A numeric input field shows '500' and '0'. A temperature display shows '4 C'.
- PMT Control (Middle):** Features a 'Trigger' dropdown set to 'FSC' and a 'Threshold' input set to '1.00'. Below are five voltage sliders for channels FSC (298), SSC (273), FL1 (623), FL2 (472), FL3 (466), and FL4 (513).
- Ready Window (Bottom):** A green box labeled 'Ready'.

Annotations on the left side of the image:

- Кнопка встряхивания образца на высокой/низкой скорости
- Кнопка включения/выключения освещения станции ввода образца
- Кнопка включения/выключения освещения зоны сбора образца
- Кнопка вкл./выкл. температуры
- Опция контроля температуры
- Серийный номер системы биологической безопасности
- Версия встроенного программного обеспечения системы биологической безопасности
- Состояние системы биологической безопасности
- Время, оставшееся до истечения срока годности фильтра
- Температура внутри системы

Annotations on the right side of the image:

- Кнопка запуска/останова сбора
- Кнопка запуска/останова сортировки
- Кнопка обновления данных
- Кнопка приостановки/возобновления сбора образца
- Кнопка извлечения пробирки с образцом
- Автоматическое сохранение образца по достижении предельного значения
- Заданная частота событий
- Ввод частоты событий
- Предельное количество событий
- Опция циклического режима
- Предельные границы
- Время, оставшееся до смены жидкости
- Кнопка окна состояния системы струйной автоматки
- Кнопка включения/выключения лазера
- Опции регулировки мощности лазера
- Запуск канала
- Пороговое значение
- Изменение напряжения ФЭУ
- Присвоение значений каналам детектирования
- Окно состояния прибора
- Индикатор необходимости вмешательства или уделения внимания некоторым событиям

Рис. 16. Панель команд управления прибором и ФЭУ

Таблица 20. Команды управления прибором и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Начать сбор образцов	Запуск процесса сбора образцов. При наличии загруженного и сохраненного файла данных будет произведен сброс данных и запущена процедура сбора.
	Остановить сбор образцов	Останов процесса сбора и потока образца. Области, границы и примечания могут быть изменены перед сохранением FCS-файла.
	Начать сортировку	Запуск процесса сортировки. При наличии загруженного и сохраненного файла данных будет произведен сброс данных и запущена процедура сортировки.
	Остановить сортировку	Останов процесса сортировки и потока образца. Области, границы и примечания могут быть изменены перед сохранением FCS-файла.
	Удалить собранные данные	Удаление собранных данных. Обновление графиков и статистики.
	Приостановить сбор образцов	Приостановка процесса сбора и потока образца. На данном этапе могут быть добавлены новые данные (с помощью функции Resume (Возобновить)) или сохранены текущие данные. Сохранение данных после приостановки деактивирует функцию возобновления. Для извлечения пробирки с образцом разблокируйте ее с помощью системы сенсорной блокировки, расположенной над загрузочной платформой, после приостановки процедуры сбора
	Возобновить сбор образцов	Возобновление процедуры сбора образцов после приостановки. Процедура возобновления добавит приостановленный FCS-файл, и на гистограмме времени появится время, в течение которого работа системы была приостановлена. Если вы удалили пробирку с образцом, необходимо вернуть ее на место и повторно заблокировать перед возобновлением процедуры сбора.
	Извлекь пробирку с образцом	Сброс давления и разблокировка пробирки с образцом. Загрузочная платформа может быть перемещена в положение промывки для обеспечения доступа к образцу. Для разблокировки пробирки с образцом также можно использовать систему сенсорной блокировки.
	Регулировка параметров встряхивания образца	Запуск и останов процедуры встряхивания образца. Предлагаются три режима встряхивания: «низкая скорость», «высокая скорость» и «выкл.». Щелкните на данной кнопке один раз для задания режима встряхивания на низкой скорости, дважды – для задания режима встряхивания на высокой скорости и три раза – для выключения режима встряхивания.
	Auto Save (Автоматическое сохранение)	При выборе данной функции после завершения сбора событий появится сообщение с запросом на сохранение файла данных.
	Target Event Rate (Целевая частота событий)	Выбор целевой частоты событий для сбора образцов или использование заданных значений частоты событий (высокая/средняя/низкая – в зависимости от концентрации образца).
	Limit (Предел)	При выборе данной кнопки-флажка сбор данных прекращается по достижении заданного количества событий.
	Предельное количество событий по границам	При выборе данной опции сбор данных прекращается по достижении заданного количества событий в пределах выбранных границ.
	Cycle Mode (Циклический режим)	При выборе данной кнопки-флажка система производит автоматическое обновление отображаемых данных в соответствии с заданным временем. Собранные данные будут продолжать сохраняться в файл.
	Освещение камеры для образцов	Данная кнопка включает и выключает освещение камеры для образцов.
	Активировать/деактивировать освещение сортировочной камеры	Данная кнопка включает и выключает освещение сортировочной камеры для освещения отклоняющих пластин, сортировочных потоков и емкостей для сбора образца.
	Активировать/деактивировать контроль температуры	Данная кнопка активирует и деактивирует функцию контроля температуры станции ввода образца и емкости для сбора образца.
	Состояние системы биологической безопасности	Индикация состояния системы биологической безопасности и фильтра. При потере или невозможности соединения с системой биологической безопасности, или при состоянии фильтра 0% система генерирует ошибку и блокирует процедуры сортировки или сбора.

продолжение

Таблица 20. Команды управления прибором и их функции (продолжение)

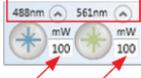
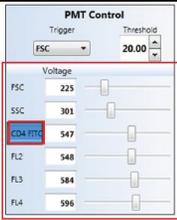
Кнопка	Название	Функция
	Состояние системы струйной автоматике	Индикация состояния системы струйной автоматике и информация о времени выполнения программы. Если жидкостей в системе осталось на час работы прибора, автоматически открывается окно состояния системы струйной автоматике, отображая подлежащей замене контейнер. Система струйной автоматике автоматически отключается, если жидкостей осталось на 5 минут работы.
	Переключатель лазерного затвора 488 нм	Управление лазерным затвором 488 нм. Затвор оснащен защитной блокировкой. Если данная кнопка становится недоступной для выбора, это значит, что или выключен лазер, или снята блокировка.
	Переключатель лазерного затвора 561 или 640 нм	Управление лазерным затвором 561 или 640 нм. Затвор оснащен защитной блокировкой. Если данная кнопка становится недоступной для выбора, это значит, что или выключен лазер, или снята блокировка.
	Отрегулировать мощность лазера в милливаттах	Регулировка мощности лазера. Фактическая мощность отображается при наведении курсора на обозначения «488 nm», «561 nm» и «640 nm».

Таблица 21. Команды управления ФЭУ и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Редактируемое имя параметра	Каждое имя параметра является редактируемым и сохраняется с собранными FCS-данными. Отредактированное имя параметра будет перенесено на все оси графиков, на экраны параметров управления компенсацией и конфигурации фильтра.
	Напряжение ФЭУ Выбрать параметр запуска	Регулировка напряжения ФЭУ для данного датчика. Параметр запуска используется для предупреждения системы о наличии события превышения порогового значения. Значением по умолчанию является Forward Scatter (Прямое светорассеяние).
	Отрегулировать пороговые значения	Пороговое значение, генерирующее сигнал запуска, установлено в процентах. Значение по умолчанию 1,0%.

3.3 Панель инструментов закладки Administrator (Администратор)

Закладка Administrator доступна только для пользователей с правами администратора. Информация по изменению полномочий пользователя приведена в Разделе 3.3.5 «Управление пользователями».

Панель инструментов для закладки Administrator (Рис. 17) включает:

- **System and User Control (Управление системой и пользователями)** — редактирование элементов управления системой и управление пользователями

Описание кнопок данной области приведено в Таблице 22.



ВАЖНО! Регулировка любой из данных настроек повлияет на общие эксплуатационные характеристики системы. К изменению данных настроек допускаются только опытные пользователи. Все внесенные изменения будут применяться к системе в целом.



Рис. 17. Панель инструментов закладки Administrator (Администратор)

Таблица 22. Кнопки панели инструментов закладки Administrator и их функции

Кнопка	Название	Функция
	Edit QC criteria (Редактировать критерии контроля качества)	Просмотр и редактирование критериев соответствия требованиям коэффициентов изменчивости и напряжений ФЭУ для процедуры контроля качества. Данная операция может производиться в результате смены партии микросфер.
	Edit Droplets (Редактировать капли)	Редактирование настроек генерации капель. Данные настройки включают амплитуду и частоту подачи капель, фазу заряда, предотвращение рассеяния и задержку выпадения капли. Данные настройки регулируются автоматически в ходе выполнения процедуры контроля качества и приводят к изменению параметров сортировки. Данные настройки становятся недоступными для выбора, когда система находится в режиме эксплуатации.
	Edit streams settings (Редактировать настройки потоков)	Просмотр сортировочных потоков и редактирование параметров создания потока. Данные настройки включают регулировку отклонения, напряжения заряда пластин, предотвращение рассеяния, а также регулировку фазы заряда и тестовой модели.
	Print User Reports (Печатать пользовательские отчеты)	Просмотр отчетов для всех пользователей, включая время, даты и продолжительность использования системы.
	Manage Users (Управление пользователями)	Создание новых пользователей, восстановление паролей для существующих пользователей, назначение прав пользователям и удаление пользователей.
	Decontaminate (Дезинфицировать)	Запуск программы дезинфекции с пошаговыми инструкциями по дезинфекции системы струйной автоматки. Процедура дезинфекции занимает приблизительно 2-3 часа.
	Calibrate Sample Pressure Offset (Калибровать смещение давления подачи образца)	Сброс дифференциальных давлений подачи образца, возвращающий кнопки настройки (low (низк.), med (средн.), high (выс.)) к правильным диапазонам.
	Global preferences (Общие настройки)	Изменение глобальных опций прибора в отношении концентрации используемой проточной жидкости, предельного времени выключения из режима ожидания, регулировки времени нагнетания давления, опций задания графиков по умолчанию и адресов сохранения файлов по умолчанию.

3.3.1 Редактирование критериев контроля качества

Пользователь с правами администратора может редактировать используемые критерии контроля качества, по которым будет оцениваться работа прибора в ходе ежедневной процедуры контроля качества. Данная операция должна производиться только опытным пользователем, проверившим эксплуатационные характеристики системы. Кнопка со стрелками перемотки в центре нижней панели окна редактирования критериев производит сброс критериев контроля качества до заводских настроек.

При получении новой партии микросфер (калибровочных частиц) ProLine выполните следующие действия:

1. Загрузите файл партии микросфер с веб-сайта сортера клеток S3 или S3e: www.bio-rad.com/cellsorter.
2. Щелкните на зеленой кнопке со знаком «+» (Рис. 18).
3. Перейдите к файлу новой партии микросфер.
4. Выберите файл и щелкните на **Open (Открыть)**.

Программное обеспечение автоматически обновит критерии контроля качества для новой партии калибровочных частиц. Значения, выделенные красным цветом, индицируют значения, не используемые для критериев прохождения/непрохождения контроля качества прибором. При ручном вводе информации о партии микросфер:

1. Проверьте критерии приемки в сертификате анализа.
2. Сравните данные старой и новой партий.
3. Введите информацию о новой партии в окно редактирования критериев.



ВАЖНО! Все изменения критериев будут применяться к системе в целом.

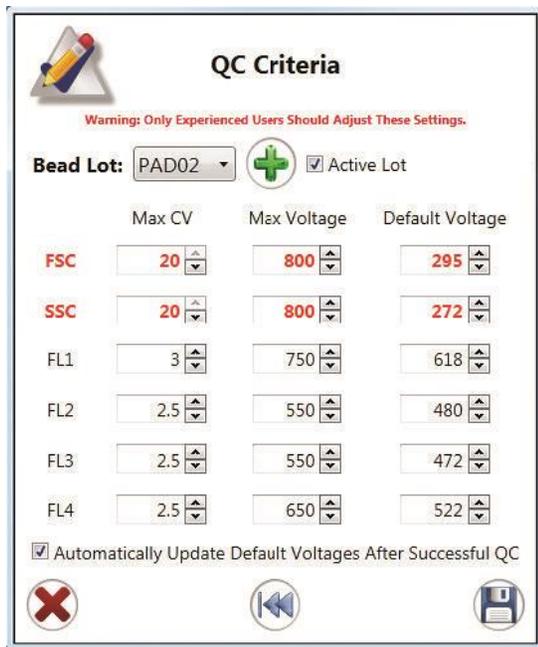


Рис. 18. Окно редактирования критериев контроля качества с зеленой кнопкой «+» и выделенной кнопкой со стрелками перемотки

3.3.2 Редактирование капель

Администратор имеет доступ к командам управления каплями (Droplet Controls), используемым в целях диагностики неисправностей. Такие настройки как задержка выпадения капли, амплитуда и частота подачи капель становятся недоступными для регулировки во время эксплуатации системы (рис. 19). Если данные настройки были изменены, перед запуском программы используйте калибровочные частицы ProLine для перерасчета времени задержки выпадения капли. При нажатии кнопки контроля времени задержки выпадения капли в нижней части экрана, произойдет сортировка трех образцов на предметное стекло; данные отсортированные образцы можно будет исследовать под микроскопом для подтверждения значения задержки выпадения капли. С помощью данных образцов будет произведена сортировка 100 событий при текущем времени задержки выпадения капли -1, текущем времени задержки выпадения капли и текущем времени задержки выпадения капли +1.



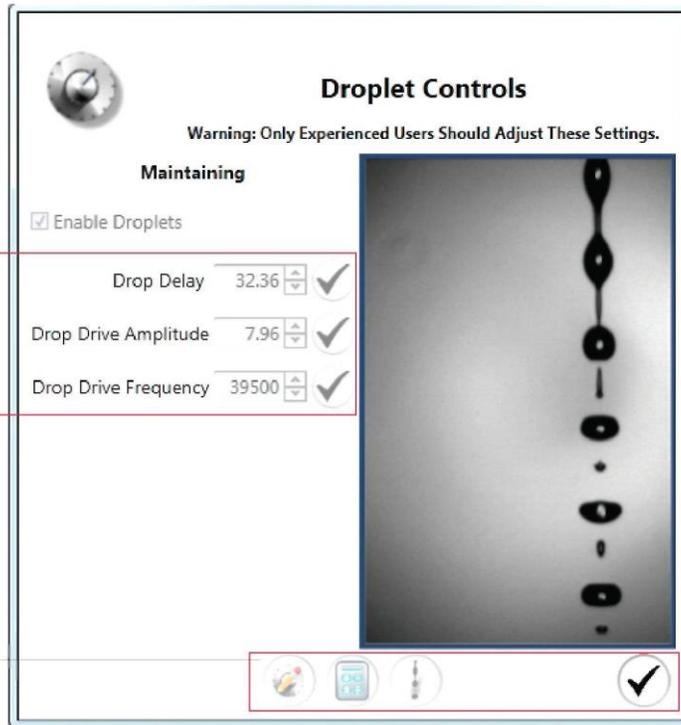
ВНИМАНИЕ! Оптимальные настройки рассчитываются автоматически после выполнения процедуры контроля качества. Регулировка данных значений приведет к изменению настроек и повлияет на время задержки выпадения капли, включая точку дробления.

3.3.3 Редактирование потоков

Администратор имеет доступ к командам управления потоками (Streams Controls), используемым в целях диагностики неисправностей. Данные настройки становятся недоступными для регулировки во время эксплуатации системы. Также можно включать и выключать боковые потоки, выбрав кнопку-флажок Enable Test Pattern (Активировать тестовую модель) (Рис. 20).



ВНИМАНИЕ! Оптимальные настройки боковых потоков рассчитываются автоматически после выполнения процедуры контроля качества. Регулировка данных значений приведет к изменению настроек и повлияет на параметры боковых потоков и процесса сортировки.



Калибровка капель
Перерасчет времени
задержки выпадения капли
Проверка времени задержки
выпадения капли
Закрытие окна

Рис. 19. Окно Droplet Controls с выделенными опциями настройки

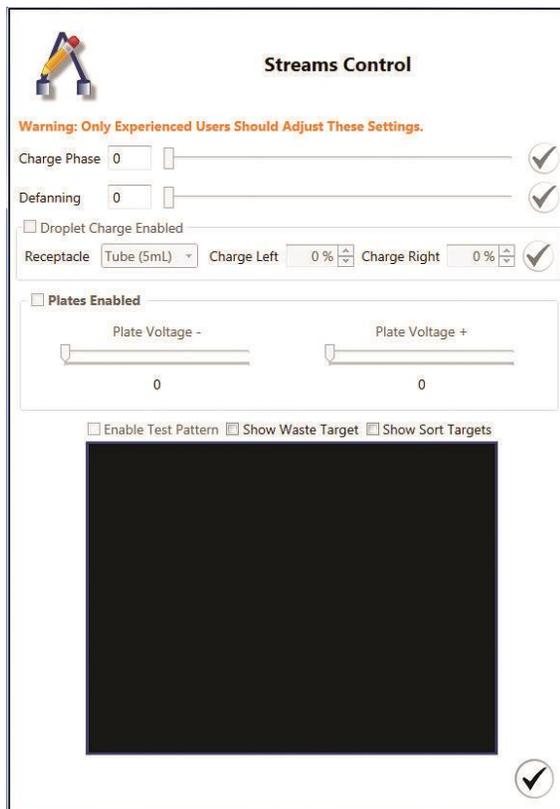


Рис. 20. Окно Streams Control (Управление потоками) с выделенной опцией Enable Test Pattern (Активировать тестовую модель)

Для проверки потоков на предмет предотвращения рассеяния:

1. Найдите центральный поток. Поток визуализируется как небольшое яркое пятно, подсвеченное лазером потоков.
2. Выберите окно-флажок **Enable Test Pattern**; система пропустит заряд через боковые потоки для имитации процесса сортировки.
 Рассеяние потоков проще увидеть на примере центрального потока, а двух боковых потоков. Тестовая модель делает центральный поток немного шире.
3. Определите, является ли центральный поток одним сплошным потоком.
 Если центральный поток распределяется на несколько потоков, необходимо отрегулировать параметр рассеяния.
4. Регулируйте движок предотвращения рассеяния, пока центральный поток не будет сфокусирован (Рис. 21).
5. По завершении щелкните на «галочке» для сохранения настроек.

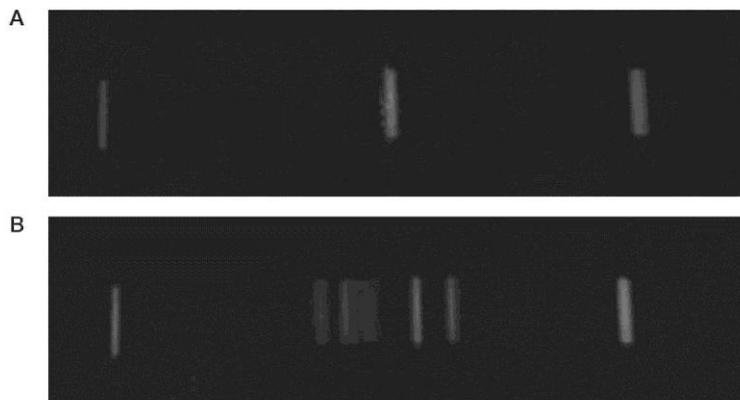


Рис. 21. Примеры надлежащего центрального потока (А) и рассеянного центрального потока (В)

3.3.4 Пользовательские отчеты

Пользовательские отчеты (User Report) можно просматривать, сохранять, печатать и экспортировать для анализа данных об использовании системы и составления ведомостей. Для просмотра пользовательской информации выберите интересующий Вас период времени (Date Range) и щелкните на **Update** (**Обновить**) (Рис. 22).

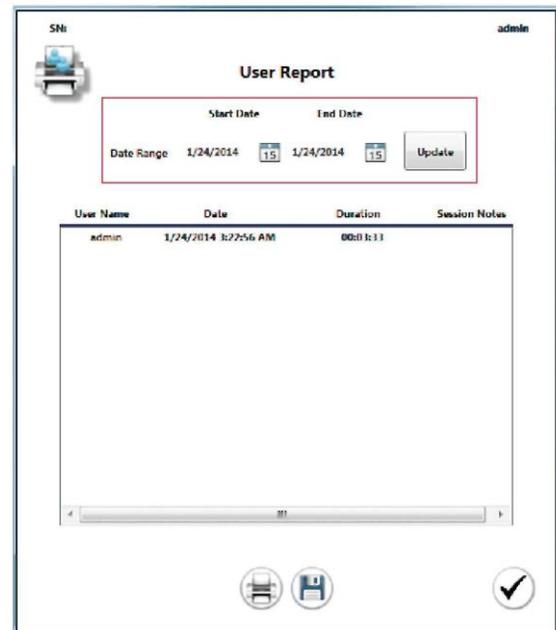


Рис. 22. Окно User Report с выделенным диапазоном времени

3.3.5 Управление пользователями

Кнопка Manage Users открывает окно Manage Users (Управление пользователями). Данное окно позволяет администратору добавлять, удалять и редактировать пользователей (Рис. 23). С помощью данной опции также можно производить сброс паролей пользователей, а также требовать от пользователей сброс пароля при следующем входе в систему.

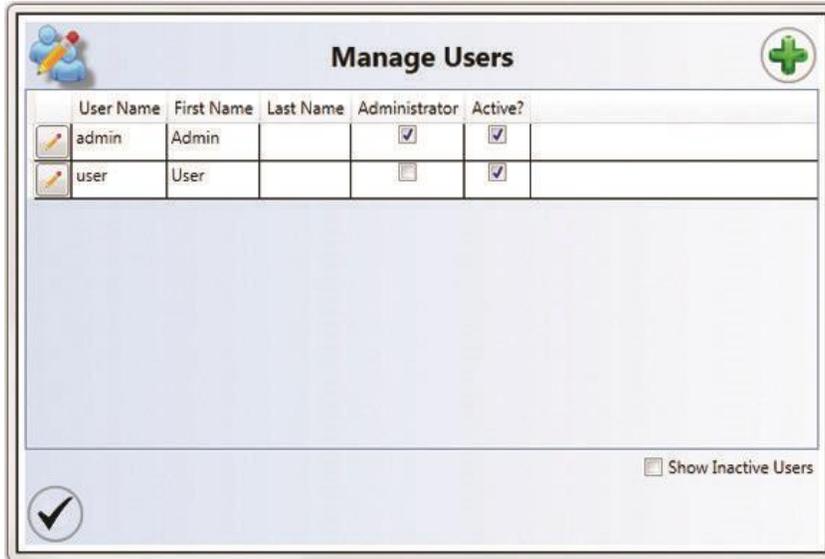


Рис. 23. Окно Manage Users

Для редактирования пользовательской информации:

1. Щелкните на значке карандаша рядом с полем User Name (Имя пользователя).
2. Измените данные пользователя в окне Edit User (Редактировать пользователя) (Рис. 24).
3. Щелкните на кнопке **Save (Сохранить)**.

Примечание: Если все пароли администратора утеряны или забыты, обратитесь в техническую поддержку для получения временного пароля.

Рис. 24. Окно Edit User

3.3.6 Процедура дезинфекции

Администратор может выполнить процедуру дезинфекции, если система демонстрирует признаки плотного фона, видимых инородных частиц в потоке воды или загрязнений. Будет выполнена процедура дезинфекции всей системы струйной автоматикой. Следуйте пошаговой процедуре программы дезинфекции, приведенной в Разделе 10.7 «Дезинфекция».

3.3.7 Калибровка смещения давления подачи образца

Если частота событий системы составляет «0» при прогоне калибровочных частиц при настройке «low», или «500+», требуется сброс настройки смещения. Данная функция производит сброс дифференциальных давлений подачи образца, возвращающий заданные скорости подачи образца (low (низк.), med (средн.), high (выс.)) к правильным диапазонам.

1. Загрузите калибровочные частицы в станцию ввода образца и переведите загрузочную платформу в рабочее положение.
2. Щелкните на **Calibrate Sample Pressure Offset**.

Появится окно с предупреждением, запрашивающее разрешение на продолжение (Рис. 25). Для данного калибровочного процесса должны использоваться микросферы ProLine.

Система начнет процесс калибровки автоматически (Рис. 26). По завершении процесса, значение смещения будет откалибровано.

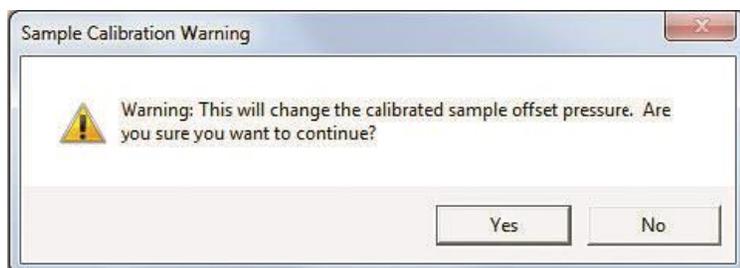


Рис. 25. Диалоговое окно Sample Calibration Warning (Предупреждение с запросом на продолжение процедуры калибровки)

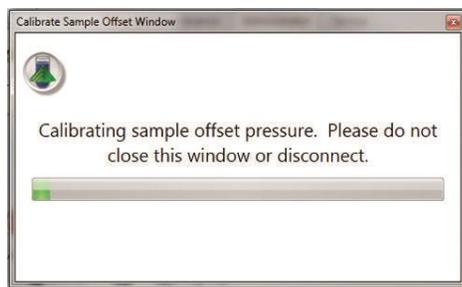


Рис. 26. Окно Calibration Sample Offset (Калибровка смещения давления подачи образца)

3.3.8 Общие настройки

Пользователи с правами администратора могут изменять общие настройки прибора. Изменения общих настроек вступают в силу после подтверждения изменений. Настройки для графиков отображаются при создании новых графиков.



ВНИМАНИЕ! Данные настройки являются глобальными и могут повлиять на эксперименты других пользователей. Регулировка любого из данных значений изменит оптимальные настройки прибора.

Global Preferences
Warning: Only Experienced Users Should Adjust These Settings.

Sheath Concentration
 1x
 8x

Cleaning
 Force Clean on Shutdown
 Force Clean on Logout

FCS ID	Display Name
FSC	FSC
SSC	SSC
FL1	FL1
FL2	FL2
FL3	FL3
FL4	FL4

Idle Shutdown
 Idle Shutdown
 02:00:00

Default Plot Statistics

Visible	Column	Precision
<input checked="" type="checkbox"/>	Label	
<input checked="" type="checkbox"/>	Count	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mean	2
<input checked="" type="checkbox"/>	% of Total	2
<input checked="" type="checkbox"/>	% of Plot	2
<input checked="" type="checkbox"/>	CV	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Median	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Std Dev	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Mode	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Min	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Max	2

Plot Defaults

Histogram X
 Area
 Width: 400
 Height: 400
 Log
 Maintain Aspect Ratio
 Show Off Axis Event Indicator
 Show Compensation Sliders

Density X
 Area
 Log

Density Y
 Area
 Log

Default Save Location
 Prompt to save unsaved fcs file before clearing data.
 Default File Save Location: _____
 Prompt to save unsaved protocol before clearing data.
 Default Protocol Save Location: _____

Emergency Contact Information
 Name: _____
 Number: _____

Annotations:

- Проточная жидкость может использоваться в концентрации 8x или 1x
- Опция активации обязательной очистки после выключения или выхода из системы
- Предварительное задание имен параметров для отображения определенных пользователем имен
- Определение опции выключения из режима ожидания с обратным отсчетом времени
- Выберите данную опцию для вывода напоминания пользователем о необходимости сохранения несохраненных FCS-файлов и протоколов
- Определение адресов сохранения файлов по умолчанию
- Регулировка времени нагнетания давления
- Опции графиков по умолчанию:
 - Определение графика, для которого будут выводиться статистические данные, и количества разрядов после запятой
 - Вывод параметра оси, который будет отображаться на экране, и значения, которые будут представлены на линейной оси в логарифмическом порядке
 - Определение размера изображения графика, поддержание соотношения сторон изображения
 - Отображение и выделение событий за пределами оси
 - Отображение на графиках движков компенсации
- Определение информации о контактном лице при чрезвычайных ситуациях

Рис. 27. Окно общих настроек

Опции настройки параметров проточной жидкости (опция Sheath Concentration)

Система может использовать проточную жидкость в восьмикратном разведении и неразведенную проточную жидкость. Концентрация по умолчанию составляет 8x. Восьмикратно разведенная проточная жидкость автоматически смешивается с деионизированной водой перед подачей в систему. Одного контейнера с восьмикратно разведенной проточной жидкостью хватает приблизительно на 50 часов работы системы, а полного контейнера с неразведенной проточной жидкостью – приблизительно на 9 часов.

Если используется неразведенная проточная жидкость, выберите «1x» в поле определения концентрации проточной жидкости перед запуском системы во избежание разведения жидкости.

Время выключения из режима ожидания (опция Idle Shutdown)

Система способна автоматически выключаться и запускать процедуру отключения после пребывания в режиме ожидания в течение заданного периода времени. Настройки по умолчанию составляют 2 часа.

Данная опция позволяет продлить срок службы лазеров и избежать необходимости оставления работающей системы на ночь.

Регулировка времени нагнетания давления (опция Boost Adjustment)

Время нагнетания давления по умолчанию сконфигурировано на перенос образца, готового к сканированию лазером, к лазерному лучу после запуска процесса сбора событий. Значения по умолчанию могут быть восстановлены выбором зависимой кнопки Default. При регулировке данного значения проведите тестирование с использованием известного образца, перед тем как работать с неизвестными образцами.

Принудительная очистка (опция Cleaning)

Программное обеспечение предлагает два способа завершения сессии пользователя – при выходе из системы или выключении системы. Для обоих способов доступна опция принудительной очистки, обеспечивающей очистку и обслуживание. Принудительная очистка позволяет избежать засоров, которые могут возникать при нерегулярной очистке системы или оставлении работающей системы с образцами в линиях на ночь.

Статистические данные графика по умолчанию (опция Default Plot Statistics)

Каждый график может отображаться со статистическими данными по всем событиям или областям графика. Статистика может быть выведена на экран или скрыта посредством задания предпочтения. Кроме того, для каждой единицы статистических данных может быть определено количество значащих цифр. После изменения данного параметра последующие новые графики будут по умолчанию отображать новые статистические данные.

Настройки графиков по умолчанию (опция Plot Defaults)

Данная область включает несколько опций.

- Могут быть определены и заданы в качестве общих настроек параметры осей гистограмм и графиков плотности. Пользователь может выбрать тип параметра оси по умолчанию: Area (Площадь), Height (Высота) или Width (Ширина). Кроме того, ось может отображаться в логарифмической или линейной шкале. Параметр Log (Логарифмическая шкала) может быть задан по умолчанию выбором кнопки-флажка. После изменения данных параметров последующие новые графики будут по умолчанию отражать новые параметры по умолчанию.
- Ширина и высота графика определяется отдельно. По умолчанию число пикселей составляет 400 x 400. Кроме того, возможна поддержка соотношения сторон при выборе соответствующего окна флажка данной опции. Данная опция применяется как к гистограммам, так и графикам плотности. После изменения данного параметра последующие новые графики будут по умолчанию иметь новый размер.
- События могут выходить за пределы шкалы и отображаться на или под осью. Можно выбрать предпочтение отображения индикатора в виде стрелки, когда события находятся за пределами шкалы. Это повысит степень осведомленности пользователя о настройках, требующих регулировки.
- Автоматическая компенсация является рекомендуемым статистически правильным методом надлежащей компенсации образцов. Движки компенсации могут быть настроены на отображение на осях графиков плотности или скрытие выбором кнопки-флажка компенсации. Данные движки также могут использоваться для регулировки компенсации, тем не менее, для надлежащей компенсации требуется правильное определение границ и средних значений совпадений.

Имена параметров (опция Parameter Names)

Каждому параметру по умолчанию присваивается имя его канала (FSC, SSC, FL1, FL2, FL3 и FL4). Имя параметра по умолчанию может быть введено пользователем. Это будет именем параметра для всех новых созданных протоколов после изменения предпочтений.

Примечание: Имена параметров также могут быть изменены с панели прибора, но в данном случае они вернуться к прежним именам при открытии нового протокола. Информация по изменению имен параметров с панели прибора приведена в разделе 5.1.6 «Значения напряжения ФЭУ».

Адрес сохранения файла по умолчанию (опция Default Save Location)

Программное обеспечение автоматически сохраняет каждый файл по завершении сбора данных. Файлы могут сохраняться в папки назначения, заданные по умолчанию. Данную настройку можно использовать как для протоколов, так и для FCS-файлов. Кроме того, существует также опция вывода напоминания перед удалением данных.

Информация о контактном лице при чрезвычайных ситуациях (Emergency Contact Information)

В данные поля пользователь может ввести имя и телефон контактного лица. Информация будет отображаться в окне **File > About**. Пользователи прибора будут иметь информацию о лице в пределах лаборатории или учреждения, с которым можно будет связаться при возникновении чрезвычайной ситуации.

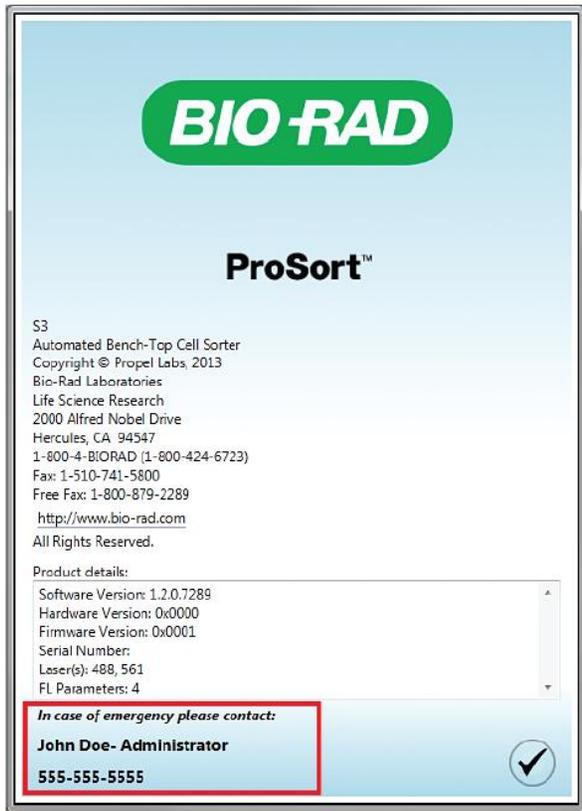


Рис. 28. Окно About, отображающее информацию о контактном лице при чрезвычайных ситуациях

4 Начало работы

После установки системы сертифицированным инженером по эксплуатационному обслуживанию компании Bio-Rad выключение прибора S3™ или S3e™ не должно производиться через главный переключатель питания. После выключения программного обеспечения система она переходит в безопасный режим ожидания. Это также облегчает процедуру быстрого или автоматического запуска.

При выключении системы посредством главного переключателя питания всегда сначала включайте прибор, и только потом запускайте ПО ProSort™. Прибор всегда должен находиться во включенном состоянии для обеспечения связи ЦП с внутренней компьютерной системой прибора.



ВАЖНО! Неправильное включение и выключение питания системы влечет за собой возникновение проблем функционирования прибора.

4.1 Проверка системы струйной автоматки

Перед запуском программного обеспечения ProSort необходимо проверить объем каждого контейнера с жидкостью. Убедитесь, что контейнер со сливной жидкостью пуст, а контейнеры с проточной жидкостью и деионизированной водой полны.

Примечание: Инструкции по замене жидкостей после запуска программного обеспечения или в ходе выполнения программы приведены в Разделе 5.3 «Проверка или замена жидкостей».

Для заполнения или замены контейнера (Рис. 29):

1. Снимите быстроразъемное соединение с крышки, нажав на металлическую кнопку и поднимая быстроразъемное устройство до расцепления его с магнитным держателем.
2. Слегка приподнимите и выньте контейнер.
3. Снимите крышку контейнера.
4. Заполните или замените контейнер.
5. Осторожно установите и закрутите крышку.
6. Установите контейнер на место.
7. Установите быстроразъемное соединение на крышку. Вы должны услышать щелчок.



Рис. 29. Жидкости системы струйной автоматки с отмеченными компонентами контейнера для проточной жидкости



ВАЖНО!

- При работе с контейнерами с проточной жидкостью и деионизированной водой минимизируйте контакт жидкостей с воздухом во избежание загрязнения жидкостей.
- При установке узлов крышек на новые контейнеры, избегайте соприкосновения узлов крышек с внешней поверхностью контейнера. Если требуется посадка крышки, используйте предварительно простерилизованные поверхности.
- Для обеспечения безопасности обрабатывайте все отходы как биологически опасные.

4.2 Вход в систему

Для работы с системой S3 или S3e требуется программное обеспечение ProSort. Программное обеспечение уже установлено на компьютере, поставляемом вместе с прибором.

1. Дважды щелкните на значке ПО ProSort, расположенном на рабочем столе.
2. Войдите в программное обеспечение ProSort.



Рис. 30. Окно входа в систему

Примечание: Если система запрограммирована на автоматический запуск, в окне входа в систему будет отображен счетчик (Рис. 31). Опции запуска приведены в Разделе 9 «Автоматический запуск».

Auto startup executing in 05:03

Рис. 31. Сообщение об автоматическом запуске в окне входа в систему

4.3 Ежедневный запуск

При ежедневном запуске системе требуется приблизительно 20 минут для прогрева перед выполнением процедуры контроля качества или запуском обработки образцов. Для прогрева системы:

1. Переведите загрузочную платформу в положение промывки.
2. Щелкните на закладке **Setup and Maintenance (Настройка и сопровождение)**.
3. Щелкните на кнопке **Startup (Запуск)**.

Появится окно Startup Settings (Настройки параметров запуска) (Рис. 32). С помощью кнопки запуска можно или запустить прибор, или задать отложенный запуск. Опцией по умолчанию является Startup Now (Запустить сейчас).

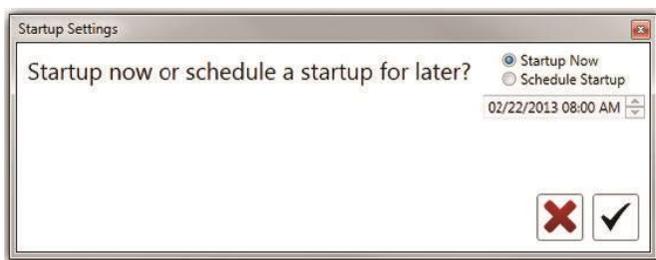


Рис. 32. Окно Startup Settings (Настройки параметров запуска)

4. Выберите опцию запуска в окне Startup Settings.
5. Щелкните на окне с «галочкой» для продолжения.

Примечание: Если выбрана опция запланированного запуска, программное обеспечение произведет возврат к главному окну, и не будет запускать систему до заданного времени запуска.

Окно Startup Status (Состояние прибора в процессе запуска) отобразит состояние прибора в процессе запуска (Рис. 33). Процесс запуска включает инициализацию системы, заполнение линий циркуляции жидкости и прогрев лазеров.

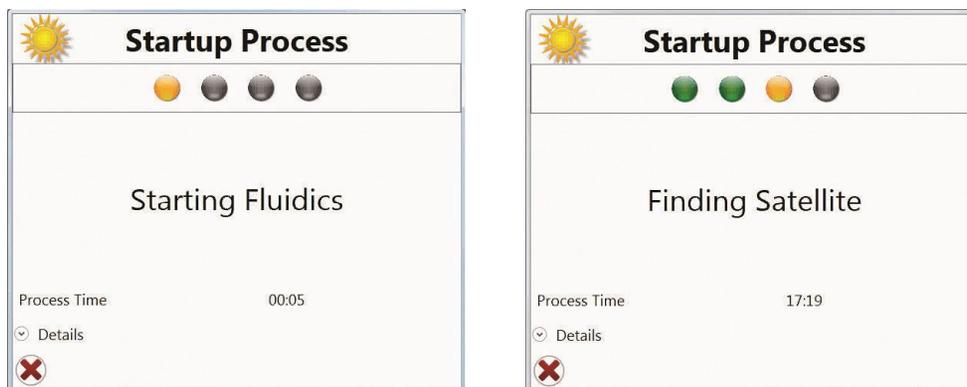


Рис. 33. Окна Startup Process (Процесс запуска)

В ходе процесса запуска появится окно центровки. Система запустит камеры, проверит параметры капель и выравнивает потоки по лазерным лучам. Процесс запуска также включает этап прогрева (Рис. 34).



Рис. 34. Окно Startup Process (Процесс запуска)

После запуска окна автоматически закроются, и значки на панели инструментов станут доступными для выбора.

Примечание: Данный прибор оснащен опцией автоматического запуска. При выключении можно предварительно назначить время следующего запуска. При использовании данной опции всегда опорожняйте контейнер для сливной жидкости и заполняйте остальные контейнеры в конце рабочего дня.

Примечание: Инструкции по замене контейнеров после запуска программного обеспечения или в ходе выполнения программы приведены в Разделе 5.3 «Проверка или замена жидкостей».

4.4 Контроль качества

Процедура контроля качества должна проводиться каждый день для обеспечения оптимальной производительности системы. Данная процедура использует калибровочные микросферы ProLine для регулировки центровки, проверяет критерии контроля качества, регулирует боковые потоки, рассчитывает время задержки выпадения капли и поддерживает процедуру раздробления.

Примечание: Универсальные калибровочные микросферы ProLine **должны** использоваться только на системе с лазерами 488/640 нм. Данные микросферы могут также использоваться с системами 488 нм или 488/561 нм.

Для выполнения процедуры контроля качества:

1. Перемешайте содержимое бутыли с калибровочными микросферами ProLine в вортексе.
2. Поместите не менее 10 капель (приблизительно 0,5 мл) в пробирку 5 мл. Не разбавляйте частицы.
3. Поместите пробирку с микросферами в станцию ввода образца.
4. Переведите загрузочную платформу в рабочее положение.
5. Щелкните на закладке **Run QC (Запустить контроль качества)** в закладке Setup and Maintenance.
6. Выберите соответствующую партию микросфер из выпадающего меню окна Event Based Alignment Settings (Настройки центровки в зависимости от событий) (Рис. 35).



Рис. 35. Окно Event Based Alignment Settings (Настройки центровки в зависимости от событий)

Примечание: Если партия частиц отсутствует в меню, обратитесь к Разделу 3.3.1 «Редактирование критериев контроля качества».

В ходе выполнения процедуры контроля качества откроется ряд окон для регулировки центровки и расчета времени задержки выпадения капли. Вмешательство пользователя для данных окон не требуется. Описание данных этапов приведено далее в разделе.

- По завершении откроется окно Drop Delay Alignment Status (Состояние настроек центровки и времени задержки выпадения капли) (Рис. 36 А).

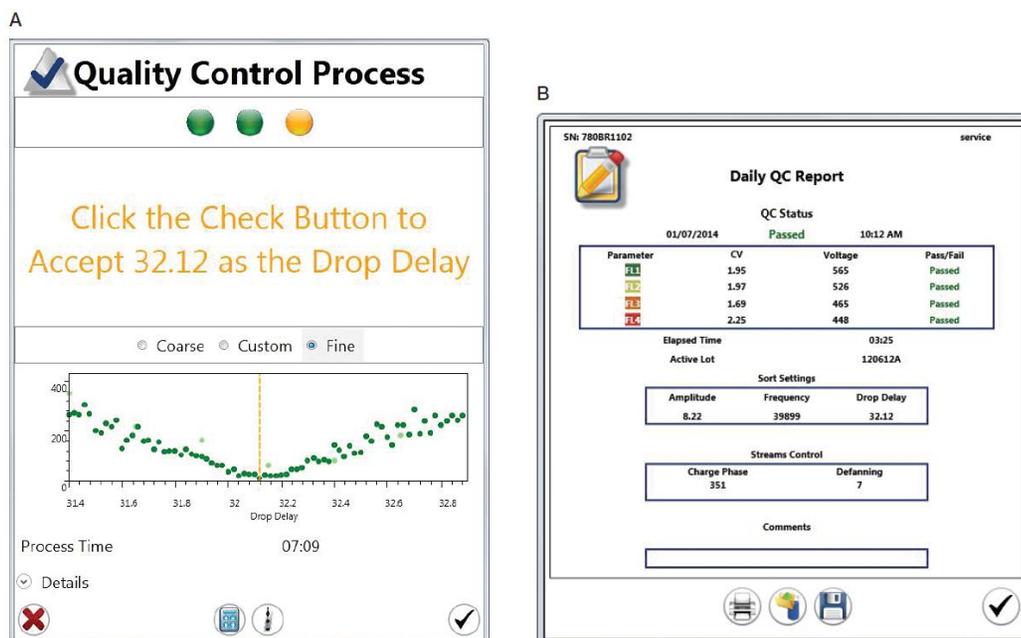


Рис. 36. А- окно Drop Delay Alignment Status (Состояние настроек центровки и времени задержки выпадения капли) и В – окно Daily QC Report (Ежедневный отчет по контролю качества)

- Щелкните на «галочке» для открытия окна ежедневного отчета по контролю качества.
- Просмотрите отчет по контролю качества (Рис. 36 В).
 - Если контроль качества пройден, закройте окно. Система готова к сбору и сортировке образцов.
 - Если контроль качества не пройден, выполните повторно процедуру контроля качества (до двух раз).

4.4.1 Настройка параметров капель

Первым этапом процесса контроля качества является настройка параметров капель. Функция настройки параметров капель является автоматической и обеспечивает стабильное дробление капель. Изображение капель с камеры можно увидеть, щелкнув на кнопке **Droplet Monitor (Монитор капель)** на панели инструментов домашней закладки. Окно Droplet Monitor отображает время задержки выпадения капли, амплитуду подачи капель и текущее состояние процесса формирования капель (Рис. 37).

Пользователям с правами администратора предоставляется доступ и возможность изменения данных настроек в закладке Administrator. Более подробная информация приведена в Разделе 3.3 «Панель инструментов закладки Administrator (Администратор)».

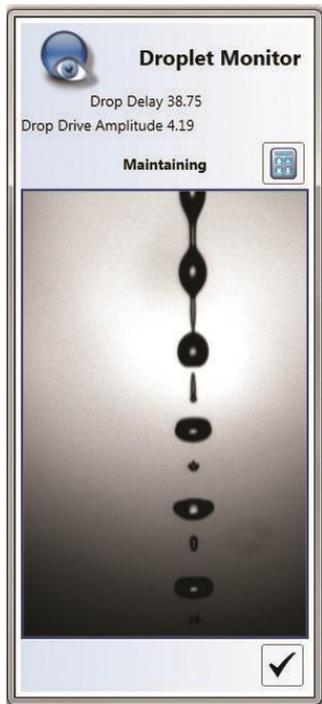


Рис. 37. Окно Droplet Monitor

4.4.2 Боковые потоки

После настройки параметров капле производится регулировка боковых потоков для обеспечения их центровки относительно пробирок без рассеяния. Посмотреть потоки можно с помощью пункта меню **View Streams (Посмотреть потоки)** на панели инструментов домашней закладки. Окно View Streams отображает фазу заряда и движки предотвращения рассеивания (Рис. 38). Пользователи могут вручную отрегулировать фазу заряда и значения предотвращения рассеивания перемещением движков. Для применения заряда к потоку необходимо выбрать кнопку Enable Test Pattern.

Пользователям с правами администратора предоставляется доступ и возможность изменения данных настроек в закладке Administrator. Более подробная информация приведена в Разделе 3.3 «Панель инструментов закладки Administrator (Администратор)».



ВНИМАНИЕ! Оптимальные настройки боковых потоков рассчитываются автоматически после выполнения процедуры контроля качества. Регулировка данных значений приведет к изменению настроек и повлияет на параметры боковых потоков и процесса сортировки.



Рис. 38. Окно View Streams с выделенными движками регулировки фазы заряда и предотвращения рассеивания

4.4.3 Центрирование

На этапе центровки автоматические микродвигатели направляют поток жидкости через лазерные лучи для определения точки оптимального освещения. Данный автоматический процесс производится при функционирующем потоке и лазерах. После центрирования значения коэффициентов изменчивости и напряжения сравниваются с критериями контроля качества. Данная процедура откроет протокол калибровки. По завершении данные будут сохранены в FCS-файле. Данный файл можно открыть и просмотреть, открыв ежедневный отчет по контролю качества, выбрав для этого требуемую дату и время, и затем нажав кнопку открытия FCS-файла в нижней части отчета.

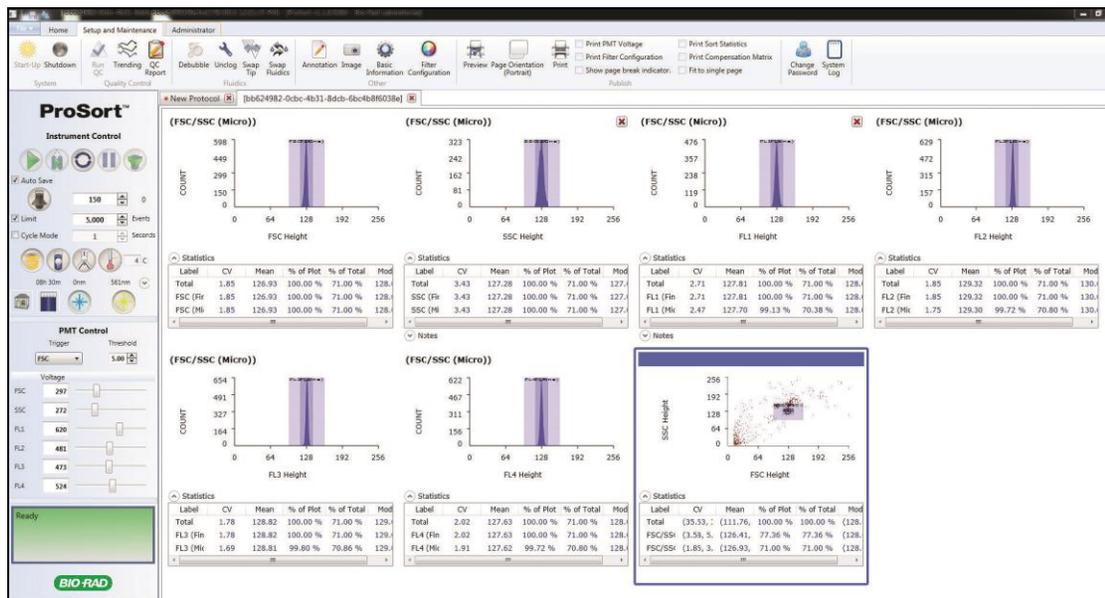


Рис. 39. Рабочее пространство с гистограммами контроля качества

4.4.4 Определение времени задержки выпадения капли

После оптимизации параметров капель и боковых потоков и выполнения оптического центрирования системы программным обеспечением ProDrop™ будет определено и задано время задержки выпадения капли с использованием тех же микросфер ProLine, что использовались для центрирования.

Программное обеспечение ProDrop с высокой степенью точности вычисляет время задержки выпадения капли для систем S3 м S3e посредством анализа потока сливной жидкости с использованием калибровочных частиц. Детектирование событий производится в обычном порядке на сопле и затем – снова в потоке сливной жидкости. Время задержки выпадения капли регулируется автоматически в пределах заданного диапазона, сначала в грубом приближении, затем – окончательно, в процессе выполнения сортировки. Когда значение задержки выпадения капли приблизится к правильному значению, калибровочные частицы отклоняются от центрального потока и поэтому больше не присутствуют в потоке сливной жидкости. Данная технология позволяет точно определять значение времени задержки выпадения капли, освобождая пользователя от необходимости подсчитывать микросферы под микроскопом.

Во время работы ПО ProDrop открывается окно Drop Delay Alignment Status. Желтая линия индицирует наилучшее значение задержки выпадения капли в ходе выполнения процесса и заданное значение задержки выпадения капли по завершении процесса. Зеленые точки, светло-зеленые для грубой регулировки и темно-зеленые для тонкой регулировки, индицируют количество микросфер, детектированных в потоке сливной жидкости. По завершении в нижнем правом углу экрана появятся три кнопки. Данные кнопки, слева направо, выполняют следующие функции: перерасчет времени задержки выпадения капли, тестовый прогон с целью подтверждения времени задержки выпадения капли, и подтверждение и закрытие окна (Рис. 40).



Рис. 40. Окно Drop Delay Alignment Status (Состояние настроек центровки и времени задержки выпадения капли)

4.4.5 Поддержание настройки времени задержки выпадения капли

После определения времени задержки выпадения капли система автоматически переходит в режим монитора капль для сопровождения процесса раздробления. Необходимые для этого изменения выполняются автоматически. Убедиться в поддержании настройки времени задержки выпадения капли можно с помощью кнопки Droplet Monitor (Монитор капль) на панели инструментов. Данное окно выдаст уведомление о состоянии процесса поддержания настроек системы (Рис. 41).

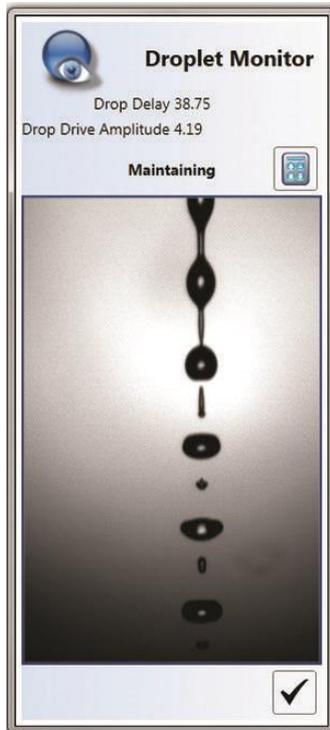


Рис. 41. Окно Droplet Monitor с выделенной кнопкой состояния и перерасчета

4.4.6 Перерасчет времени задержки выпадения капли

Для перерасчета времени задержки выпадения капли с помощью калибровочных частиц ProLine щелкните на кнопке **Recalculate (Перерассчитать)** (Рис. 40 и 41). Данная кнопка не производит оптическое центрирование системы и не проверяет коэффициенты изменчивости. Она только вычисляет время задержки выпадения капли.

В процессе вычисления программным обеспечением времени задержки выпадения капли в ходе выполнения контроля качества на экране окна Drop Monitor присутствует такая же кнопка, что и на экране окна Drop Delay Alignment Status. В ходе выполнения контроля качества может производиться перерасчет до получения приемлемых значений; по завершении нажмите кнопку с «галочкой».

4.4.7 Критерии контроля качества

Данные, собранные в ходе выполнения процедуры контроля качества, сверяются с критериями контроля качества после завершения центрирования. Пользователям с правами администратора предоставляется доступ и возможность изменения данных настроек в закладке Administrator. Более подробная информация приведена в Разделе 3.3 «Панель инструментов закладки Administrator (Администратор)».



ВНИМАНИЕ! Регулировка данных значений может повлиять на общие эксплуатационные характеристики системы.

Для каждого параметра флуоресценции можно задать два критерия:

- **Напряжение ФЭУ** – напряжение фотоэлектронного умножителя, необходимое для переноса популяции к каналу 128, должно быть ниже значения уставки для каждого параметра.
- **Коэффициент изменчивости (CV)** – измеряется для каждого параметра, и его значение также должно быть меньше значения уставки.



ВАЖНО! Может потребоваться изменение данных значений вследствие разброса характеристик калибровочных микросфер ProLine от партии к партии.

4.4.8 Отчет по контролю качества

После завершения настроек центрирования и задержки времени выпадения капли откроется окно QC Report. Данное окно отображает статус контроля качества, а также данные о том, прошла или не прошла система проверку на качество. Данный отчет может быть сохранен и распечатан (рис. 42).

Для просмотра предыдущего отчета по контролю качества выберите **QC Report > Date** в закладке Setup and Maintenance.

Печать отчета
Открытие FCS-файла
Сохранение FCS-файла

Рис. 42. Окно QC Report (Отчет по контролю качества) с выделенным статусом контроля качества

4.5 Протоколы и рабочее пространство

Перед забором образцов требуется наличие протокола, по крайней мере, с одной гистограммой или графиком плотности для визуализации событий. Программное обеспечение автоматически открывает последний использованный протокол. Протокол включает гистограммы, границы, области, параметр запуска, пороговое значение, настройки ФЭУ, логику сортировки, настройки компенсации и другую информацию, необходимую для выполнения программы сортировки. Протоколы могут использоваться в качестве шаблонов для дальнейших программ.

Для добавления нового протокола:

1. Щелкните на **File**.
2. Выберите **New Protocol** (Новый протокол) из ниспадающего меню. Новый протокол откроется в качестве новой закладки.
3. Из закладки Home добавьте к своему рабочему пространству гистограмму или график плотности. Графики автоматически появятся в требуемом порядке.
4. Щелкните на графике для активации окна. Появится синяя рамка, указывающая элементы в пределах окна, подлежащие изменению.
5. Измените параметры, размер окна, добавьте области (столбцы или квадранты), примените границы или отобразите статистику в пределах данного окна.
6. Повторите процедуру с другими графиками.

Для закрытия протокола используйте символ «X» на закладке Protocol (Рис. 43).



Рис. 43. Создание новых протоколов

Теперь можно сохранить протокол через ниспадающее меню File. Несохраненные протоколы помечаются точкой в заголовке. После подготовки протокола можно произвести сбор образцов в данный протокол или вложить уже существующий FCS-файл в текущий протокол. Для просмотра уже существующих файлов данных руководствуйтесь инструкциями, приведенными в разделе 4.5.4 «Открытие FCS-файлов».

4.5.1 Открытие протоколов

Протоколы можно открыть из меню File (Рис. 44). Выберите протокол, после чего опция Open Protocol (Открыть протокол) выведет на экран сообщение с запросом на определение местоположения и открытия выбранного протокола. Справа от поля имени файла находится раскрывающийся список для выбора протокола или FCS-файла. При выборе FCS-файла протокол можно открыть непосредственно из сохраненного FCS-файла.

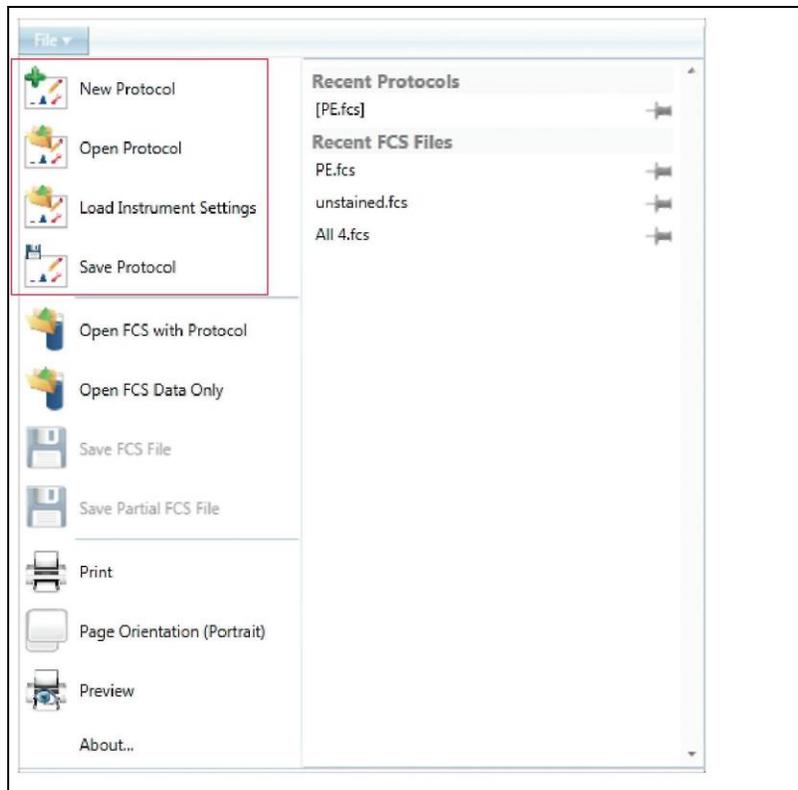


Рис. 44. Ниспадающее меню File с выделенными пунктами New (Новый), Open (Открыть), Load Instrument Settings (Загрузить настройки прибора) и Save Protocol (Сохранить протокол)

4.5.2 Загрузка настроек прибора

Протоколы могут быть сохранены для дальнейшего использования. Каждый протокол сохраняется со следующей информацией: графики, области, границы, параметр запуска, пороговое значение, значения напряжения ФЭУ, логика сортировки, пределы сортировки, режимы сортировки, настройки компенсации и конфигурация фильтра.

Для загрузки ранее сохраненных настроек прибора:

1. Откройте протокол или создайте и сохраните новый протокол.
2. Щелкните **File > Load Instrument Settings**.
3. Выберите протокол, содержащий загружаемые настройки.

Ранее существующие настройки, готовые к использованию при сборе или сортировке образцов, будут загружены в протокол и отображены в текущем протоколе.

4.5.3 Сохранение протоколов

Протоколы могут быть сохранены для дальнейшего использования. Каждый протокол сохраняется со следующей информацией: графики, области, границы, параметр запуска, пороговое значение, значения напряжения ФЭУ, логика сортировки, пределы сортировки, режимы сортировки, настройки компенсации и конфигурация фильтра.

Для сохранения протокола (Рис. 44) выберите на **File > Save Protocol**.

Информация по назначению папок по умолчанию для сохранения протоколов и FCS-файлов приведена в Разделе 3.3.8 «Общие настройки».

4.5.4 Отображение нескольких протоколов

Данное действие осуществляется открытием существующего или нового протокола через меню File. При открытии нескольких протоколов они будут отображаться в виде закладок вдоль верхней панели рабочей области (Рис. 45). Выбор протокола обновит настройки прибора в соответствии с настройками, содержащимися в каждом протоколе.

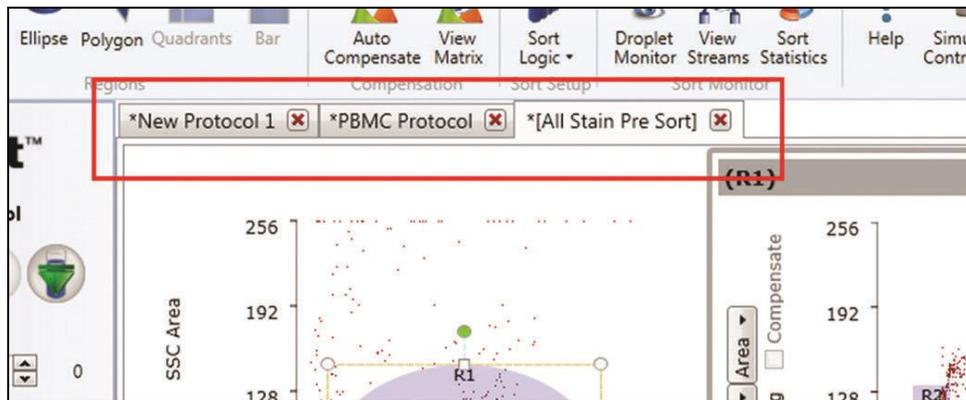


Рис. 45. Рабочее пространство с выделенной закладкой протокола

4.5.5 Открытие FCS-файлов

ПО ProSort позволяет открывать файлы в два протокола различного типа (Рис. 46)

Данные могут быть вложены в текущем открытом протоколе с помощью опции **Open FCS Data Only (Открыть только FCS-данные)**.

FCS-файл также может быть открыт в исходном протоколе, в который производился сбор данных, с помощью опции **Open FCS with Protocol (Открыть FCS-протокол)**. Существующие границы и графики, связанные с данным протоколом, будут перемещены в рабочее пространство.

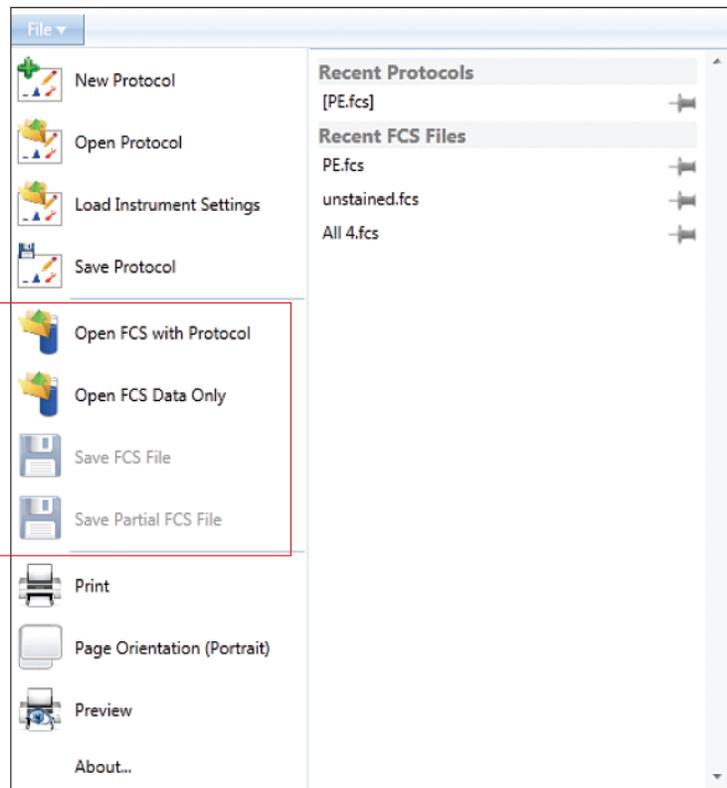


Рис. 46. Открытие и сохранение FCS-файлов

4.5.6 Сохранение FCS-файлов

Если кнопка-флажок AutoSave не выбрана, FCS-файл может быть сохранен по завершении процедуры сбора или сортировки. Протокол, используемый в процессе сбора или сортировки, вкладывается в FCS-файл. Файл может быть открыт позднее для анализа или для использования в качестве шаблона для последующих процедур сбора.

4.5.7 Частичное сохранение FCS-файлов

Могут возникнуть ситуации, когда в процессе сортировки получено большое количество собранных событий. Файлы с данными событиями могут быть очень большими и, возможно, затормозить работу программного обеспечения при повторном открытии для анализа. Кроме того, может быть затруднен одновременный просмотр популяций с большим количеством событий. Можно сохранить часть FCS-файла в процессе сортировки, сохранив только заданное количество событий (Рис. 47). Выберите **File > Save Partial FCS File (Файл > Сохранить частично FCS-файл)**. Появится окно, предлагающее выбор количества событий, подлежащих сохранению. Выбранное количество событий будет сохранено в конце сортировки. Статистика всей сортировки будет сохранена независимо от части сохраненных FCS-данных.

Например, при сортировке 500 000 событий и сохранении 20 000 событий в качестве части FCS-файла в файл будут сохранены последние 20 000 отсортированных событий (480 001–500 000).

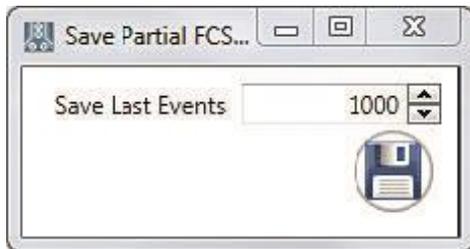


Рис. 47. Окно частичного сохранения FCS-файла

4.5.8 Гистограммы и графики плотности

Гистограммы и графики плотности можно создать в закладке Home. Щелчок на каждой кнопке создаст график и добавит его в рабочее пространство протокола. Каждый график будет добавляться справа от предыдущего графика и при необходимости соединяться со следующей строкой. Графики создаются с параметрами прямого светорассеяния по умолчанию для гистограмм и параметрами прямого светорассеяния и бокового светорассеяния по умолчанию – для графиков плотности. Информация по изменению значений по умолчанию параметров осей, логарифмических и линейных шкал, размеров и опций отображения графиков приведена в Разделе 3.3.8 «Общие настройки».

4.5.9 Изменение размера, перемещение и удаление графиков

Графики, добавляемые в рабочее пространство, размещаются на экране автоматически в зависимости от размера экрана.

Для изменения размера гистограмм или графиков плотности:

1. Наведите курсор на требуемый график.
2. Изменение размеров гистограмм и графиков плотности производится посредством наведения курсора на требуемый график и «захватывания» нижнего правого угла.

Перемещение графиков осуществляется «захватыванием» верхней панели и «перетаскиванием» в требуемое положение. Остальные графики переместятся на данное расстояние. Для удаления графика, щелкните на красный значок «X» в верхнем правом углу. Данный значок удаляет выбранный график (Рис. 48).

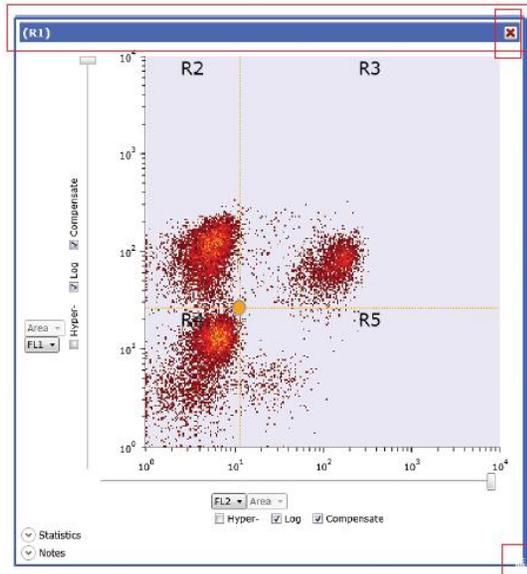


Рис 48. График плотности с выделенными функциями изменения размеров, перемещения и удаления

4.5.10 Изменение параметров

Для изменения параметров, отображаемых на графике, щелкните кнопкой мыши на соответствующем раскрывающемся списке и выберите параметр (Рис. 49). Если требуется изменение параметров Log или Compensate, выберите соответствующее окно.

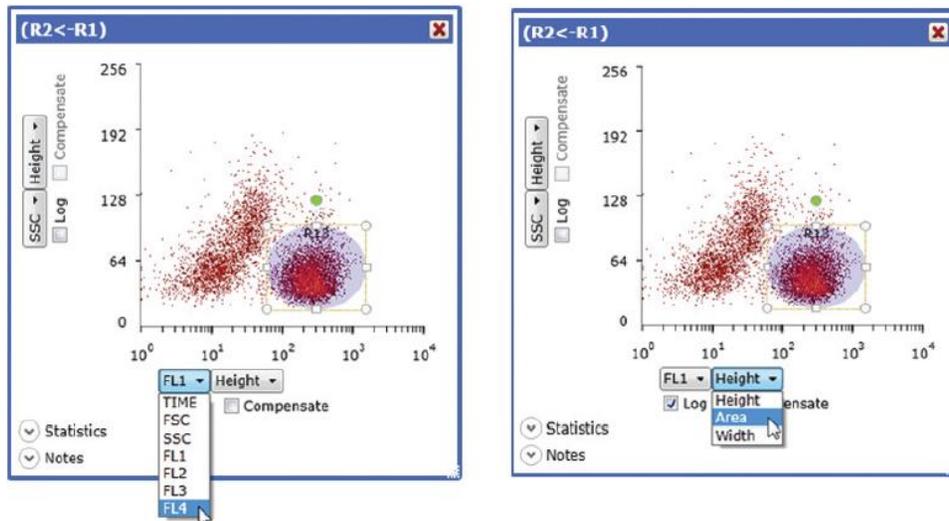


Рис. 49. График плотности с отображаемыми параметрами

4.5.11 Просмотр статистических данных

Для просмотра статистических данных на графике выделите график и выберите стрелку с раскрывающимся списком **Statistics** в нижнем левом углу (Рис. 50). Для скрытия статистики щелкните на той же кнопке.

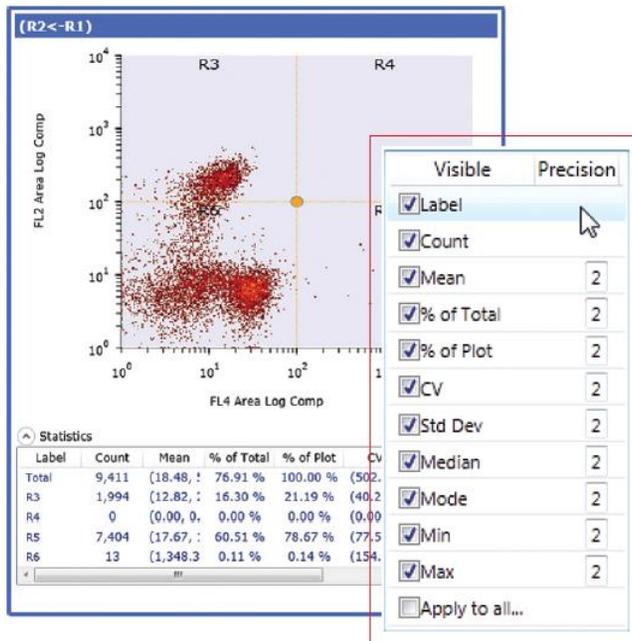


Рис. 50. График плотности со статистическими данными

4.5.12 Редактирование и переупорядочение статистики

Существуют несколько опций отображения статистических данных. Все изменения сохраняются с протоколом (Рис. 50). Информация по изменению статистических данных по умолчанию приведена в Разделе 3.3.8 «Общие настройки».

Для удаления заголовков статистических данных:

1. Щелкните правой кнопкой мыши на панели Statistics.
2. Выберите или отмените выбор статистических данных для отображения в таблице статистических данных.
3. Выберите **Apply to all (Применить ко всем)** для применения статистических данных ко всем графикам в протоколе.

Для переупорядочивания заголовков статистических данных:

1. Щелкните на имени статистических данных в строке заголовка Statistics.
 2. «Перетащите» в требуемое положение
- или

1. Щелкните правой кнопкой мыши на панели Statistics.
2. Щелкните на имени статистических данных и перетащите его в другое положение.
3. Выберите **Apply to all** для применения статистических данных ко всем графикам в протоколе.

Для изменения количества разрядов после запятой:

1. Щелкните правой кнопкой мыши на панели Statistics.
2. Найдите требуемые статистические данные и измените значение в окне Precision (Точность).
3. Выберите **Apply to all** для применения статистических данных ко всем графикам в протоколе.

4.5.13 Создание областей

Для последующей идентификации целевых популяций необходимо создать области на гистограмме или графике плотности. На гистограмме доступной для выбора является только область в виде столбца, и все другие формы областей будут недоступны. Графики плотности могут иметь области в виде овалов, прямоугольников, квадрантов и многоугольников. Существуют два способа создания области – с помощью панели инструментов меню Home щелчком правой кнопкой мыши на требуемом графике.

Для создания области с помощью панели инструментов меню Home:

1. Щелкните на требуемом графике.
2. Выберите область в меню Home.

Для создания области щелчком правой кнопкой мыши:

1. Щелкните на требуемом графике.
2. Щелкните правой кнопкой мыши в пределах графика и выберите тип области (Рис. 51).

Выбранная область появится на требуемом графике. При выборе ненадлежащего графика кнопки областей станут недоступны для выбора.

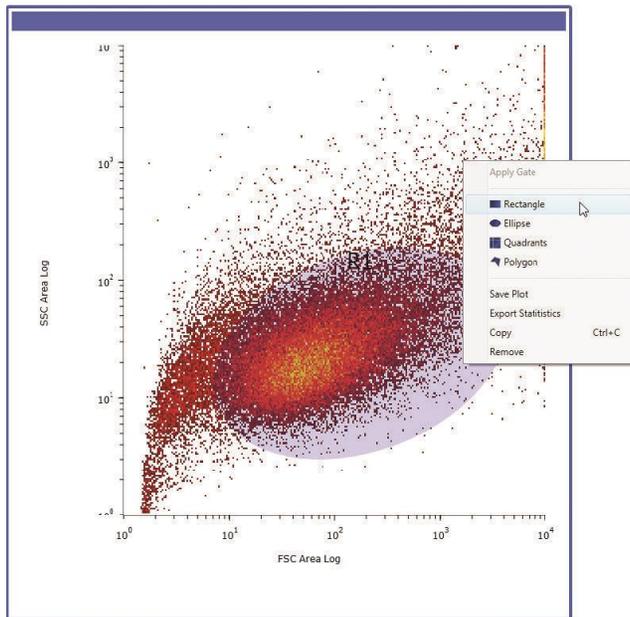


Рис. 51. Опция создания областей, вызываемая щелчком правой кнопкой мыши

Область можно перемещать, поворачивать, изменять ее размер и удалять (Рис. 52).

1. Щелкните на требуемой области.
2. Для перемещения области наведите на нее курсор до появления «крестика». Щелкните на области и «перетащите» ее в новое положение.
3. Для поворота щелкните на зеленом кружке над областью и «перетащите» ее в положение под другим углом.
4. Для изменения размера щелкните на кружке или квадрате вокруг области и «растяните» ее до требуемого размера.
5. Для удаления области щелкните правой кнопкой мыши в пределах области и выберите **Remove region (Удалить область)**.

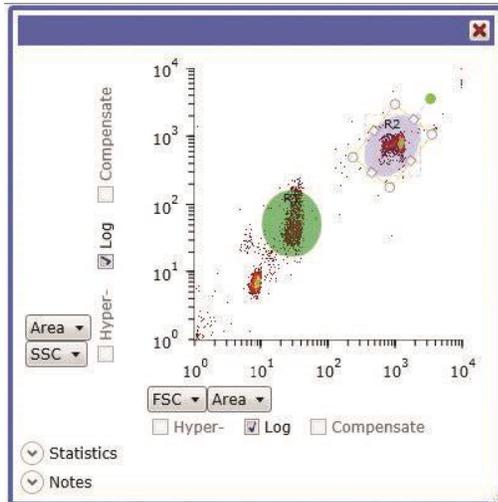


Рис. 52. Перемещение или поворот области в пределах графика

4.5.14 Создание границ

После выбора областей необходимо создать границы между графиками. Целью создания границ является ограничение событий, отображаемых на одном графике, областью на другом графике.

Для создания границ (Рис. 53):

1. Выберите график.
2. Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте в пределах графика.
3. Выберите **Apply Gate (Применить границы)** к требуемой области или областям.

Выбранные области появятся в строке заголовка графика. Для отмены границ графика щелкните правой кнопкой мыши на графике, и выберите **Clear Gate (Убрать границы)**.

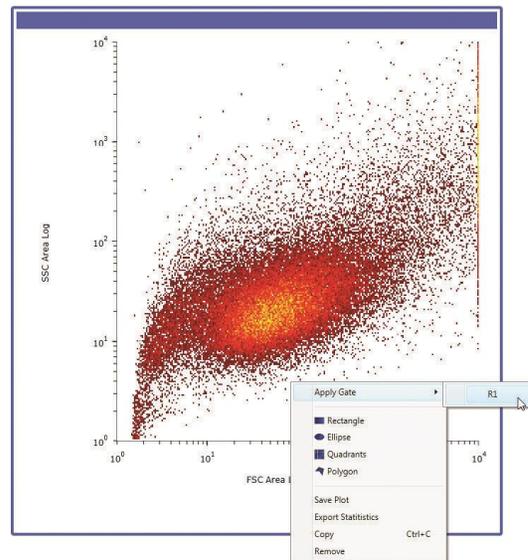


Рис. 53. График плотности с выбранной опцией Apply Gate (Применить границы)

5 Сбор событий

Сбор событий может производиться независимо от процесса сортировки. По мере прохождения образца через систему производится сбор данных, которые сохраняются в файле формата FCS 3.1. Данные файлы впоследствии могут быть загружены и проанализированы с помощью стороннего программного обеспечения, совместимого с форматом FCS 3.1. Зачастую производится сбор неокрашенных или одноцветных образцов до процедуры сортировки фактического целевого образца.

5.1 Настройка параметров сбора событий

Перед началом обработки образца необходимо загрузить или создать протокол. Протокол должен содержать не менее одной гистограммы или графика плотности. Можно создать новые протоколы или загрузить существующие с помощью файла протоколов из FCS-файла с предварительно собранными данными. Процедуры создания и открытия протоколов приведены в разделе 4.5 «Протоколы и рабочее пространство». Доступ ко всем командам управления прибором осуществляется через панель управления ПО ProSort™ прибора.

Для настройки параметров сбора или сортировки событий:

1. Создайте или откройте протокол.

Примечание: Для продолжения необходимо создать не менее одной гистограммы или точечной диаграммы.

2. Поместите образец в положение ввода в систему и переведите загрузочную платформу в рабочее положение.
3. Детекторы можно переименовать для каждого параметра в зависимости от используемых флуорохромов или маркеров.
4. Выберите кнопку-флажок **Cycle Mode (Циклический режим)** для обновления отображаемых данных.
5. Отрегулируйте целевую частоту событий, параметр запуска и пороговое значение.
6. На панели управления прибора щелкните на кнопке **Start Sample Acquisition (Запустить сбор образцов)**.
7. Отрегулируйте значения напряжения ФЭУ для размещения популяций.
8. Отрегулируйте целевую частоту событий, параметр запуска и пороговое значение.
9. Остановите сбор образцов нажатием на кнопку **Stop Sample Acquisition (Остановить сбор образцов)**.
10. Проверьте и отрегулируйте предельное количество событий. Можно выбрать **Gate Limit (Предельные границы)**. Кнопка-флажок **Cycle Mode** может на данном этапе оставаться свободной.

Примечание: Если выбрана опция компенсации, данные могут отображаться в гиперлогарифмической шкале.

Опционально: Можно активировать функцию AutoSave (Автоматическое сохранение) для автоматического сохранения файла по достижении предельного количества событий.

11. Произведите повторный сбор образцов и сохраните FCS-файл, если не выбрана опция AutoSave.
12. Разблокируйте и извлеките пробирку с образцом. Переведите загрузочную платформу в положение промывки перед обработкой следующего образца.

Примечание: Для регулировки параметров можно активировать циклический режим или кнопку обновления, используемую для обновления данных.

При выполнении многоцветных экспериментов необходимо использовать функцию компенсации. Для использования программы автоматической компенсации Auto Compensation Wizard необходимо вместе с многоцветными окрашенными образцами сохранить одноцветные окрашенные контрольные образцы.

13. Прогоните окрашенный одним цветом контроль для первого параметра.
14. Задайте предельное количество событий, достаточно большое для визуализации положительной популяции; соберите данные и сохраните файл.
15. Повторите процедуру и соберите образцы для каждого параметра.
16. Для задания значения компенсации для многоцветных образцов используйте программу Auto Compensation Wizard.

Информация по методам компенсации приведена в разделе 5.2.1 «Программа автоматической компенсации Auto Compensation Wizard».

В зависимости от используемых флуорохромов, может потребоваться оптимизация параметров настройки фильтров для захвата сигнала надлежащим образом. Инструкции по созданию пользовательских конфигураций приведены в разделе 5.4 «Оптические фильтры».

Описание функций управления прибором приведены в Разделе 3.2 «Панель управления».

5.1.1 Целевая частота событий

Частота событий – это нечто вроде отражения степени концентрации образца. Как правило, для каждого значения концентрации образца 1 000 000 клеток/мл частота событий может увеличиваться на 1 000 событий в секунду. Например, если концентрация образца составляет 10 000 000 клеток/мл, максимальная частота событий должна составлять 10 000 событий в секунду.

Целевая частота событий также зависит от настроек параметра запуска и порогового значения. Частоту событий можно ввести в поле частоты событий с панели управления (Рис. 54). Программное обеспечение будет поддерживать данную частоту на протяжении всего процесса сбора событий или сортировки, если концентрация образца соответствует целевой частоте событий. Фактическая частота событий отображена справа от целевой частоты и в строке состояния экрана программного обеспечения. Максимальная целевая частота событий составляет 100 000 событий в секунду.

Также может использоваться кнопка заданной частоты событий. Давление подачи образца имеет три настройки: low (низкое)/med (среднее)/high (высокое). Скорость подачи образца будет зависеть от концентрации образца.

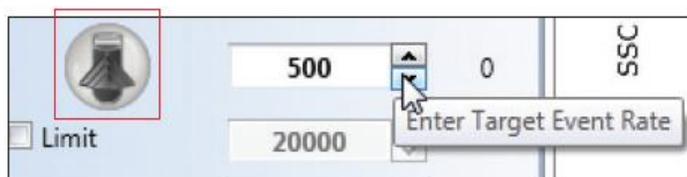


Рис. 54. Целевая частота событий

5.1.2 Предельное количество событий

Предельное количество событий в процессе сбора задается на основании общего количества собранных событий (Рис. 55). Значение по умолчанию в пределах границ – **All (Все)**. По достижении заданного предела сбор событий прекращается, и FCS-файл может быть сохранен. Максимальное количество собранных событий в одном FCS-файле составляет 100 000 000.

Примечание: Для сохранения, загрузки и отображения больших FCS-файлов может потребоваться время.

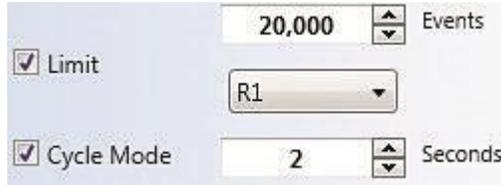


Рис. 55. Предельное количество событий и циклический режим

Для определения предельного количества событий могут использоваться предельные границы. Каждые границы, созданные на графике, будут перечислены в ниспадающем меню. После выбора границ сбор событий продолжится до достижения требуемого количества событий в пределах заданных границ.

5.1.3 Циклический режим

В начале сбора событий может быть полезным использование циклического режима для обеспечения более быстрого обновления изменяемых настроек (Рис. 55). Циклический режим задается в секундах и отображает только события, подпадающие под данный период времени. Более ранние данные не отображаются.

Используйте данный режим при регулировке значений напряжения ФЭУ и/или настроек порогового значения и параметра запуска. После появления целевых данных и популяций в требуемом месте на графике поменяйте данный режим на нормальный, кумулятивный сбор.

5.1.4 Параметр запуска

Параметр запуска является начальным параметром детектирования, сигнализирующим системе о наличии целевой частицы. Данный параметр, в комбинации с настройкой порогового значения, определяет фактические события, подлежащие выявлению и анализу (Рис. 56). Как правило, для запуска выбирается параметр светорассеяния, так как он идентифицирует все частицы больше данного размера, независимо от флуоресцентного сигнала, хотя для данной функции может использоваться любой параметр.



Рис. 56. Целевая частота событий и пороговое значение

5.1.5 Пороговое значение

Пороговый уровень задается при помощи параметра запуска в диапазоне 0,1-100% (Рис. 56). Целью данной функции является задание уровня интенсивности, обеспечивающего устранение фонового шума и отходов, и одновременно позволяющего детектировать и анализировать фактические события.

5.1.6 Значения напряжения ФЭУ

Сбор параметров производится фотоэлектронным умножителем (ФЭУ). Каждый ФЭУ оснащен независимой функцией контроля напряжения. Данные напряжения могут регулироваться для обеспечения вывода целевых популяций на гистограмму или шкалу графика плотности (Рис. 57). Здесь можно вводить задаваемые пользователями имена параметров, щелкнув кнопкой мыши на интересующем параметре на панели команд управления ФЭУ. Изменение данного имени обновляет имена на осях графиков, в окне конфигурации фильтра и на матрице компенсации. Информация по заданию имен параметров по умолчанию приведена в Разделе 3.3.8 «Общие настройки».

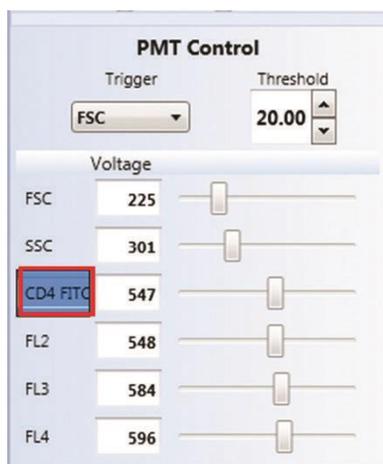


Рис. 57. Панель команд управления ФЭУ с измененным именем параметра FL1

5.1.7 Автоматическое сохранение

Опция автоматического сохранения (Auto Save) находится в виде окна флажка на панели управления. При выборе данного окна флажка (Рис. 58) появится напоминание о необходимости присвоения имени и сохранения FCS-файла по завершении процедуры сбора или сортировки.



Рис. 58. Выбранная функция автоматического сохранения

5.1.8 Приостановка и возобновление

Процесс сбора событий может быть приостановлен и возобновлен при помощи кнопок на панели управления. Приостановка остановит поток образца. Временной параметр в файле данных будет непрерывно отображать промежуток времени между приостановкой и возобновлением процесса.

Если вы хотите заменить пробирку с образцом во время приостановки:

1. Нажмите и удерживайте кнопку разблокировки над станцией ввода образца до отображения открытого замка.
2. Переведите загрузочную платформу в положение промывки.
3. Замените образец.
4. Переведите загрузочную платформу в рабочее положение.

Для возобновления нажмите кнопку **Resume (Возобновить)** на панели управления прибора.



ВАЖНО! Если станция ввода образца не переведена в положение промывки после удаления образца и перед загрузкой нового образца, система не будет нагнетать давление. Если линия подачи образца не будет промыта, остатки старого образца могут загрязнить новый образец.

5.1.9 Останов и сохранение данных

Когда требуемые данные будут собраны, можно остановить процедуру сбора событий и сохранить данные. Данные сохраняются в формате FCS 3.1 и включают протокол, используемый для сбора данных. При нажатии кнопки останова давление будет сброшено, и пробирка с образцом будет разблокирована. Перед загрузкой другого образца переведите загрузочную платформу в положение промывки для промывки линий обратным потоком и прочистите линию подачи образца.

5.1.10 Промывка обратным потоком и споласкивание

После того как пробирка с образцом будет разблокирована, загрузочная платформа должна быть переведена в режим промывки. В ходе процесса споласкивания линия подачи образца промывается обратным потоком, и споласкивается ее внешняя часть. Данная процедура является обязательной для удаления всех примесей и полной очистки системы. По завершении происходит автоматическая разблокировка станции из положения промывки, и станция готова к загрузке нового образца.

На случай необходимости дополнительной промывки предлагаются следующие варианты:

- Опустите загрузочную платформу на 2 или более секунд, и затем верните на место в положение промывки. Будет запущен дополнительный цикл промывки.
- Нажмите и удерживайте кнопку разблокировки над станцией ввода образца до отображения закрытого замка. Данное действие запустит процедуру дополнительной промывки.

5.2 Компенсация

Компенсация – это процесс, в ходе которого происходит устранение спектрального наложения от других датчиков. Неотъемлемое наложение спектров испускания флуоресцентных меток и зондов требует обязательной компенсации. Это особенно важно при одновременном измерении интенсивности флуоресценции от нескольких антител или зондов. В ходе сбора данных компенсация может быть отрегулирована на устранение данного спектрального наложения между флуорохромами (Рис. 59).

Представленный график плотности отображает файл контрольных данных FL1 (Рис. 59). Плотность популяции FL1 выше на шкале FL2, чем плотность отрицательной популяции, несмотря на отсутствие флуоресценции FL2. После применения функции компенсации положительная популяция FL1 приобретает то же срединное значение, что и отрицательная популяция FL1 в параметре FL2.

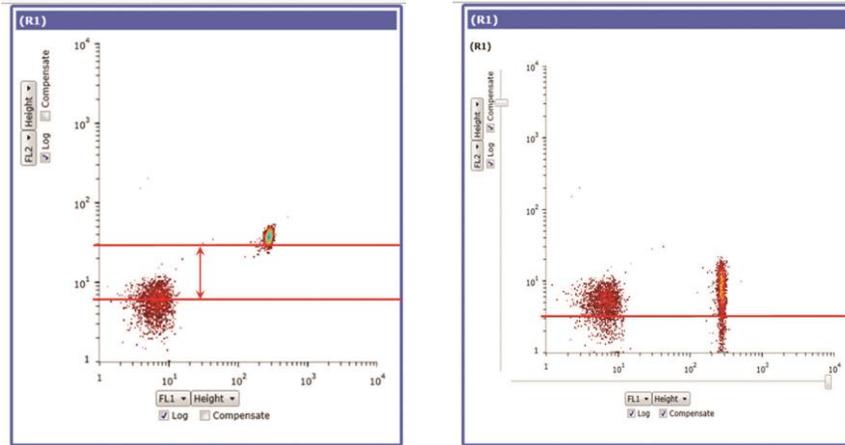


Рис. 59. График плотности, отображающий некомпенсированные (слева) и компенсированные данные (справа)

Та же процедура может быть применена к положительному контролю FL2, хотя данный случай требует значительно меньшей компенсации (Рис. 60).

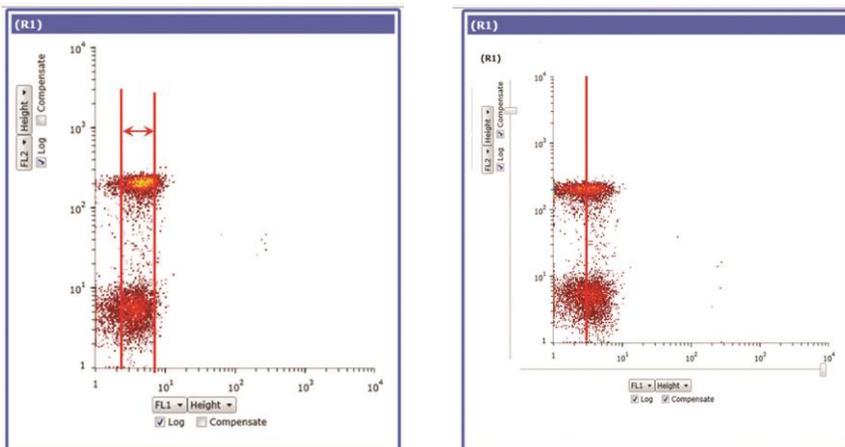


Рис. 60. Те же графики плотности, отображающие файл с неверно компенсированными данными (слева) и файл с надлежащим образом компенсированными данными (справа)

После регулировки будет произведено обновление матрицы компенсации. Матрицу компенсации можно посмотреть в любое время, используя кнопку View Matrix на панели инструментов (Рис. 61).

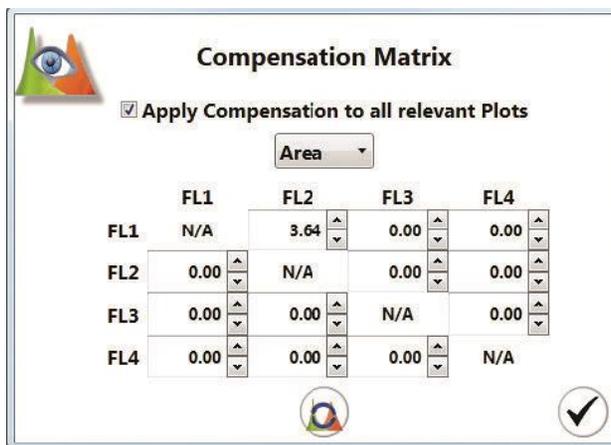


Рис. 61. Матрица компенсации

5.2.1 Программа автоматического расчета компенсации Auto Compensation Calculation Wizard

Программа компенсации позволяет определить правильный коэффициент матрицы компенсации для каждого параметра. Перед компенсацией могут быть сохранены отдельные контрольные параметры и соответствующие FCS-файлы.

Для использования программы компенсации:

1. **Отрегулируйте каждый контрольный параметр** и многоцветный образец.
2. Сохраните FCS-файлы.
3. Выберите **Home > Compensation Wizard**.
4. Выберите параметры, которые вы хотите компенсировать (Рис. 62).
5. Щелкните на значке файла для каждого выбранного параметра (Рис. 62).

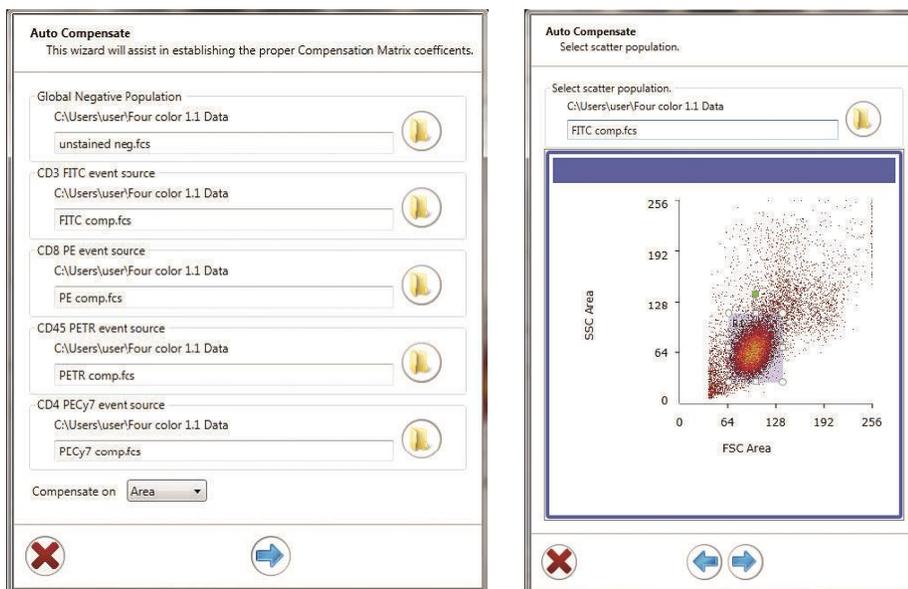


Рис. 62. Используйте программу автоматической компенсации для выбора отдельных файлов параметров FCS и регулировки параметров областей

6. Выберите каждый FCS-файл с контрольными параметрами.
7. Выберите высоту или площадь для всех параметров.
8. Щелкните на синей стрелке «вперед» для открытия окна Automatic Compensation Calculation Wizard (Мастер автоматического расчета компенсации) (Рис. 63).
9. Отрегулируйте светорассеяние, а также положительные и отрицательные области.

Примечание: Границы положительных и отрицательных популяций не должны перекрываться.

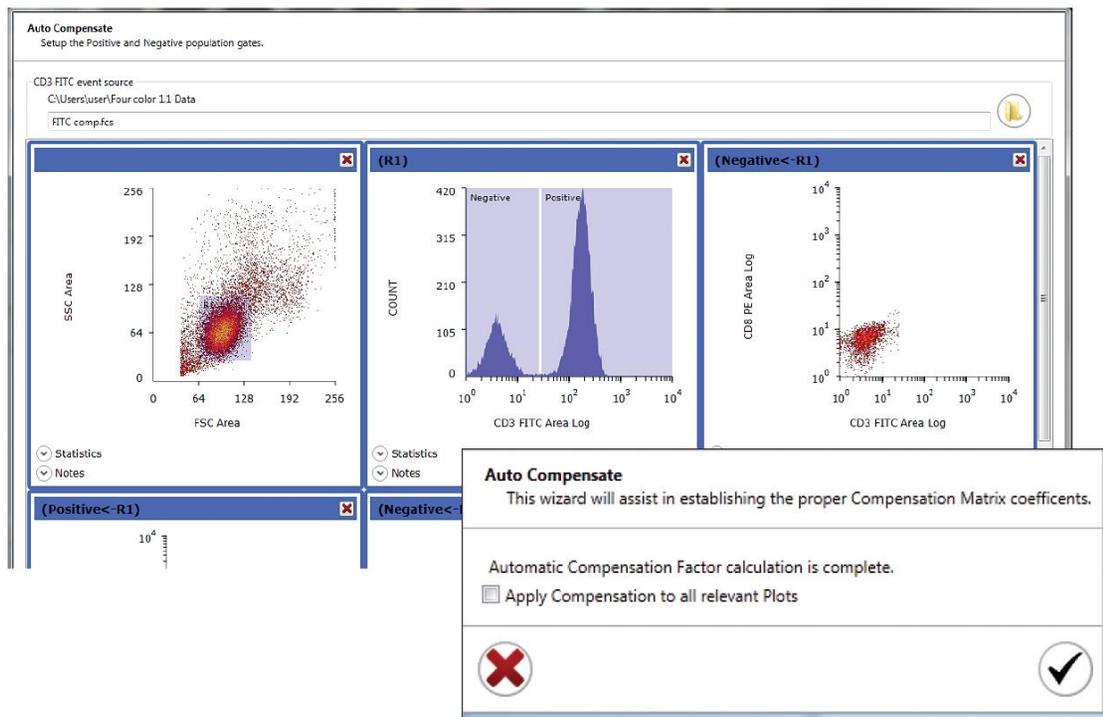


Рис. 63. Использование программы автоматической компенсации для регулировки границ положительных и отрицательных популяций

10. Щелкните на синей стрелке «вперед» для перехода к следующему контрольному параметру.
11. Повторите этапы 9 и 10 для оставшихся контрольных параметров.
12. По завершении регулировки всех контрольных параметров щелкните на кнопке с «галочкой». Данное действие завершит процедуру автоматического расчета компенсации.
13. Выберите окно флажка Compensate на оси требуемой гистограммы или графика плотности для отображения данных компенсации.
14. При желании на данном этапе можно посмотреть матрицу компенсации.

Функция отображения данных в гиперлогарифмической шкале позволяет отображать значения <0 . Этот формат отображения данных используется только для компенсированных данных (Рис. 64). Он преобразует небольшой участок шкалы вокруг нулевого значения в линейный и добавляет небольшое количество отрицательных данных в логарифмической шкале, предотвращая накопление на оси отрицательных событий. Данная функция обеспечивает лучшую визуализацию компенсированных данных.

Примечание: Параметр Area становится недоступным для выбора и не подлежит изменению, так как выбрана опция компенсации. Компенсация может применяться только к площади или высоте, в зависимости от выбора пользователя.

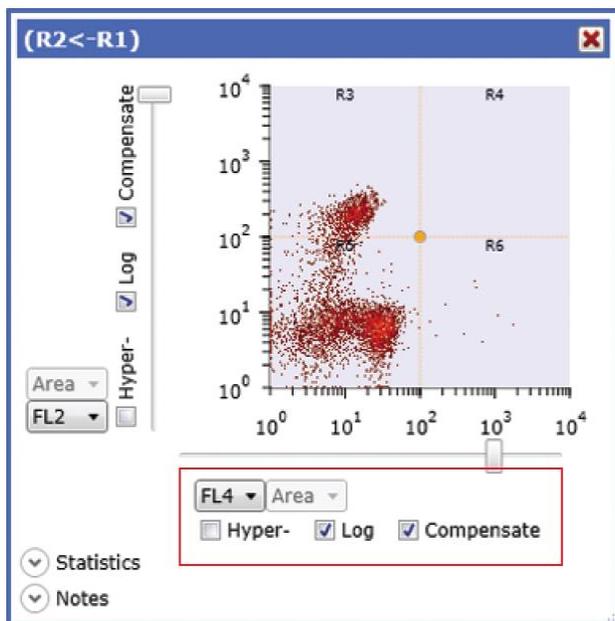


Рис. 64. График плотности, отображающий опции обработки данных в гиперлогарифмической, логарифмической и компенсационной шкале

5.2.2 Компенсация в ручном режиме

Рекомендуется активировать функцию автоматической компенсации, тем не менее, также можно изменить матрицу компенсации в ручном режиме (Рис. 65). Данный процесс, несмотря на традиционность использования, достаточно труден для правильной настройки, и процесс компенсации должен производиться с помощью программы, за исключением хорошо знакомых и статистически правильных регулировок, компенсацию которых можно выполнить в ручном режиме. Необходимо применять контрольные параметры компенсации для каждого флуорохрома, используемого в эксперименте. Результаты получаются более точными при использовании как положительных, так и отрицательных событий в одном образце, при этом рекомендуется собрать не менее 5 000 положительных событий. После сбора образцов загрузите данные каждого образца поочередно в программное обеспечение, установив оси гистограмм на параметры, которые Вы желаете отрегулировать, и выбрав окно флажка Comp на осях. Используя квадранты, можно попытаться совместить медиану отрицательной популяции с положительной популяцией (Рис. 64). После изменения значения в матрице популяция переместится. Продолжайте процедуру до тех пор, пока не будут получены правильные и согласованные значения.

Compensation Matrix				
	FL1	FL2	FL3	FL4
FL1	N/A	0.00	0.00	0.00
FL2	0.00	N/A	0.00	0.00
FL3	0.00	0.00	N/A	0.00
FL4	0.00	0.00	0.00	N/A

Рис. 65. Матрица компенсации

5.3 Проверка или замена жидкостей

Контейнеры с жидкостями расположены внутри системы, и доступ к ним осуществляется через дверцу отсека системы струйной автоматики на левой панели прибора. Данные контейнеры с жидкостями требуют регулярной замены. В соответствии с рекомендациями Главы 4 «Начало работы», контейнеры с жидкостями должны заменяться до запуска программного обеспечения или после выключения системы. Если контейнеры с жидкостями подлежат замене после запуска системы или в ходе выполнения программы, сортеры клеток S3™ и S3e™ оснащены функцией простой замены жидкостей без выключения системы. Замена жидкостей в данном режиме рассматривается как «горячая» замена.

Индикатор состояния системы струйной автоматики на панели управления предоставляет информацию относительно уровней жидкостей и приблизительного времени работы, оставшегося для данных контейнеров (Рис. 66). Данное окно всплывает, когда приблизительное время работы составляет один час, и продолжает появляться каждые 15 минут до выполнения замены. «Горячая» замена может производиться при выделении на экране контейнера с предельным уровнем жидкости. При желании можно установить таймер с сигнализацией.

ВНИМАНИЕ! За 5 минут до истечения времени работы система автоматически отключается. Необходимо заменить контейнеры, после чего будет необходимо произвести повторную процедуру запуска, чтобы удостовериться в отсутствии воздуха в линиях и прохождении системой контроля качества.



Рис. 66. Окно Fluidics Status (Состояние системы струйной автоматики)

5.3.1 «Горячая» замена

Под «горячей» заменой понимается процесс замены контейнеров с жидкостью после запуска прибора или в ходе выполнения программы без необходимости выключения прибора. В отличие от других сортеров клеток, приборы S3 и S3e поддерживают давление жидкости внутри системы для обеспечения непрерывности процедуры сортировки клеток и экономии времени, необходимого для повторного нагнетания давления.



ВАЖНО! Помните, что новые контейнеры должны быть подготовлены до нажатия данной кнопки, так как время замены ограничено до трех минут; через три минуты произойдет отключение системы вследствие низких уровней жидкостей.

Для выполнения «горячей» замены:

1. В закладке Setup and Maintenance выберите **Swap Fluidics (Заменить жидкости системы струйной автоматки)**.
2. Автоматически запустится таймер обратного отсчета времени. Он будет отображать количество времени, оставшееся для замены контейнеров перед отключением системы (Рис. 67).

ВНИМАНИЕ! Система содержит ограниченное количество резервной жидкости для обеспечения непрерывности рабочего процесса во время процедуры замены. Если показание таймера достигает нуля, система автоматически выключается. При «горячей» замене работайте быстро и осторожно. Если произойдет выключение системы, выполните процедуру контроля качества до обработки нового образца.

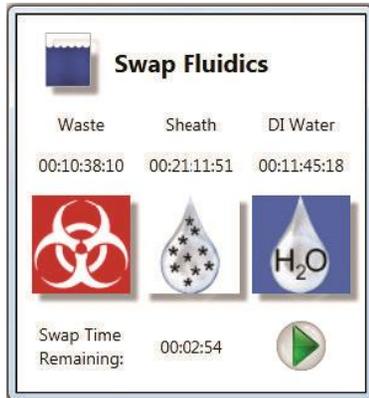


рис. 67. Окно Swap Fluidics (Заменить жидкости системы струйной автоматки) с индикацией времени, оставшегося до отключения системы

3. Откройте дверцу отсека системы струйной автоматки.
4. Отсоедините быстросъемное соединение от крышки, нажав на металлическую кнопку.
5. Поднимайте быстросъемное устройство до расцепления его с магнитным держателем. Это позволит удерживать быстросъемное устройство за пределами зоны замены.

При замене проточной жидкости или деионизированной воды:

6. Слегка приподнимите и выньте пустой контейнер.
7. Снимите крышку пустого контейнера.
8. Снимите крышку и удалите уплотнение с нового контейнера объемом 4 л.
9. Осторожно установите крышку на новый контейнер 4 л и закрутите ее.
10. Перейдите к шагу 11.

При удалении сливной жидкости:

6. Слегка приподнимите и выньте контейнер для сливной жидкости.
7. Снимите крышку.
8. Опорожните контейнера для сливной жидкости, руководствуясь процедурой по удалению жидких биологически опасных и химических отходов.
9. Установите узел крышки на новый или старый контейнер для сливной жидкости.
10. Перейдите к шагу 11.

11. Установите контейнер на место.
12. Установите быстроразъемное соединение на крышку. Вы должны услышать щелчок.
13. Щелкните на кнопке включения на экране окна Swar Fluidics для завершения процедуры замены.

**ВАЖНО!**

- При работе с контейнерами с проточной жидкостью и деионизированной водой минимизируйте контакт жидкостей с воздухом во избежание загрязнения жидкостей.
- При установке узлов крышек на новые контейнеры, избегайте соприкосновения узлов крышек с внешней поверхностью контейнера. Если требуется посадка крышки, используйте предварительно простерилизованные поверхности.
- Для обеспечения безопасности обрабатывайте все отходы как биологически опасные.

5.4 Оптические фильтры

Оптические фильтры разделяют и направляют флуоресцентное излучение на фотоэлектронные умножители для детектирования. Они расположены за сдвижной дверцей на верхней панели и по направлению к задней панели прибора S3 или S3e.

5.4.1 Стандартная конфигурация фильтра

Стандартная конфигурация фильтра для систем S3 и S3e приведена на Рис. 68. Конфигурацию фильтра можно посмотреть и отредактировать в ПО ProSort™.

Для просмотра или редактирования конфигурации фильтра:

1. В закладке Setup and Maintenance выберите **Filter Configuration (Конфигурация фильтра)**.
2. Щелкните в пределах каждой области для изменения имени фильтра или длины волны.
3. Щелкните на кнопке с «галочкой» для сохранения изменений.

ВНИМАНИЕ! Изменения, внесенные в конфигурацию фильтра, будут установлены как настройки по умолчанию.

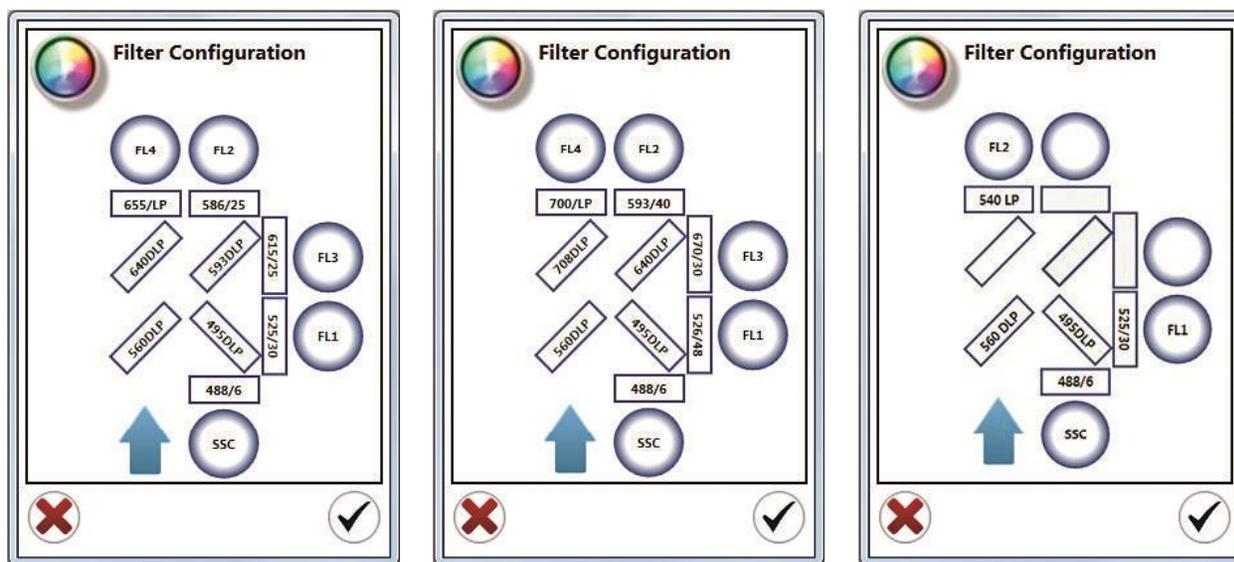


Рис. 68. Различные конфигурации фильтра. А – система 488/561 нм; В – система 488/640 нм; С – система 488 нм.

6 Сортировка

Сортировка клеточных популяций в значительной степени зависит от таких факторов, как тип клеток, частота популяций в начальном образце, концентрация клеток, условия подготовки образца и логика сортировки. Очень важно начинать со взвеси отмытой клетки с минимальным количеством мертвых клеток или инородных частиц.

6.1 Настройки сортировки

Большая часть настроек сортировки является автоматической и устанавливается в ходе ежедневного контроля качества. Когда система готова к сортировке, необходимо выбрать требуемые популяции при помощи областей и границ. На данном этапе необходимо задать логику сортировки.

Для запуска процедуры сортировки:

1. Выберите **File > New Protocol (Новый протокол)** или **Open Protocol (Открыть протокол)**.
2. Выберите **Home > Histogram** или **Density** для добавления графиков в рабочее пространство.
3. При необходимости отрегулируйте температуру зоны сбора отсортированного образца и зоны ввода образца.
4. Поместите отфильтрованный образец в станцию ввода образца.
5. Переведите загрузочную платформу в рабочее положение.
6. Щелкните на кнопке **Start** на панели управления прибора для забора небольшого количества образца.
7. Задайте области и границы сортировки на графиках с целевыми популяциями.
8. Щелкните правой кнопкой мыши на требуемой области, подлежащей сортировке, и выберите направление сортировки.
9. Повторите процедуру для второй области, если требуется сортировка двух областей.
10. Щелкните на ниспадающем меню Sort Logic (Логика сортировки) для выбора емкости для сбора образцов.
11. Определите параметры логики сортировки в окне Sort Logic (Рис. 70), задав режим сортировки (точность, обогащение или одна клетка) и предельное количество событий для каждого положения сбора.
12. Определите объем пробирки для сбора отсортированной пробы, если вы желаете отслеживать собранный объем для предотвращения переполнения пробирки.
13. Поместите пробирку для сбора отсортированного образца в устройство сбора отсортированного образца в позиции 1 и 2, и т.д.

Примечание: пробирки 5 мл должны содержать не менее 0,5 мл разбавителя, а пробирки 1,5 мл – не менее 0,1 мл отфильтрованного разбавителя.

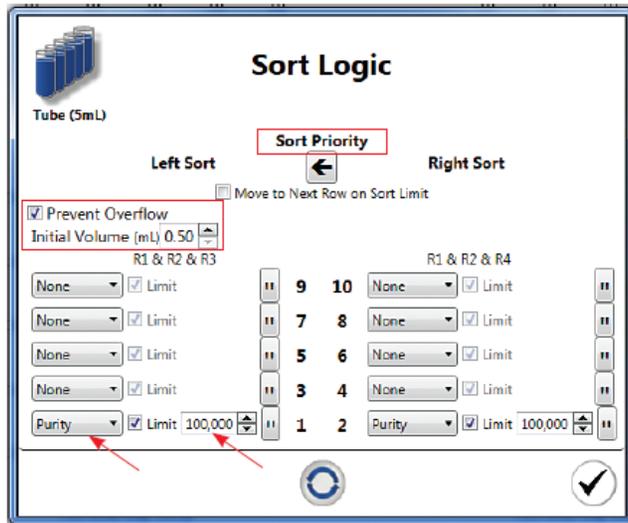


Рис. 70. Окно Sort Logic (Логика сортировки)

14. Закройте дверцу сортировочной камеры.
15. Щелкните на **Start Sort** на панели управления прибора. Откроется окно Sort Statistics, и запустится процедура сортировки (Рис. 71). Окно Sort Statistics можно снова открыть, используя кнопку статистики сортировки на панели инструментов Home. Щелкните на стрелке в верхнем правом углу для разворачивания окна и отображения таблицы со статистическими данными.
16. Если пределы не были заданы, нажмите ту же кнопку для останова сортировки по требованию.
17. Верните загрузочную платформу в положение промывки.
18. Откройте дверцу сортировочной камеры и извлеките отсортированные клетки.

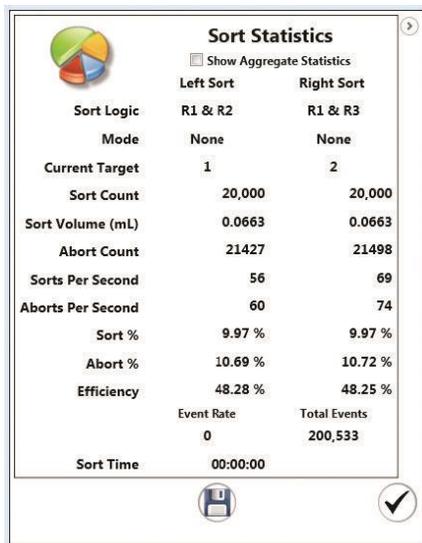


Рис. 71. Окно Sort Statistics (Статистика сортировки)

6.1.1 Сбор отсортированного образца

Системы S3™ и S3e™ предлагают четыре опции емкостей для сбора образца:

- пробирки 5 мл
- пробирки 1,5 мл
- 8-луночные стрипы
- предметные стекла

Каждое направление сортировки имеет возможность сортировки в пробирки 5 мл и 1,5 мл в количестве до 5 пробирок в каждом направлении. С помощью быстросъемных адаптеров сбор отсортированных клеток может производиться в 8-луночные стрипы (в количестве до 8 шт.) или на предметное стекло (в количестве до 20 шт.). Каждой пробирке и лунке могут назначаться различные режимы и пределы сортировки.

Настоятельно рекомендуется добавить в пробирки некоторое количество разбавителя, буферной жидкости или сыворотки для предотвращения высыхания отсортированных клеток, испарения капель и поддержания жизнеспособности клеток в процессе сортировки. Минимальный рекомендуемый объем составляет 0,5 мл среды или буфера на каждую пробирку 5 мл. Минимальный начальный объем для пробирки 1,5 мл составляет 0,1 мл.

Примечание: Температура зоны выхода отсортированного образца может регулироваться на температуру зоны ввода образца. Активация/деактивация функции регулирования температуры и регулировка данной температуры производится с панели управления прибора.

6.1.2 Функция отслеживания объема

В процессе сортировки система отслеживает объем и количество капель, направляемых в каждую пробирку для сбора образца. Данная функция позволяет автоматически останавливать сортировку или перемещать пробирку в следующую позицию до ее переполнения.

Для активации функции отслеживания объема:

1. Выберите **Prevent Overflow (Не допускать переполнения)** на экране окна Sort Logic (Рис. 72).
2. Введите начальные объемы для пробирок.

Примечание: Минимальный начальный объем для пробирки 5 мл составляет 0,5 мл, а максимальный объем составляет 2,0 мл. Минимальный начальный объем для пробирки 1,5 мл составляет 0,1 мл, а максимальный объем – 0,5 мл.

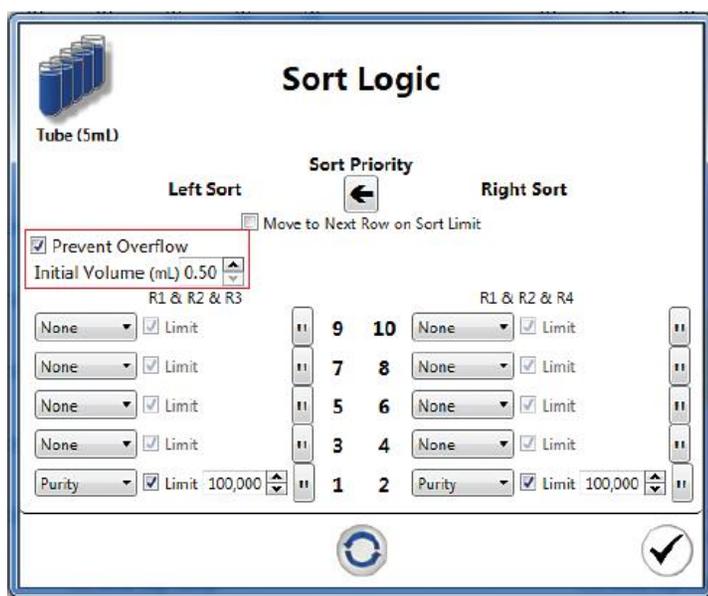


Рис. 72. Окно Sort Logic (Логика сортировки) с выделенной опцией Prevent Overflow (Не допускать переполнения)

Примечание: Если выбран предел сортировки и активирована функция отслеживания объема, любой первый критерий, требования которого будут удовлетворены, остановит процесс сортировки (предел или полная пробирка).



ВАЖНО! Максимальным общим объемом для пробирки 5 мл считается 4 мл. Минимальный общий объем для пробирки 1,5 мл составляет 1 мл. Превышение данных максимальных объемов разбрызгиванию образца и, следовательно, загрязнению.

6.1.3 Задание областей сортировки

Области и границы на гистограммах и точечных диаграммах используются для создания логики сортировки. Для определения логики сортировки могут использоваться несколько областей (Рис. 73).

Для задания логики сортировки:

1. Определите популяцию, подлежащую сортировке, определив для нее области и границы.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на области сортировки и выберите **Left Sort (Сортировка влево)** или **Right Sort (Сортировка вправо)**. Цвет выбранной области поменяется, и все области, используемые в разграничении данного графика, также поменяют цвет. Области, используемые в логике сортировки, могут быть подтверждены на экране окна Sort Logic и на панели Sort Statistics.

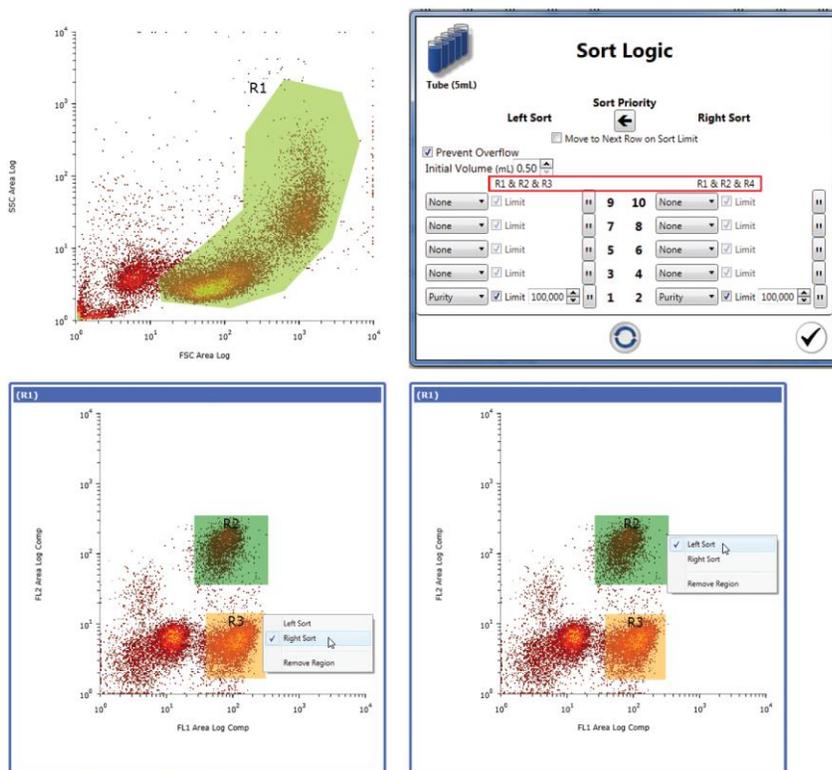


Рис. 73. Выбор характеристик сортировки

6.1.4 Логика сортировки и емкость для сбора отсортированного образца

После назначения областей и границ сортировки вправо или влево необходимо выбрать емкость для сбора отсортированного образца. Окно Sort Logic может использоваться для просмотра логики сортировки, задания режимов сортировки, пределов сортировки и приоритета (Рис. 74). Выбранная емкость для сбора отсортированного образца будет отображена в виде значка, определяющего выбранный тип сортировки. При наличии наложения логик двух потоков приоритетом пользуется сортировка влево, если данная настройка не была изменена. Цифры, представленные в данном окне, отображают номера в зоне выхода отсортированного образца.

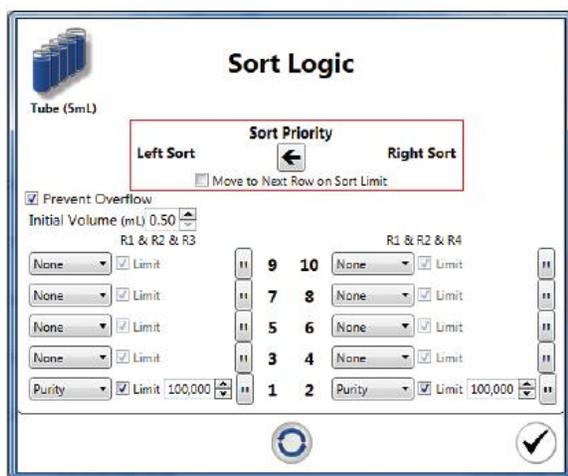


Рис. 74. Окно Sort Logic (Логика сортировки) с выделенными приоритетом и режимами сортировки

6.2 Режимы сортировки

При задании параметров сортировки можно выбрать один из трех режимов сортировки (Таблица 24). Режимы сортировки могут быть выбраны для каждого направления сортировки.

Таблица 24. Характеристики режимов сортировки

Режим сортировки	Определение	Применение
Single Cell (Одна клетка)	Данный режим требует наличия только одного положительного события в центре капли без отрицательных событий. Вследствие ограничений сортировки уровень восстановления будет снижен.	Выделение одной клетки.
Purity (Точность)	Данный режим позволяет производить сортировку до достижения нулевого уровня отрицательных событий в капле. При наличии множества положительных событий сортировка будет продолжаться.	Общая сортировка, при которой показатели чистоты и восстановления обладают одинаковой степенью важности.
Enrich (Обогащение)	В данном режиме производится сортировка всех положительных событий, независимо от наличия отрицательных событий. Уровень чистоты будет снижен с целью поддержания высокого уровня восстановления.	Сортировка, при которой показатель восстановления является критическим, а показатель чистоты не обладает большой степенью важности.

6.3 Статистика сортировки

Окно статистики сортировки (Sort Statistics) отображается во время сортировки и добавляется к распечатываемому протоколу (Рис. 75). Данное окно открывается автоматически после запуска процедуры сортировки.

Если частично сохраненный FCS-файл открыт, можно увидеть совокупные статистические данные:

1. **File > Open FCS File with Protocol (Открыть FCS-файл с протоколом).**
2. Щелкните на закладке **Home** и затем – на **Sort Statistics**.
3. Выберите **Show Aggregate Statistics (Показать совокупные статистические данные)** для просмотра статистики всех отсортированных событий.

	Left Sort R1 & R2	Right Sort R1 & R3
Sort Logic	None	None
Mode	None	None
Current Target	1	2
Sort Count	20,000	20,000
Sort Volume (mL)	0.0663	0.0663
Abort Count	21427	21498
Sorts Per Second	56	69
Aborts Per Second	60	74
Sort %	9.97 %	9.97 %
Abort %	10.69 %	10.72 %
Efficiency	48.28 %	48.25 %
Event Rate	0	Total Events 200,533
Sort Time	00:00:00	

Рис. 75. Окно Sort Statistics (Статистика сортировки)

Таблица 25 приводит доступные параметры статистики сортировки. Каждый параметр статистики является специфическим для сортировочного потока. Окно Sort Statistics может быть помещено в рабочее пространство для вывода на печать. Статистические данные сортировки сохраняются в FCS-файле.

Таблица 25. Параметры статистики сортировки

Параметр статистики	Определение
Sort logic (Логика сортировки)	Области, используемые для идентификации подлежащих сортировке популяций.
Mode (Режим)	Режим, используемый для сортировки влево или вправо
Current target (Текущее положение)	Целевое положение, используемое в процессе сортировки
Sort count (Подсчет отсортированных событий)	Текущее количество отсортированных положительных событий.
Sort Volume (mL) (Объем отсортированного образца (мл))	Объем отсортированного образца для каждой пробирки/лунки. Не включает среду, помещенную в пробирку перед началом сортировки.
Abort Count (Подсчет отклоненных событий)	Текущее количество отклоненных положительных событий.
Sorts per Second (Частота сортировки)	Количество отсортированных событий в секунду.
Aborts per Second (Частота отклонений)	Количество отклоненных событий в секунду.
Sort % (Отсортированные события %)	Количество отсортированных событий в процентах от общего количества событий
Abort % (Отклоненные события %)	Количество отклоненных событий в процентах от общего количества событий
Efficiency (Эффективность)	Количество отсортированных событий, поделенное на сумму количества отсортированных событий и количества отклоненных событий x 100
Event Rate (Частота событий)	Количество событий в секунду в реальном времени в процессе сортировки
Total Events (Общее количество событий)	Общее количество событий, собранных в процессе сортировки
Sort Time (Время сортировки)	Истекшее время сортировки

Дополнительную информацию можно посмотреть в окне Sort Statistics, щелкнув на стрелке в верхней правой области окна. Данное действие развернет окно для отображения таблицы с перечнем данных для каждой пробирки, используемой в программе сортировки. Возможно до десяти выходов, эквивалентных пяти пробиркам в двух направлениях. Данная информация может быть сохранена в качестве файла с разделителями табуляции с помощью кнопки сохранения, расположенной в нижнем правом углу окна. Данная информация автоматически сохраняется в FCS-файл.

Output	Sort Count	Abort Count	Sort Rate	Abort Rate	Sort Volume (mL)	Sort %	Abort %	Efficiency
1	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
2	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
3	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
4	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
5	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
6	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
7	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
8	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
9	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %
10	0	0	0	0	0.0000	0.00 %	0.00 %	0.00 %

Рис. 76. Развернутое окно Sort Statistics (Статистика сортировки) с дополнительной информацией

6.4 Графики сортировки

В процессе сортировки можно создать график сортировки в текущем протоколе. Данный график сортировки графически представляет количество событий (отсортированных и отклоненных) на пробирку/лунку/область предметного стекла текущего эксперимента. Данные на графике сортировки (Рис. 77) соответствуют данным в окне Sort Statistics (Рис. 76). Номера 1-10 обозначают положения сортировки, назначенные в окне Sort Logic (Рис. 74). В график сортировки могут быть добавлены области. Данные области могут также использоваться для других гистограмм или графиков плотности.

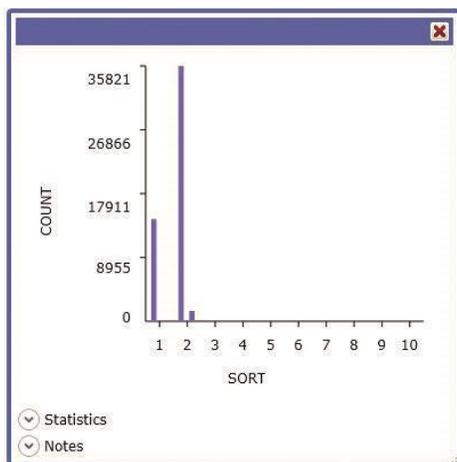


Рис. 77. Окно Sort Plot (График сортировки)

7 Дополнительные возможности программного обеспечения

Программное обеспечение ProSort представляет собой пакет программ сбора и сортировки и обладает дополнительными возможностями, описание которых приводится ниже.

7.1 Устранение пузырьков

Процедура запуска включает этап удаления пузырьков из системы. Время от времени в сопло могут попадать пузырьки, мешающие движению потока. Используйте кнопку **Debubble (Удалить пузырьки)** на панели инструментов закладки Setup and Maintenance для промывки системы и устранения пузырьков из сопла. Одновременно возможен мониторинг потока, позволяющий проследить все изменения.

7.2 Устранение засоров

В сопле может легко образовываться засор, вызывающий множество проблем в системе струйной автоматике. При возникновении засора программное обеспечение выдает ошибку, останавливает поток образца, процесс сортировки и в целях обеспечения безопасности выводит отсортированные образцы.

В качестве первого действия используйте кнопку Unclog (Удалить засор) на панели инструментов закладки Setup and Maintenance. Системы S3 и S3e оснащены функцией обратной промывки сопла, в большинстве случаев способствующей устранению засора и выталкиванию его в поток сливной жидкости. Если промывка обратным потоком прошла успешно, выполните несколько циклов устранения пузырьков для удаления воздуха, попавшего в корпус сопла.



ВАЖНО! Во избежание образования засоров при работе с клетками, надлежащим образом производите ресуспендирование взвеси отмытой клетки и фильтрацию перед сортировкой с использованием фильтра 40 мкм или более тонкого фильтра.

7.3 Замена наконечника

Возникают случаи, когда для устранения засора недостаточно нажатия кнопки Unclog. Используйте кнопку Swap Tip (Заменить наконечник) в закладке Setup and Maintenance для запуска программы Swap Tip Wizard. С помощью данного «мастера» производится пошаговая замена наконечника сопла. Используйте кнопку Swap Tip также при регулировке или очистке сопла.

Обратитесь к пошаговым инструкциям по замене наконечника сопла, приведенным в Разделе 10.4 «Мастер» замены наконечника сопла Swap Nozzle Tip Wizard», или свяжитесь со службой технической поддержки в случае невозможности решения проблемы.

7.4 Очистка системы

В перерывах между сменой образцов или пользователей можно выполнить процедуру очистки под низким или высоким давлением. При очистке под высоким давлением процесс поддержки капель не производится, а процедура контроля качества должна производиться до сортировки. При очистке между заборами пробы рекомендуется использовать опцию очистки под низким давлением. Линии системы струйной автоматики необходимо тщательно промыть чистящим раствором по протоколу очистки, используемому в ходе выполнения процедуры выключения или выхода из системы.

Для очистки системы:

1. Наполните пробирку 5 мл чистящим раствором объемом не менее 3 мл.
2. Загрузите пробирку в станцию ввода образца и переведите ее в рабочее положение.
3. Щелкните на закладке **Setup and Maintenance (Настройка и сопровождение)**.
4. Щелкните на **Clean System (Очистить систему)**.

Протокол очистки запустится автоматически. Появится напоминание, предупреждающее пользователя о начале процедуры очистки, и содержимое пробирки будет быстро израсходовано.

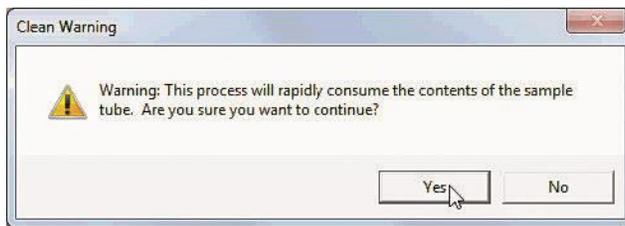


Рис. 78. Предупреждающее сообщение протокола очистки

5. Выберите режим очистки (Рис. 79).
6. Щелкните на **Yes (Да)** для подтверждения данного режима (Рис. 80).
7. Переведите загрузочную платформу в положение промывки (Рис. 81).

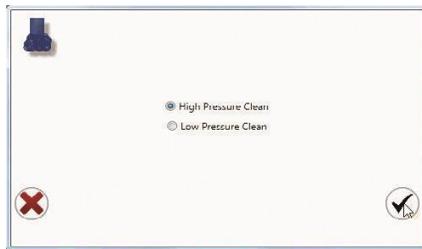


Рис. 79. Режимы очистки системы.

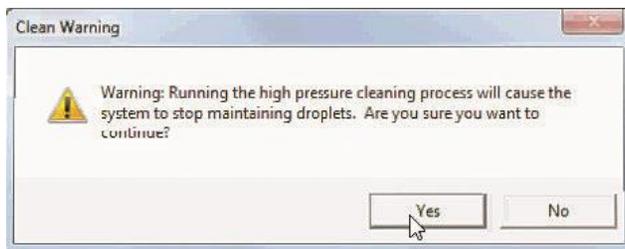


Рис. 80. Предупреждение протокола очистки под высоким давлением



Рис. 81. Заключительный этап протокола очистки

Протокол очистки завершается при исчезновении окна. Если выбран режим очистки под высоким давлением, выполните процедуру контроля качества с использованием калибровочных микросфер ProLine™ перед сортировкой.

7.5 Окно состояния прибора

Окно состояния прибора расположено в нижней части панели управления прибора. Уведомляющее сообщение и цвет окна меняются в зависимости от состояния прибора. Уведомления и цветовые коды приведены в Таблице 26.

Таблица 26. Уведомления и цветовые коды окна состояния прибора

Цвет	Уведомление	Действие	Пример
Серый	Выкл.	Не требуется	Off (Выкл.)
Зеленый	Готовность	Можно начать сбор событий или сортировку	Acquiring sorting (Сбор событий /Сортировка)
Желтый	Информация	Требуется выполнения запрашиваемых действий перед продолжением процедуры	Require QC (Требуется контроль качества) Fluids Low/High (Давление жидкости высокое/низкое)
Оранжевый	Предупреждение	Не требуется, система выполняет программу	Calibrating (Калибровка)
Красный	Ошибка	Выполните требуемую процедуру обслуживания	Not maintaining droplets (Поддержка капель не производится)

7.6 Строка состояния

Строка состояния расположена в нижней области окна ПО ProSort и включает девять индикаторов состояния (Рис. 82). Описание индикаторов состояния приведено в Таблице 27.

Connected	Wednesday, January 08, 2014	Temperature Control Disabled	Event Rate 0	Total Events 71,336	Acquire Time 00:02:29	Sort Time 00:11:08	admin
-----------	-----------------------------	------------------------------	--------------	---------------------	-----------------------	--------------------	-------

Рис. 82. Строка состояния с девятью индикаторами состояния

Таблица 27. Описание индикатора состояния

Номер	Описание
1	Состояние связи программного обеспечения с прибором
2	Текущая дата
3	Состояние функции регулирования температуры
4	Частота событий (событий в секунду)
5	Общее количество событий
6	Истекшее время сбора событий
7	Истекшее время сортировки
8	Текущий пользователь

7.7 Вывод на печать

Кнопки Print (Печатать) и Print Preview (Предварительный просмотр перед печатью) расположены в меню File и в закладке Setup and Maintenance (Рис. 83). Функция Print Preview позволяет перемещать гистограммы и графики плотности для обеспечения требуемой компоновки. Также в данном режиме можно изменять области и добавлять их в отображаемый протокол. После внесения изменений нажмите кнопку Print для открытия диалогового окна вывода на печать для выбора принтера и формата листа. На печать также могут быть выведены статистика сортировки, конфигурация фильтра, аннотации и матрица компенсации. Выберите требуемые опции в закладке Setup and Maintenance.



Рис. 83. Доступные опции печати

7.8 Отчеты по контролю качества

Для отслеживания ежедневной работы систем S3 и S3e программное обеспечение предоставляет два типа отчетов. Один из них – ежедневный отчет по контролю качества (Daily QC Report), который отображает информацию о том, прошла или не прошла система контроль качества, а также информацию о генерации капель за выбранный день (Рис. 84). Данные за прошедшие дни можно просмотреть, используя опцию выбора даты. Если процедура контроля качества проводилась несколько раз в день, выберите требуемую процедуру контроля качества по времени из выпадающего списка Time (Время). Для открытия FCS-файла для просмотра отображенных в отчете данных выберите кнопку **Open FCS File (Открыть FCS-файл)** в нижней части отчета. Данный отчет может быть также выведен на печать.

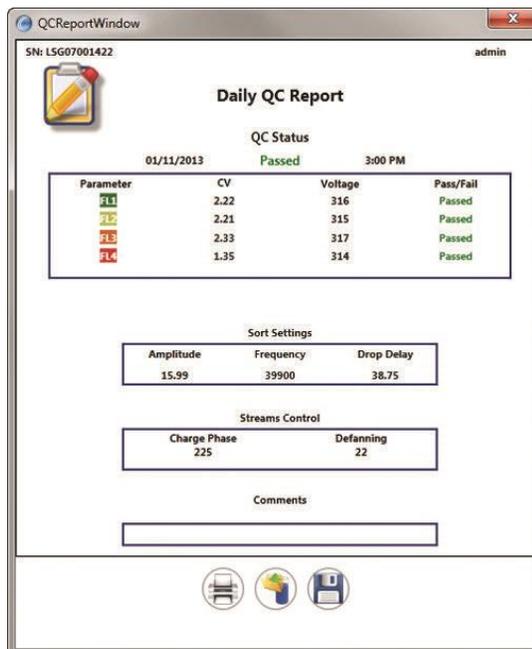


Рис. 84. Ежедневный отчет по контролю качества

Второй тип – отчет по анализу тенденций контроля качества (QC Trending), содержащий диапазон дат, по которым можно просмотреть значения напряжения ФЭУ, коэффициентов изменчивости, а также амплитуды и частоты подачи капель (Рис. 85). При просмотре данных можно добавить комментарии, а также распечатать отчеты.

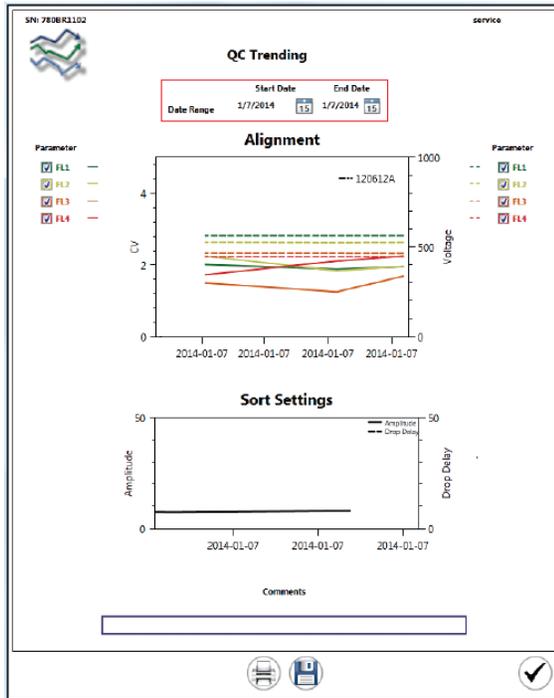


Рис. 85. Отчет по анализу тенденций контроля качества

7.9 Пользовательские отчеты

Доступ к пользовательским отчетам предоставляется администраторам; данные отчеты могут использоваться для отслеживания интенсивности использования системы за определенный период времени (Рис. 86). Данные отчеты могут быть распечатаны, а также могут включать примечания к сессии, вводимые при входе пользователя в систему.

User Name	Date	Duration	Session Notes
admin	7/9/2013 11:58:03 AM	05:46:35	
user1	7/9/2013 11:51:15 AM	00:06:32	
user1	7/9/2013 11:40:19 AM	00:08:34	
user	7/9/2013 11:37:31 AM	00:02:23	
admin	7/9/2013 11:35:04 AM	00:02:17	
service	7/9/2013 9:20:21 AM	02:14:17	

Рис. 86. Пользовательский отчет

7.10 Система биологической безопасности

Шкаф биологической безопасности S3™ является защитной оболочкой Класса I, предназначенной для использования с сортерами клеток S3 и S3e, работающими с программным обеспечением ProSort™, и обеспечивающей защиту пользователей и окружающей среды от аэрозолей, образующихся в процессе сортировки клеток.

Шкаф биологической безопасности S3 полностью контролируется программным обеспечением ProSort сортера клеток S3 или S3e, что позволяет пользователям получать информацию в реальном времени о состоянии HEPA-фильтра и температуре внутри системы. Для обеспечения герметичности скорость вентилятора регулируется в зависимости от режима работы сортера клеток и скорости потока воздуха через HEPA фильтр.

Функциональность шкафа биологической безопасности S3 превышает требования стандартов по биозащите Класса I Национальных институтов здравоохранения (NIH) и норм Международного общества развития цитометрии (ISAC).

Более подробная информация приведена в руководстве по эксплуатации шкафа биологической безопасности S3 Класса I.

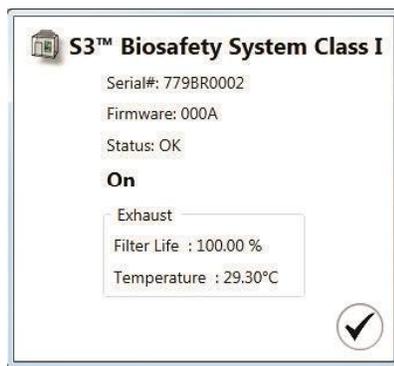


Рис. 87. Окно состояния системы биологической безопасности S3 Класса I



ВАЖНО! Шкаф биологической безопасности S3 должен постоянно оставаться во включенном состоянии, когда внутри находится сортер клеток S3 или S3e. Когда сортер клеток не используется, он должен находиться во включенном состоянии в режиме ожидания.



Выключение шкафа биологической безопасности S3, внутри которого находится включенный сортер клеток S3 или S3e, влечет за собой риск перегрева и возможного возгорания.

В случае возникновения нижеприведенных ситуаций сортер клеток S3 или S3e прекратит сбор или сортировку образцов и уведомит пользователя:

- Параметры потока воздуха, проходящего через HEPA-фильтр, ниже установленных пределов
- Срок службы фильтра достиг значения 0%
- Потеря связи программного обеспечения ProSort со шкафом

Программное обеспечение не позволит возобновить процедуры сбора или сортировки до решения проблемы.

При выполнении процедуры замены наконечника можно поднять переднюю панель и прикрепить с помощью магнитного крепления к корпусу верхнего фильтра для обеспечения доступа к соплу. Помните, что в данном состоянии поток воздуха в шкафу биологической безопасности S3 ослабевает, и система не в состоянии обеспечивать биобезопасность Класса I.



ВАЖНО! Если параметры воздушного потока, проходящего через HEPA-фильтр, падают ниже требуемых пределов, программное обеспечение оповещает пользователя и немедленно останавливает процесс сортировки.

8 Выключение

8.1 Ежедневное выключение

Выключение системы S3™ и S3e™ производится в конце рабочего дня. Данная процедура остановит процесс генерации капель и зарядки потока, а также отключит лазеры и остановит потоки. Затем будет выполнена промывка системы деионизированной водой.



ВАЖНО! Всегда следуйте инструкциям по использованию средств индивидуальной защиты (СИЗ), действующим в вашей лаборатории, при работе с этиловым спиртом или раствором хлорной извести.

Примечание: В любой момент процедура выключения может быть отменена щелчком на значке «X» в диалоговом окне.

Примечание: Если пользователь решает выйти из программного обеспечения, может быть запущена опция принудительной очистки. Аналогично процедуре выключения, на экране появятся окна, за исключением окна автоматического запуска.

Для выключения прибора:

1. Убедитесь, что загрузочная платформа находится в положении промывки.
2. На панели инструментов закладки Setup and Maintenance выберите **Shutdown (Выключение)**. Программное обеспечение выведет на экран диалоговое окно с запросом на подтверждение процедуры выключения (Рис. 88).

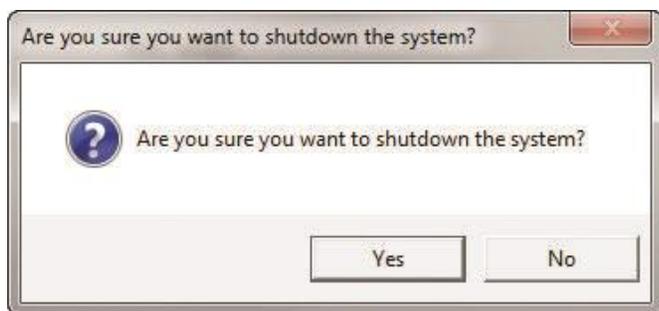


Рис. 88. Сообщение с запросом на подтверждение выключения системы

3. Щелкните на кнопке **Yes** для подтверждения выключения.

Примечание: При наличии несохраненных протоколов система выведет на экран предупреждение о возможности потери данных (Рис. 89).

4. Выберите **Yes** для продолжения процедуры выключения или **No** для отмены данной процедуры.



Рис. 89. Сообщение о наличии несохраненных протоколов

Процедура выключения отобразит опцию автоматического запуска. Для упрощения процедуры запуска и повышения эффективности рабочего процесса система автоматически запустится на следующий день (Рис. 90).

5. Если вы хотите использовать опцию автоматического запуска, выберите **Yes**, после чего выберите дату и время повторного запуска.

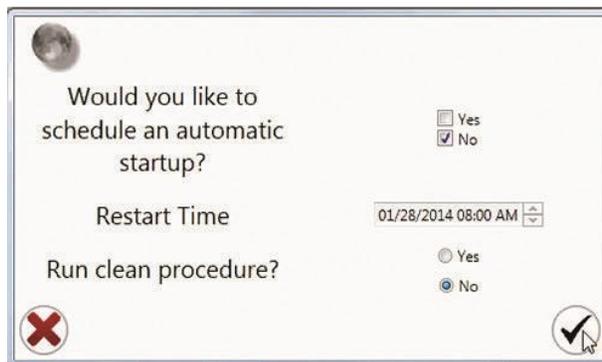


Рис. 90. Окно автоматического запуска с выделенным значком выключения

Появится окно с запросом на загрузку чистящего средства, которое будет использоваться для очистки системы (Рис. 91).

6. Загрузите пробирку с чистящим раствором.
7. Переведите загрузочную платформу в рабочее положение.

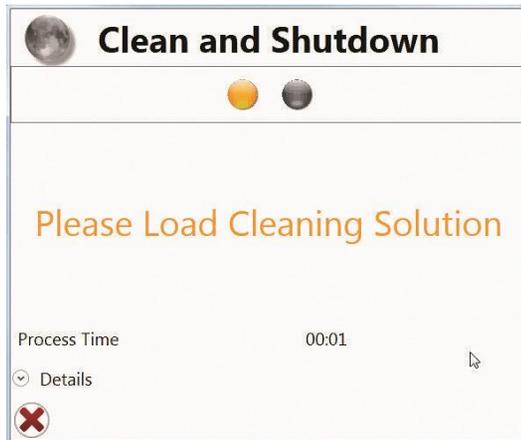


Рис. 91. Запустите опцию очистки системы, загрузив пробирку с чистящим средством

8. Система автоматически запустит процедуру очистки, которая займет приблизительно 2 минуты, одновременно отображая окна состояния (Рис. 92).
9. Переведите загрузочную платформу в положение промывки.

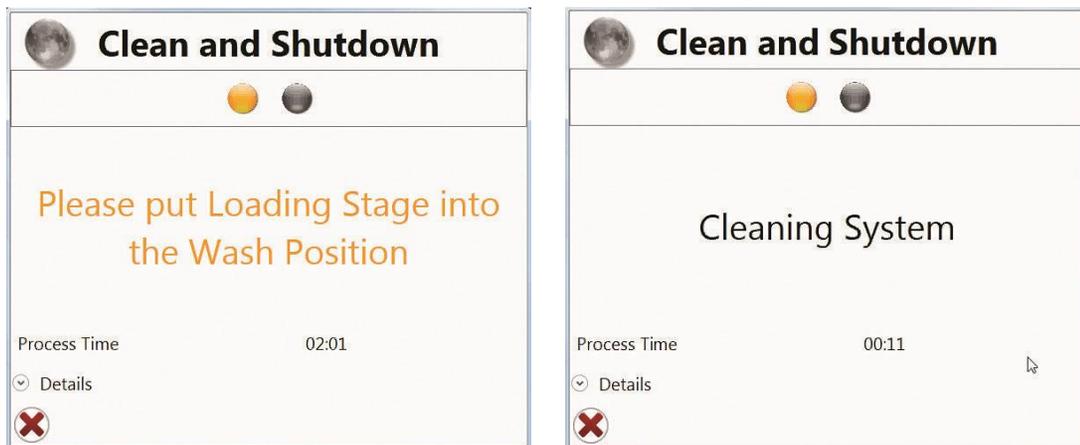


Рис. 92. Окна состояния процедуры очистки

После очистки системы процедура выключения произведет выключение аппаратного обеспечения, системы струйной автоматике с продувкой, споласкиванием и обратной продувкой линии подачи образца, споласкиванием пробоотборного зонда и очисткой сборника отходов (Рис. 93).

Пользователь теперь может выйти из системы и, если функция автоматического запуска активирована, запустится обратный отсчет времени.

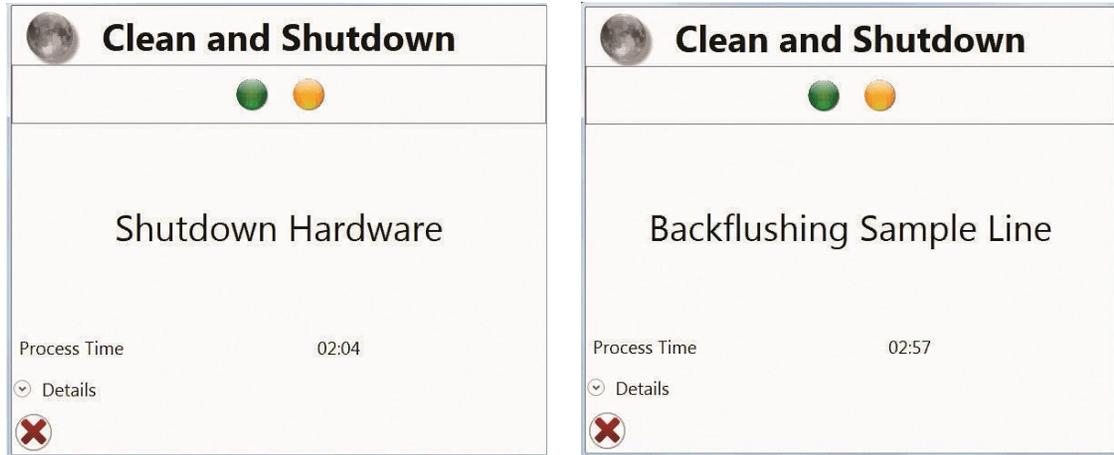


Рис. 93. Окна состояния процедуры выключения



ВАЖНО! Рекомендуется в конце каждого рабочего дня производить опорожнение контейнера для сливной жидкости и заполнять контейнеры для жидкостей.

Для режима автоматического запуска контейнер для сливной жидкости должен быть пуст, а объемов контейнеров с восьмикратно разведенной проточной жидкостью и деионизированной водой должно хватить не менее чем на 2 часа работы для обеспечения безошибочного запуска системы.

По завершении процедуры выключения программное обеспечение вернется к крану входа в систему.

На данном этапе система полностью выключена и может быть переведена в режим ожидания до следующего использования.

9

Автоматический запуск

ПО ProSort™ может планировать автоматический запуск системы. После автоматического запуска система выполнит грубую проверку степени центрирования потока, а также проверку на предмет отсутствия засоров. Если критерии проверки не будут удовлетворены, произойдет автоматическое выключение потока во избежание разбрызгивания или затопления системы. Появится предупредительное сообщение, и система станет доступна для ручного запуска с целью выявления и решения проблемы.

9.1 Планирование автоматического запуска

Предлагаются три способа планирования автоматического запуска:

1. С помощью кнопки Startup (при условии деактивированной функции автоматического запуска). См. Раздел 4.3 «Ежедневный запуск».
2. В ходе процедуры выключения. См. Раздел 8.1 «Ежедневное выключение».
3. В ходе процедуры дезинфекции. См. Раздел 10.7 «Дезинфекция».

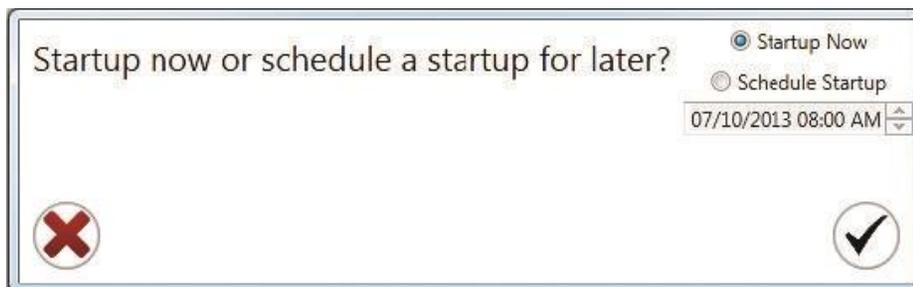


Рис. 94. Настройки параметров запуска

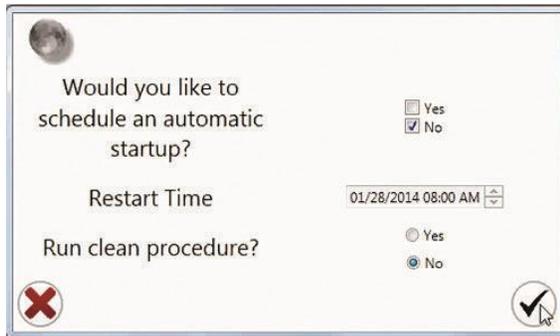


Рис. 95. Окно автоматического запуска ходе выполнения процедуры выключения

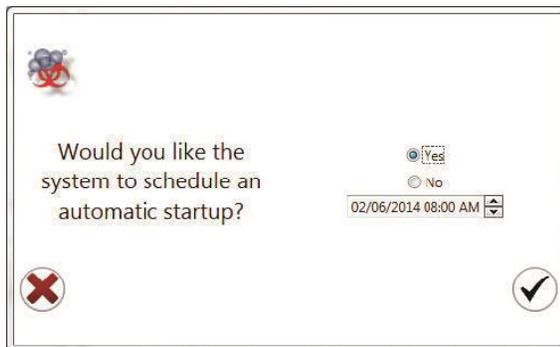


Рис. 96. Окно автоматического запуска ходе выполнения процедуры дезинфекции

9.2 Предварительно запланированные автоматические запуски

Дважды щелкните на значке ПО ProSort на рабочем столе для вызова окна входа в систему. Если предыдущий пользователь запланировал автоматический запуск системы, в нижней области окна входа в систему отобразится обратный отсчет времени (Рис. 97). Отображаемое время – это время, оставшееся до начала автоматического запуска.

Примечание: Программное обеспечение должно быть открыто на окне входа в систему.



Рис. 97. Окно входа в систему с индикацией времени, оставшегося до автоматического запуска

При входе пользователя в систему с отображаемым временем до автоматического запуска программное обеспечение выведет на экран окно Auto Startup Scheduled (Запланированный автоматический запуск) (Рис. 98).

На данный момент система предлагает три опции. Данные опции определяют, будет ли автоматический запуск произведен, как было запланировано, или будет отменен.



Рис. 98. Окно Auto Startup Scheduled (Запланированный автоматический запуск)

ВНИМАНИЕ! Отмена ранее запланированного автоматического запуска может повлиять на планы других пользователей. Согласуйте данную процедуру с другими пользователями.

Таблица 28. Кнопки окна Auto Startup Scheduled

Кнопка	Команда	Функция
	Отмена	Отмена предварительно запланированной процедуры автоматического запуска. На экране входа в систему появится сообщение, индицирующее отмену пользователем процедуры автоматического запуска.
	Принять и выйти из системы	Выход текущего пользователя из системы и ожидание автоматического запуска
	Разрешить автоматический запуск	Сохранение настроек автоматического запуска с возможностью запуска системы и выполнения экспериментов. Пользователь также может изменить время запуска.

10 Техническое обслуживание

Всегда следуйте инструкциям по использованию средств индивидуальной защиты, действующим в вашей лаборатории, при работе с рекомендуемыми ниже химическими веществами.

10.1 Общее техническое обслуживание

10.1.1 Ежедневное техническое обслуживание

Рекомендуется ежедневно проводить очистку линии подачи образца перед выключением системы. См. Раздел 10.6 «Дезинфицирующие вещества» для получения подробной информации относительно одобренных чистящих средств, предусмотренных для данных целей.

Ежедневное отключение системы должно выполняться с помощью программного обеспечения. В противном случае могут возникнуть проблемы связи между программным обеспечением и прибором, а также возможно загрязнение линий подачи образца, сопла и системы струйной автоматки.

При использовании опции автоматического запуска всегда в конце рабочего дня убедитесь в том, что контейнер для сточной жидкости опорожнен, а остальные два контейнера заполнены, во избежание возникновения ошибок во время работы системы.

10.1.2 Ежедневное техническое обслуживание

Еженедельно обрабатывайте систему слабым дезинфицирующим раствором. Производите очистку сортировочной камеры и отклоняющих пластин от солевых отложений.

Проверяйте окошки камеры на предмет наличия мусора или солевых отложений. Очистку производите тампоном, смоченным в слабом дезинфицирующем растворе.

10.1.3 Ежегодное техническое обслуживание

Рекомендуется приобретать план предупредительного технического обслуживания сортеров клеток S3 и S3e. Данный план включает, помимо прочего, ежегодное посещение установки инженером по эксплуатации для выполнения следующих операций:

- Замена встроенного фильтра проточной жидкости
- Замена встроенного фильтра деионизированной воды
- Замена жидкостных фильтров в контейнерах для проточной жидкости и деионизированной воды
- Замена фильтра воздушного насоса
- Замена встроенных фильтров линий
- Замена фильтров промывочной жидкости
- Очистка оптических фильтров
- Замена узла сопла
- Проверка трубных соединений и соединителей
- Выполнение проверки системы.
- Проверка и регулировка оптических элементов

10.2 Действия по устранению засоров

В процессе анализа или сортировки может возникнуть засорение или частичное засорение наконечника сопла, часто возникающее в результате попадания в наконечник неотфильтрованного образца или скопления клеток. В результате направление потока будет нарушено или перемещение потока будет полностью заблокировано. Существует несколько способов удаления засоров. Данные опции перечислены по степени серьезности ниже. По завершении нажмите кнопку запуска и дайте системе выполнить проверку на предмет устранения засора.

10.2.1 Опция устранения засора в программном обеспечении

В сопле может легко образовываться засор, вызывающий множество проблем в системе струйной автоматике. Во избежание образования засоров при работе с клетками, надлежащим образом производите ресуспендирование взвеси отмытой клетки и фильтрацию перед сортировкой с использованием фильтра 40 мкм или более тонкого фильтра. В качестве первого действия используйте кнопку Unclog (Удалить засор) в закладке Setup and Maintenance. Системы S3 и S3e оснащены функцией обратной промывки сопла, в большинстве случаев способствующей устранению засора и выталкиванию его в поток сливной жидкости.

Если промывка обратным потоком прошла успешно, выполните несколько циклов устранения пузырьков для удаления воздуха, попавшего в корпус сопла.

Если промывка прошла неуспешно, обратитесь к Разделу 10.2.2 «Прогон образца с чистящим раствором» или Разделу 10.4 «Мастер» замены наконечника сопла Swap Nozzle Tip Wizard».

10.2.2 Прогон образца с чистящим раствором

Прогон образца с раствором этанола 70% или гипохлоритом натрия 10% поможет устранить засор. Прогон осуществляется через станцию ввода образца. Чистящий раствор способствует устранению или ослаблению засора и, следовательно, освобождению линии или наконечника сопла.

Если прогон чистящего раствора прошел успешно, выполните не менее двух циклов споласкивания перед запуском любого тестового образца.

Если процедура прошла неуспешно, смените наконечник сопла (Раздел 10.4).

10.3 Очистка или замена наконечника сопла

Сопло является «сердцем» системы и обеспечивает стабильный поток проточной жидкости, целенаправленный ввод образца, создание капель и зарядку. Наконечник сопла имеет отверстие 100 мкм, обеспечивающее центрированную подачу потока проточной жидкости к лучу лазера. Наконечник можно снять для очистки или удаления засора. Доступ к соплу осуществляется через сдвижную створку на верхней панели.

Примечание: Крышка оснащена устройством блокировки, и лазерные затворы закрываются при ее открытии.

Примечание: При выполнении инструкции одного из нижеприведенных разделов используйте кнопку Swap Nozzle Tip (Заменить наконечник сопла) при замене или очистке наконечника. Программа-мастер также содержит пошаговые инструкции, включая повторный запуск и центрирование системы.

10.4 «Мастер» замены наконечника сопла Swap Nozzle Tip Wizard

Программа Swap Nozzle Tip Wizard приводит пошаговые инструкции по успешной замене или демонтажу наконечника сопла. Внимательно ознакомьтесь с окнами программы и следуйте инструкциям на каждом экране по мере выполнения протокола.

Освободите место вокруг прибора для обеспечения достаточного рабочего пространства. Время от времени требуется производить регулировку основания сопла. Все операции выполняйте в чистых перчатках.

Сначала определите, какая система сопла установлена на Вашем сортере клеток (Таблица 29).

Таблица 29. Сортеры клеток и системы сопла

Каталожный номер	Сортер клеток	Система сопла	См. Раздел
145-1001, 145-1002	Сортер клеток S3	Agilis	10.4.1
145-1001, 145-1002	Сортер клеток S3 (с функцией AutoGimbal™)	AutoGimbal	10.4.2
145-1005, 145-1006, 145-1008	Сортер клеток S3e	AutoGimbal	10.4.2

10.4.1 Использование программы замены наконечника с системой Agilis

Система Agilis использует два моторизированных устройства позиционирования по осям, управляемых программным обеспечением. Данные микродвигатели с пьезоприводом помогают выровнять поток относительно камеры с малым отверстием и коллинеарных лазеров. Кроме того, система оснащена двумя винтами, используемыми для ручной регулировки основания сопла по высоте относительно камеры с малым отверстием и лазера потоков.

Перед регулировкой наконечник сопла демонтируется, подвергается очистке и устанавливается на место в ручном режиме. Для достижения наилучших результатов поток должен попадать в сливное отверстие.

Для замены наконечника сопла:

1. В закладке Setup and Maintenance выберите **Swap Tip (Заменить наконечник)**. Откроется программа Swap Nozzle Tip Wizard (Рис. 99). Выполните инструкции, предоставляемые программой.
2. Откройте дверцу соплового отсека.
3. Нажмите на левую часть черного металлического светозащитного устройства и выньте его.
4. Найдите винт с накатанной головкой.
5. Поворачивайте винт, пока корпус сопла не поднимется, и не будет виден наконечник.
6. Щелкните на голубой стрелке.

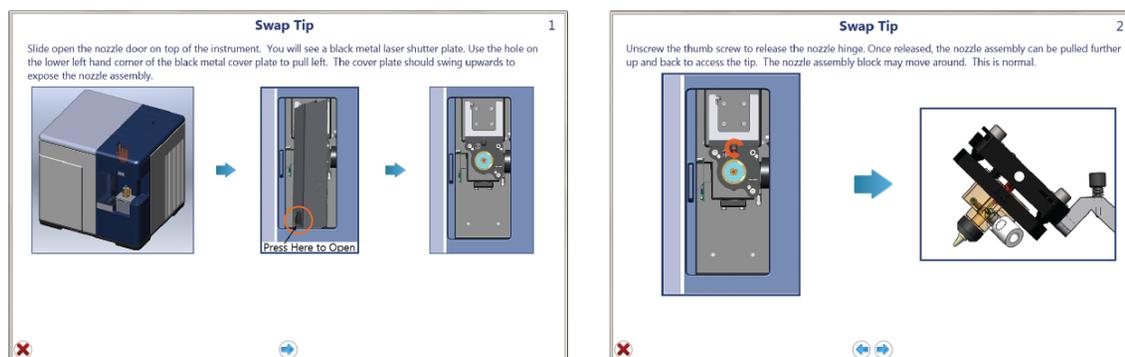


Рис. 99. Окно «Мастера» замены наконечника

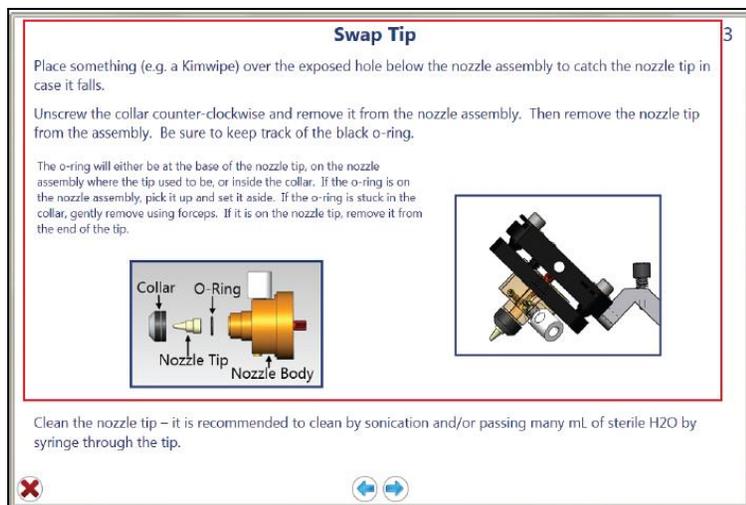


Рис. 100. Окно «Мастера» замены наконечника

7. Поместите в сопловую камеру под наконечник безворсовую ткань для предотвращения попадания капель из наконечника на прибор.
8. Поворачивайте черную насадку до ее ослабления.

Примечание: Под насадкой имеется уплотнительное кольцо, которое также подлежит удалению.

9. Выньте маленький белый наконечник сопла.

При необходимости обработки ультразвуком:

10. Поместите наконечник в пробирку с деионизированной водой.
11. Закройте пробирку крышкой.
12. Поместите пробирку в ультразвуковую ванну на несколько минут.
13. Перейдите к шагу 14.

Если ультразвуковая обработка наконечника не производилась:

10. Используя шприц 1 мл, наполненный этанолом, впрысните раствор в наконечник, вращая его вправо и влево между наконечником 100 мкм и противоположным торцом для удаления засоров.
11. Проверьте результат, наблюдая за потоком, выходящим из сопла. Поток должен выходить прямо.
12. При необходимости повторяйте процедуру до получения прямого потока.
13. Перейдите к шагу 14.
14. Установите уплотнительное кольцо на наконечник в месте, где будет находиться дно черной насадки.
15. Поместите наконечник на узел сопла и нажатием вставьте наконечник в корпус сопла. Не касайтесь конца наконечника.
16. Зафиксируйте наконечник черной удерживающей насадкой, закрутив ее вручную до упора.
17. Удалите ткань из сопловой камеры.
18. С помощью нажатия установите на место основание сопла и закрутите винт с накатанной головкой.
19. Щелкните на голубой стрелке.

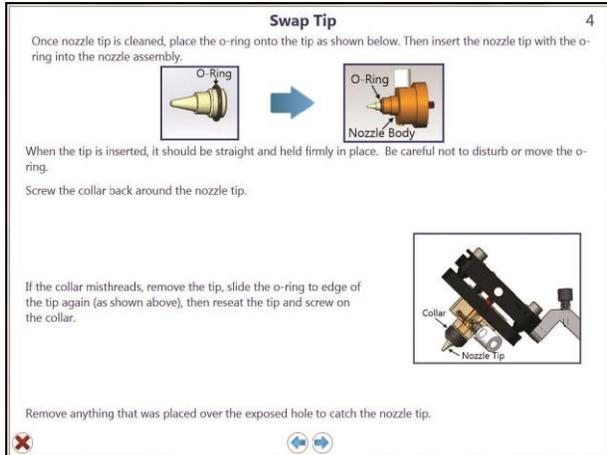


Рис. 101. Окно «Мастера» замены наконечника

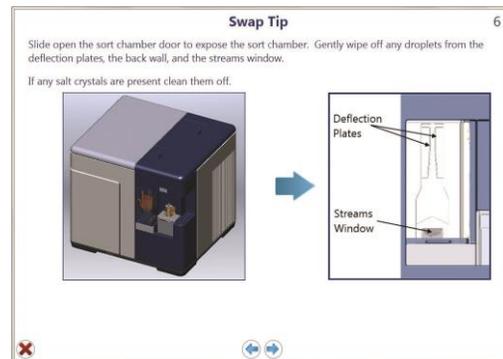


Рис. 102. Окно «Мастера» замены наконечника

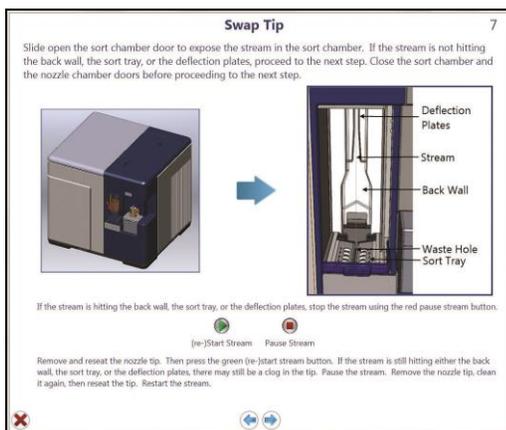


Рис. 103. Окно «Мастера» замены наконечника

20. Убедитесь, что поток попадает в сливное отверстие в задней части зоны сбора образцов.
21. Если нет, можно выполнить грубую регулировку, перемещая черный блок на верхней части сопла.

Примечание: Верхний правый винт поворачивает сопло направо и налево. Нижний правый винт поворачивает сопло вперед и назад.

22. Более тонкую регулировку можно сделать, используя винты и шестигранный ключ, поставляемый с прибором.

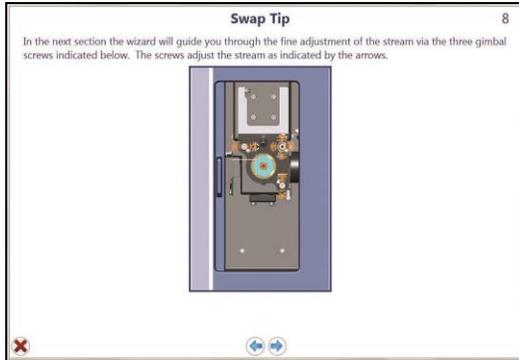


Рис. 104. Окно «Мастера» замены наконечника

Сортер клеток S3 использует микродвигатели для регулировки потока относительно камеры с малым отверстием и лазеров. Во время выравнивания появятся три изображения – с камеры с малым отверстием, с камеры для капель и с камеры для потоков. Микродвигатели направят поток в фокус.

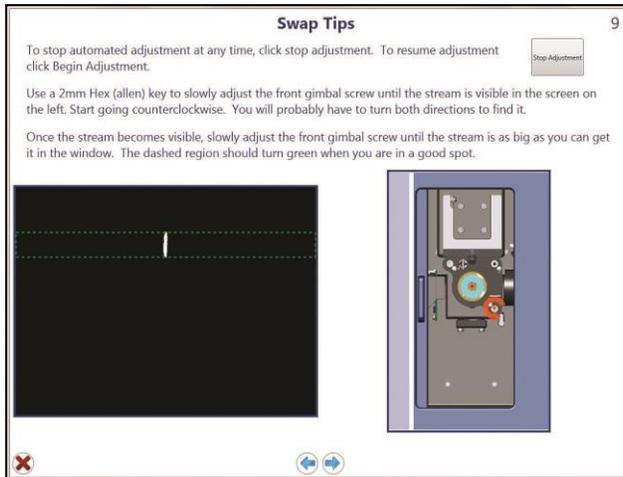


Рис. 105. Окно «Мастера» замены наконечника

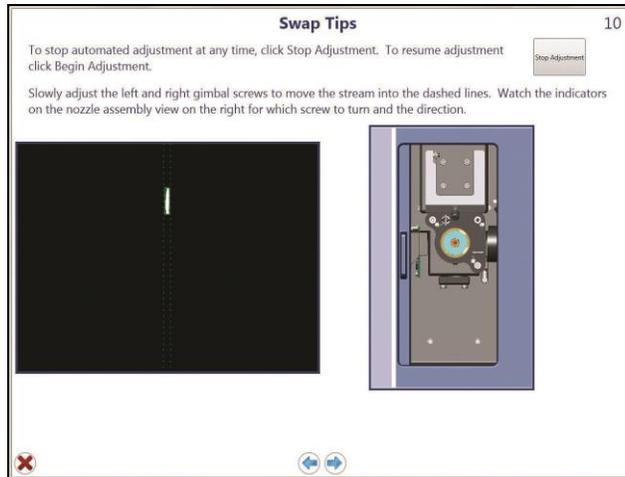


Рис. 106. Окно «Мастера» замены наконечника

Изображение с центрированием потока передается камерой для потоков. Необходимо центрировать поток и оптимизировать количество света, осуществляя сканирование вперед-назад или из стороны в сторону.

23. Отрегулируйте винты с помощью шестигранного ключа, как показано на экране.

24. Подсчитайте обороты и визуально оцените, в каком месте поток является самым ярким.

По завершении стрелки с экрана программы исчезнут. Если изображение не становится ярче или стрелки не исчезли, перейдите к следующему этапу. Дополнительные регулировки можно сделать позднее.

25. Следуйте стрелкам на диаграмме. Стрелки исчезнут, когда поток будет должным образом отрегулирован.

Примечание: Рамка на изображении также поменяет цвет с желтого на зеленый после того, как поток окажется в надлежащем положении.

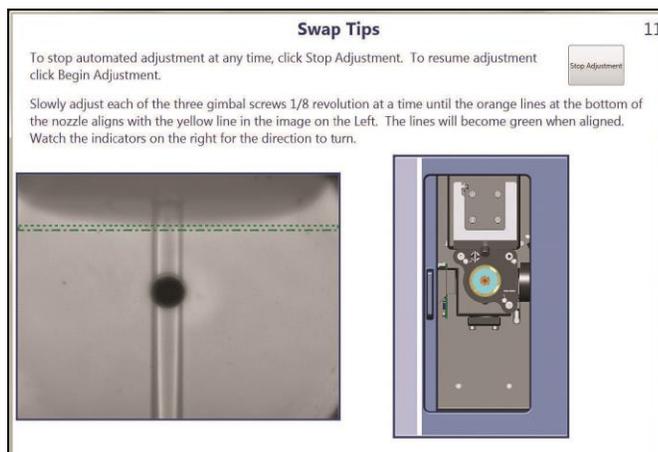


Рис. 107. Окно «Мастера» замены наконечника

На Рис. 108 приведено изображение потока (слева, по центру) и изображение с камеры сопла (справа). Нижняя часть сопла отображается двойной пунктирной зеленой линией.

26. Опускайте или поднимайте сопло с помощью трех винтов до совпадения оранжевой и желтой линий и изменения цвета линий на зеленый.

Сортер клеток S3 снова задействует микродвигатели для регулировки потока относительно камеры с малым отверстием и лазеров. На экране снова появятся три изображения с камер. Микродвигатели снова направят поток в фокус. Вторая процедура регулировки должна быть завершающей.

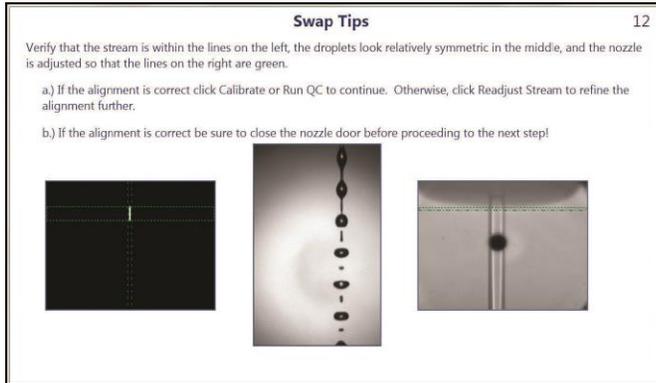


Рис. 108. Окно «Мастера» замены наконечника

На экране появится опция повторной процедуры регулировки с помощью винтов или система перейдет к калибровке капель. Если изображения с камер свидетельствуют о том, что поток надлежащим образом центрирован, и линия основания сопла зеленая, можно перейти к процедуре калибровки капель.

27. Закройте дверцу соплового отсека.

28. Выполните процедуру калибровки капель и процедуру контроля качества для завершения процесса замены наконечника (Рис. 109-112).

Перед калибровкой капель появится окно Adjust Stream Position (Отрегулировать положение потока) в качестве завершающей проверки позиционирования потока (Рис. 109). На данном экране также можно посмотреть изображение с камеры с малым отверстием (Рис. 110).

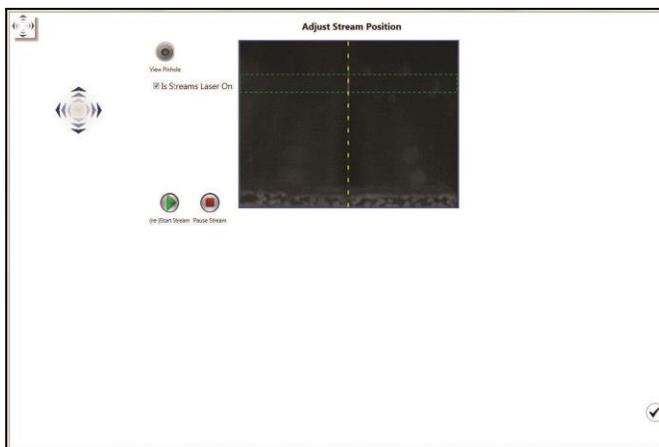


Рис. 109. Изображение потока на экране окна Adjust Stream Position (Отрегулировать положение потока)

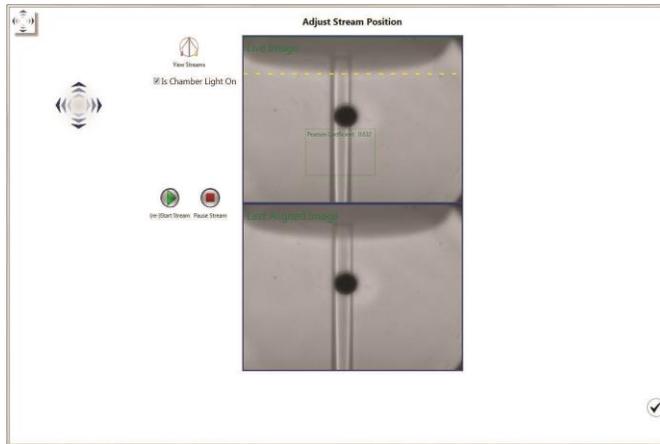


Рис. 110. Изображение с камеры с малым отверстием на экране окна Adjust Stream Position (Отрегулировать положение потока)

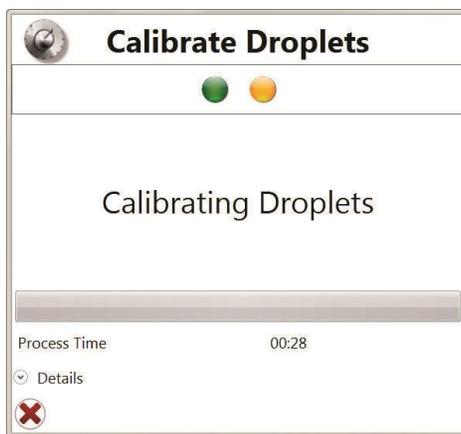


Рис. 111. Калибровка капель



Рис. 112. Калибровка капель.

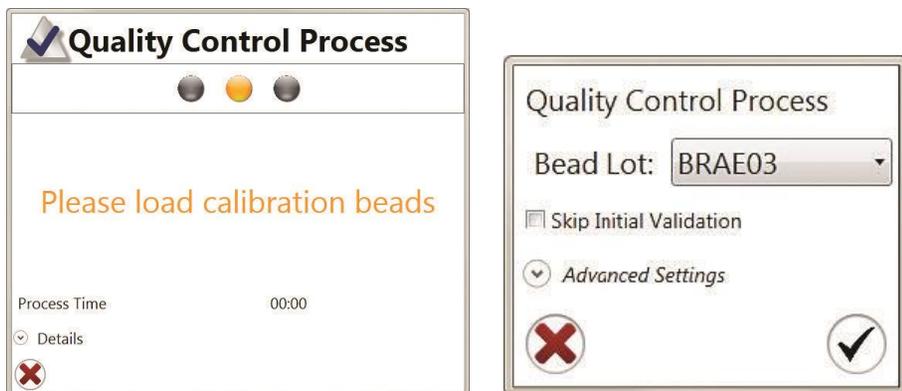


Рис. 113. Процедура контроля качества

10.4.2 Использование программы замены наконечника с системой AutoGimbal

Система AutoGimbal использует программное обеспечение для активации функции автоматического выравнивания потока и оптимизации его положения относительно оптических элементов. Данная функция обеспечивает повышенную воспроизводимость результатов и исключает необходимость выполнять тонкую настройку в ручном режиме. Сортиер клеток S3 использует пять микродвигателей осевого перемещения для регулировки потока относительно камеры с малым отверстием и лазеров. Перемещения микрометра контролируются программным обеспечением. Для определения оптимального положения потока и настройки оптической системы используются программно-реализованные алгоритмы, рассчитанные на основании обработанных изображений.

Перед регулировкой с помощью системы AutoGimbal наконечник сопла демонтируется, подвергается очистке и устанавливается на место в ручном режиме. Для успешного выполнения процедуры с использованием системы AutoGimbal поток не должен попадать в заднюю стенку сортировочной камеры, сортировочный поддон или отклоняющие пластины.

Для замены наконечника сопла:

1. В закладке Setup and Maintenance выберите **Swap Tip (Заменить наконечник)**. Откроется программа Swap Nozzle Tip Wizard (Рис. 114 А). Выполните инструкции, предоставляемые программой.
2. Откройте дверцу соплового отсека.
3. Нажмите на левую часть черной металлической пластины лазерного затвора и выньте его.
4. Поднимите основание сопла с помощью маленькой рукоятки (Рис. 114 В).
5. Поместите в сопловую камеру под наконечник безворсовую ткань для предотвращения попадания капель из наконечника на прибор.
6. Поворачивайте черную насадку до ее ослабления.

Примечание: Маленькое уплотнительное кольцо тоже подлежит удалению – не забудьте про него.

7. Выньте маленький белый наконечник сопла.

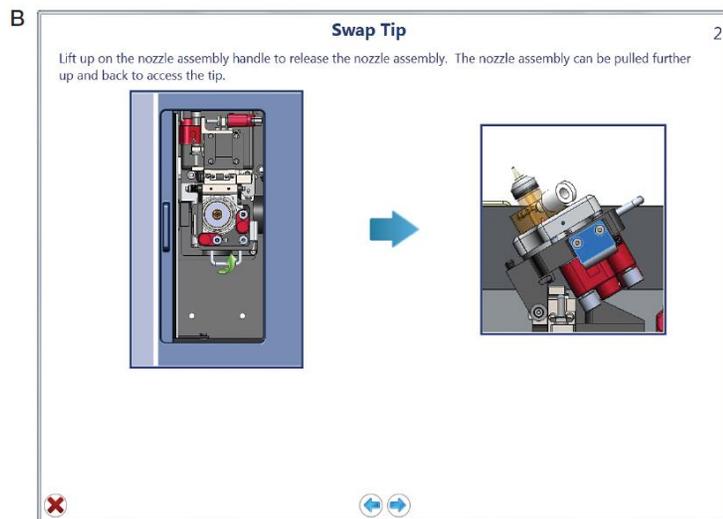
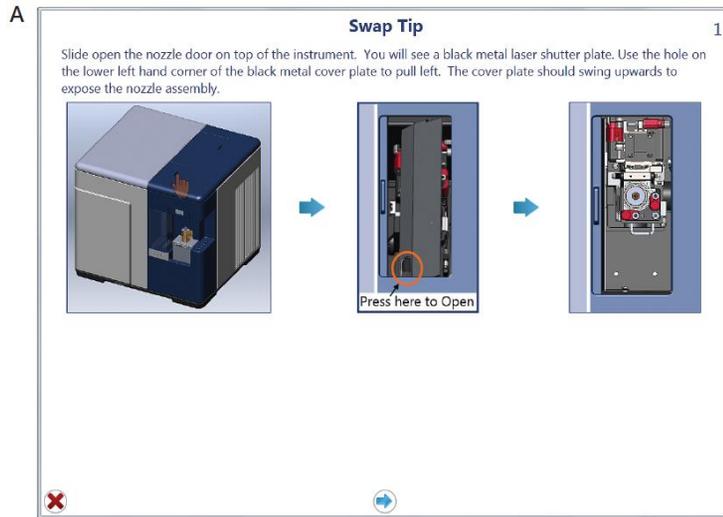


Рис. 114. Окно «Мастера» замены наконечника AutoGimbal

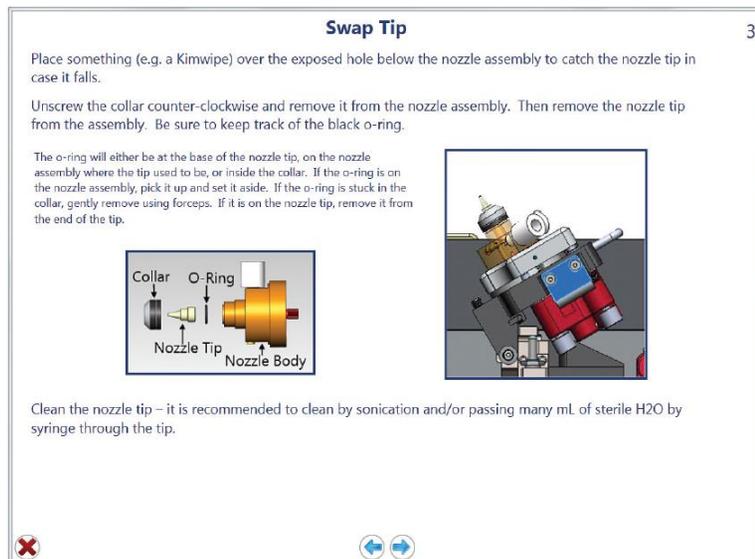


Рис. 115. Окно «Мастера» замены наконечника AutoGimbal

Очистка наконечника сопла:

Наконечник сопла может иметь как видимые, так и невидимые засоры. Промывка наконечника шприцем может решить данную проблему. Зачастую требуется ультразвуковая обработка наконечника для удаления микрозасоров или слипшихся частиц. В некоторых случаях для решения проблемы может потребоваться многократная очистка.

Обработка ультразвуком:

8. Поместите наконечник в пробирку с деионизированной водой.
9. Закройте пробирку крышкой.
10. Поместите пробирку в ультразвуковую ванну на 10-30 минут.
11. После ультразвуковой ванны выполните промывку шприцем.

Промывка шприцем:

12. С помощью шприца 1 мл, заполненного деионизированной водой или этиловым спиртом, впрысните содержимое шприца в наконечник сопла, уперев шприц в основание наконечника.
13. Выполните ту же процедуру через верхнюю часть наконечника.
14. Повторите по мере необходимости, вращая шприц между верхней частью и основанием наконечника для удаления засоров.
15. Проверьте результат, наблюдая за потоком, выходящим из сопла. Если наконечник чистый, поток, выходящий из наконечника, должен быть прямым, без изгибов и распыления.
16. При необходимости повторяйте процедуру до получения прямого потока.
17. Установите уплотнительное кольцо на основание наконечника сопла (Рис. 116).
18. Поместите наконечник на узел сопла и нажатием вставьте наконечник в корпус сопла, держа наконечник за боковые поверхности. Не касайтесь конца наконечника.
19. Зафиксируйте наконечник черной удерживающей насадкой, закрутив ее вручную до упора.

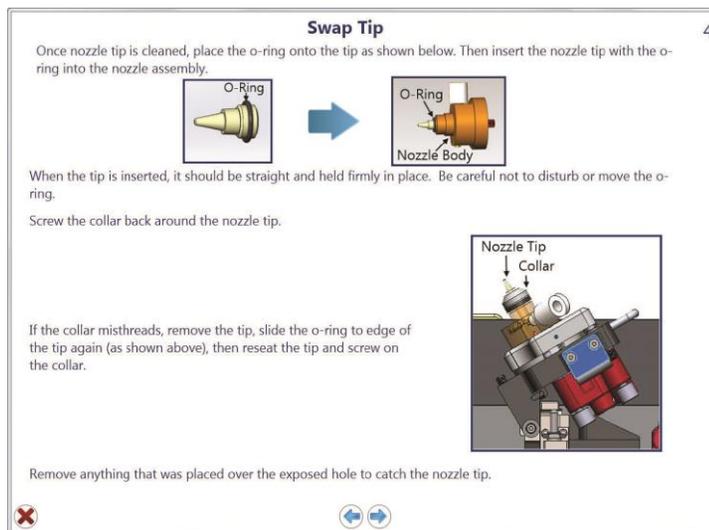


Рис. 116. Окно «Мастера» замены наконечника AutoGimbal

20. Удалите ткань из сопловой камеры.
21. Нажатием посадите на место основание наконечника. Основание сопла должно резко сесть в гнездо (Рис. 117).
22. Щелкните на голубой стрелке.

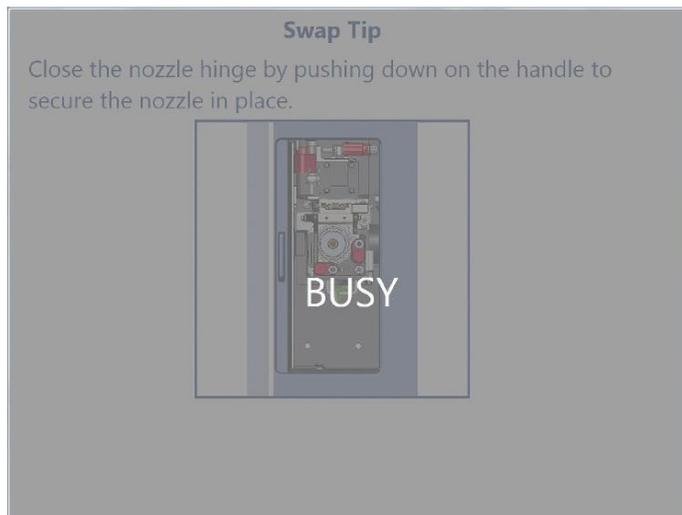
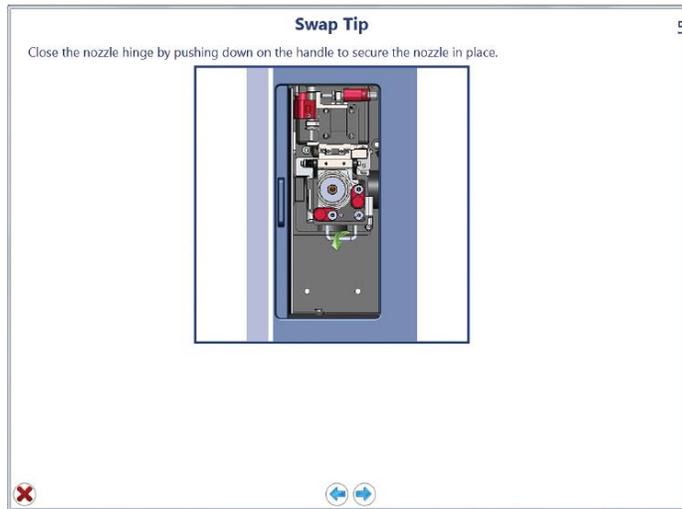


Рис. 117. Окно «Мастера» замены наконечника AutoGimbal

23. Оставьте дверцу сортировочной камеры открытой.
24. Очистите сортировочную камеру от капель на задней стенке, сортировочный поддон и отклоняющие пластины, а также убедитесь в чистоте люка камеры для потоков (Рис. 118).
25. Убедитесь, что поток попадает в сливное отверстие. Если это так, перейдите к этапу 39. Если поток попадает в заднюю стенку, сортировочный поддон или отклоняющие пластины, снимите и снова установите наконечник сопла (Рис. 119).

Примечание: Перед продолжением система выполнит ряд циклов удаления воздушных пузырьков – Вы услышите интенсивное щелканье (Рис. 120).

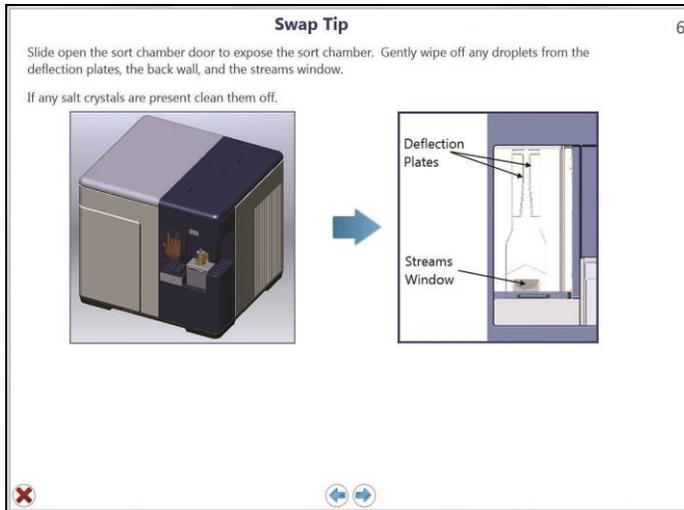


Рис. 118. Окно «Мастера» замены наконечника AutoGimbal

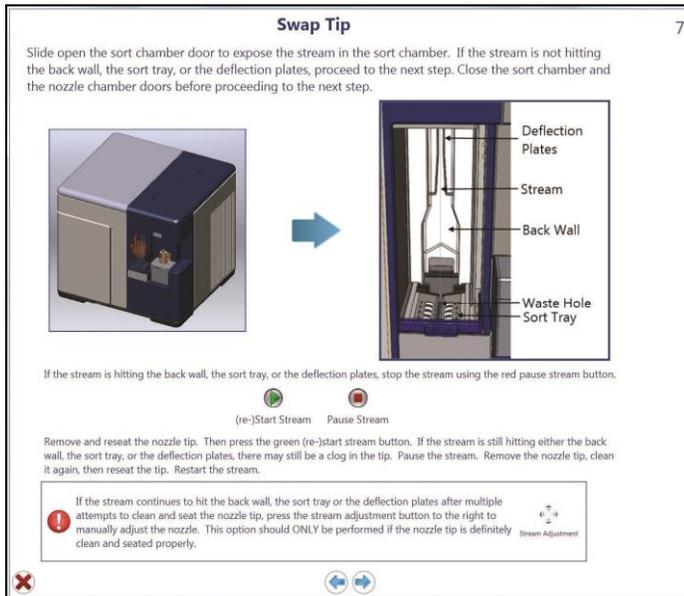


Рис. 119. Окно «Мастера» замены наконечника AutoGimbal

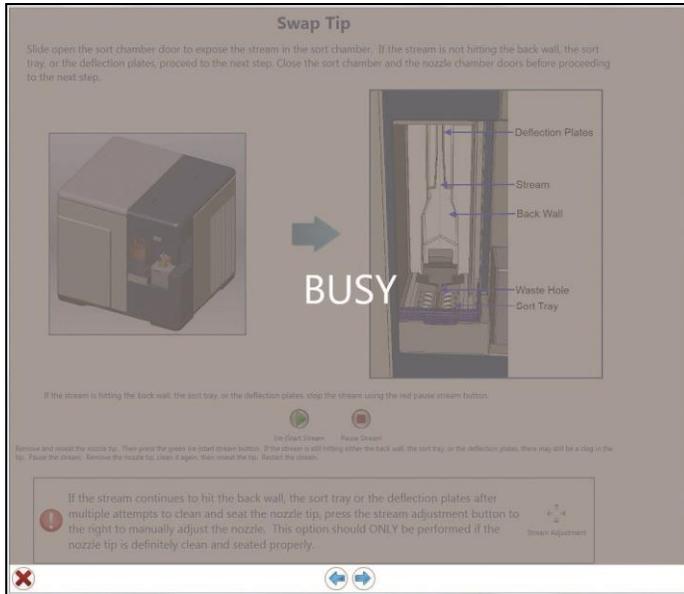


Рис. 120. Окно «Мастера» замены наконечника AutoGimbal

26. Если после повторной установки наконечника сопла поток все еще направлен на заднюю стенку, сортировочный поддон или отклоняющие пластины, перейдите к этапу 28.
27. Щелкните на значке Stream Adjustment (Регулировка потока) (в нижней части Рис. 119).
28. Откроется окно Adjust Stream Position (Отрегулировать положение потока) (Рис. 121).

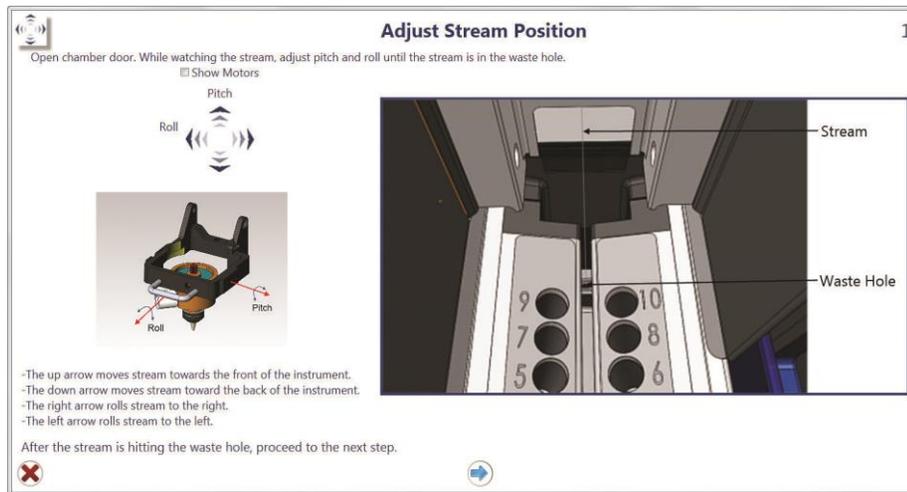


Рис. 121. Окно Adjust Stream Position (Отрегулировать положение потока)

29. С помощью стрелок «Pitch» и «Roll» регулируйте положение потока до тех пор, пока он не будет попадать в сливное отверстие.
30. Щелкните на голубой стрелке.
31. Закройте дверцу сортировочной камеры.
32. С помощью стрелок «Pitch» и «Roll» перемещайте поток до тех пор, пока его изображение с камеры в правой области окна не примет вид вертикальной белой линии (Рис. 122).
33. Отрегулируйте поток таким образом, чтобы красные пунктирные линии стали зелеными.
34. Щелкните на голубой стрелке.

Примечание: Когда поток будет расположен на одной прямой с лазером потоков, освещенный поток станет шире и ярче.

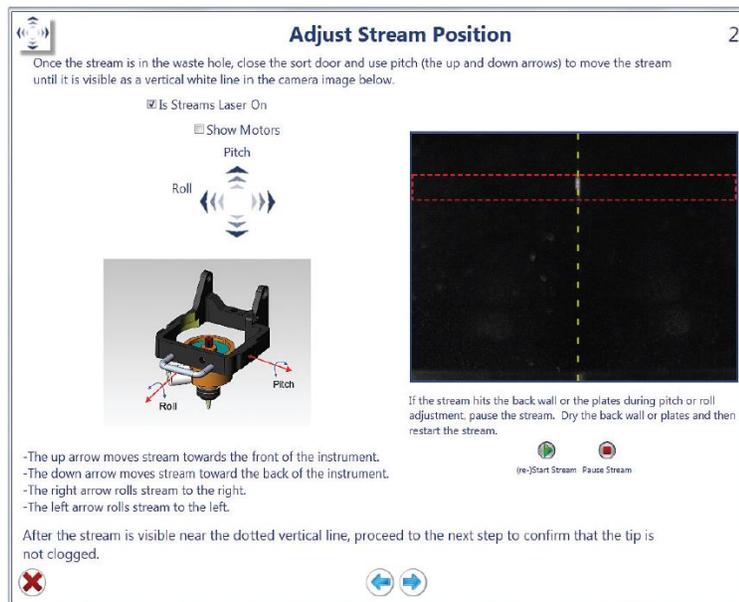


Рис. 122. Окно Adjust Stream Position (Отрегулировать положение потока)

35. С помощью стрелок «Vertical», «Horizontal» и «Focus» регулируйте наконечник сопла и поток до тех пор, пока их изображение не совпадет с последним изображением отрегулированной конфигурации (Рис. 123).
36. В случае возникновения подозрения на засор или неровность потока повторите процедуру очистки наконечника и установки сопла в соответствии с вышеприведенными инструкциями, начиная с этапа 1.
37. Если наконечник сопла и поток сцентрированы, и засоры отсутствуют, щелкните на кнопке с «галочкой» для продолжения (Рис. 123).

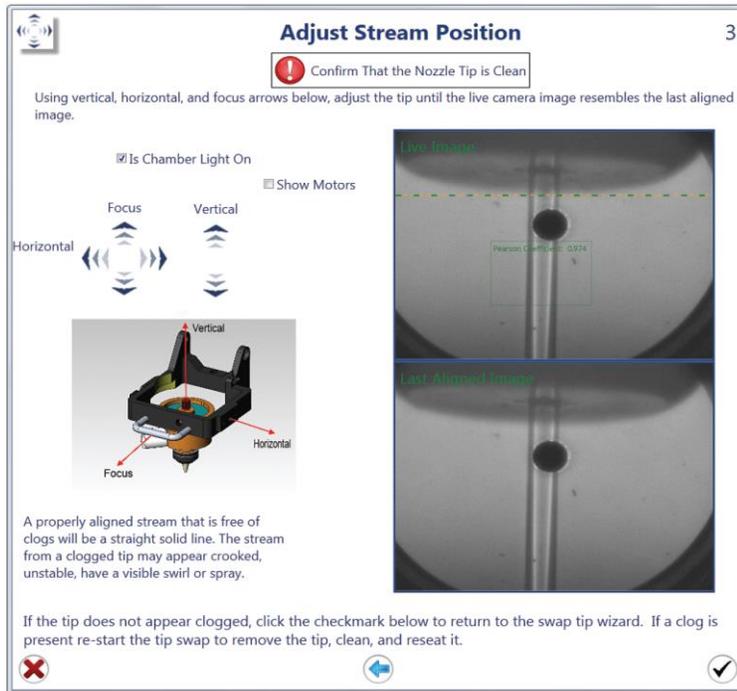


Рис. 123. Окно Adjust Stream Position (Отрегулировать положение потока)

38. Система AutoGimbal выполнить автоматическую центровку наконечника сопла и потока относительно оптической системы.

В процессе автоматической регулировки на экране появится ряд окон (Рис. 124). Данный процесс может занять 5-6 минут.



Рис. 124. Окна процесса автоматической центровки



Рис. 125. Окна процесса автоматической центровки

По завершении регулировки и определения наиболее оптимального положения системой AutoGimbal, автоматически запускаются процедуры калибровки и расчета времени задержки выпадения капли.

39. Выберите партию микросфер в выпадающем меню и щелкните на кнопке с «галочкой» (Рис. 126).
40. Загрузите 500 мкл универсальных калибровочных микросфер ProLine™ или калибровочных микросфер ProLine™ в пробирку 5 мл и поместите ее в станцию ввода образца.
41. Переведите загрузочную платформу в рабочее положение.

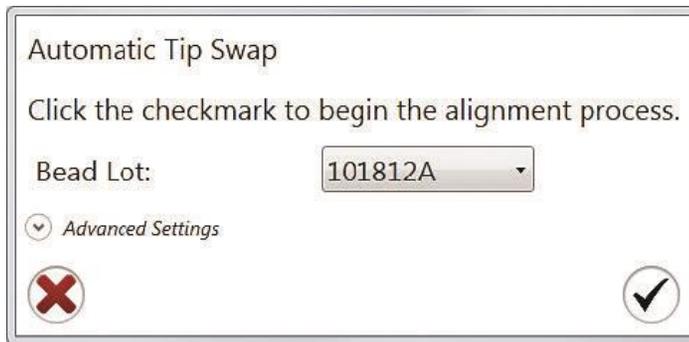


Рис. 126. Окно выбора калибровочных микросфер



Рис. 127. Окно программы автоматической замены наконечника

10.5 Очистка оптического фильтра

Оптические фильтры в системах S3 и S3e снижают производительность системы, если на стеклянной поверхности присутствует грязь, пыль или отпечатки пальцев. Проверка данных оптических компонентов и регулярная очистка облегчат техническое обслуживание и повысят производительность системы. Всегда помните, что данные стеклянные компоненты с покрытием являются очень чувствительными и требуют бережного обращения. Любые царапины на поверхности могут значительно повлиять на прохождение через них светового потока.

Перед очисткой фильтра сначала наденьте перчатки во избежание загрязнения поверхностей. Продуйте чистым воздухом поверхности фильтра для удаления крупных частиц мусора. Затем, используя мягкую безворсовую ткань (бумагу для протирки оптических стекол) или тампон, смоченный изопропиловым спиртом, осторожно протрите поверхности фильтра. Проверьте фильтр на свету, чтобы убедиться, что все загрязнения удалены. Установите фильтр в систему S3 или S3e.

10.6 Дезинфицирующие вещества

Всегда следуйте инструкциям по использованию средств индивидуальной защиты, действующим в вашей лаборатории, при работе с рекомендуемыми ниже дезинфицирующими веществами.

Дезинфицирующие вещества для линии подачи образца

- Раствор этанола в деионизированной воде 70%
- Раствор гипохлорита натрия с максимальной концентрацией активного хлора 5 800 част./млн в разведении 1:10 (приблизительно 10% активного хлора). Раствор гипохлорита натрия может быть более слабым, в зависимости от патогенности образца.

Дезинфицирующие вещества для линии проточной жидкости

- Раствор гипохлорита натрия, содержащий 580 част./млн активного хлора в разведении 1:100 (приблизительно 1% активного хлора).

Дезинфицирующие вещества для контейнера для сливной жидкости

Для очистки контейнера для сливной жидкости могут использоваться следующие дезинфицирующие вещества. Необходимо отметить, что для обеспечения эффективной дезинфекции контейнера во время заполнения его сливной жидкостью в контейнер для сливной жидкости помещено дезинфицирующее вещество соответствующего типа и в надлежащем количестве. Перед использованием проверьте совместимость комбинированных продуктов.

- Раствор гипохлорита натрия 10% или хозяйственного отбеливателя.

10.7 Дезинфекция

Функция дезинфекции Decontaminate доступна для администраторов и может использоваться для полной дезинфекции системы. Все материалы в пределах системы совместимы с 1% хозяйственным отбеливателем (активный хлор 580 част./млн).

Рекомендуется выполнять процедуру дезинфекции не реже раза в полгода, но также приветствуется ежемесячное проведение данной процедуры. Данную функцию следует также использовать при наличии высокого уровня фона в собранных данных. Источник может находиться в линиях системы струйной автоматики. В линиях подачи образца возможен рост бактерий или грибов, если обработка образцов производится не в стерильных условиях. Жидкости также способствуют загрязнению, несмотря на встроенные фильтры в линиях.

Для запуска программы Decontaminate:

1. Переведите загрузочную платформу в положение промывки.
2. В закладке Administrator выберите **Decontaminate (Дезинфицировать)**.

Появится предупредительное сообщение с запросом на подтверждение запуска процедуры дезинфекции.



Рис. 128. Диалоговое окно функции дезинфекции с предупредительным сообщением

Запустится «Мастер» дезинфекции с пошаговыми инструкциями. После сообщения с предложением следовать инструкциям:

3. Определите, будет ли система выключена по завершении процедуры дезинфекции (Рис. 129).
4. Щелкните на кнопке с «галочкой» для продолжения.
5. Определите, будет ли запланирован автоматический запуск (Рис. 129).

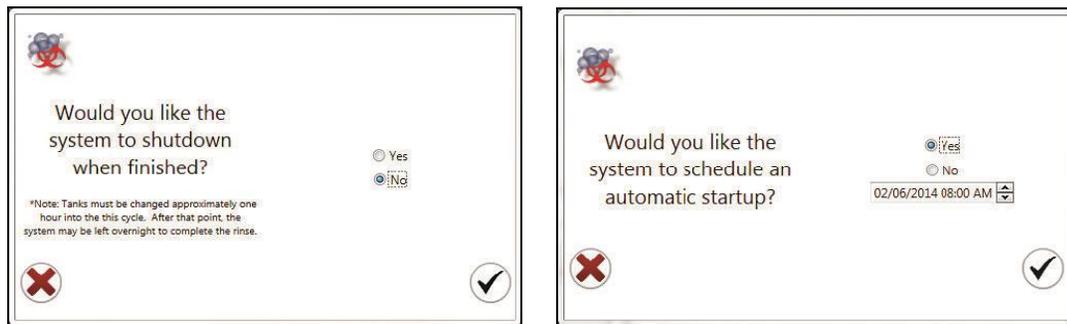


Рис. 129. Опции автоматического выключения и автоматического запуска входе выполнения процедуры дезинфекции

6. Если да, назначьте дату и время автоматического запуска.
7. Щелкните на кнопке с «галочкой» для продолжения.

8. Замените содержимое контейнеров с деионизированной водой и проточной жидкостью дезинфицирующим раствором объемом не менее 1 л (Рис. 130).
9. Опорожните и установите на место контейнер для сливной жидкости.
10. Щелкните на кнопке с «галочкой» для продолжения.

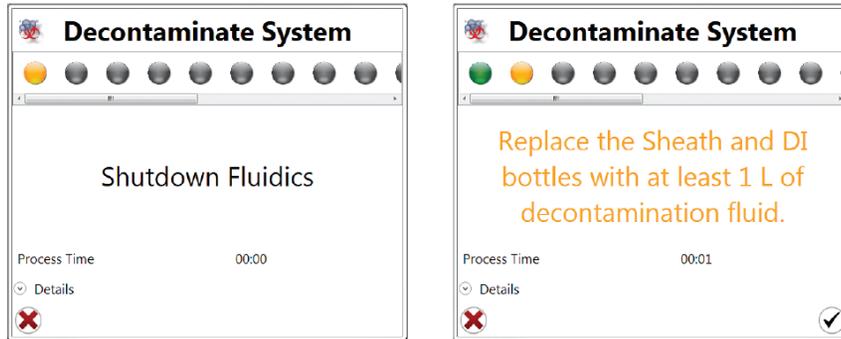


Рис. 130. Инструкции по подготовке системы к процедуре дезинфекции

Система произведет слив внутренней проточной жидкости в контейнер для сливной жидкости (Рис. 131).

Затем система произведет заполнение системы струйной автоматки дезинфицирующей жидкостью (Рис. 132).

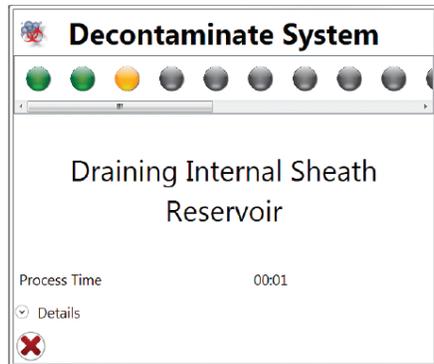


Рис. 131. Окно программы дезинфекции в момент слива жидкости из внутренней системы

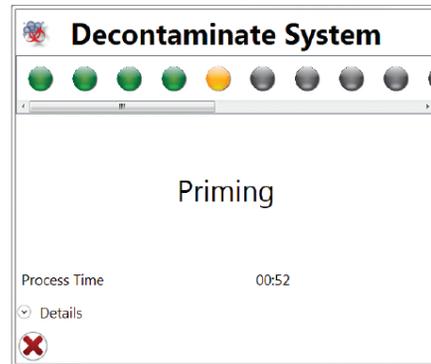


Рис. 132. Окно программы дезинфекции в момент заполнения системы

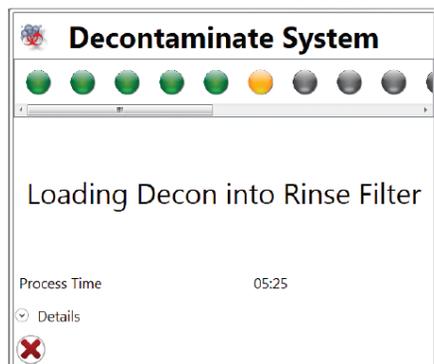
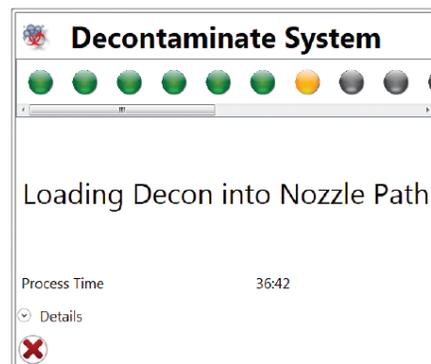


Рис. 133. Окно программы дезинфекции в момент заполнения фильтров промывочной жидкости и линии сопла



Для выполнения процедуры дезинфекции система заполняет линии системы струйной автоматикой дезинфицирующей жидкостью и затем выключается (Рис. 134).



Рис. 134. Окно программы дезинфекции в момент замачивания линий и выключения

После выключения системы необходимо удалить контейнеры и сполоснуть узлы крышек с быстросъемными соединениями контейнеров для деионизированной воды и проточной жидкости. Контейнеры для деионизированной воды и проточной жидкости необходимо вернуть в исходное положение (Рис. 135). Система опорожнит резервуар с проточной жидкостью и фильтр проточной жидкости перед заполнением системы восьмикратно разведенной проточной жидкостью или деионизированной водой (Рис. 136-137). По завершении процедуры дезинфекции система готова к обработке образцов. Высокий фон должен быть устранен.

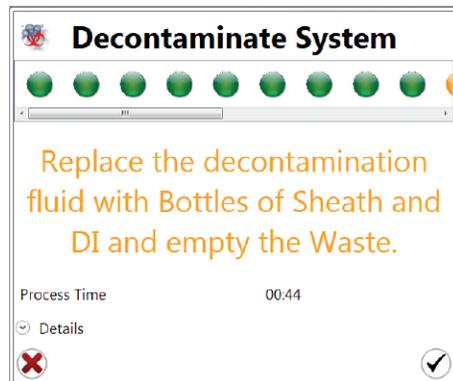


Рис. 135. Окно программы дезинфекции с напоминанием о необходимости замены жидкостей

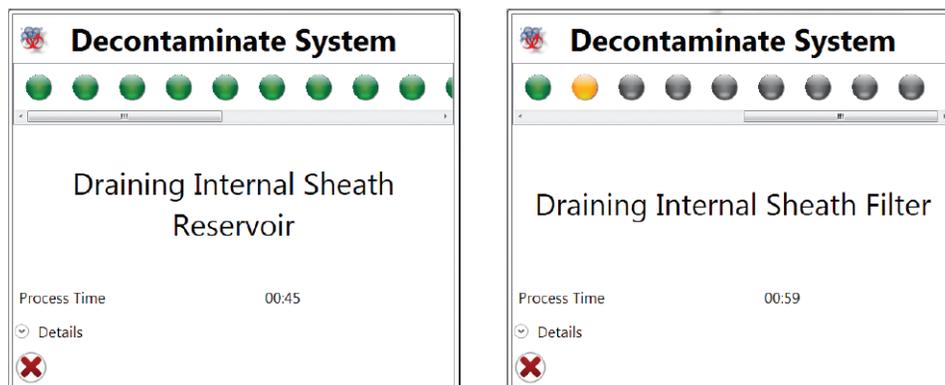


Рис. 136. Окна программы дезинфекции в момент опорожнения резервуара с проточной жидкостью и фильтра проточной жидкости

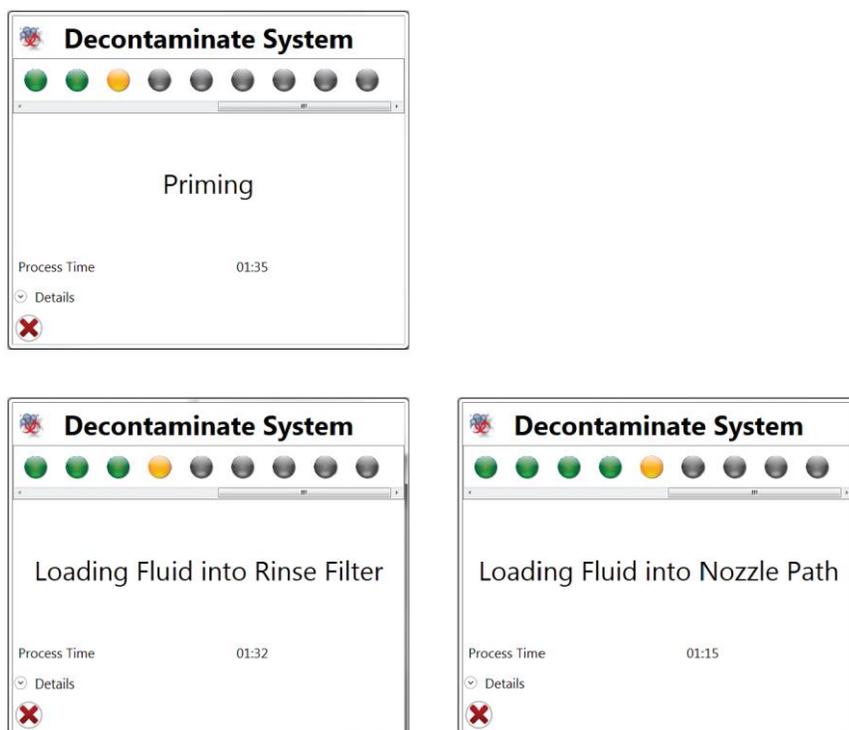


Рис. 137. Окна программы дезинфекции в момент заполнения фильтров промывочной жидкости и линии сопла

Примечание: Пользователь должен присутствовать в момент выполнения процедуры приблизительно в течение 1 часа для замены контейнеров. После этого можно оставить систему на ночь для выполнения процедур промывки, споласкивания и выключения, если выбрана данная опция.

Система выполнит процедуру замачивания и перейдет к расширенной процедуре прогрева (Рис. 138) перед запуском (Рис. 139).

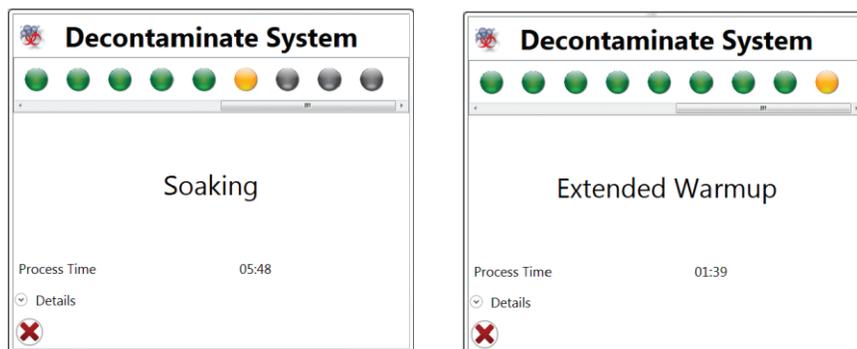


Рис. 138. Окна программы дезинфекции в момент выполнения процедур замачивания и прогрева

По завершении процедуры дезинфекции система готова к обработке образцов. Высокий фон должен быть устранен.



Рис. 139. Процесс запуска по завершении процедуры дезинфекции

11 Диагностика неисправностей

Таблица 30 приводит перечень возможных ошибок и способы их устранения.

Таблица 30. Таблица диагностики неисправностей

Ошибка	Возможные причины	Методы устранения
Bubble Detected (Обнаружены пузырьки)	Пузырьки в линии подачи образца	Переведите загрузочную платформу в положение промывки для обратной промывки линии подачи образца и удаления пузырьков
Nozzle Door Interlock (Устройство блокировки дверцы соплового отсека)	Открыта дверца соплового отсека	Закройте дверцу соплового отсека
Sort Door Interlock (Устройство блокировки дверцы сортировочной камеры)	Открыта дверца сортировочной камеры	Закройте дверцу сортировочной камеры
Waiting for QC (Ожидание процедуры контроля качества)	Процедура контроля качества не проводилась с момента запуска системы	Запустите процедуру контроля качества
Not Maintaining droplets (Процесс поддержки капель не производится)	Большое смещение капель	Активируйте опцию Drop Delay для возврата системы в режим поддержки капель
Cannot unlock loading stage (Невозможно разблокировать загрузочную платформу)	Система в режиме промывки Выполняется обработка образца	Подождите завершения процесса промывки Остановите сортировку или сбор событий
QC will not pass (Процедура контроля качества не запускается)	Разведены калибровочные микросферы	Используйте неразведенные калибровочные микросферы ProLine непосредственно из бутылки
	Использование неправильных калибровочных микросфер	Используйте только микросферы ProLine
	Изменены критерии контроля качества	Перейдите к файлу надлежащей партии микросфер.
Fluidic Error Message (Сообщение об ошибке системы струйной автоматки)	Неверно подсоединены быстроразъемные устройства	Проверьте соединения. Правильность подключения быстроразъемного устройства подтверждается щелчком
Stream coming out at an angle (Поток выходит под углом)	Засорен наконечник фильтра	Прочистите наконечник фильтра с помощью программы Swap Tip Wizard Снимите и снова установите наконечник сопла
Manual Compensation not working (Функция компенсации в ручном режиме не работает)	Окно флажка компенсации (Compensate) не выбрано	Выберите и отмените выбор в окне компенсации на оси
Cannot see cells labeled with fluorophores (Невозможно увидеть клетки, помеченные флуорохромами)	Неверная конфигурация фильтра	Проверьте конфигурацию фильтра на предмет совместимости с комбинацией флуорохромов
	Выключен лазер	Убедитесь, что на оба лазера подается питание
Cannot see rare events (Невозможно увидеть редкие события)	Значение отображаемого общего количества событий слишком мало	Увеличьте значение циклического режима для отображения большего количества событий

продолжение

Таблица 30. Таблица диагностики неисправностей (продолжение)

Ошибка	Возможные причины	Методы устранения
Drastic light change (Резкая смена освещения)	Смещение фона перед зеленой раздвижной дверцей во время выполнения процедуры контроля качества	Повторите процедуру контроля качества, изменив условия освещения перед зеленой раздвижной дверцей во время выполнения процедуры
Sheath error (Ошибка линии проточной жидкости)	Внутренний резервуар с проточной жидкостью не поддерживает надлежащие уровни	Проверьте соединения между контейнерами с деионизированной водой и восьмикратно разведенной проточной жидкостью, убедитесь в надежности соединений и наличии жидкостей в контейнерах, а также отсутствии препятствия для потока жидкости. Возможно засорение фильтров. В данном случае требуется замена фильтров
Waste error (Ошибка линии сливной жидкости)	Ненадлежащая установка быстросъемного соединения на крышке контейнера для сливной жидкости Внутренний резервуар для сливной жидкости заполнен	Проверьте соединения контейнера для сливной жидкости, убедитесь в надежности соединений и отсутствии препятствия для потока жидкости. По устранении неисправности дождитесь, пока система произведет очистку внутреннего резервуара. После этого убедитесь в надлежащей работе насоса, демонстрируемой сливом жидкости в контейнер для сливной жидкости
Nozzle stage cannot return to proper position after nozzle tip swap (Основание сопла не может вернуться в исходное положение после замены наконечника)	В ходе замены наконечника смещена крышка лазера	Отрегулируйте положение крышки. Основание сопла должно опуститься в исходное положение
Cannot acquire sample. (Сбор образцов не производится). Hovering on acquisition button displays "bubble detected" (При наведении курсора на кнопку сбора отображается «обнаружены пузырьки»)	Слишком низкая температура в помещении или неисправность датчика пузырьков	Температура в помещении должна составлять >63°F. Если проблема не решена, свяжитесь со службой технической поддержки.
Arcing (Образование дуги)	Напряжение отклоняющих пластин за пределами нормы	Распыление потока или наличие капель на отклоняющих пластинах. Очистите и высушите пластины.
No data appear on the work-space after changing nozzle tip (В рабочем пространстве отсутствуют данные после замены наконечника)	Активирована блокировка сопла	Полностью откройте дверцу соплового отсека, затем закройте для перезагрузки устройства блокировки лазера
No events during acquisition (Отсутствие событий в процессе сбора данных)	Открыта дверца соплового отсека Лазерный затвор закрыт Лазер не включен Слишком высокое пороговое значение Помехи при запуске Поток не сцентрирован с лазерным лучом Образец не содержит микросфер	Закройте дверцу соплового отсека Откройте и закройте дверцу соплового отсека, особенно при снятой крышке Включите лазер через пользовательский интерфейс. Повторно запустите прибор и компьютер для восстановления связи Уменьшите пороговое значение Измените параметр запуска с FSC на SSC Используйте электронные микродвигатели (Agillis) в процессе сбора событий для усиления сигнала - доступ через регистрационный файл Проверьте пробирку с образцом, перемешайте в вортексе

продолжение

Таблица 30. Таблица диагностики неисправностей (продолжение)

Ошибки	Возможные причины	Методы устранения
High event rate (while trying to run QC, or running a sample at 500 eps) (Высокая частота событий (при попытке запустить процедуру контроля качества или при настройке 500 соб./сек))	Помехи при генерации капель, влекущие за собой повышенную частоту событий (>40 000 соб./сек) Слишком интенсивное освещение Частота событий (~8 000 соб./сек) Неадекватное давление подачи образца Частота событий (~2 000 соб./сек)	Переключитесь с FSC на SSC (на панели обслуживания). Замените наконечник. Выполните калибровку капель (окно Edit Droplets для пользователей с правами администратора). Небольшие утечки в системе, убедитесь в закрытии всех крышек и дверец. Убедитесь, что блоки фильтров или фильтры находятся на своих местах в надлежащем положении. Возможно смещение при запуске в режиме FSC или отсутствует нейтральный светофильтр. Требуется регулировка затемняющей полосы. Обратитесь в службу технической поддержки компании Bio-Rad. Выполните калибровку смещения давления подачи образца
Running samples at above 2,000 eps and getting 40,000 eps (Настройки частоты событий составляют более 2 000 соб./сек и достигают 40 000 соб./сек)	Слишком интенсивное освещение	Слишком широкая затемняющая полоса или требуется регулировка затемняющей полосы. Обратитесь в службу технической поддержки компании Bio-Rad. Слишком низкое пороговое значение, увеличьте пороговое значение. Слишком высокая интенсивность сигнала. Добавьте нейтральный светофильтр
Poor drop delay (uneven V, fat on one side) (Неадекватное время задержки выпадения капли (неравномерное напряжение с пологой характеристикой))	Неверный размер или неадекватный центральный поток	Выполните регулировку в ручном режиме до получения устойчивого плотного потока. Отрегулируйте фазу для обеспечения плотности потока. Выполните повторную калибровку капель в окне Droplet Control в закладке администратора или в конце процедуры замены наконечника. Неверно задано отклонение бокового потока. Отрегулируйте отклонение бокового потока в закладке администратора
Very little volume is used while performing cleaning user logout or prior to (after system shutdown) (Слишком малый объем жидкости при или до выполнении процедуры очистки с выходом пользователя из системы (после выключения системы)). Uses 2 ml of 10% bleach/ water takes approx. 1 min (При 2 мл раствора гипохлорита натрия 10%/вода процедура занимает приблизит. 1 мин). При 2 мл 70% этилового спирта процедура занимает приблизит. 2 мин)	Препятствие в линии подачи образца	В случае частичного засора проведите цикл очистки несколько раз с обратной промывкой для удаления засора. Если из пробирки с чистящим раствором взято очень малое количество жидкости (200-300 мкл) в ходе выполнения протокола очистки, линия подачи образца может оказаться забитой. Иногда проблему может решить «массирование» закупоренного участка линии (если данный участок виден). Обратитесь в службу технической поддержки компании Bio-Rad.
Waste Trough Filling, System goes into Safe Mode (Слив жидкости через канал заполнения, система переходит в безопасный режим)	Засорение отверстия лотка для сливной жидкости, повлекшее за собой переполнение лотка. Лоток пустой, капли «захватываются» датчиком, обуславливая преждевременное срабатывание датчика	Прочистите отверстие и сполосните раствором гипохлорита натрия. Перезапустите прибор и компьютер. Проверьте лоток на предмет наличия жидкости или засорения отверстия. Если нет, используйте баллончик со сжатым воздухом для удаления капель с датчика. Перезапустите прибор и компьютер. Свяжитесь со службой технической поддержки для ремонта или замены.

продолжение

Таблица 30. Таблица диагностики неисправностей (продолжение)

Ошибка	Возможные причины	Методы устранения
Variable event rate during acquisition (changes at regular intervals) Переменная частота событий в процессе сбора (с регулярными интервалами)	Износ уплотнения мешалки Возможное засорение сопла Проблема с аппаратным обеспечением	Выключите мешалку и посмотрите, устранена ли проблема. Если устранена, свяжитесь со службой технической поддержки для замены уплотнения Прочистите наконечник сопла Обратитесь в службу технической поддержки компании Bio-Rad.
Контейнер для сливной жидкости чрезмерно расширен	Проблема с гидрофобным фильтром	Свяжитесь со службой технической поддержки для замены фильтра
Decontamination procedure freezes during priming (Процедура дезинфекции замедляется при заполнении системы)	Ошибка программного обеспечения	Свяжитесь со службой технической поддержки.
Stream is spraying everywhere (Разбрызгивание потока)	Отсутствие наконечника	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла и установите сопло
	Уплотнительное кольцо отсутствует	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для запуска программы с уплотнительным кольцом
	Наконечник засорен	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для прочистки сопла ультразвуком и промывки с помощью шприца. Установите сопло на место.
Stream is spraying at an angle with spray (Разбрызгивание потока под углом)	Неверная посадка наконечника	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для прочистки сопла и правильно установите сопло
	Уплотнительное кольцо отсутствует	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для запуска программы с уплотнительным кольцом
	Выпадение колеса, установлено дополнительное колесо или неправильная установка колеса	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для проверки правильности установки колеса. Демонтируйте и снова установите сопло.
	Наконечник засорен	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для прочистки сопла ультразвуком и промывки с помощью шприца. Установите сопло на место.
Stream is moving around, droplet camera shows droplets are moving inconsistently (Поток перемещается, камера для капель отображает непоследовательно перемещающиеся капли)	Уплотнительное кольцо отсутствует	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для запуска программы с уплотнительным кольцом.
	Выпадение колеса, установлено дополнительное колесо или неправильная установка колеса	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для проверки правильности установки колеса. Демонтируйте и снова установите сопло.
	Наконечник засорен	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для прочистки сопла ультразвуком и промывки с помощью шприца. Установите сопло на место.
Stream is hitting the back wall, deflection plates or sort tray (Поток попадает в заднюю стенку, отклоняющие пластины или сортировочный поддон)	Неверная посадка наконечника	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для прочистки сопла и правильно установите сопло
	Уплотнительное кольцо отсутствует	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для запуска программы с уплотнительным кольцом
	Выпадение колеса, установлено дополнительное колесо или неправильная установка колеса	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для проверки правильности установки колеса. Демонтируйте и снова установите сопло.
	Наконечник засорен	Запустите «Мастера» замены наконечника сопла для прочистки сопла ультразвуком и промывки с помощью шприца. Установите сопло на место.

12 Справочные материалы

Для получения более подробной информации по проточной цитометрии и областях ее применения рекомендуется нижеприведенная литература и источники.

Shapiro HM (2003). Practical Flow Cytometry: Fourth Edition (Hoboken: John Wiley & Sons).

Cytometry: Part A; Journal of the International Society for the Advancement of Cytometry. Wiley.
<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291552-4930>

Purdue University Cytometry Laboratories: cytometry and confocal microscopy education and research material, cytometry email archive, and links to cytometry web sites and suppliers worldwide.
<http://www.cyto.purdue.edu/>

13 Технические характеристики сортеров клеток S3™ и S3e™

Технические характеристики сортеров клеток S3 и S3e приведены в Таблице 31.

Таблица 31. Технические характеристики сортеров клеток S3™ и S3e™

Эксплуатационные характеристики	Частота подачи капель	37–43 кГц
	Тип сортировки	Распыление в воздушной среде, высокопроизводительная сортировка
	Частота сортировки	Без технических ограничений; ограничения для частоты подачи капель и области применения
	Точность сортировки	>99%
	Чувствительность	<125 MESF для ФИТЦ и фикозритрина
Оптическая система	Контроль температуры	Контроль температуры образца и процесса сбора – диапазон 4-37°C
	Лазеры	Один лазер: 488 нм, 100 мВт Один усовершенствованный лазер: 561 нм, 100 мВт или 640 нм, 100 мВт Два лазера: 488 нм, 100 мВт или 561 нм, 100 мВт
Струйная автоматика	Детекция	Прямое светорассеяние с ФЭУ Боковое светорассеяние с ФЭУ 4 детектора флуоресценции с ФЭУ
	Сопло	100 мкм
	Давление	30 фунтов/кв. дюйм
	Проточная жидкость	Встроенная функция восьмикратного разведения или непосредственное использование в неразведенном виде
Сортировка	Автоматические функции	Автоматическое центрирование Автоматическая калибровка времени задержки выпадения капли Автоматический мониторинг капли Автоматическое совмещение потока и лазерного луча
	Направления	Два направления
	Режимы	Одна клетка, точность, обогащение
Программное обеспечение	Сбор	до 5 пробирок 5 мл или 1,5 мл в каждом направлении Предметные стекла 2 стрипа по 8 микролунок в каждом направлении
	Program (Программа)	ProSort™
Рабочая станция	Требования к компьютеру, осуществляющему мониторинг	5 Quad Core; 8 ГБ RAM; 250 ГБ HDD, Windows 7 Pro x64, рекомендуется использовать ЖК-монитор 24" с разрешением 1920 x 1080
Физические характеристики	Размеры (ШxГxВ)	70 x 65 x 65 см (только прибор)
	Вес	90 кг (только прибор)
	Электрооборудование	120-230 В перем. тока, 50/-60 Гц
	Температура	18-25°C
Опции	Шум	<60 дБА в рабочем режиме
	Шкаф биологической безопасности	Шкаф биологической безопасности S3™ Класса I
Соответствие стандартам	Электрооборудование	Европейский стандарт по электробезопасности IEC 61010-1 CB UL/CSA Стандарт по безопасности электрооборудования (США, Канада, Национально-признанная испытательная лаборатория) IEC61010-2-081, EN 61010-2-081 EN/IEC 60825-1, EMC EN 61326-1 Сертификация CE
	Лазер	Лазерный прибор класса I (1) в соответствии с требованиями Центра по контролю над оборудованием и радиационной безопасностью (CDRH) и EN/IEC 60825-1

Информация для заказа

Каталожный номер	Описание
Оборудование	
145-1001	Сортер клеток S3 (488 нм)
145-1002	Сортер клеток S3 (488/561 нм)
145-1005	Сортер клеток S3e (488 нм)
145-1006	Сортер клеток S3e (488/561 нм)
145-1078	Шкаф биологической безопасности S3™ Класса I
145-1021	Сортер клеток S3 (488 нм) со шкафом биологической безопасности S3™ Класса I
145-1022	Сортер клеток S3 (488/561 нм) со шкафом биологической безопасности S3™ Класса I
145-1029	Сортер клеток S3e (488 нм) со шкафом биологической безопасности S3™ Класса I
145-1030	Сортер клеток S3e (488/561 нм) со шкафом биологической безопасности S3™ Класса I
Расходные материалы	
145-1081	Калибровочные частицы ProLine Calibration Beads, 3 x 5 мл
145-1082	Проточная жидкость 8x ProFlow Sheath Fluid, 5 x 4 л
145-1083	Градуированная вода ProFlow Sort Grade Water, 5 x 4 л
145-1085	Калибровочные частицы ProLine Rainbow Beads, 1 x 5 мл
145-1086	Универсальные калибровочные частицы ProLine Universal Calibration Beads, 3 x 5 мл
Аксессуары	
145-1065	Вспомогательный инструментарий S3
145-1084	Пустые контейнеры для жидкости S3, 3 x 4 л
144-1001	Быстросъемная крышка S3 в сборе для контейнера для проточной жидкости, белая
144-1002	Быстросъемная крышка S3 в сборе для контейнера для деионизированной воды, синяя
144-1003	Быстросъемная крышка S3 в сборе для контейнера для сточной жидкости, красная
144-1005	Блок фильтров A S3, пустой, с 2 держателями дихроичных фильтров
144-1006	Блок фильтров B S3, пустой, с 2 держателями дихроичных фильтров
144-1007	Отдельный держатель фильтра S3, пустой (черный)
144-1008	Нейтральные светофильтры, 1,0
144-1009	Сопло S3, наконечник 100 мкм
144-1010	Уплотнительные кольца для сопла S3 с установочным диском, 2 шт./уп.
144-1011	Набор сборочных адаптеров S3
144-1012	Шестигранная отвертка, 2 мм
144-1013	Отдельный держатель дихроичного фильтра S3
145-1076	Источник стабилизированного энергопитания S3, международный
145-1077	Источник стабилизированного энергопитания S3, США



Bio-Rad
Laboratories, Inc.



Группа
биомедицинских
исследований

Веб-сайт: www.bio-rad.com США 800 424 6723 Австралия 61 2 9914 2800 Австрия 01 877 89 01 Бельгия 09 385 55 11
Бразилия 55 11 3065 7550 Канада 905 364 3435 Китай 86 21 6169 8500 Чешская Республика 420 241 430 532 Дания 44 52 10 00
Финляндия 09 304 22 00 Франция 01 47 95 69 65 Германия 089 31 884 0 Греция 30 210 9532 220 Гонконг 852 2783 3300
Венгрия 36 1 459 6100 Индия 91 124 4029300 Израиль 03 963 6050 Италия 39 02 216031 Япония 81 3 6361 7000
Корея 82 2 3473 4460 Мексика 52 555 488 7670 Нидерланды 0318 540666 Новая Зеландия 64 9 415 2280 Норвегия 23 38 41 30
Польша 48 22 331 99 99 Португалия 351 21 472 7700 Россия 7 495 721 14 04 Сингапур 65 6415 3188 Южная Африка 27 861 246 723
Испания 34 91 590 5200 Швеция 08 555 12700 Швейцария 026 674 55 05 Тайвань 886 2 2578 7189 Таиланд 1800 88 22 88
Великобритания 020 8328 2000