

Прибор MiSeqDx

Справочное руководство для MOS v4

СОБСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ILLUMINA

Документ № 200010452, версия 00, RUS

Ноябрь 2021 г.

ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ IN VITRO

Настоящий документ и его содержание являются собственностью компании Illumina, Inc. и ее аффилированных лиц (Illumina) и предназначены для использования исключительно в рамках договора заказчиком при эксплуатации изделия(-й), описанного(-ых) в настоящем документе, и ни для какой иной цели. Настоящий документ и его содержание не подлежат использованию или распространению не по назначению и (или) передаче, раскрытию или воспроизведению каким-либо иным образом без предварительного письменного согласия компании Illumina. Настоящим документом компания Illumina не передает никаких лицензий на свои патенты, товарные знаки, авторские права или права, признаваемые общим правом, или аналогичные права третьих лиц.

Право пользования программным обеспечением предоставляется вам на условиях Лицензионного соглашения Illumina на пользование программным обеспечением для секвенирования, являющегося отдельным документом. Если вы не согласны с условиями указанного соглашения, компания Illumina не предоставит вам лицензию на использование Программного обеспечения и вам не следует использовать или устанавливать данное Программное обеспечение.

Инструкции, представленные в настоящем документе, должны строго и неукоснительно соблюдаться квалифицированным и должным образом обученным персоналом, чтобы обеспечить надлежащее и безопасное использование описанного(-ых) здесь изделия(-й). Перед использованием такого(-их) изделия(-й) необходимо в полном объеме прочесть и усвоить всю информацию, представленную в настоящем документе.

НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЯ О ПРОЧТЕНИИ И НЕУКОСНИТЕЛЬНОМ ВЫПОЛНЕНИИ ВСЕХ ИНСТРУКЦИЙ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ИЗДЕЛИЯ(-Й), ТРАВМИРОВАНИЮ ЛЮДЕЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИЛИ ДРУГИХ ЛИЦ, А ТАКЖЕ ПОВРЕЖДЕНИЮ ДРУГОГО ИМУЩЕСТВА.

КОМПАНИЯ ILLUMINA НЕ НЕСЕТ НИКАКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ НЕНАДЛЕЖАЩЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОПИСАННОГО ЗДЕСЬ ИЗДЕЛИЯ(-Й) (ВКЛЮЧАЯ ЕГО ЧАСТИ ИЛИ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ) ИЛИ ЛЮБОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТАКОГО ИЗДЕЛИЯ(-Й), ВЫХОДЯЩЕГО ЗА РАМКИ ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ПИСЬМЕННЫХ ЛИЦЕНЗИЙ ИЛИ РАЗРЕШЕНИЙ, ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ КОМПАНИЕЙ ILLUMINA В СВЯЗИ С ПРИОБРЕТЕНИЕМ ПОКУПАТЕЛЕМ ТАКИХ ИЗДЕЛИЙ.

© Illumina, Inc., 2021. Все права защищены.

Все товарные знаки являются собственностью компании Illumina, Inc. или их соответствующих владельцев. Информация о конкретных товарных знаках приведена на сайте www.illumina.com/company/legal.html.

Программное обеспечение содержит библиотеку SeqAn, правом на использование которой обладает компания Illumina и которая распространяется в соответствии со следующей лицензией:

© Knut Reinert, FU Berlin, 2010 г. Все права защищены. Редистрибуция и использование в оригинальном виде и в двоичном коде, с изменениями или без них, разрешены при соблюдении условий, описанных ниже.

При редистрибуции исходного кода необходимо сохранить указанное выше примечание об авторском праве, данный список условий и приведенный далее отказ от ответственности.

При редистрибуции в виде двоичного кода обязательно воспроизводить указанное выше примечание об авторском праве, данный список условий и приведенный далее отказ от ответственности в документации и (или) других материалах, предоставляемых при дистрибуции.

Название «Свободный университет Берлина» (FU Berlin), имя Кнута Райнерта (Knut Reinert) или имена других участников разработки могут быть использованы для рекомендации или продвижения продукции, полученной с помощью данного программного обеспечения, только с особого предварительного письменного разрешения соответствующих лиц.

ЭТО ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ВЛАДЕЛЬЦАМИ АВТОРСКИХ ПРАВ И УЧАСТНИКАМИ РАЗРАБОТКИ НА УСЛОВИЯХ «КАК ЕСТЬ» БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ И НЕЯВНЫХ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, НЕЯВНЫЕ ГАРАНТИИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЯХ. ВЛАДЕЛЕЦ АВТОРСКИХ ПРАВ И УЧАСТНИКИ РАЗРАБОТКИ НИ ПРИ КАКИХ ОБСТОЯТЕЛЬСТВАХ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПРЯМЫЕ, КОСВЕННЫЕ, ПОБОЧНЫЕ, ФАКТИЧЕСКИЕ, ШТРАФНЫЕ ИЛИ СЛУЧАЙНЫЕ УБЫТКИ (ВКЛЮЧАЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ, ПРИОБРЕТЕНИЕ ТОВАРОВ ИЛИ УСЛУГ ДЛЯ ЗАМЕНЫ, УТРАТУ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ КАЧЕСТВ, ДАННЫХ ИЛИ ПРИБЫЛИ, А ТАКЖЕ ПЕРЕРЫВ В ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ), ПОНЕСЕННЫЕ НЕЗАВИСИМО ОТ ПРИЧИНЫ И ВИДА ОТВЕТСТВЕННОСТИ,

БУДЬ ТО В СИЛУ ДОГОВОРА, ДЕЛИКТА ИЛИ ПО БЕЗУСЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ (ВКЛЮЧАЯ НЕБРЕЖНОСТЬ ИЛИ ИНЫЕ ОСНОВАНИЯ), КОТОРЫЕ ЛЮБЫМ ОБРАЗОМ СВЯЗАНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАСТОЯЩЕГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ДАЖЕ ПРИ НАЛИЧИИ УВЕДОМЛЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ПОДОБНЫХ УБЫТКОВ.

История редакций

№ документа	Дата	Описание изменений
№ документа 1000000157953, версия 00	Ноябрь 2021 г.	Исходный выпуск в поддержку MOS v4.0 и Local Run Manager v3.0.

Содержание

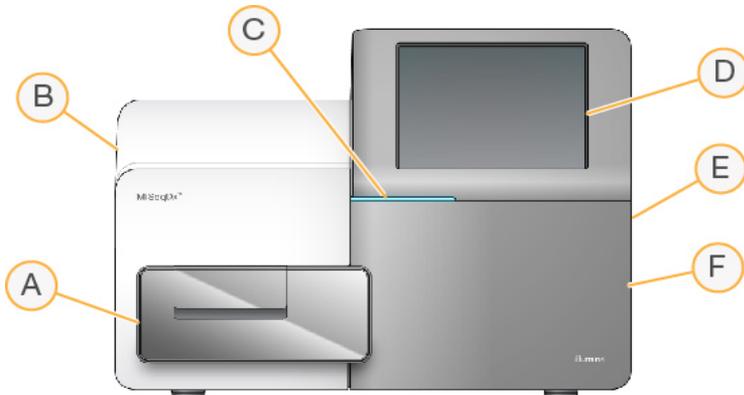
История редакций	iv
Обзор	1
Компоненты	1
Программное обеспечение MiSeqDx	4
Программное обеспечение Local Run Manager	6
Необходимое место на диске	6
Политики ограниченного использования программ	6
Антивирусное программное обеспечение	7
Режим секвенирования	7
Начало работы	9
Начало работы с MiSeqDx	9
Настройка опции промывки после запуска	10
Настройка опции автоматического начала запуска	10
Включение службы поддержки Illumina Proactive	10
Настройка параметров электронной почты	11
Указание расположения папки выходных данных по умолчанию	11
Обязательные расходные материалы	12
Хранение и обращение	13
Секвенирование	14
Введение	14
Длительность запуска	14
Генерация кластеров	14
Секвенирование	14
Анализ	15
Подготовка картриджа с реагентами	15
Вход в систему и следование подсказкам для секвенирования	17
Очищение проточной ячейки	17
Загрузка проточной ячейки	19
Загрузка реагентов	21
Мониторинг запуска	24
Выполнение промывки после запуска	26
Техническое обслуживание	31
Периодичность технического обслуживания	31

Профилактическое техническое обслуживание	31
Выполнение профилактической промывки	31
Выполнение промывки в режиме ожидания	35
Выключение прибора	37
Поиск и устранение неисправностей	39
Введение	39
Объединение журналов в пакет для поиска и устранения неисправностей	39
Проверка системы	40
Приостановка или остановка запуска	41
Подъем сипперов картриджа с реагентами вручную	42
Устранение ошибок при настройке запуска	42
Решение проблемы со считыванием радиочастотной идентификации	44
Предотвращение перезагрузок во время запуска	45
Устранение ошибки, связанной со скоростью потока	45
Выполнение проверки объема	46
Исправление ошибок в связи с температурой в отсеке для охлаждения реагентов	47
Исправление ошибок анализа Local Run Manager	47
Настройка параметров системы	48
Папки выходных данных	50
Папки запуска	50
Алфавитный указатель	51
Техническая помощь	54

Обзор

Компоненты

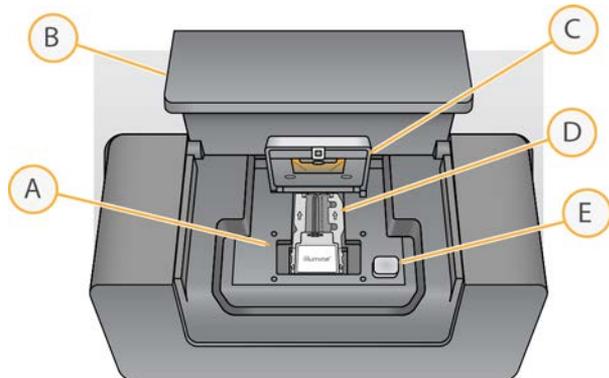
Прибор MiSeqDx оснащен следующими внешними компонентами.



- A. **Отсек для проточной ячейки** содержит столик проточной ячейки, на котором проточная ячейка располагается в ходе запуска. Двигатели столика проточной ячейки перемещают столик из закрытого оптического модуля для загрузки проточной ячейки и возвращают столик, когда начинается запуск.
- B. **Закрытый оптический модуль** содержит оптические компоненты, позволяющие выполнить визуализацию проточной ячейки.
- C. **Индикатор статуса** указывает статус проточной ячейки: «готовность к секвенированию» (зеленый), «выполнение» (синий) или «требуется действия» (оранжевый).
- D. **Сенсорный экран** отображает интерфейс управляющего программного обеспечения для конфигурации системы и настройки запуска.
- E. **Внешний порт USB** позволяет выполнять передачу файлов и данных на компьютер прибора с сенсорного монитора.
- F. **Отсек для реагентов** содержит реагенты при надлежащей температуре, промывочные растворы и емкость для использованных реагентов. Дверца отсека для реагентов закрывается на магнитную защелку.

Интерфейс MiSeqDx с помощью сенсорного монитора отображает подсказки по мере прохождения этапов настройки запуска. Для загрузки компонентов запуска требуется доступ к отсеку для реагентов и отсеку для проточной ячейки.

Отсек для проточной ячейки

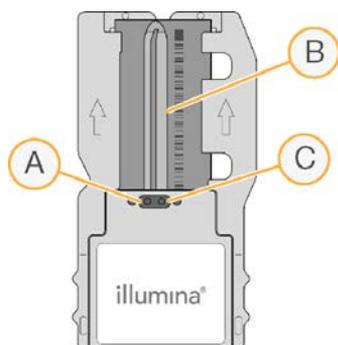


- A. Столик проточной ячейки
- B. Дверца отсека для проточной ячейки
- C. Защелка проточной ячейки
- D. Проточная ячейка
- E. Кнопка открывания защелки проточной ячейки

В отсеке проточной ячейки находится столик проточной ячейки, термостат и контактные соединения жидкостной системы с проточной ячейкой. На столике проточной ячейки находится проточная ячейка; защелка проточной ячейки фиксирует и удерживает проточную ячейку. При закрывании защелки проточной ячейки два штырька возле петли защелки автоматически фиксируют проточную ячейку.

Термостат, расположенный под столиком проточной ячейки, позволяет контролировать изменения температуры проточной ячейки, необходимые для генерации кластеров и секвенирования.

Проточная ячейка



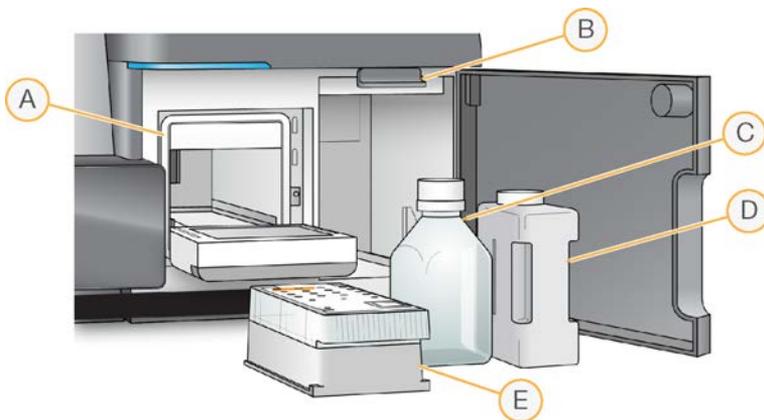
- A. Выходной порт
- B. Область визуализации
- C. Входной порт

Проточная ячейка MiSeqDx — это одноразовый субстрат на основе стекла, на котором генерируют кластеры и выполняют реакцию секвенирования.

Реагенты поступают в проточную ячейку через входной порт, проходят через область визуализации с одной дорожкой, затем выходят из проточной ячейки через выходной порт. Отходы, выходящие из проточной ячейки, поступают в емкость для отходов.

В ходе запуска секвенирования выполняется визуализация одной дорожки в небольших областях визуализации, называемых областями сканирования.

Отсек для реагентов



- A. Отсек для охлаждения реагентов
- B. Рукоятка сиппера (показана в поднятом положении)
- C. Емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2)
- D. Емкость для отходов
- E. Картридж с реагентами

В отсеке для реагентов размещен отсек для охлаждения реагентов; в отсеке для реагентов также отведено специальное место для емкости с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) и емкости для отходов.

Во время запуска в отсеке для охлаждения реагентов находится одноразовый картридж с реагентами. Во время промывки прибора в отсеке для охлаждения реагентов находится промывочный лоток. При помощи программного обеспечения сипперы автоматически опускаются в каждый резервуар картриджа с реагентами в соответствующее время в ходе запуска, в зависимости от выполняемого процесса.

Справа от отсека для охлаждения реагентов находятся два отформованных гнезда, повторяющих форму емкости: одно для емкости с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2), а другое — для емкости для отходов. С помощью рукоятки сиппера емкости фиксируются на месте, и соответствующий сиппер опускается в каждую из емкостей.

Реагенты прокачиваются через сипперы и жидкостные системы, а затем подаются в проточную ячейку. Отходы реагентов на протяжении процесса сливаются в емкость для отходов.

Программное обеспечение MiSeqDx

Пакет программного обеспечения прибора включает интегрированные приложения, которые выполняют запуск секвенирования, анализ с использованием встроенного программного обеспечения и связанные функции.

- **Программное обеспечение MiSeq Operating Software (MOS)** позволяет управлять работой прибора. Интерфейс программного обеспечения MOS обеспечивает пошаговое руководство загрузкой проточной ячейки и реагентов перед началом запуска. Обзор статистических данных по качеству появляется по мере выполнения запуска. Программное обеспечение устанавливается и работает на приборе.
- В ходе запуска MOS управляет столиком проточной ячейки, распределяет реагенты, контролирует температуру проточной ячейки и получает изображения кластеров на проточной ячейке. MOS выполняет запуск в соответствии с параметрами, указанными в программном обеспечении Local Run Manager.
- **Программное обеспечение Real-Time Analysis (RTA)** выполняет анализ изображений и распознавание оснований, а также присваивает показатель качества каждому из оснований в каждом из циклов. Изображения временно сохраняются в папке запуска для прохождения обработки программным обеспечением RTA, а по окончании анализа, выполненного RTA, автоматически удаляются.
- **Программное обеспечение Local Run Manager** представляет собой встроенное в прибор решение для создания запуска, мониторинга статуса, анализа данных секвенирования и просмотра результатов. Local Run Manager также отслеживает информацию об образцах и управляет разрешениями пользователей. Программное обеспечение работает на компьютере прибора; просмотр его интерфейса осуществляется с помощью веб-браузера. См. раздел [Программное обеспечение Local Run Manager на стр. 6](#).

Значки статуса

Значок статуса в интерфейсе управляющего программного обеспечения указывает на изменение состояния во время инициализации или запуска прибора. Цифра на значке указывает на число состояний для данного статуса.

Когда статус запуска меняется, значок начинает мигать, чтобы предупредить пользователя. Выберите значок для просмотра описания состояния. Выберите опцию **Acknowledge** (Подтвердить) для сброса сообщения, а затем выберите опцию **Close** (Закреть), чтобы закрыть диалоговое окно.

Отфильтруйте сообщения, появляющиеся в окне статуса, по типу, выбирая значки, расположенные у верхнего края окна. Выделение значка ведет к демонстрации или скрыванию состояния.

Значок статуса	Название статуса	Описание
	Статус «ОК»	Изменения отсутствуют. Система в нормальном состоянии.
	Предупреждение	Появление предупреждений не приводит к прекращению запуска. Однако некоторые предупреждения требуют выполнения определенных действий для продолжения процесса.
	Ошибка	С появлением ошибок запуск обычно останавливается и требуется выполнение определенных действий перед тем, как можно будет продолжить запуск.

Индикаторы датчиков

Индикаторы датчиков, которые отображаются в нижней части каждого экрана интерфейса, отражают статус компонентов прибора.

Рисунок 1. Индикаторы датчиков



Слева направо расположены индикаторы датчиков, соответствующие состоянию следующих компонентов.

- Температура отсека для охлаждения реагентов, в °C.
- Температура проточной ячейки, в °C.

Программное обеспечение Local Run Manager

Программное обеспечение Local Run Manager встроено в прибор и предназначено для учета образцов для запуска, указания параметров запуска, мониторинга статуса, анализа данных секвенирования и просмотра результатов.

Кроме того, Local Run Manager может управлять аутентификацией пользователей, предоставляя пользователям разрешения с разным уровнем доступа. Разрешения сохраняются в файле базы данных, на который ссылается MiSeq. Программное обеспечение Local Run Manager может также выполнять мониторинг запуска секвенирования. Подробнее см. в документе *Local Run Manager v3 Software Reference Guide for MiSeqDx (Справочное руководство по программному обеспечению Local Run Manager v3 для MiSeqDx) (документ № 200003931)*.

Секвенирование во время анализа

Вычислительные ресурсы прибора MiSeq специально предназначены для секвенирования или анализа.

Если на приборе MiSeq начать новый запуск секвенирования до завершения вторичного анализа предыдущего запуска, программное обеспечение Local Run Manager отобразит диалоговое окно подтверждения. После того как пользователь подтвердит, что хочет начать новый запуск секвенирования, вторичный анализ предыдущего запуска остановится до завершения секвенирования в ходе нового запуска.

После завершения нового запуска секвенирования вторичный анализ предыдущего запуска автоматически начинается заново с самого начала.

Необходимое место на диске

Емкость хранилища встроенного компьютера прибора составляет приблизительно 650 ГБ.

Перед началом запуска программное обеспечение проверяет доступное место на диске. Если имеющегося места на диске для запуска недостаточно, появится подсказка программного обеспечения. В сообщении будет указан объем дискового пространства, необходимого для запуска, и объем дискового пространства, которое требуется очистить перед запуском.

Если появится указание освободить место на диске, соответствующим образом переместите или удалите папки более ранних запусков.

Политики ограниченного использования программ

Для политик ограниченного использования программ (Software Restriction Policies, SRP) в операционной системе Windows применяются правила, которые позволяют запускать только указанное программное обеспечение. Правила SRP для системы MiSeqDx основываются на сертификатах, именах файлов, расширениях файлов и каталогах.

По умолчанию SRP включены для предотвращения запуска нежелательного программного обеспечения на управляющем компьютере. Выключить SRP может только пользователь с учетной записью sbsadmin.

Добавлять и удалять правила для пользовательской настройки уровня безопасности может представитель ИТ-отдела или системный администратор. Если система добавлена в домен, локальный объект групповой политики (GPO, Group Policy Object) может автоматически изменять правила и выключать SRP.

Сведения о настройке SRP см. в разделе [Безопасность и сетевые подключения управляющего компьютера прибора Illumina](#).



ВНИМАНИЕ!

Выключение SRP блокирует обеспечиваемую ими защиту. Изменение правил заменяет меры защиты по умолчанию.

Антивирусное программное обеспечение

Для защиты управляющего компьютера прибора от вирусов настоятельно рекомендуется использовать антивирусное программное обеспечение на ваш выбор. На время установки антивирусного программного обеспечения необходимо отключить SRP Windows.

Сведения о настройке антивирусного программного обеспечения и SRP см. в разделе [Безопасность и сетевые подключения управляющего компьютера прибора Illumina](#).

Режим секвенирования

При загрузке в прибор отображается экран Windows **Choose an operating system** (Выбрать операционную систему). На данном экране пользователь может выбрать режим секвенирования операционной системы для загрузки — режим исследования (RUO) или диагностики (Dx). По прошествии 10 секунд автоматически будет выбран режим по умолчанию. Изменить режим по умолчанию и таймер режима загрузки по умолчанию можно в любой момент.

- После выбора режима необходимо перезагрузить систему, чтобы переключить режим. См. раздел [Перезагрузка программного обеспечения системы на стр. 8](#).
- При переключении между режимами RUO и Dx пользователь получит запрос выполнить промывку после запуска. Состояние промывки между режимами не сохраняется.

Чтобы воспользоваться функцией перезагрузки, требуется доступ на уровне администратора Windows или разрешение на перезагрузку в режим исследования для обычного пользователя.



ВНИМАНИЕ!

Опция Restore Factory OS (RUO/Dx) предназначена только для использования специалистами по техническому обслуживанию Illumina. С помощью данной опции можно удалить всю информацию на диске C без возможности восстановления и восстановить исходное состояние операционной системы. При выборе данной опции сервисный инженер Illumina должен будет восстановить систему. Начатый процесс восстановления отменить невозможно. Используйте данную опцию только по рекомендации сервисного инженера Illumina.

Чтобы изменить режим загрузки по умолчанию, выполните описанные далее действия.

1. Выберите **Change defaults or choose other options** (Изменить настройки по умолчанию или выбрать другие опции).
2. На экране Options (Опции) нажмите **Choose a default operating system** (Выбрать операционную систему по умолчанию).
3. Выберите предпочитаемую опцию загрузки.
4. Нажмите черную стрелку, чтобы вернуться на экран **Options** (Опции).

Чтобы изменить таймер режима загрузки по умолчанию, выполните описанные далее действия.

1. Выберите **Change defaults or choose other options** (Изменить настройки по умолчанию или выбрать другие опции).
2. На экране Options (Опции) выберите **Change the timer** (Изменить таймер).
3. На экране Change the timer (Изменить таймер) выберите необходимый таймер.
4. Нажмите черную стрелку, чтобы вернуться на экран **Options** (Опции).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для Windows 10: только пользователь, который перезагружает систему, сможет войти в систему после загрузки.

Перезагрузка программного обеспечения системы

Используйте команду Reboot (Перезагрузка), чтобы перезагрузить программное обеспечение системы. Перезагрузка программного обеспечения в рамках регулярного технического обслуживания не является обязательной.

- В главном меню нажмите **Reboot** (Перезагрузка).

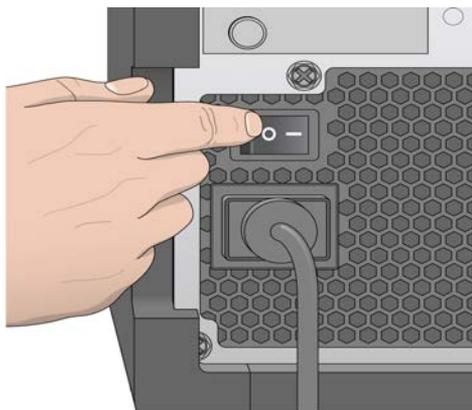
Начало работы

Начало работы с MiSeqDx

1. Переведите выключатель на задней части прибора в положение «|» (Вкл).

ПРИМЕЧАНИЕ. Для достижения оптимальной производительности всегда оставляйте прибор включенным. При необходимости выключения прибора см. раздел [Выключение прибора на стр. 37](#). Подождите *не менее* 60 секунд, прежде чем снова перевести выключатель в положение ВКЛ.

Рисунок 2. Расположение выключателя



2. Дождитесь загрузки системы, затем выберите операционную систему и войдите в нее. При необходимости обратитесь к системному администратору своего учреждения для получения имени пользователя и пароля. Подробнее об операционной системе и опциях режима секвенирования см. в разделе [Режим секвенирования на стр. 7](#). После загрузки операционной системы программное обеспечение MiSeq Operating Software (MOS) запускается и инициализирует систему автоматически. Обратите внимание, что в случае выбора режима RUO MOS запускается автоматически.
3. Если управление пользователями в Local Run Manager включено, войдите в систему с помощью имени пользователя и пароля Local Run Manager, затем нажмите **Next** (Далее).

Настройка опции промывки после запуска

Промывка прибора требуется после каждого запуска. Программное обеспечение требует проводить промывку перед настройкой последующего запуска секвенирования. Опция промывки после запуска указывает, какой тип промывки выполняется по умолчанию. Длительность промывки после запуска составляет примерно 30 минут. Длительность профилактической промывки составляет примерно 90 минут.

1. В главном меню выберите **System Settings** (Параметры системы).
2. Нажмите вкладку Run Settings (Параметры запуска).
3. Выберите **Post Run Wash** (Промывка после запуска) или **Maintenance Wash** (Профилактическая промывка).

Настройка опции автоматического начала запуска

Прибор MiSeqDx можно настроить на автоматическое начало запуска секвенирования после выполненной проверки. Для настройки данной функции требуется доступ уровня администратора Local Run Manager.

1. В главном меню выберите **System Settings** (Параметры системы).
2. Нажмите вкладку Run Settings (Параметры запуска).
3. Установите флажок в поле **Start run after pre-run check. Do not prompt for confirmation** (Начать запуск после проверки перед запуском. Не требовать подтверждения).
Если данный параметр отключен, начните запуск вручную после проверки перед запуском.

Включение службы поддержки Illumina Proactive

1. В главном меню выберите **System Settings** (Параметры системы).
2. Нажмите вкладку Proactive.
3. Выберите **Turn on Illumina Proactive Support (Включить службу поддержки Illumina Proactive)**, чтобы включить службу мониторинга Illumina Proactive.

Если эта настройка включена, данные о работе прибора отправляются в компанию Illumina.

Эти данные помогают компании Illumina в поиске и устранении неисправностей и в распознавании потенциальных сбоев, позволяя выполнять профилактическое техническое обслуживание и увеличивать продолжительность работоспособности прибора.

Дополнительную информацию о пользе такого обслуживания см. в документе *Техническая записка о службе Illumina Proactive (документ № 1000000052503_rus)*.

Эта служба:

- не отправляет данные секвенирования;
- требует подключения прибора к сети с доступом в Интернет;

- по умолчанию выключена. Чтобы отказаться от использования данной службы, снимите флажок **Turn on Illumina Proactive Support** (Включить службу поддержки Illumina Proactive).
4. В раскрывающемся списке выберите регион для подключения прибора в соответствии с расположением хостинга.

Настройка параметров электронной почты

Можно настроить прибор MiSeqDx для отправки уведомлений по электронной почте по завершении анализа программным обеспечением RTA, по завершении прибором вторичного анализа или при возникновении критической ошибки программного обеспечения MiSeqDx. Как правило, данная настройка выполняется во время установки MiSeqDx. Для использования данной функции требуется доступ уровня администратора Local Run Manager.

1. В главном меню выберите **System Settings** (Параметры системы).
2. Выберите вкладку **Email Notifications** (Уведомления по электронной почте).
3. Введите следующую информацию.
 - **Local SMTP email server address** (Адрес локального SMTP-сервера электронной почты): введите адрес локального SMTP-сервера электронной почты при помощи экранной клавиатуры. При необходимости обратитесь за сведениями к администратору вашего учреждения.
 - **Sender address** (Адрес электронной почты отправителя): введите адрес электронной почты отправителя при помощи экранной клавиатуры. Это может быть ваш адрес электронной почты или другой адрес, назначенный для рассылки уведомлений по электронной почте. Адрес отправителя электронной почты должен иметь то же доменное имя, что и адрес сервера электронной почты.
 - **Recipient addresses** (Адреса получателей): введите адреса электронной почты всех получателей рассылки при помощи экранной клавиатуры. Для разделения адресов электронной почты используйте запятую. Выберите **Test** (Проверка) для отправки проверочного сообщения электронной почты получателям рассылки.
 - **Notify via email when** (Оповещать по электронной почте): установите флажки для событий во время запуска, при возникновении которых будут рассылаться оповещения.

Указание расположения папки выходных данных по умолчанию

Папка выходных данных MiSeqDx устанавливает расположение файлов выходных данных анализа по умолчанию. Папки могут располагаться в локальной сети или на компьютере прибора. Измените папку выходных данных по умолчанию на расположение в сети для обеспечения общего доступа или длительного хранения.

Для настройки данной функции требуется доступ уровня администратора Local Run Manager.

1. В главном меню выберите **System Settings** (Параметры системы).
2. Нажмите вкладку Run Settings (Параметры запуска).
3. В поле Output Folder (Папка выходных данных) укажите путь к расположению папки. Обязательно введите полный путь к файлу в соответствии с Universal Naming Convention (UNC-путь), например \\YourServer\Path\OutputFolder.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании подключенного диска, например Z:\OutputFolder, анализ запуска секвенирования не выполняется.

Обязательные расходные материалы

Расходные материалы для секвенирования

Расходные материалы для секвенирования, необходимые для выполнения запуска с помощью MiSeqDx, предоставляются отдельно в составе набора для диагностики *in vitro*.

Расходные материалы, приобретаемые пользователем

Перед началом запуска проверьте наличие следующих расходных материалов, приобретаемых пользователем.

Расходный материал	Назначение
Спиртовые салфетки, 70%-й раствор изопропилового спирта или 70%-й раствор этанола	Очищение стекла и столика проточной ячейки
Лабораторная салфетка, низковорсная	Очищение столика проточной ячейки
Бумага для оптических стекол, 10,2 × 15,2 см	Очищение проточной ячейки
Пробирки MiSeq	Промывка линии шаблона (необязательно)
NaOCl, 5%-й раствор	Промывка линии шаблона (необязательно)
Твин 20	Промывка прибора
Пинцет, с квадратными кончиками, пластиковый (приобретается дополнительно)	Извлечение проточной ячейки из транспортного контейнера

Расходный материал	Назначение
Вода, лабораторного класса	Промывка прибора

Руководство по применению ультрачистой воды

Для выполнения процедур при работе с прибором всегда используйте ультрачистую или деионизированную воду. Использование водопроводной воды запрещено.

Используйте только воду следующих классов или ее эквиваленты:

- деионизированная вода;
- вода Illumina PW1;
- вода с удельной электропроводностью 18 МОм (мегаом);
- вода Milli-Q;
- вода Super-Q;
- вода для молекулярно-биологических исследований.

Хранение и обращение

Параметр	Техническая характеристика
Температура	Транспортировка и хранение: от -10 до +40 °C Условия эксплуатации: от 19 до 25 °C
Влажность	Транспортировка и хранение: влажность без конденсации Условия эксплуатации: относительная влажность от 30 до 75 % (без конденсации)

Секвенирование

Введение

Чтобы выполнить запуск на MiSeqDx, соблюдайте этапы настройки запуска, описанные в данной главе. После начала запуска других действий от пользователя не требуется.

По завершении запуска секвенирования выполните промывку прибора.

Длительность запуска

Длительность запуска секвенирования зависит от числа выполняемых циклов. В зависимости от версии реагентов MiSeqDx на приборе MiSeqDx можно выполнить запуск секвенирования парных концевых фрагментов в количестве циклов секвенирования до 2×301 .

Число циклов в прочтении

Число циклов, выполненных в одном прочтении во время запуска секвенирования, превышает число проанализированных циклов на единицу. Для расчетов, касающихся фазирования и префазирования, требуется один дополнительный цикл.

Например, в запуске со 150 циклами парноконцевых прочтений выполняется два прочтения по 151 циклу (2×151), всего 302 цикла, и все циклы для прочтений индекса. По окончании запуска анализу подвергаются 2×150 циклов.

Генерация кластеров

Во время генерации кластеров отдельные молекулы ДНК связываются с поверхностью проточной ячейки, где происходит мостиковая амплификация с образованием кластеров.

Секвенирование

После генерации кластеров выполняется их визуализация с использованием светодиодов и сочетаний фильтров, специфичных для каждого из четырех дидезоксинуклеотидов, меченных флуоресцентной меткой. После того как область сканирования визуализирована, проточная ячейка смещается так, чтобы можно было визуализировать следующую область сканирования. Процесс повторяется для каждой области сканирования, пока не будут визуализированы все области. После анализа изображений программное обеспечение выполняет первичный анализ, включающий распознавание оснований, фильтрацию и оценку качества.

Анализ

По завершении запуска программное обеспечение для анализа Local Run Manager запускается автоматически для выполнения вторичного анализа.

Выполнение вторичного анализа можно отслеживать с помощью подключения к интернету другого компьютера, при условии что компьютер подключен к той же сети, что и MiSeqDx. См. *Local Run Manager v3 Software Reference Guide for MiSeqDx (Справочное руководство по программному обеспечению Local Run Manager v3 для MiSeqDx) (документ № 200003931)*.

Подготовка картриджа с реагентами

В данных инструкциях описана процедура размораживания картриджа с реагентами с применением водяной бани комнатной температуры.

1. Разморозьте картридж с реагентами на водяной бане, содержащей деионизированную воду комнатной температуры в количестве, достаточном для погружения основания картриджа с реагентами до метки уровня воды на картридже с реагентами. Уровень жидкости при погружении картриджа с реагентами не должен выходить за линию максимального уровня воды.
2. Извлеките картридж с реагентами из морозильной камеры с температурой $-25...-15$ °С.
3. Поместите картридж с реагентами на водяную баню, содержащую деионизированную воду комнатной температуры в количестве, достаточном для погружения основания картриджа с реагентами. Уровень жидкости при погружении картриджа с реагентами не должен выходить за линию максимального уровня воды, нанесенную на картридж с реагентами.

Рисунок 3. Линия максимального уровня воды



4. Оставьте картридж с реагентами размораживаться на водяной бане комнатной температуры до полного оттаивания.
Длительность размораживания приблизительно составляет 60–90 минут в зависимости от типа картриджа с реагентами. Более подробную информацию см. на листке-вкладыше к соответствующему анализу.
5. Извлеките картридж из водяной бани и осторожно постучите им по поверхности стола, чтобы удалить воду с основания картриджа. Вытрите основание картриджа насухо. Убедитесь, что брызги воды не попали на поверхность картриджа с реагентами.

Проверка картриджа с реагентами

1. Переверните картридж с реагентами десять раз, чтобы перемешать оттаявшие реагенты, затем убедитесь, что реагенты во всех положениях оттаяли.
2. Проверьте реагенты в положениях 1, 2 и 4 и удостоверьтесь в том, что они равномерно перемешаны и не содержат осадка.

ПРИМЕЧАНИЕ. Для надлежащего секвенирования очень важно, чтобы реагенты в картридже полностью оттаяли и перемешались.

3. Осторожно постучите картриджем по столу, чтобы уменьшить количество пузырьков воздуха в реагентах.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сипперные трубки прибора MiSeq опускаются до дна каждого из резервуаров и всасывают реагенты, поэтому важно, чтобы в резервуарах не было пузырьков воздуха.

4. Поместите картридж с реагентами на лед или положите в холодильник с температурой 2–8 °C (на срок до шести часов) до тех пор, пока вы не подготовитесь к настройке запуска. Наилучшие результаты достигаются, если непосредственно перейти к загрузке образцов и настройке запуска.

Загрузка библиотек образцов в картридж

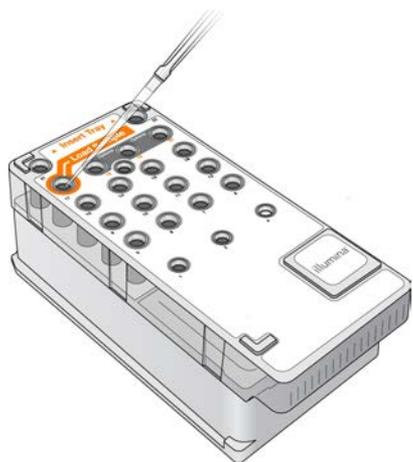
Когда картридж с реагентами будет полностью разморожен и готов к использованию, можно загружать образцы в картридж.

1. С помощью отдельного чистого и пустого наконечника пипетки объемом 1 мл проколите крышку из фольги, герметично закрывающую резервуар с маркировкой **Load Samples** (Для загрузки образцов), находящийся на картридже с реагентами,

ПРИМЕЧАНИЕ. Не выполняйте прокол в других положениях с реагентами. Прокол других положений с реагентами выполняется автоматически во время запуска.

2. Выполните пипетирование 600 мкл подготовленного образца библиотеки разведенных ампликонов (DAL, diluted amplicon library) в резервуар с маркировкой **Load Samples** (Для загрузки образцов). Не касайтесь крышки из фольги.
3. После загрузки образца проверьте резервуар на наличие пузырьков воздуха. При их наличии аккуратно постучите картриджем по столу, чтобы выпустить их.

Рисунок 4. Загрузка библиотек



4. Перейдите непосредственно к настройке запуска с помощью интерфейса программного обеспечения MiSeq Operating Software (MOS).

Вход в систему и следование подсказкам для секвенирования

1. На главном экране выберите **Sequence** (Секвенирование).
2. Если откроется экран входа в систему, введите соответствующие учетные данные пользователя, затем выберите **Next** (Далее). После входа в систему снова выберите **Sequence** (Секвенирование).
3. Выберите запуск из списка.
4. [Дополнительно] Выберите **Preview Samples** (Предварительный просмотр образцов), чтобы увидеть список образцов в запуске.
5. Выберите **Next** (Далее).
6. Следуйте подсказкам, чтобы загрузить проточную ячейку и реагенты и установить запуск (как описано в следующих разделах).

Очищение проточной ячейки

Проточную ячейку погружают в буфер для хранения в контейнере для проточной ячейки.

1. Наденьте новую пару неопудренных перчаток.
2. С помощью пластиковых щипцов захватите проточную ячейку за основание пластикового картриджа и извлеките ее из контейнера для проточной ячейки.

Рисунок 5. Извлечение проточной ячейки



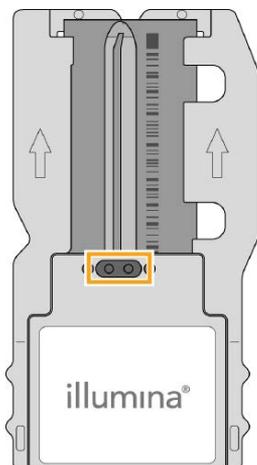
3. Слегка промойте проточную ячейку ультрачистой водой, убедившись, что пластиковый и стеклянный картриджи тщательно промыты от избытка солей. Избыток солей может стать препятствием для надлежащей установки проточной ячейки в прибор. Скопление высохших солей в визуализируемой области может негативно повлиять на качество визуализации.

Рисунок 6. Промывка проточной ячейки



4. Уделяя особое внимание поверхности вокруг черной прокладки порта проточной ячейки (указано на рисунке ниже), тщательно высушите проточную ячейку и картридж с помощью безворсовой салфетки для очищения линз. Промакивающими движениями аккуратно высушите область прокладки и прилегающего стекла.

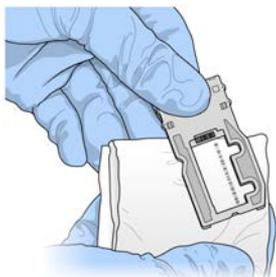
Рисунок 7. Порты и прокладка проточной ячейки



- Очистите стекло проточной ячейки с помощью спиртовой салфетки. Удалите со стекла разводы, отпечатки пальцев, ворс и волокна ткани.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не используйте спиртовую салфетку для протирания прокладки порта проточной ячейки.

Рисунок 8. Высушивание проточной ячейки

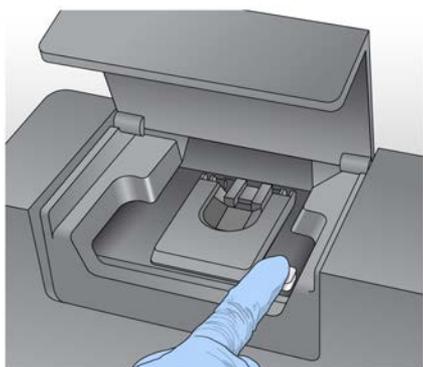


- Удалите избыток спирта с помощью безворсовой салфетки для очищения линз.
- Убедитесь в отсутствии засоров в портах проточной ячейки и надлежащем расположении прокладки вокруг портов проточной ячейки.
Если прокладка смещена, аккуратно верните ее на место, чтобы она плотно прилегала к портам проточной ячейки.

Загрузка проточной ячейки

- Поднимите дверцу отсека проточной ячейки и нажмите кнопку открывания справа от защелки проточной ячейки. Откроется защелка проточной ячейки.

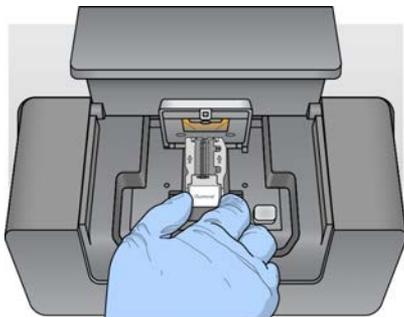
Рисунок 9. Открывание защелки проточной ячейки



- Убедитесь, что на столике проточной ячейки отсутствуют частички ворса. При наличии ворса или других остатков очистите столик проточной ячейки с помощью спиртовой салфетки или безворсовой ткани, смоченной в растворе этанола или изопропанола. Осторожно вытрите поверхность столика проточной ячейки дочиста и насухо.

3. Удерживая проточную ячейку за края картриджа проточной ячейки, поместите его на столик проточной ячейки.

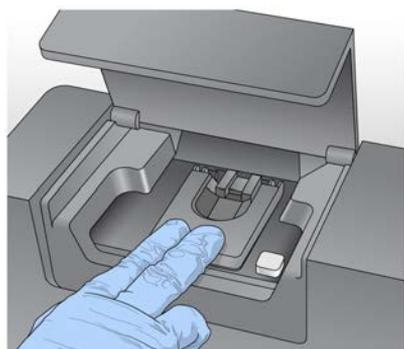
Рисунок 10. Размещение проточной ячейки на столике



4. Осторожно надавите на защелку проточной ячейки, чтобы закрыть ее над проточной ячейкой.

После закрывания защелки проточной ячейки выравнивающие штырьки обеспечат правильное размещение проточной ячейки. Отчетливый щелчок указывает на то, что защелка проточной ячейки закрыта.

Рисунок 11. Закрывание защелки проточной ячейки



5. Если программное обеспечение не считывает RFID-метку проточной ячейки, см. раздел [Решение проблемы со считыванием радиочастотной идентификации на стр. 44](#).

ПРИМЕЧАНИЕ. Если выполнить считывание RFID-метки невозможно, идентифицирующую информацию можно ввести вручную. Однако программное обеспечение допускает сбой прочтения RFID-метки только одного из трех компонентов (проточная ячейка, картридж с реагентами или раствор MiSeqDx SBS Solution (PR2)) при запуске в целях выполнения диагностики *in vitro*. Подробнее см. в разделе [Решение проблемы со считыванием радиочастотной идентификации на стр. 44](#).

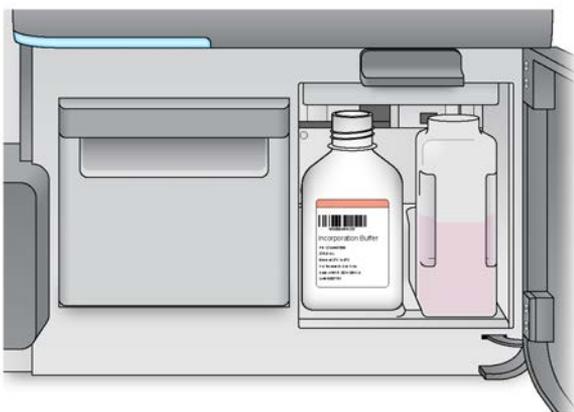
6. Закройте дверцу отсека для проточной ячейки.
7. Выберите **Next** (Далее).

Загрузка реагентов

Загрузка раствора MiSeqDx SBS Solution (PR2) и проверка емкости для отходов

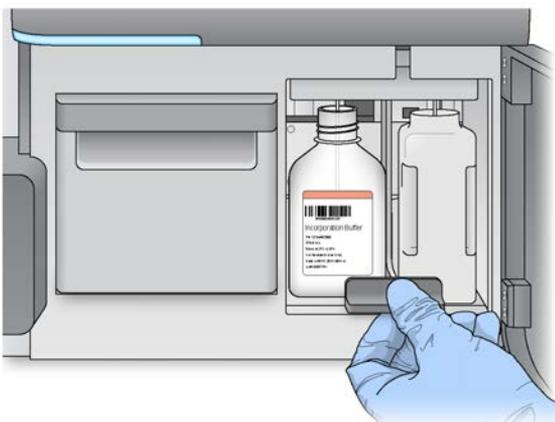
1. Извлеките емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) из камеры хранения при температуре 2–8 °С. Переверните, чтобы перемешать, и снимите крышку.
2. Откройте дверцу отсека для реагентов.
3. Поднимите рукоятку сиппера до упора.
4. Извлеките емкость для промывки и загрузите емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2).

Рисунок 12. Загрузите емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2).



5. Вылейте содержимое емкости для отходов в соответствующий контейнер.
6. Медленно опустите рукоятку сиппера. Убедитесь, что сипперы опустились в емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) и емкость для отходов.

Рисунок 13. Опускание рукоятки сиппера



7. Если программное обеспечение не считывает RFID-метку емкости с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2), см. раздел [Решение проблемы со считыванием радиочастотной идентификации на стр. 44](#).

ПРИМЕЧАНИЕ. Если выполнить считывание RFID-метки невозможно, идентифицирующую информацию можно ввести вручную. Однако программное обеспечение допускает сбой прочтения RFID-метки только одного из трех компонентов (проточная ячейка, картридж с реагентами или раствор MiSeqDx SBS Solution (PR2)) при запуске в целях выполнения диагностики *in vitro*. Подробнее см. в разделе [Решение проблемы со считыванием радиочастотной идентификации на стр. 44](#).

8. Выберите **Next** (Далее).

Загрузка картриджа с реагентами

1. Откройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не оставляйте дверцу отсека для охлаждения реагентов открытой на длительное время.

2. Держа картридж с реагентами за край с этикеткой Illumina, введите картридж с реагентами в отсек для охлаждения реагентов до упора.

Рисунок 14. Загрузка картриджа с реагентами



3. Закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
4. Если программное обеспечение не считывает метку радиочастотной идентификации (RFID, radiofrequency identification) картриджа с реагентами, см. раздел [Решение проблемы со считыванием радиочастотной идентификации на стр. 44](#).

ПРИМЕЧАНИЕ. Если выполнить считывание RFID-метки невозможно, идентифицирующую информацию можно ввести вручную. Однако программное обеспечение допускает сбой прочтения RFID-метки только одного из трех компонентов (проточная ячейка, картридж с реагентами или раствор MiSeqDx SBS Solution (PR2)) при запуске в целях выполнения диагностики *in vitro*. Подробнее см. в разделе [Решение проблемы со считыванием радиочастотной идентификации на стр. 44](#).

5. Чтобы начать запуск, выберите один из следующих вариантов.
- Если система не настроена на автоматический запуск после выполненной проверки, выберите **Start Run** (Начать запуск).
 - Если система настроена на автоматический запуск после выполненной проверки, запуск секвенирования начнется автоматически. Присутствие пользователя необязательно. Однако при возникновении каких-либо ошибок во время проверки запуск не начинается автоматически.

ПРИМЕЧАНИЕ. Несоответствующий диапазон температуры в отсеке для охлаждения реагентов может привести к блокированию начала запуска секвенирования. См. раздел [Исправление ошибок в связи с температурой в отсеке для охлаждения реагентов на стр. 47](#).

Важное примечание перед началом запуска



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Прибор MiSeqDx чувствителен к вибрации. Не прикасайтесь к прибору после начала запуска: это может негативно повлиять на результаты секвенирования.

После загрузки картриджа с реагентами и закрытия дверцы отсека для реагентов не открывайте дверцы отсека с проточной ячейкой или отсека реагентов. Прикасайтесь к монитору только для постановки запуска на паузу. Подробнее см. в разделе [Приостановка запуска на стр. 41](#).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед началом запуска обязательно закройте все файлы на MiSeqDx и не открывайте файлы во время запуска.

Мониторинг запуска

Следите за параметрами запуска во время его выполнения с помощью экрана Sequencing (Секвенирование) на приборе. Экран Sequencing (Секвенирование) предусмотрен только для просмотра.

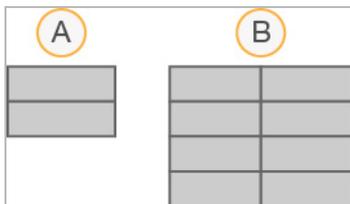
Для удаленного мониторинга запуска также можно использовать программное обеспечение Local Run Manager, если прибор подключен к той же сети.

Local Run Manager отображает ход запуска и сведения о секвенировании (общее число кластеров; доля кластеров, проходящих через фильтр, в %; прочтения 1 и 2, показатели качества которых равны или превышают 30; и последний цикл с оценкой качества). Подробнее см. в разделе [Программное обеспечение Local Run Manager на стр. 6](#).

1. На экране секвенирования прибора следите за ходом запуска, отображаемыми значениями интенсивности и показателями качества.
 - **Run Progress** (Ход запуска): ход запуска отображается при помощи индикатора статуса; также отображается число выполненных циклов.
 - **Intensity** (Интенсивность): демонстрирует значение интенсивности кластеров 90-го перцентиля для каждой области сканирования.

На графике в области интенсивности представлено число визуализируемых областей сканирования.

- При визуализации только верхней поверхности проточной ячейки отображается график с одним столбцом.
- При визуализации верхней и нижней поверхности проточной ячейки отображается график с двумя столбцами.



A. Указываются две области сканирования, только верхняя поверхность

B. Указываются четыре области сканирования, верхняя и нижняя поверхность.

- **Q-Score All Cycles** (Показатель качества всех циклов) отображает среднее значение в процентах оснований, показатель качества (показатель Q) для которых превышает 30. Показатель качества (показатель Q) представляет собой оценку вероятности неверного распознавания основания. Показатели Q рассчитываются после выполнения цикла 25.

Показатель качества	Вероятность неправильного распознавания оснований
Q40	1: 10 000
Q30	1: 1000
Q20	1: 100
Q10	1: 10

- **Cluster Density** (Плотность кластеров) (К/мм²) отображает количество кластеров на квадратный миллиметр запуска. Оптимальная плотность кластеров составляет 800 К/мм².

ПРИМЕЧАНИЕ. Значение чистоты распознавания оснований — это соотношение интенсивности наиболее сильного сигнала, разделенной на сумму двух наиболее сильных сигналов. Если более одного основания оказывается распознано со значением чистоты менее 0,6 в первых пяти циклах, прочтения не проходят через фильтр качества.

- **Estimated Yield** (Ожидаемый выход) (Мб) показывает измеренное в мегабазах число оснований, планируемых к распознаванию в запуске секвенирования. Эти данные отображаются только после цикла 25.
2. По завершении запуска отображается кнопка Next (Далее). Прежде чем продолжить, просмотрите результаты на экране Sequencing (Секвенирование).

ПРИМЕЧАНИЕ. Экран Sequencing (Секвенирование) доступен для просмотра до нажатия кнопки Next (Далее). После нажатия Next (Далее) вернуться на экран Sequencing (Секвенирование) невозможно.

3. Нажмите **Next** (Далее), чтобы выйти из экрана Sequencing (Секвенирование) и перейти к промывке после запуска.

Создание шаблона

Программное обеспечение RTA использует первые четыре цикла запуска секвенирования для создания шаблона. Создание шаблона — это процесс, при котором для кластеров, расположенных на всей поверхности проточной ячейки, определяются их координаты X и Y.

После того как шаблон положения кластеров создан, изображения, получаемые в каждом последующем цикле визуализации, располагаются в соответствии с данным шаблоном. Далее извлекаются значения интенсивности для отдельных кластеров во всех четырех цветовых каналах нуклеотидов и по данным нормализованных значений интенсивности кластеров рассчитываются величины распознавания оснований.

Показатели запуска

Показатели запуска отображаются на экране секвенирования в различные моменты запуска. Показатели не отображаются во время выполнения этапов генерации кластеров.

После начала секвенирования для указанных циклов отображаются следующие показатели.

Цикл	Показатель
Цикл 1–4	Интенсивность
Цикл 4–25	Интенсивность и плотность кластеров
Цикл 25 до завершения цикла	Интенсивность, плотность кластеров, % проходящих через фильтр кластеров, выход и показатели Q

Выполнение промывки после запуска

Промывка после запуска — это стандартная промывка прибора, выполняемая между запусками секвенирования. Всегда выполняйте промывку прибора после завершения запуска секвенирования. Следуйте подсказкам программного обеспечения, чтобы загрузить компоненты для промывки и выполнить промывку. Промывка после запуска занимает приблизительно 20 минут.

Начинайте промывку непосредственно после запуска. Перед настройкой последующего запуска требуется промывка прибора. Чтобы выполнить промывку после запуска в другое время, а не непосредственно после запуска, воспользуйтесь соответствующей командой на экране Perform Wash (Выполнение промывки) для инициирования промывки.

Регулярные промывки обеспечивают длительную эксплуатацию прибора за счет следующего:

- вымывание остатков реагентов из жидкостных систем и сипперов;
- предотвращение накопления солей и их кристаллизации в жидкостных системах и сипперах;
- предотвращение перекрестного загрязнения после предыдущего запуска.

Также можно выполнить промывку после запуска, которая предусматривает промывку линии шаблона с применением раствора гипохлорита натрия (NaOCl). Промывка занимает приблизительно 30 минут. См. [Процедура промывки линии шаблона на стр. 28](#).

ПРИМЕЧАНИЕ. Оставьте использованную проточную ячейку в приборе. Проточную ячейку необходимо загрузить в прибор для выполнения промывки прибора.

Расходные материалы, приобретаемые пользователем

- Твин 20 (Sigma-Aldrich, номер по каталогу P7949).
- Ультрочистая вода.

- Раствор NaOCl (используйте при промывке после запуска, которая предусматривает промывку линии шаблона).
- Пробирка MiSeq (номер по каталогу MS-102-9999) (для промывки после запуска, которая предусматривает промывку линии шаблона).

Процедура

1. Подготовьте свежий промывочный раствор с Твин 20 и ультрачистой водой, как указано далее.
 - a. Добавьте 5 мл 100%-го раствора Твин 20 к 45 мл ультрачистой воды. В результате получим 10%-й раствор Твин 20.
 - b. Добавьте 25 мл 10%-го раствора Твин 20 к 475 мл ультрачистой воды. В результате получится 0,5%-й промывочный раствор Твин 20.
 - c. Переверните пробирку несколько раз, чтобы перемешать.
2. Подготовьте компоненты для промывки с помощью свежего 0,5%-го промывочного раствора Твин 20, как указано далее.
 - a. Добавьте по 6 мл промывочного раствора в каждый резервуар промывочного лотка.
 - b. Добавьте 350 мл промывочного раствора в промывочную емкость объемом 500 мл.
3. На экране промывки после запуска нажмите **Start Wash** (Начать промывку). Программное обеспечение автоматически поднимает сипперы в отсеке для охлаждения реагентов. Прежде чем продолжить, подождите несколько секунд, чтобы убедиться, что сипперы полностью подняты.

Не нажимайте **Perform optional template line wash** (Выполнить необязательную промывку линии шаблона) на экране промывки после запуска. Для промывки линии шаблона используется другая процедура. См. [Процедура промывки линии шаблона на стр. 28](#).
4. Откройте дверцу отсека для реагентов и дверцу отсека для охлаждения реагентов и извлеките использованный картридж с реагентами из отсека для охлаждения реагентов.
5. Вставьте промывочный лоток в отсек для охлаждения реагентов до упора, а затем закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
6. Поднимите рукоятку сиппера до упора перед емкостью с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) и емкостью для отходов.
7. Извлеките емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) и замените ее промывочной емкостью.

ПРИМЕЧАНИЕ. Утилизируйте емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) после каждого запуска. Не используйте повторно оставшийся раствор MiSeqDx SBS Solution (PR2).

- Извлеките емкость для отходов и утилизируйте ее содержимое надлежащим образом. Верните емкость для отходов в отсек для реагентов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этот набор реагентов содержит потенциально опасные химические вещества. При их вдыхании, проглатывании, попадании на кожу или в глаза существует опасность причинения вреда здоровью. Используйте соответствующие опасности средства индивидуальной защиты, в том числе защитные очки, перчатки и лабораторный халат. С использованными реагентами следует обращаться как с химическими отходами и утилизировать их в соответствии с действующими региональными, государственными и местными законами и нормативными актами. Более подробная информация о защите окружающей среды, охране здоровья и технике безопасности приведена в паспортах безопасности (SDS, safety data sheet) по адресу support.illumina.com/sds.html.

- Медленно опустите рукоятку сиппера так, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
- Закройте дверцу отсека для реагентов.
- Выберите **Next** (Далее). Начнется промывка после запуска.

По завершении промывки оставьте использованную проточную ячейку, промывочный лоток и промывочную емкость с остатками промывочного раствора в приборе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сипперы остаются в нижнем положении, это нормально. Оставьте неиспользованный промывочный раствор в промывочном лотке и промывочной емкости, чтобы предотвратить высыхивание сипперов и попадание воздуха в систему.

Процедура промывки линии шаблона

- Подготовьте свежий промывочный раствор с Твин 20 и ультрачистой водой, как указано далее.
 - Добавьте 5 мл 100%-го раствора Твин 20 к 45 мл ультрачистой воды. В результате получим 10%-й раствор Твин 20.
 - Добавьте 25 мл 10%-го раствора Твин 20 к 475 мл ультрачистой воды. В результате получится 0,5%-й промывочный раствор Твин 20.
 - Переверните пробирку пять раз, чтобы перемешать.
- Приготовьте свежий промывочный раствор NaOCl с применением ультрачистой воды, как указано далее.
 - Добавьте 36 мкл 5%-го раствора NaOCl к 864 мкл ультрачистой воды. Получится раствор NaOCl в разведении 1 : 25.

7. Откройте дверцу отсека для реагентов и дверцу отсека для охлаждения реагентов и извлеките использованный картридж с реагентами из отсека для охлаждения реагентов.
8. Вставьте промывочный лоток в отсек для охлаждения реагентов до упора, а затем закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
9. Поднимите рукоятку сиппера до упора перед емкостью с раствором PR2 и емкостью для отходов.
10. Извлеките емкость с раствором PR2 и замените ее промывочной емкостью.
11. Извлеките емкость для отходов и утилизируйте ее содержимое надлежащим образом. Верните емкость для отходов в отсек для реагентов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этот набор реагентов содержит потенциально опасные химические вещества. При их вдыхании, проглатывании, попадании на кожу или в глаза существует опасность причинения вреда здоровью. Используйте соответствующие опасности средства индивидуальной защиты, в том числе защитные очки, перчатки и лабораторный халат. С использованными реагентами следует обращаться как с химическими отходами и утилизировать их в соответствии с действующими региональными, государственными и местными законами и нормативными актами. Более подробная информация о защите окружающей среды, охране здоровья и технике безопасности приведена в паспортах безопасности (SDS, safety data sheet) по адресу support.illumina.com/sds.html.

12. Медленно опустите рукоятку сиппера так, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
13. Закройте дверцу отсека для реагентов.
14. Выберите **Next** (Далее). Начнется промывка после запуска.

По завершении промывки оставьте использованную проточную ячейку, промывочный лоток и промывочную емкость с остатками промывочного раствора в приборе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сипперы остаются в нижнем положении, это нормально. Оставьте неиспользованный промывочный раствор в промывочном лотке и промывочной емкости, чтобы предотвратить высушивание сипперов и попадание воздуха в систему.

Техническое обслуживание

Периодичность технического обслуживания

Выполняйте действия по техническому обслуживанию, описанные в данной главе, с периодичностью, указанной в следующих таблицах.

Таблица 1. Техническое обслуживание во время нормальной эксплуатации

Действие	Ежемесячно	По необходимости
Профилактическая промывка	X	
Промывка в режиме ожидания		Для подготовки к простоя (прибор не планируется использовать ≥ 7 дней)
Завершение работы прибора		X

Таблица 2. Техническое обслуживание во время простоя (прибор не планируется использовать ≥ 7 дней)

Действие	Ежемесячно	По необходимости
Промывка в режиме ожидания	X	
Завершение работы прибора		X

Профилактическое техническое обслуживание

Компания Illumina рекомендует выполнять профилактическое техническое обслуживание один раз в календарный год. Чтобы пройти оплачиваемое профилактическое техническое обслуживание при отсутствии договора на обслуживание прибора, обратитесь к местному менеджеру по работе с заказчиками или в службу технической поддержки компании Illumina.

Выполнение профилактической промывки

Выполняйте профилактическую промывку каждые 30 дней, чтобы обеспечить оптимальную работу прибора. Длительность профилактической промывки составляет приблизительно 90 минут. Промывка включает серию из трех этапов промывки, в ходе которых система тщательно промывается с использованием промывочного раствора из смеси ультрачистой воды и раствора Твин 20.

Вместо промывки после запуска на приборе можно настроить выполнение профилактической промывки между запусками. См. раздел [Настройка опции промывки после запуска на стр. 10](#).

Расходные материалы, приобретаемые пользователем

- Твин 20 (Sigma-Aldrich, номер по каталогу P7949).
- Ультрачистая вода.



ВНИМАНИЕ!

Всегда закрывайте дверцу отсека для охлаждения реагентов после загрузки промывочного лотка и перед началом промывки. Данная мера позволяет предотвратить травму, которая может произойти, если опускающиеся сипперы заденут руки оператора.

Процедура

1. Убедитесь, что в прибор загружена использованная проточная ячейка.
2. На главном экране выберите **Perform Wash** (Выполнить промывку).
3. На экране выполнения промывки нажмите **Maintenance Wash** (Профилактическая промывка). Программное обеспечение автоматически поднимает сипперы в отсеке для охлаждения реагентов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Всегда используйте свежий промывочный раствор для каждого этапа промывки. Повторное использование промывочного раствора от предыдущей промывки может привести к попаданию отходов в жидкостные системы.

Выполнение первой промывки

1. Подготовьте свежий промывочный раствор с Твин 20 и ультрачистой водой, как указано далее.
 - a. Добавьте 5 мл 100%-го раствора Твин 20 к 45 мл ультрачистой воды. В результате получим 10%-й раствор Твин 20.
 - b. Добавьте 25 мл 10%-го раствора Твин 20 к 475 мл ультрачистой воды. В результате получится 0,5%-й промывочный раствор Твин 20.
 - c. Переверните пробирку несколько раз, чтобы перемешать.
2. Подготовьте компоненты для промывки с помощью свежего 0,5%-го промывочного раствора Твин 20, как указано далее.
 - a. Добавьте по 6 мл промывочного раствора в каждый резервуар промывочного лотка.
 - b. Добавьте 350 мл промывочного раствора в промывочную емкость объемом 500 мл.

3. Загрузите промывочный лоток и промывочную емкость в прибор, как описано далее.
 - a. Откройте дверцу отсека для реагентов и дверцу отсека для охлаждения реагентов и извлеките использованный картридж с реагентами или промывочный лоток из отсека для охлаждения реагентов.
 - b. Введите промывочный лоток в отсек для охлаждения реагентов до упора. Закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
 - c. Поднимите рукоятку сиппера перед емкостью с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) и емкостью для отходов до упора и замените емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) промывочной емкостью.

ПРИМЕЧАНИЕ. Утилизируйте емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) после каждого запуска. Не используйте повторно оставшийся раствор MiSeqDx SBS Solution (PR2).

- d. Извлеките емкость для отходов и утилизируйте ее содержимое надлежащим образом. Верните емкость для отходов в отсек для реагентов.
 - e. Медленно опустите рукоятку сиппера так, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
 - f. Закройте дверцу отсека для реагентов.
4. Выберите **Next** (Далее). Начнется первая промывка.

Выполнение второй промывки

1. Подготовьте свежий промывочный раствор с Твин 20 и ультрачистой водой, как указано далее.
 - a. Добавьте 5 мл 100%-го раствора Твин 20 к 45 мл ультрачистой воды. В результате получим 10%-й раствор Твин 20.
 - b. Добавьте 25 мл 10%-го раствора Твин 20 к 475 мл ультрачистой воды. В результате получится 0,5%-й промывочный раствор Твин 20.
 - c. Переверните пробирку несколько раз, чтобы перемешать.
2. По завершении первой промывки извлеките промывочный лоток и промывочную емкость, после чего утилизируйте оставшийся промывочный раствор.
3. Наполните компоненты для промывки свежим 0,5%-м промывочным раствором Твин 20, как указано далее.
 - a. Добавьте по 6 мл промывочного раствора в каждый резервуар промывочного лотка.
 - b. Добавьте 350 мл промывочного раствора в промывочную емкость объемом 500 мл.
4. Загрузите промывочный лоток и промывочную емкость, как указано далее.
 - a. Введите промывочный лоток в отсек для охлаждения реагентов до упора. Закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.

- b. Загрузите промывочную емкость и медленно опустите рукоятку сиппера так, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
 - c. Закройте дверцу отсека для реагентов.
5. Выберите **Next** (Далее). Начнется вторая промывка.

Выполнение заключительной промывки

1. Подготовьте свежий промывочный раствор с Твин 20 и ультрачистой водой, как указано далее.
 - a. Добавьте 5 мл 100%-го раствора Твин 20 к 45 мл ультрачистой воды. В результате получим 10%-й раствор Твин 20.
 - b. Добавьте 25 мл 10%-го раствора Твин 20 к 475 мл ультрачистой воды. В результате получится 0,5%-й промывочный раствор Твин 20.
 - c. Переверните пробирку несколько раз, чтобы перемешать.
2. По завершении второй промывки извлеките промывочный лоток и промывочную емкость, после чего утилизируйте оставшийся промывочный раствор.
3. Наполните компоненты для промывки свежим 0,5%-м промывочным раствором Твин 20, как указано далее.
 - a. Добавьте по 6 мл промывочного раствора в каждый резервуар промывочного лотка.
 - b. Добавьте 350 мл промывочного раствора в промывочную емкость объемом 500 мл.
4. Загрузите промывочный лоток и промывочную емкость, как указано далее.
 - a. Введите промывочный лоток в отсек для охлаждения реагентов до упора. Закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
 - b. Загрузите промывочную емкость и медленно опустите рукоятку сиппера так, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
 - c. Закройте дверцу отсека для реагентов.
5. Выберите **Next** (Далее). Начнется заключительная промывка.

После промывки

По завершении промывки оставьте использованную проточную ячейку, промывочный лоток и промывочную емкость с остатками промывочного раствора в приборе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сипперы остаются в нижнем положении, это нормально. Оставьте неиспользованный промывочный раствор в промывочном лотке и промывочной емкости, чтобы предотвратить высыхивание сипперов и попадание воздуха в систему.

Выполнение промывки в режиме ожидания

При отсутствии необходимости использовать прибор в течение следующих 7 дней подготовьте прибор к простоя, выполнив промывку в режиме ожидания. Промывка в режиме ожидания позволяет подготовить жидкостные линии к простоя и выполнить две промывки подряд, с помощью которых можно удалить остатки реагентов и накопленные соли из каждого положения. Каждая промывка занимает приблизительно 60 минут. Оставьте прибор приблизительно на два часа для выполнения промывки в режиме ожидания.

По завершении промывки в режиме ожидания прибор переходит в режим ожидания, на главном экране отображается сообщение с указанием статуса прибора. Для вывода прибора из режима ожидания перед началом запуска секвенирования необходимо выполнить профилактическую промывку.

ПРИМЕЧАНИЕ. Компания Illumina рекомендует повторять промывку в режиме ожидания *каждые 30 дней* простоя прибора.

Расходные материалы, приобретаемые пользователем

- Твин 20 (Sigma-Aldrich, номер по каталогу P7949).
- Ультрачистая или деионизированная вода (указания в отношении ультрачистой воды см. в документе *MiSeqDx Site Prep Guide (Руководство по подготовке рабочего места для MiSeqDx) (документ № 15070066)*).

Процедура

1. Убедитесь, что в прибор загружена использованная проточная ячейка.
2. На главном экране выберите **Perform Wash** (Выполнить промывку).
3. На экране Wash Options (Опции промывки) нажмите **Standby Wash** (Промывка в режиме ожидания). Программное обеспечение автоматически поднимает сипперы в отсеке для охлаждения реагентов.

ПРИМЕЧАНИЕ. Всегда используйте свежий промывочный раствор для каждого этапа промывки. Повторное использование промывочного раствора от предыдущей промывки может привести к попаданию отходов в жидкостные системы.

Выполнение первой промывки

1. Подготовьте свежий промывочный раствор с Твин 20 и ультрачистой водой, как указано далее.

- a. Добавьте 5 мл 100%-го раствора Твин 20 к 45 мл ультрачистой воды. В результате получим 10%-й раствор Твин 20.
 - b. Добавьте 25 мл 10%-го раствора Твин 20 к 475 мл ультрачистой воды. В результате получится 0,5%-й промывочный раствор Твин 20.
 - c. Переверните пробирку несколько раз, чтобы перемешать.
2. Подготовьте компоненты для промывки с помощью свежего 0,5%-го промывочного раствора Твин 20, как указано далее.
 - a. Добавьте по 6 мл промывочного раствора в каждый резервуар промывочного лотка.
 - b. Добавьте 350 мл промывочного раствора в промывочную емкость объемом 500 мл.
 3. Загрузите промывочный лоток и промывочную емкость в прибор, как описано далее.
 - a. Откройте дверцу отсека для реагентов и дверцу отсека для охлаждения реагентов и извлеките использованный картридж с реагентами или промывочный лоток из отсека для охлаждения реагентов.
 - b. Введите промывочный лоток в отсек для охлаждения реагентов до упора. Закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
 - c. Поднимите рукоятку сиппера перед емкостью с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) и емкостью для отходов до упора и замените емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) промывочной емкостью.

ПРИМЕЧАНИЕ. Утилизируйте емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) после каждого запуска. Не используйте повторно оставшийся раствор MiSeqDx SBS Solution (PR2).

- d. Извлеките емкость для отходов и утилизируйте ее содержимое надлежащим образом. Верните емкость для отходов в отсек для реагентов.
 - e. Медленно опустите рукоятку сиппера так, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
 - f. Закройте дверцу отсека для реагентов.
4. Выберите **Next** (Далее). Начнется первая промывка.

Выполнение второй промывки

1. Подготовьте свежий промывочный раствор с Твин 20 и ультрачистой водой, как указано далее.
 - a. Добавьте 5 мл 100%-го раствора Твин 20 к 45 мл ультрачистой воды. В результате получим 10%-й раствор Твин 20.
 - b. Добавьте 25 мл 10%-го раствора Твин 20 к 475 мл ультрачистой воды. В результате получится 0,5%-й промывочный раствор Твин 20.
 - c. Переверните пробирку несколько раз, чтобы перемешать.

2. По завершении первой промывки извлеките промывочный лоток и промывочную емкость, после чего утилизируйте оставшийся промывочный раствор.
3. Наполните компоненты для промывки свежим 0,5%-м промывочным раствором Твин 20, как указано далее.
 - а. Добавьте по 6 мл промывочного раствора в каждый резервуар промывочного лотка.
 - б. Добавьте 350 мл промывочного раствора в промывочную емкость объемом 500 мл.
4. Загрузите промывочный лоток и промывочную емкость, как указано далее.
 - а. Введите промывочный лоток в отсек для охлаждения реагентов до упора. Закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
 - б. Загрузите промывочную емкость и медленно опустите рукоятку сиппера так, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
 - с. Закройте дверцу отсека для реагентов.
5. Выберите **Next** (Далее). Начнется вторая промывка.

После промывки

По завершении промывки оставьте использованную проточную ячейку, промывочный лоток и промывочную емкость с остатками промывочного раствора в приборе.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сипперы остаются в нижнем положении, это нормально. Оставьте неиспользованный промывочный раствор в промывочном лотке и промывочной емкости, чтобы предотвратить высыхание сипперов и попадание воздуха в систему.

Выключение прибора

Предпочтительно оставлять прибор постоянно включенным. Однако, если прибор необходимо выключить, используйте описанную ниже процедуру для завершения работы Windows и подготовки линии жидкостной системы.

1. Выполните профилактическую промывку. Подробнее см. в разделе [Процедура на стр. 32](#).
2. Извлеките емкость для отходов и утилизируйте ее содержимое надлежащим образом. Верните емкость для отходов в отсек для реагентов.
3. Закройте дверцу отсека для реагентов.
4. В главном меню нажмите **Shut Down Instrument** (Выключение прибора). Эта команда выключает программное обеспечение.
5. Переведите выключатель в положение ВЫКЛ.

ПРИМЕЧАНИЕ. При каждом выключении прибора подождите *не менее* 60 секунд, прежде чем снова перевести выключатель в положение ВКЛ.

Поиск и устранение неисправностей

Введение

В данном разделе описаны стандартные этапы поиска и устранения неисправностей, которые необходимо выполнить перед обращением в службу технической поддержки компании Illumina. При большинстве ошибок на экране отображается сообщение с указаниями по исправлению ошибки.

Ответы на вопросы технического характера можно найти на страницах поддержки MiSeqDx на веб-сайте компании Illumina. На страницах поддержки доступны документы, файлы для скачивания и ответы на часто задаваемые вопросы. Войдите в учетную запись MyIllumina для доступа к информационным сообщениям службы поддержки.

Для решения проблем с качеством запуска или производительностью работы прибора обратитесь в службу технической поддержки компании Illumina. Подробнее см. в разделе [Техническая помощь на стр. 54](#).

Как правило, для поиска и устранения неисправностей представители службы технической поддержки компании Illumina требуют предоставить копии файлов конкретного запуска. Можно использовать функцию Bundle Log (Объединить журналы в пакет) на экране Manage Files (Управление файлами), чтобы объединять и архивировать файлы, необходимые для поиска и устранения неисправностей.

Объединение журналов в пакет для поиска и устранения неисправностей

Функция объединения журналов в пакет позволяет группировать файлы для их отправки в службу технической поддержки компании Illumina для поиска и устранения неисправностей.

Используйте вкладку Bundle Logs (Объединение журналов в пакет) на экране Manage Files (Управление файлами), чтобы выбрать группу файлов, называемую *пакетом*. Архивирование пакета выполняется автоматически.

Функция объединения журналов в пакет позволяет одновременно группировать файлы запуска в один пакет. Повторяйте процедуру объединения журналов в пакет для каждого запуска и типа пакета для отправки в службу технической поддержки компании Illumina.

1. На экране управления файлами нажмите вкладку Bundle Logs (Объединение файлов в пакет).
2. Выберите **Browse** (Обзор), чтобы перейти к расположению папки выходных данных MiSeq.

3. Выберите поле рядом с запуском.
4. Выберите **Bundle Logs** (Объединить журналы в пакет).
Откроется экран Bundle Files (Объединение файлов в пакет) со сведениями о пакете, в том числе списком отдельных файлов, содержащихся в пакете.
Подробнее об отдельных папках и файлах функции Bundle Logs (Объединение журналов в пакет) см. в документе *MiSeq Output and Analysis Folders Quick Reference Card (Краткий справочник по папкам выходных данных MiSeq и папкам анализа)* (документ № 15034791).
5. Выберите **Next** (Далее).
6. Перейдите в расположение, в котором хотите сохранить заархивированный пакет файлов.
7. Выберите **Save** (Сохранить).
По завершении объединения файлов в пакет вкладка Bundle Logs (Объединение журналов в пакет) откроется повторно.
8. Отправьте заархивированный пакет в службу технической поддержки компании Illumina.

Проверка системы

Некоторые проверки системы можно выполнить до обращения в службу технической поддержки компании Illumina, например проверку объема. Проверка объема позволяет проверить исправность жидкостной системы путем оценки объема потока по мере прохождения пузырьков мимо датчиков. Подробнее см. в разделе [Выполнение проверки объема на стр. 46](#).



ВНИМАНИЕ!

Для проверки наконечника/наклона и полной проверки оптики требуется специальная проточная ячейка; эти проверки могут выполнять только специалисты компании Illumina.

1. В главном меню выберите **System Check** (Проверка системы).
2. Выполните одно из следующих действий:
 - выберите отдельные проверки, которые необходимо выполнить;
 - выберите **Select All** (Выбрать все), чтобы провести все проверки.
3. Выберите **Next** (Далее).
По завершении проверки на экране отобразятся результаты.
4. [Дополнительно] Выберите **Show Details** (Показать подробности), чтобы просмотреть сводку результатов в интерфейсе программного обеспечения.
5. [Дополнительно] Выберите **Export Results** (Экспортировать результаты) для экспорта результатов в формате *.csv на USB-носитель.
6. Выберите **Done** (Готово).

Приостановка или остановка запуска

Прибор MiSeq предназначен для выполнения запуска от начала и до конца без вмешательства пользователя. Однако запуск можно приостановить или полностью остановить с помощью команд на экране Sequencing (Секвенирование).

Приостановка запуска

Запуск можно временно приостановить, прежде чем он будет завершен. Например, запуск можно приостановить, если имеются подозрения, что емкость для отходов заполнена. Приостановленные запуски можно возобновить.

При нажатии **Pause** (Пауза) текущая команда завершается, запуск приостанавливается и проточная ячейка устанавливается в безопасное положение.



ВНИМАНИЕ!

Не приостанавливайте запуск во время генерации кластеров или во время первых пяти циклов секвенирования. Возобновить запуск в таком случае невозможно.

Чтобы приостановить запуск на экране Sequencing (Секвенирование), нажмите **Pause** (Пауза). Кнопка изменится на **Resume** (Возобновить).

При готовности возобновить запуск нажмите **Resume** (Возобновить).

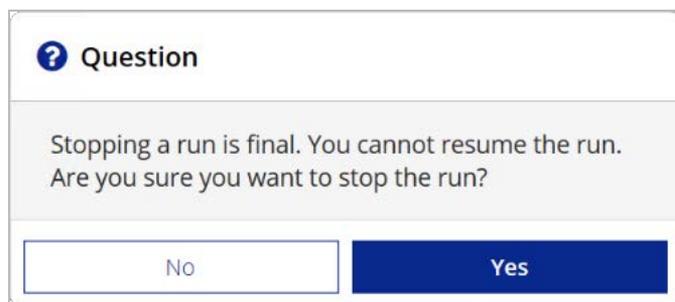
Остановка запуска

Можно остановить запуск во время секвенирования до его завершения, используя кнопку **Stop** (Остановить) на экране Sequencing (Секвенирование). Вы можете остановить запуск, если он был неправильно настроен, в случае ненадлежащего качества данных или при возникновении ошибки аппаратного обеспечения.

Во время остановки запуска текущая команда остается незавершенной и столик проточной ячейки перемещается в переднее положение. Программное обеспечение продолжает выполнение первичного анализа для последнего завершенного цикла.

Чтобы остановить запуск на экране Sequencing (Секвенирование), нажмите **Stop** (Остановить). Во время остановки запуска текущая команда остается незавершенной и столик проточной ячейки перемещается в переднее положение. Программное обеспечение продолжает выполнение первичного анализа для последнего завершенного цикла.

Рисунок 16. Остановка запуска



Остановка запуска необратима. Возобновить остановленный запуск нельзя. Остается только возможность промывки прибора.

Подъем сипперов картриджа с реагентами вручную

Сипперы картриджа с реагентами могут не подняться автоматически, если запуск был внезапно прерван или во время запуска произошла ошибка. Чтобы извлечь картридж с реагентами, поднимите сипперы картриджа с реагентами вручную.

1. На главном экране нажмите **Perform Wash** (Выполнить промывку).
2. Выберите опцию **Raise Sippers** (Поднять сипперы).
3. Извлеките картридж с реагентами.

Устранение ошибок при настройке запуска

Если какие-либо из проверок перед запуском будут неудачными, рядом с соответствующим пунктом в списке появится красный значок **X**. На экране появится сообщение, описывающее характер ошибки и способы ее исправления.

Ошибка	Действие
<p>✗ Flow Rate Measured (Измерение скорости потока)</p>	<p>Открывается экран проверки скорости потока. С помощью раскрывающегося списка или экранной клавиатуры введите следующие сведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solution (Раствор): PR2; • Volume (Объем): 250; • Aspirate Rate (Скорость аспирации): 2500; • Dispense Rate (Скорость дозирования): 2500. <p>Выберите Pump (Накачать). Если ошибка остается, настройте объем для накачивания раствора MiSeqDx SBS Solution (PR2) в объеме 500 мкл и повторите процедуру. Когда жидкости перекачаны, нажмите Restart Check (Перезапустить проверку).</p> <p>Если проверка перед запуском выполнена успешно, кнопка Start Run (Начать запуск) становится активной.</p> <p>Если проверку выполнить не удастся, установите проточную ячейку повторно, чтобы убедиться, что поток не заблокирован из-за неправильного центрирования. Убедитесь в отсутствии ворса на прокладке проточной ячейки или ее повреждений.</p>
<p>✗ Free Disk Space (Свободное место на диске)</p>	<p>Если на диске компьютера недостаточно места, появится сообщение с указанием на необходимый объем дискового пространства. Используйте функцию Manage Files (Управление файлами) для очистки пространства на диске компьютера прибора.</p>
<p>✗ Network Connection Active (Сетевое подключение активно)</p>	<p>Удостоверьтесь в том, что сетевой кабель включен в разъем прибора.</p> <p>Если сетевое подключение не восстановится, нажмите Reboot (Перезагрузка) на экране Manage Instrument (Управление прибором) и перезагрузите программное обеспечение.</p> <p>Если подключение не восстановится, нажмите Shut Down (Выключение) на экране Manage Instrument (Управление прибором), а затем выключите прибор с помощью выключателя. Подождите не менее 60 секунд, а затем включите прибор снова и запустите программное обеспечение.</p>
<p>✗ Primary Analysis Ready (Первичный анализ готов)</p>	<p>Первичный анализ предыдущего запуска не завершен.</p> <p>По умолчанию принято, что на выполнение первичного анализа требуется один час, и на экране отображается обратный отсчет времени до его завершения. Можно либо подождать один час, либо нажать Terminate Analysis (Прервать анализ). Вторичный анализ для любых незавершенных циклов останавливается.</p>

Решение проблемы со считыванием радиочастотной идентификации

Сбой считывания RFID-метки происходит в следующих случаях.

- Загруженный компонент не входит в набор для диагностики *in vitro*.
- Загруженный компонент не входит в набор, определенный модулем Local Run Manager.
- Произошел технический сбой считывания RFID-метки на компоненте.

Для устранения проблемы со считыванием RFID-метки в связи с техническим сбоем необходимо принять меры, указанные ниже.

ПРИМЕЧАНИЕ. При сбое считывания RFID-метки допустимо выполнение диагностического запуска. Если считывание RFID-метки двух расходных материалов невозможно, программное обеспечение не сможет перейти к следующему этапу настройки запуска. В случае возникновения данной ошибки обратитесь в службу технической поддержки компании Illumina.

Проточная ячейка

1. Обязательно попробуйте повторить считывание RFID-метки, прежде чем продолжить. Для этого откройте и закройте дверцу отсека для проточной ячейки.
2. Если RFID-метку снова не получится считать, нажмите **Get Code** (Получить код). Обратитесь в службу технической поддержки компании Illumina, чтобы получить временный код обхода RFID-метки. Срок действия временного кода обхода истекает через семь дней.
3. Введите временный код обхода с помощью экранной клавиатуры.
4. Выберите **Next** (Далее).
5. Введите следующую информацию.
 - номер баркода проточной ячейки, указанный на этикетке контейнера проточной ячейки непосредственно под баркодом;
 - номер по каталогу проточной ячейки.
6. Нажмите **Next** (Далее), чтобы перейти к экрану Load Flow Cell (Загрузка проточной ячейки).
7. Нажмите **Next** (Далее), чтобы перейти к следующему этапу настройки запуска.

Емкость с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2)

1. Обязательно попробуйте повторить считывание RFID-метки, прежде чем продолжить. Для этого поднимите и опустите рукоятку сиппера реагентов.
2. Если RFID-метку снова не получится считать, нажмите **Get Code** (Получить код). Обратитесь в службу технической поддержки компании Illumina, чтобы получить временный код обхода RFID-метки. Срок действия временного кода обхода истекает через семь дней.
3. Введите временный код обхода с помощью экранной клавиатуры.

4. Выберите **Next** (Далее).
5. Введите следующую информацию.
 - номер баркода емкости с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2), который указан на этикетке емкости с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2) непосредственно под баркодом;
 - номер по каталогу емкости с раствором MiSeqDx SBS Solution (PR2).
6. Нажмите **Next** (Далее), чтобы перейти к экрану Load Reagents (Загрузка реагентов).
7. Нажмите **Next** (Далее), чтобы перейти к следующему этапу настройки запуска.

Картридж с реагентами

1. Обязательно попытайтесь повторить считывание RFID-метки, прежде чем продолжить. Для этого откройте и закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
2. Если RFID-метку снова не получится считать, нажмите **Get Code** (Получить код). Обратитесь в службу технической поддержки компании Illumina, чтобы получить временный код обхода RFID-метки. Срок действия временного кода обхода истекает через семь дней.
3. Введите временный код обхода с помощью экранной клавиатуры.
4. Выберите **Next** (Далее).
5. Введите следующую информацию.
 - номер баркода набора реагентов, который указан на этикетке набора непосредственно под баркодом;
 - номер по каталогу набора реагентов.
6. Нажмите **Next** (Далее), чтобы вернуться к экрану Load Reagents (Загрузка реагентов).
7. Нажмите **Next** (Далее), чтобы перейти к следующему этапу настройки запуска.

Предотвращение перезагрузок во время запуска

Перезагрузка MiSeqDx во время запуска может означать, что программное обеспечение Центра обновления Windows в сети настроено на автоматическую установку обновлений программного обеспечения. Во время установки данную настройку следует отключить. Обратитесь в местный ИТ-отдел за помощью в отключении автоматических обновлений операционной системы Windows, работающей в фоновом режиме на MiSeqDx.

Устранение ошибки, связанной со скоростью потока

Скорость потока — скорость, с которой жидкости проходят через жидкостную систему (мкл/мин). Ее измеряют перед каждым запуском в ходе проверки перед запуском. Если система не в состоянии измерить скорость потока, перед повторной проверкой проточной ячейки прокачайте систему надлежащим объемом реагента (раствор MiSeqDx SBS Solution (PR2)).

1. С помощью раскрывающегося списка или экранной клавиатуры введите следующие сведения:
 - Solution (Раствор): **PR2**;
 - Volume (Объем): **250 µl (250 мкл)**;
 - Aspirate Rate (Скорость аспирации): **2500 µl/min (2500 мкл/мин)**;
 - Dispense Rate (Скорость дозирования): **2500 µl/min (2500 мкл/мин)**.
2. Выберите **Pump** (Накачать).
3. По выполнении этапа накачивания выберите **Restart Check** (Перезапустить проверку).
4. Если ошибка сохранится, настройте объем для накачивания раствора MiSeqDx SBS Solution (PR2) в объеме 500 мкл и повторите процедуру еще раз. Если вторая попытка не устранила ошибку, обратитесь в службу технической поддержки компании Illumina.

Выполнение проверки объема

Засор жидкостной системы может привести к ненадлежащей доставке реагентов и негативно повлиять на результаты секвенирования. При подозрении на засор в жидкостной системе выполните проверку объема.

Проверка объема позволяет проверить исправность жидкостной системы путем установления объема жидкости между двумя пузырьками по мере их прохождения мимо датчиков. Чтобы выполнить проверку объема, в промывочный лоток и промывочную емкость необходимо загрузить ультрачистую воду и установить проточную ячейку на место. Чтобы выполнить проверку, следуйте подсказкам на экране.

1. Убедитесь, что в прибор загружена использованная проточная ячейка.
2. В главном меню выберите **System Check** (Проверка системы).
3. Выберите **Conduct Volume Test** (Выполнить проверку объема), затем выберите **Next** (Далее).
4. В каждый резервуар промывочного лотка поместите по 6 мл ультрачистой воды.
5. Поместите в промывочную емкость объемом 500 мл 350 мл ультрачистой воды.
6. Загрузите промывочный лоток и промывочную емкость в прибор.
 - a. Откройте дверцу отсека для реагентов и дверцу отсека для охлаждения реагента и задвиньте промывочный лоток в отсек для реагента до упора. Закройте дверцу отсека для охлаждения реагентов.
 - b. Поднимите рукоятку сиппера до упора и загрузите промывочную емкость.
 - c. Извлеките емкость для отходов и утилизируйте ее содержимое надлежащим образом. Верните емкость для отходов в отсек для реагентов.
 - d. Медленно опустите рукоятку сиппера так, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
7. Следуя подсказкам на экране, удалите все капли с сиппера промывочной емкости, как указано далее.

- a. При отображении запроса медленно поднимите рукоятку сиппера и проверьте сиппер промывочной емкости на наличие крупных капель воды.
 - b. При отображении запроса медленно опустите рукоятку сиппера в воду на глубину, достаточную для того, чтобы поверхностное натяжение позволило удалить каплю.
 - c. При отображении запроса медленно поднимите рукоятку сиппера и проверьте сиппер промывочной емкости на наличие крупных капель воды.
 - d. При отображении запроса медленно опустите рукоятку сиппера полностью, чтобы опустить сипперы в промывочную емкость и емкость для отходов.
8. Выберите **Next** (Далее). Начнется проверка объема.
По завершении проверки объема на экране отобразятся результаты.
Если проверка не пройдена, выполните профилактическую промывку. См. раздел [Процедура на стр. 32](#).
9. По завершении профилактической промывки повторите проверку объема.

Исправление ошибок в связи с температурой в отсеке для охлаждения реагентов

Необходимый диапазон температуры в отсеке для охлаждения реагентов составляет 2–11 °С. а индикаторе датчика указана температура отсека для охлаждения реагентов. См. раздел [Индикаторы датчиков на стр. 5](#).

При получении сообщения об ошибке в связи с тем, что в отсеке для охлаждения установлен неправильный диапазон температуры, обратитесь в службу технической поддержки компании Illumina.

Несоответствующий диапазон температуры в отсеке для охлаждения может привести к блокированию начала запуска секвенирования. В случае получения сообщения об ошибке во время запуска секвенирования дождитесь завершения запуска.

Подробнее об отсеке для охлаждения реагентов см. в разделе [Отсек для реагентов на стр. 3](#).

Исправление ошибок анализа Local Run Manager

За информацией, необходимой для поиска и устранения неисправностей в связи с ошибками анализа, обращайтесь в службу технической поддержки компании Illumina. Документ *Local Run Manager v3 Software Reference Guide for MiSeqDx* (Справочное руководство по программному обеспечению Local Run Manager v3 для MiSeqDx) (документ № 200003931) содержит инструкции о повторной постановке анализа в очередь.

Настройка параметров системы

Программное обеспечение MOS содержит вкладки, которые позволяют осуществлять доступ к командам настройки системы.

- Конфигурация параметров IP и DNS выполняется на вкладке IP. Для использования данной функции требуется доступ уровня администратора Windows.
- Конфигурация параметров сети и загрузки программы выполняется на следующих вкладках.
 - Network Credentials (Сетевые учетные данные): для использования данной функции требуется доступ уровня администратора Windows.
 - Start-Up Options (Параметры загрузки): для использования данной функции требуется доступ уровня администратора Local Run Manager.

Как правило, конфигурация данных параметров системы выполняется во время установки MiSeqDx.

Настройка параметров IP-адреса и DNS-сервера

При необходимости настройте IP-адрес и адреса DNS-сервера в связи со сменой сети или учреждения. Для настройки данной функции требуется доступ уровня администратора Windows.

1. В главном меню выберите **System Settings** (Параметры системы).
2. Нажмите вкладку IP (IP-адрес), затем выберите один из следующих вариантов, чтобы настроить IP-адрес.
 - **Obtain an IP address automatically** (Получать IP-адрес автоматически): выберите данный вариант, чтобы получать IP-адрес от сервера с протоколом динамической настройки узла (DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol).

ПРИМЕЧАНИЕ. Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) — это стандартный сетевой протокол, используемый в сетях IP для параметров конфигурации динамической распределительной сети.

- **Use the following IP address** (Использовать следующий IP-адрес): выберите данный вариант, чтобы подключить прибор к другому серверу вручную следующим образом. Обратитесь к сетевому администратору для получения адресов вашего учреждения.
 - Укажите IP-адрес. IP-адрес представляет собой серию из 4 цифр, разделенных точкой, например 168.62.20.37.
 - Укажите маску подсети, т. е. подраздел IP-сети.
 - Введите используемый по умолчанию шлюз, являющийся маршрутизатором сети, подключенной к Интернету.
3. Выберите один из следующих вариантов, чтобы настроить адрес DNS-сервера.

- **Obtain a DNS address automatically** (Получать адрес DNS-сервера автоматически): считывает адрес DNS-сервера, связанного с IP-адресом.
- **Use the following DNS addresses** (Использовать следующие адреса DNS-сервера): подключает прибор к серверу, который переводит доменные имена в IP-адреса.
 - Укажите предпочитаемый адрес DNS-сервера. Адресом DNS-сервера является имя сервера, используемого для перевода доменных имен в IP-адреса.
 - Укажите альтернативный адрес DNS-сервера. Альтернативный адрес используется, если предпочитаемый DNS-сервер не может перевести определенное доменное имя в IP-адрес.

4. Выберите **Save** (Сохранить).

Настройка параметров сети и загрузки

Настройте параметры сети и загрузки на вкладке Network Credentials (Сетевые учетные данные) (для использования данной функции требуется доступ уровня администратора Windows) и вкладке Start-Up Options (Параметры загрузки) (требуется доступ уровня администратора Local Run Manager).

1. В главном меню выберите **System Settings** (Параметры системы).
2. Нажмите вкладку Network Credentials (Сетевые учетные данные), затем настройте параметры сети, как указано далее.
3. Имя компьютера присваивается компьютеру прибора во время изготовления. Как правило, менять имя компьютера нет необходимости. Любые изменения имени компьютера на данном экране могут негативно повлиять на параметры подключения; для внесения таких изменений требуется имя пользователя и пароль администратора сети.
Имя компьютера записывается как имя прибора в выходных данных программного обеспечения Local Run Manager.
4. Подключите компьютер прибора к домену или рабочей группе, как указано далее.
 - **Если прибор подключен к Интернету**, выберите **Domain** (Домен), затем введите имя домена, связанное с подключением к Интернету в вашем учреждении.
 - **Если прибор не подключен к Интернету**, выберите **Workgroup** (Рабочая группа), затем укажите название рабочей группы.
5. Нажмите вкладку Start-Up Options (Параметры загрузки), затем выберите следующие опции.
 - **Kiosk Mode** (Режим терминала) (рекомендуется): отображает интерфейс управляющего программного обеспечения в полноэкранном режиме. Программное обеспечение разработано для использования в режиме терминала.
 - **Windows Mode** (Режим Windows): предоставляет доступ к Windows на компьютере прибора. Взаимодействие с интерфейсом программного обеспечения, например расположение кнопок, в данном режиме может измениться.
6. Выберите **Save** (Сохранить).

Папки выходных данных

Папки запуска

При каждом запуске на MiSeqDx генерируется три папки запуска, каждая для конкретной цели.

- **D:\Illumina\MiSeqTemp**: с началом запуска временная папка запуска записывается на локальный диск компьютера прибора и используется как рабочая зона для MOS и RTA. Доступ к папке Temp не нужен. Содержимое данной папки удаляется через семь дней.
- **D:\Illumina\MiSeqOutput**: программное обеспечение RTA копирует файлы из папки Temp в папку выходных файлов Output. По мере создания файлов первичного анализа программное обеспечение RTA копирует эти файлы снова в папку временных файлов Temp и заполняет папку Analysis. Фокусные изображения и эскизы не копируются в папку Analysis.
- **D:\Illumina\MiSeqAnalysis**: когда первичный анализ завершен, программа Local Run Manager обращается к папке Analysis на локальном диске прибора и приступает ко вторичному анализу. Все файлы, находящиеся в папке Analysis, копируются в папку выходных файлов Output.

Именование корневой папки

Имя корневой папки запуска отражает дату проведения запуска, номер прибора и то, какая проточная ячейка использовалась в данном запуске. Для всех запусков каждая папка запуска имеет то же самое название корневой папки.

По умолчанию формат имени папки следующий:

ГГММДД_<Номер прибора>_<Номер запуска>_А<Баркод проточной ячейки>

Номер запуска увеличивается на единицу с каждым новым запуском, выполненным на данном приборе.

Алфавитный указатель

I

IP-адрес 48

P

PR2, загрузка 21

R

RFID

- PR2 21
- картридж с реагентами 22
- поиск и устранение неисправностей 44
- проточная ячейка 19
- раствор SBS 21

S

SRP 6

A

адрес DNS 48

B

выключение прибора 37

Г

генерация кластеров 26

Д

данные о работе прибора 10
датчик дверцы проточной ячейки 5

дисковое пространство
недостаточно места на диске 42
длина прочтения 14
длительность запуска 14
документация 54
доменное имя 48-49

E

емкость для отходов 3

Ж

жидкости
поиск и устранение неисправностей 45
жидкостная система
поиск и устранение неисправностей 46
жидкостные системы
промывка 31, 35

З

завершение работы прибора 31
загрузка 21
загрузка реагентов
PR2 21
картридж 22
раствор SBS 21
защелка проточной ячейки 2
значения интенсивности 26
значки
датчики 5

И

индикаторы датчиков 5

К

компоненты
оптический модуль 1
отсек для проточной ячейки 1-2

отсек для реагентов 1, 3
проточная ячейка 3

М

место на диске
 проверка 6
мониторинг запуска 24

Н

название рабочей группы 49
начать запуск 10

О

объединить журналы в пакет 39
оповещения по электронной почте 11
оптический модуль 1
опции запуска 10, 12
остановка запуска 41
отсек для охлаждения реагентов,
 температура 5
отсек для проточной ячейки 1-2
отсек для реагентов 1, 3

П

папки запуска
 временная, выходных данных,
 анализа 50
 именование 50
параметры запуска 11
параметры сети 48
параметры системы 10, 48-49
перезагрузка 7
перезагрузка в режим исследования 7
плотность кластеров 24
поддержка клиентов 54
поиск и устранение неисправностей
 RFID 44
 жидкостная система 46
 объединение журналов в пакет 39

ошибки настройки запуска 42
скорость потока 45
файлы для конкретного запуска 39
показатели Q 26
показатели качества 24
политики ограниченного использования
 программ 6
помощь, техническая 54
приостановка запуска 41
проверка объема 46
программное обеспечение
 Local Run Manager 4, 6
 Real-Time Analysis 4
 встроенное 4
 длительность запуска 14
 проверка места на диске 6
 программное обеспечение прибора
 MiSeqDx 4
программное обеспечение Local Run
 Manager 4
Программное обеспечение Local Run
 Manager 6
программное обеспечение MiSeq Operating
 System 4
программное обеспечение Real-Time
 Analysis 4
папка запуска 50
создание шаблона 25
промывка в режиме ожидания 35
промывка после запуска 26, 31
промывки
 параметры промывки после запуска 10,
 12
 подготовка к выключению 37
 подготовка к простоям 35
 после запуска 26
 преимущества 26, 31
 режим ожидания 31, 35
 техническое обслуживание 10, 12, 31
простой прибора 35
протокол анализа 42
проточная ячейка
 загрузка 19

- обзор 3
- очищение 17
- профилактическая промывка 31
- прохождение через фильтр 26

Р

- рабочий процесс
 - длительность запуска 14
- раствор SBS 21
- расходные материалы
 - поставляемые компанией Illumina 12
 - приобретаемые пользователем 12
 - ультрачистая вода 13
- расходные материалы, приобретаемые пользователем 12
- реагенты
 - в наборе 12
- режим исследования 7
- режим окна 49
- режим терминала 49
- руководство по применению ультрачистой воды 13
- рукоятка сиппера 3

С

- сетевое подключение 42
- скорость потока, поиск и устранение неисправностей 45
- служба мониторинга Illumina Proactive 10
- создание шаблона 25

Т

- техническая поддержка 54

У

- управление прибором
 - IP-адрес и адрес DNS 48
 - домен 49
 - доменное имя 48

- имя компьютера 49
- параметры загрузки 49
- параметры системы 48
- рабочая группа 49

Ц

- циклы секвенирования 26

Ч

- число циклов в прочтении 14

Э

- экран секвенирования 24

Техническая помощь

Для получения технической помощи свяжитесь со службой технической поддержки компании Illumina.

Веб-сайт: www.illumina.com
Электронная почта: techsupport@illumina.com

Номера телефонов службы технической поддержки компании Illumina

Регион	Бесплатный звонок	Другие страны
Австралия	+61 180 077-56-88	
Австрия	+43 800 00-62-49	+43 192-865-40
Бельгия	+32 800-771-60	+32 340-029-73
Великобритания	+44 800 012-60-19	+44 207 305-71-97
Вьетнам	+84 12-06-52-63	
Германия	+49 800 101-49-40	+49 893 803-56-77
Гонконг, Китай	+852 800 960-230	
Дания	+45 808-201-83	+45 898-711-56
Индия	+91 800 650-03-75	
Индонезия		00 780 365-100-48
Ирландия	+353 180 093-66-08	+353 16-95-05-06
Испания	+34 800 30-01-43	+34 911 89-94-17
Италия	+39 800 98-55-13	+39 236 00-37-59
Канада	+1 800 809-45-66	
Китай		+86 400 066-58-35
Малайзия	+60 180 080-67-89	
Нидерланды	+31 800 022-24-93	+31 207 13-29-60
Новая Зеландия	+64 800 45-16-50	
Норвегия	+47 800-168-36	+47 219-396-93
Сингапур	1 800 579-27-45	
Соединенные Штаты Америки	+1 800 809-45-66	+1 858 202-45-66

Регион	Бесплатный звонок	Другие страны
Таиланд	+66 180 001-13-04	
Тайвань, Китай	+886 806 65-17-52	
Филиппины	+63 180 016-51-07-98	
Финляндия	+358 800 91-83-63	+358 974 79-01-10
Франция	+33 805 10-21-93	+33 170 77-04-46
Швейцария	+41 800 20-04-42	+41 565 80-00-00
Швеция	+46 200 88-39-79	+46 850 61-96-71
Южная Корея	+82 80 234-53-00	
Япония	+81 080 011-150-11	

Паспорта безопасности (SDS, Safety data sheet) см. на веб-сайте компании Illumina по адресу support.illumina.com/sds.html.

Документацию о продукции можно скачать с веб-сайта support.illumina.com.



Illumina
5200 Illumina Way
San Diego, California 92122 U.S.A. (США)
+1-800-809-ILMN (4566)
+1858 202-45-66 (за пределами Северной
Америки)
techsupport@illumina.com
www.illumina.com

CE



Illumina Netherlands B. V.
Steenoven 19
5626 DK Eindhoven
The Netherlands (Нидерланды)

Спонсор в Австралии

Illumina Australia Pty Ltd
Nursing Association Building
Level 3, 535 Elizabeth Street
Melbourne, VIC 3000
Australia (Австралия)

ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ IN VITRO

© 2021 г. Illumina, Inc. Все права защищены.

illumina[®]