



NovaSeq X Series

Документация по продукту

СОБСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ILLUMINA

документ № 200027529, версия 10

Май 2026 г.

Исключительно для использования в научно-исследовательских целях.

Не предназначено для использования в диагностических процедурах.

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 способом 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.

Инструкции, изложенные в настоящем документе, должны строго и точно соблюдаться квалифицированным и прошедшим соответствующее обучение персоналом для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации изделий, описанных в настоящем документе. Перед началом работы с оборудованием пользователь обязан тщательно изучить данный документ.

НЕВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ПОЛНОМУ ПРОЧТЕНИЮ И ТОЧНОМУ ВЫПОЛНЕНИЮ ВСЕХ ИНСТРУКЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ИЗДЕЛИЙ, ТРАВМАМ (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ИЛИ ИНЫХ ЛИЦ) И ПОВРЕЖДЕНИЮ ИМУЩЕСТВА И ПРИВЕДЕТ К ОТМЕНЕ ЛЮБЫХ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ПРИМЕНИМЫХ К ИЗДЕЛИЯМ.

КОМПАНИЯ ILLUMINA НЕ НЕСЕТ НИКАКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ НЕНАДЛЕЖАЩЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ, ОПИСАННЫХ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ (ВКЛЮЧАЯ ИХ ЧАСТИ ИЛИ ЧАСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ).

© 2026 Illumina, Inc. Все права защищены.

Все товарные знаки являются собственностью компании Illumina, Inc. или соответствующих владельцев. Информацию о конкретных товарных знаках см. на веб-сайте www.illumina.com/company/legal.html.

Содержание

Безопасность и нормативно-правовое соответствие	1
Предупреждения о рисках и маркировка	1
Маркировка о нормативно-правовом и законодательном соответствии	4
Обзор системы	8
Обзор секвенирования	8
Рабочий процесс секвенирования	10
Компоненты прибора	11
Интегрированное программное обеспечение	14
Подготовка площадки	22
Требования к лаборатории	24
Обустройство лаборатории для PCR-процедур	26
Требования к электроснабжению	27
Источник бесперебойного питания	30
Требования к окружающей среде	32
Сетевые подключения	34
Безопасность	36
Расходные материалы и оборудование	38
Расходные материалы для секвенирования	38
Расходные материалы и дополнительное оборудование, приобретаемые пользователем	45
Конфигурация системы	49
Учетные записи пользователей	50
Настройка параметров облачного хранения и службы Illumina Proactive Support	54
Настройки сети	55
Указание расположения папки выходных данных по умолчанию	57
Управление приложениями DRAGEN	59
Импорт файлов ресурсов	60
Импорт пользовательского набора индексных адаптеров и наборов для подготовки библиотек	62
Пользовательские настройки системы	63
Пользовательские праймеры	65
Подготовка и добавление пользовательских праймеров	66

Протокол	69
Планирование прогона секвенирования	69
Размораживание расходных материалов	73
Денатурирование и разведение библиотек	76
Загрузка вкладыша с лиофилизатом и полоски из пробирок для библиотек	76
Инициирование прогона секвенирования	77
Загрузка расходных материалов	82
Проверки перед прогоном	87
Отслеживание хода выполнения прогона	87
Поэтапная инициация прогонов	89
Вход в систему и выход из нее	90
Утилизация использованных расходных материалов	90
Выходные данные секвенирования	97
Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis)	97
Выходные файлы секвенирования	99
Структура выходной папки	100
Выходные данные и их хранение	101
NovaSeq X Series Отчеты о вторичном анализе	102
Техническое обслуживание	103
Освобождение места на жестком диске	103
Обновления программного обеспечения	104
Установка или удаление версий приложения DRAGEN	108
Замена воздушного фильтра	109
Профилактическое техническое обслуживание	110
Выполнение промывки в рамках техобслуживания	110
Поиск и устранение неисправностей	117
Окончание запуска	117
Перезапуск вторичного анализа	117
Перезапустить передачу файла	118
Выключение или перезагрузка прибора	119
Выполнение проверок системы	120
Выполнение автоматической диагностики DRAGEN Self Test	121
Установка лицензии DRAGEN	121
Просмотр журнала аудита	122
Экспорт журналов	123
Ресурсы и литература	124

Секвенирование с темными циклами	124
Ресурсы протокола анализа в формате версии 2	125
История изменений	126

Безопасность и нормативно-правовое соответствие

В этом разделе содержится важная информация по технике безопасности, относящаяся к установке, обслуживанию и эксплуатации системы секвенирования. В этом разделе содержатся заявления о соответствии оборудования нормам и требованиям регулирования. Прочтите этот раздел перед началом любых работ с системой.

Страна происхождения и дата изготовления системы напечатаны на этикетке прибора.

Предупреждения о рисках и маркировка

В этом разделе перечислены потенциальные риски, связанные с установкой, обслуживанием и эксплуатацией прибора. Не используйте прибор и не взаимодействуйте с ним таким образом, который подвергает вас любому из этих рисков.

Общие предупреждения

Убедитесь, что весь персонал прошел обучение работе с прибором и осведомлен обо всех потенциальных рисках.



В целях минимизации риска для персонала или прибора при работе в зонах, отмеченных знаком, строго следуйте всем рабочим инструкциям.

Предупреждение о необходимости соблюдения техники безопасности при работе с механическим оборудованием



Движущиеся детали: Прибор имеет моторизованные движущиеся части, которые могут раздавить или порезать. При движении компонентов не приближайтесь.

Предупреждение о легковоспламеняющемся хладагенте

Холодильная система, установленная в данном приборе, не подлежит обслуживанию пользователем. Обслуживание должно выполняться уполномоченным персоналом производителя.



Убедитесь, что вентиляционные отверстия не засорены.

Опасность пожара или взрыва. Утилизируйте надлежащим образом в соответствии с федеральными и местными нормами. Используется воспламеняющийся хладагент.

Данное оборудование предназначено для использования в коммерческих, промышленных помещениях или помещениях учреждения, как определено в стандарте безопасности для холодильных систем ANSI/ASHRAE 15.



Чрезвычайно легковоспламеняющийся газ. Содержит газ под давлением; может взорваться при нагревании. Хранить вдали от источников тепла, искр, открытого огня и горячих поверхностей. Не курить.

Утечка газа при возгорании: Не тушить, если утечку нельзя безопасно остановить. Устранить все источники воспламенения, если это безопасно. Хранить в хорошо проветриваемом месте.

Предупреждение о лазерной безопасности



Система NovaSeq X Series представляет собой лазерное устройство класса 1, которая содержит два лазера класса 4.

Лазеры класса 4 представляют опасность для глаз из-за прямого и рассеянного отражения. Избегайте попадания прямого или отраженного лазерного излучения класса 4 в глаза или на кожу. Лазеры класса 4 могут вызвать возгорание горючих материалов и привести к серьезным ожогам кожи и травмам от прямого воздействия.

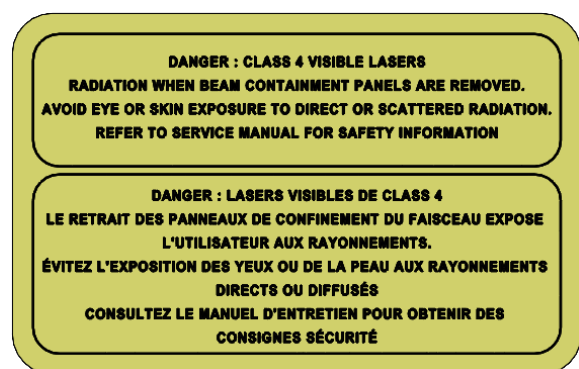
Выключатели безопасности блокируют лазерный луч, когда открыт отсек проточной ячейки или снята блокировка уплотнения луча.

Рисунок 1 Предупреждения об опасности лазерного облучения класса 4





Рисунок 2 Предупреждающая этикетка для лазерного оборудования от инженера по сервисному обслуживанию (FSE) компании Illumina



Защитное заземление



Подключение анализатора к защитному заземлению осуществляется через корпус. Защитный контакт заземления в шнуре питания обеспечивает подключение защитного заземления к безопасному опорному потенциалу. При использовании данного устройства соединение защитного заземления в шнуре питания должно быть исправным.

Предупреждение о горячей поверхности



Не используйте анализатор, если снята хотя бы одна из панелей.

Запрещено касаться температурного датчика в отсеке проточной ячейки. Температура используемого нагревательного элемента, как правило, колеблется от комнатной (в среднем 22 °C) до 60 °C. Прикосновение к разогретому до максимальных значений нагревательному элементу может привести к ожогам.

Предупреждение об опасности работы с тяжелым оборудованием



Прибор весит примерно 722 кг (1591 фунт) в транспортной упаковке и примерно 588 кг (1296 фунтов) в установленном виде. В случае падения оборудования или при неправильном обращении существует риск нанесения серьезных травм.

Не используйте анализатор, если снята хотя бы одна из панелей. Не прикасайтесь к движущимся частям внутри прибора.

Маркировка о нормативно-правовом и законодательном соответствии

Упрощенная декларация о соответствии

Illumina, Inc. настоящим заявляет, что параметры оборудования NovaSeq X Series соответствуют требованиям следующих Директив:

- Директива ЕС по электромагнитной совместимости [2014/30/EU]
- Директива ЕС по низковольтному оборудованию [2014/35/EU]
- Директива ЕС по радиооборудованию [2014/53/EU]

Illumina, Inc. настоящим заявляет, что параметры вычислительного сервера соответствуют следующим директивам:

- Директива RoHS [2011/65/EU] с поправками, утвержденными (EU) 2015/863

Полный текст Декларации соответствия ЕС доступен по ссылке:

support.illumina.com/certificates.html.

Правила ограничения содержания вредных веществ (RoHS)



Эта этикетка указывает на то, что прибор соответствует Директиве об утилизации электротехнического и электронного оборудования (WEEE) в отношении утилизации отходов.

Перейдите на страницу support.illumina.com/weee-recycling.html для ознакомления с рекомендациями по утилизации Вашего оборудования.

Воздействие радиочастот на человека

Это оборудование соответствует ограничениям максимально допустимого воздействия (MPE) на человека в соответствии с разделом 47 CFR § 1.1310, таблица 1.

Данное оборудование соответствует ограничениям на воздействие электромагнитных полей (ЭМП) на человека для устройств, работающих в диапазоне частот от 0 Гц до 10 ГГц и используемых для радиочастотной идентификации (RFID) в производственной или профессиональной среде. (EN 50364:2010, раздел 4.0).

Для получения информации о соответствии RFID обращайтесь к *Руководство по нормативно-правовому соответствию считывающего устройства RFID (документ № 1000000002699)*.

Особенности электромагнитной совместимости

Это оборудование было разработано и протестировано в соответствии со стандартом CISPR 11 Класс A. В бытовых условиях оно может создавать радиопомехи. При возникновении радиопомех может потребоваться принятие мер по их устранению.

Не используйте устройство в непосредственной близости от источников сильного электромагнитного излучения, которые могут помешать его корректной работе.

Заявления о регуляторном и нормативно-правовом соответствии

Соответствие требованиям FCC (Федеральной комиссии по связи)

Это устройство соответствует требованиям части 15 правил FCC. Эксплуатация допускается при соблюдении следующих двух условий:

1. Это устройство не должно создавать вредных помех.
2. Это устройство должно допускать воздействие любых принимаемых помех, включая помехи, которые могут вызвать его нежелательную работу.



Изменения или модификации этого устройства, не одобренные в явной форме стороной, ответственной за соответствие требованиям, могут лишить пользователя права на эксплуатацию оборудования.

i | Это оборудование было испытано и признано соответствующим ограничениям для цифрового устройства класса A согласно части 15 правил FCC. Эти ограничения предназначены для обеспечения разумной защиты от вредных помех при эксплуатации оборудования в коммерческой среде.

Это оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, если оно не установлено и не используется в соответствии с руководством по эксплуатации анализатора, может создавать вредные помехи для радиосвязи. Эксплуатация этого оборудования в жилой зоне, вероятно, вызовет вредные помехи; в таком случае пользователи будут обязаны устранить их за свой счет.

Экранированные кабели, соответствующие требованиям FCC

С этим устройством необходимо использовать экранированные кабели, чтобы обеспечить соответствие ограничениям класса A FCC.

Соответствие требованиям IC

Этот цифровой аппарат класса A соответствует всем требованиям канадских норм по оборудованию, создающему помехи.

Это устройство соответствует стандартам RSS Министерства промышленности Канады для не требующего лицензии оборудования. Эксплуатация допускается при соблюдении следующих двух условий:

1. Это устройство не должно создавать помех.
2. Это устройство должно допускать воздействие любых помех, в том числе помех, способных вызвать нежелательную работу устройства.

Нормативно-правовое соответствие требованиям Республики Корея

해당 무선 설비는 운용 중 전파 혼신 가능성이 있음.

A급 기기(업무용 방송통신기자재)

이 기기는 업무용(A급) 전자파적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Соответствие требованиям законодательства Таиланда

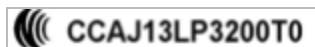
Данное телекоммуникационное оборудование соответствует техническим требованиям NTC/NBTS.

Соответствие требованиям законодательства Нигерии

Подключение и использование этого коммуникационного оборудования разрешено Комиссией по связи Нигерии.

Соответствие требованиям стандартов Тайваня

本產品內含射頻模組：



低功率電波輻射性電機管理辦法 第十二條 經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號 或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。第十四條 低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信法規定作業之無線電通信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

Соответствие требованиям законодательства Японии

型式指定を取得した高周波利用設備が内蔵されています。

Обзор системы

Система NovaSeq™ X Series включает в себя Системы секвенирования NovaSeq X и NovaSeq X Plus. В этом разделе приводится обзор систем, в том числе информация об аппаратных средствах, программном обеспечении, анализе данных и управлении прогоном. Подробные характеристики, спецификации, технические данные, приложения и сопутствующие продукты представлены на странице поддержки веб-сайта [NovaSeq X Series](#).

Особенности

- Высокая производительность и точность
 - Обеспечивает значимые геномные данные в масштабе с использованием высокопроизводительного секвенирования нового поколения (NGS).
 - Использует химический состав XLEAP-SBS, обновление химического состава Illumina SBS.
 - Обеспечивает комплексный и эффективный анализ данных NGS с использованием конвейеров анализа данных на базе Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT.
- Производительность
 - Позволяет использовать различные конфигурации проточных ячеек для обеспечения данных секвенирования от ~165 Гб до 16 Тб и до 104 миллиардов парных ридов за прогон. Выходной сигнал регулируется в соответствии с потребностями рабочего процесса секвенирования.
 - Обеспечивает интегрированные встроенные и облачные рабочие процессы анализа данных и сжатие данных без потерь на базе Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT.
- Устойчивое развитие
 - Поставляется при температуре окружающей среды (без пакетов со льдом или сухого льда) с использованием лиофилизированных реагентов, что уменьшает объем картриджа, вес упаковки и количество используемых материалов для транспортировки.
 - Снижает пластическую массу прибора, предоставляя перерабатываемые пластмассовые и буферные картриджи, изготовленные из биополимеров растительного происхождения.

Обзор секвенирования

Следующая информация включает дополнительные сведения о рабочем процессе секвенирования для Систем секвенирования NovaSeq X и NovaSeq X Plus.

Генерация кластеров

Во время генерации кластеров отдельные молекулы ДНК связываются с поверхностью проточной ячейки¹, одновременно происходит амплификация для формирования кластеров.

Секвенирование

Визуализация кластеров осуществляется с помощью метода с двумя флуоресцентными метками, при этом для кодирования четырех нуклеотидов используется один зеленый и один синий канал. Визуализация областей сканирования в проточной ячейке выполняется последовательно, одна за другой. Процесс повторяется для каждого цикла секвенирования (один цикл длится приблизительно 5 минут).

Первичный анализ

После анализа изображений программное обеспечение Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis) (RTA4) выполняет распознавание оснований², оценивает прохождение через фильтр и показатели качества³. По мере выполнения прогона Управляющего программного обеспечения NovaSeq X Series автоматически переносит base call files⁴ (файлы распознанных оснований) (*.CBCL) в указанную папку выходных данных для проведения анализа данных. Для просмотра показателей качества, генерируемых RTA4 в режиме реального времени, используйте Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series, Sequencing Analysis Viewer (SAV), или BaseSpace Sequence Hub.

После завершения секвенирования начинается вторичный анализ. Методика вторичного анализа данных зависит от конкретной области применения и конфигурации системы.

Вторичный анализ

BaseSpace Sequence Hub и Illumina Connected Analytics (ICA) — это облачная вычислительная среда Illumina, предназначенная для мониторинга прогонов, анализа данных, хранения информации и совместной работы. Мониторинг цикла отображается только в BaseSpace Sequence Hub. В BaseSpace Sequence Hub размещены приложения DRAGEN и BaseSpace Sequence Hub, которые поддерживают общие методы анализа для секвенирования. В Illumina Connected Analytics размещены конвейеры DRAGEN для ICA. Вы можете использовать готовые

¹Стеклопредметное стекло с физически разделенными дорожками. Дорожки покрыты олигонуклеотидами, комплементарными последовательностям адаптера библиотеки, что позволяет библиотеке прилипнуть при секвенировании.

²Распознавание основания (A, C, G или T) для каждого кластера области сканирования в конкретном цикле.

³Вычисление набора прогностических параметров качества для каждого распознанного основания с последующим использованием значений этих параметров для определения значения Q (показатель качества).

⁴Содержит распознанное основание и присвоенный ему показатель качества для каждого кластера в каждом цикле секвенирования.

процедуры ICA или создавать пользовательские процедуры, используя свои данные секвенирования и анализа.

При анализе данных секвенирования в облаке, данные CBCL автоматически загружаются в облако и доступны на платформе BaseSpace Sequence Hub и ICA. Анализ начинается автоматически после завершения загрузки данных.

При проведении локального анализа данных секвенирования вторичный анализ DRAGEN выполняется встроенным программным обеспечением, а файлы выходных данных сохраняются в выбранной папке выходных данных.

- Для получения дополнительной информации о BaseSpace Sequence Hub перейдите на [страницу техподдержки BaseSpace Sequence Hub](#).
- Для получения дополнительной информации о Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT перейдите на [страницу поддержки Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT](#) и DRAGEN в примечаниях к выпуску NovaSeq X Series, которые доступны на [NovaSeq X Series странице поддержки](#).
- Для получения дополнительной информации о Illumina Connected Analytics перейдите на [страницу техподдержки Illumina Connected Analytics](#).
- Обзор всех приложений представлен в разделе [BaseSpace Sequence Hub Приложения](#).

Рабочий процесс секвенирования

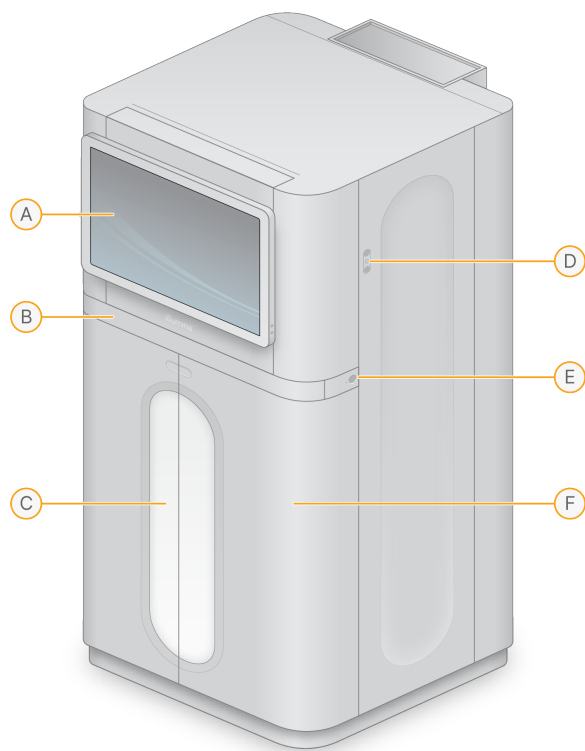
На схеме ниже представлен протокол секвенирования для NovaSeq X Series.



Компоненты прибора

Прибор NovaSeq X Series состоит из следующих компонентов: монитор с сенсорным экраном, панель состояния, кнопка питания, порты USB и отсеки для расходных материалов.

Внешние компоненты

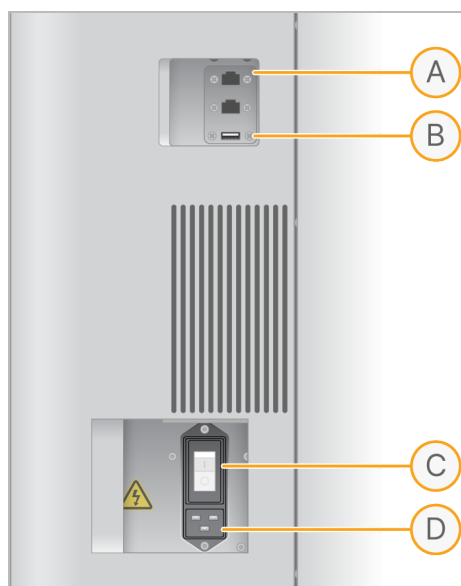


- A. **Монитор с сенсорным экраном** — позволяет активировать встроенный конфигуратор и осуществлять настройку через интерфейс Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series. Для регулировки высоты монитора с сенсорным экраном используйте кнопки на боковой стороне монитора.
- B. **Лоток для клавиатуры и мыши** — выдвижной лоток для установки клавиатуры и мыши. Нажмите на лоток, чтобы открыть его.
- C. **Индикатор состояния** — цвет светового индикатора меняется по мере выполнения системой рабочего процесса. Синий цвет указывает на загрузку расходного материала, синий и фиолетовый — на проверки перед прогоном, а многоцветный — на секвенирование. Если индикатор непрерывно горит красным, это указывает на наличие критической ошибки. Красным и белым прибор сигнализирует о других ошибках.
- D. **Порты USB 2.0 (3)** — обеспечивают возможность USB-подключения периферии.
- E. **Кнопка питания** — управляет питанием анализатора и показывает, включена ли система (горит), выключена (не горит) или выключена, но подключена к сети переменного тока (пульсирует).

- Е. **Отсек для жидкостей** — в этот отсек устанавливаются картриджи с реагентами и буфером, а также бутылки для слива использованных реагентов.

Питание и дополнительные подключения

В задней части прибора расположены переключатель и вход для подачи питания на прибор, а также два порта Ethernet для дополнительного подключения Ethernet. Подключите ИБП через порт USB 2.0.



- A. **Порты Ethernet (2)** — для подключения дополнительного кабеля Ethernet.
- B. **Порт USB 2.0** — USB-разъем для подключения ИБП.
- C. **Выключатель** — служит для подключения и отключения питания прибора.
- D. **Вход питания** — разъем для подключения шнура питания.

Отсек проточной ячейки

В отсеке проточной ячейки установлена платформа для проточной ячейки, на которой размещена проточная ячейка А слева и проточная ячейка В справа. Отсек расположен за монитором. При загрузке проточной ячейки управляющее программное обеспечение автоматически поднимает монитор.

Датчик для оптического выравнивания, установленный на платформе проточной ячейки, диагностирует и исправляет оптические проблемы. При появлении запроса управляющего программного обеспечения датчик оптического выравнивания повторно выравнивает систему и настраивает фокус камеры для улучшения результатов секвенирования.

Управляющее программное обеспечение управляет открытием и закрытием дверцы отсека проточной ячейки. Дверца автоматически открывается для загрузки проточной ячейки.

⚠ | Инструмент имеет точки защемления. Движущиеся части могут раздавить или порезать. Держитесь подальше от подвижной двери.

После загрузки под управлением программного обеспечения закрывается дверца отсека, проточная ячейка перемещается на место, задействуются зажимы и вакуумные уплотнения. Датчики проверяют наличие проточной ячейки и ее совместимость с прибором.

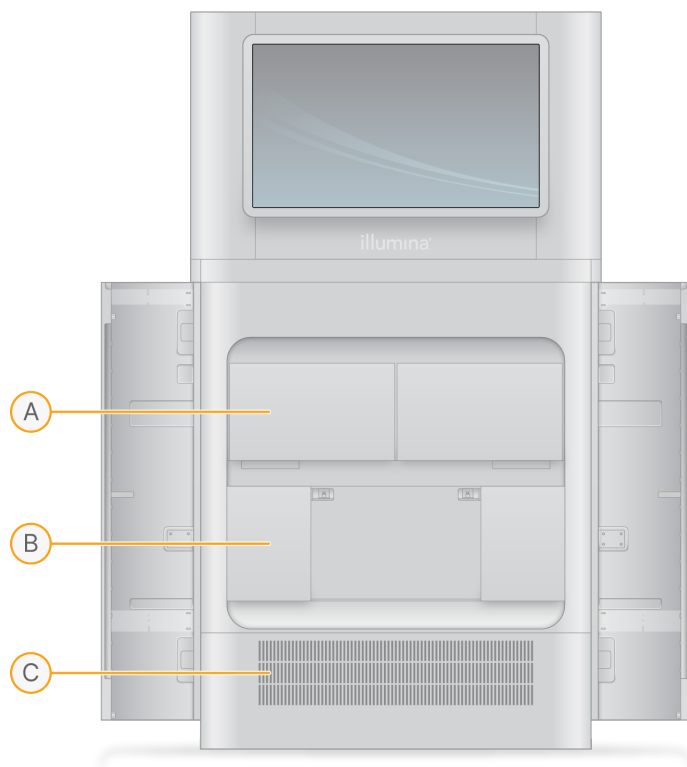
Отсек для жидкостей

Для запуска цикла оборудованию требуется доступ к отсеку для жидкостей для загрузки реагентов и буферных растворов, а также для опорожнения бутылей для использованных реагентов. Отсек для жидкостей закрывается двумя дверцами, которые делят отсек на одинаковые стороны А и В.

Вентилятор в нижнем отсеке в передней части прибора закрыт воздушным фильтром. Во избежание засорения воздушного фильтра следите за тем, чтобы перед прибором не было препятствий, а пол вокруг оборудования был чистым. Для получения дополнительной информации о размещении см. [Подготовка площадки на странице 22](#).

В отсеках имеется внутреннее освещение, которое сигнализирует, когда следует извлечь использованные картриджи и бутыли. После закрытия ящиков освещение погаснет.

Дверцы прибора автоматически разблокируются при загрузке расходных материалов для секвенирования или промывки во время настройки прогона или промывки в рамках техобслуживания. Когда прибор не выполняет секвенирование, можно вручную разблокировать дверцы прибора, чтобы заменить воздушный фильтр или удалить отходы реагентов вне настройки прогона. Дополнительные сведения см. в [Замена воздушного фильтра на странице 109](#).



- A. **Отсеки для реагентов** — в этих отсеках размещены картриджи с реагентами и буфером.
- B. **Отсек для использованных реагентов** — в этом отсеке установлены большие и маленькие бутылки для использованных реагентов.
- C. **Отсек для воздушного фильтра** — обеспечивает доступ к сменному воздушному фильтру.

Слив использованных реагентов

Через жидкостную систему реагенты из картриджа с реагентами (потенциально опасными) по мере работы оборудования поступают в маленькую бутылку для использованных реагентов. Реагенты из картриджа с буфером поступают в большую бутылку для использованных реагентов. Однако существует риск перекрестного загрязнения между потоками сливаемых реагентов. В целях безопасности следует иметь в виду, что обе бутылки содержат потенциально опасные химические вещества. Для получения химической информации см. паспорт безопасности (SDS) на веб-сайте support.illumina.com/sds.html.

Интегрированное программное обеспечение

Пакет программного обеспечения системы включает интегрированные приложения, которые выполняют запуск секвенирования и анализ.

- **Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series** — контролирует работу прибора и предоставляет интерфейс для конфигурации системы, настройки прогона секвенирования, а также мониторинга статистики прогона по мере выполнения секвенирования и просмотра данных DRAGEN. Вы можете получить доступ к управляющему программному обеспечению на приборе или через компьютер, подключенный к локальной сети.
- **Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis) (RTA4)** — выполняет анализ изображений и определение оснований во время запуска. Дополнительные сведения см. в [Анализ в режиме реального времени \(Real-Time Analysis\) на странице 97](#).
- **Universal Copy Service (UCS) (Универсальная служба копирования)** — позволяет копировать выходные файлы в папку выходных данных во время прогона. Если применимо, служба также передает данные на платформу BaseSpace Sequence Hub или Illumina Connected Analytics (ICA).
- **Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT** — выполняет аппаратно ускоренный вторичный анализ для определенного меню приложений.

Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series интерактивно и запускает автоматизированные фоновые процессы. RTA4 и UCS запускают только фоновые процессы.

Информация о системе

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **About** (Информация) для просмотра контактной информации Illumina и следующей системной информации:
 - версия Управляющего программного обеспечения NovaSeq X Series;
 - название компьютера;
 - версия образа операционной системы (ОС)
 - серийный номер прибора;
 - общее количество запусков.

Уведомления и предупреждения

Для просмотра всех системных уведомлений выполните следующие действия.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Выберите **Notifications** (Уведомления).
Экран Notifications (Уведомления) содержит следующие вкладки:
 - **Errors and warnings history** (История ошибок и предупреждений) — отображает список ошибок и предупреждений за прошлые периоды.
 - **Notifications** (Уведомления) — показывает список текущих уведомлений.

В случае возникновения ошибки или предупреждения Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series отображает предупреждение во время действия.

- Критические системные ошибки требуют немедленного внимания для выключения прибора и обращения за помощью в службу технической поддержки Illumina.
- На ошибки системы, которые не являются критичными, нужно реагировать до запуска или продолжения прогона. В зависимости от ошибки Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series выполнит действие, необходимое для устранения ошибки.
- При наличии ошибок нет необходимости устранять их перед запуском или продолжением прогона. При возникновении предупреждения Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series выполнит соответствующее действие для устранения проблемы.
- Уведомления содержат информацию о событиях, не связанных с текущим действием. Количество текущих уведомлений отображается на значке Notifications (Уведомления) в глобальном меню навигации. Отклонить или разрешить уведомления на вкладке Notifications (Уведомления).

Сворачивание или выход из управляющего программного обеспечения

Сверните управляющее программное обеспечение или выйдите из него, чтобы получить доступ к другим приложениям. Например, для доступа к другим приложениям прибора для выполнения операций за пределами управляющего программного обеспечения (например, для поиска протокола анализа в проводнике файлов).

1. В Управляющем программном обеспечении NovaSeq X Series выберите значок прибора, чтобы открыть глобальное меню навигации.
2. Выберите **Settings** (Параметры), а затем выберите **Minimize software** (Свернуть программное обеспечение), чтобы свернуть управляющее программное обеспечение, или **Exit software** (Выход из программного обеспечения), чтобы закрыть управляющее программное обеспечение.
При выходе из управляющего программного обеспечения необходимо снова войти в систему при повторном открытии.
3. Чтобы развернуть или открыть управляющее программное обеспечение, выберите **Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series** на панели инструментов.

Использование дистанционного Управляющего программного обеспечения NovaSeq X Series

Для доступа к внешнему прибору Управляющего программного обеспечения NovaSeq X Series используйте компьютер, подключенный к локальной сети, используемой с вашей системой секвенирования.

Доступ к дистанционному Управляющему программному обеспечению NovaSeq X Series

Для безопасного доступа к управляющему программному обеспечению NovaSeq X Series из браузера необходимо установить сертификат центра сертификации (CA). В зависимости от политики безопасности вашей организации может потребоваться дополнительная настройка и утверждение безопасности. Перед внесением каких-либо обновлений проконсультируйтесь с представителем отдела ИТ.

Дополнительную информацию см. в документации, предоставленной производителем операционной системы.

Для настройки удаленного доступа требуются учетные данные администратора системы секвенирования и компьютера.

1. Для просмотра имени хоста и IP-адреса прибора выполните следующие действия.
 - a. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
 - b. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Network settings** (Настройки сети). Отобразятся текущее имя хоста, IP-адрес и сетевые конфигурации.
2. Убедитесь, что настройки брандмауэра включены.
См. инструкции по работе с брандмауэром в [Настройки сети на странице 55](#).
3. Обратитесь к представителю отдела ИТ, чтобы настроить систему доменных имен (DNS) и установить удаленный доступ.
Для получения дополнительной информации о настройке DNS обратитесь к [Настройки сети на странице 55](#).
4. На компьютере, подключенном к локальной сети, откройте браузер, а затем введите `https://<instrument host name>`.
Если у Вас возникли проблемы, обратитесь в службу технической поддержки Illumina, чтобы решить вопрос с именем хоста.
5. Выберите **Download certificate** (Загрузить сертификат).
После загрузки сертификата установка корневого сертификата CA зависит от операционной системы на Вашем компьютере.
6. Для Windows дважды щелкните загруженный сертификат и следуйте инструкциям по установке. Убедитесь, что выбраны следующие конфигурации:
 - Расположение хранилище: **Локальная машина**
 - Хранилище сертификатов: **Разместите все сертификаты в следующем хранилище**
 - Местоположение: **Хранилище доверенных корневых центров сертификации**
7. Для Mac, введите следующую команду:

```
sudo security add-trusted-cert -d -r trustRoot -k  
/Library/Keychains/System.keychain
```

```
<полный путь к корневому сертификату CA>
```

8. Для Linux, существует несколько распределенных версий, и каждая версия может иметь свой способ установки корневого сертификата центра сертификации. Для версий Red Hat Enterprise Linux (RHEL) выполните следующие действия:
 - a. Скопируйте загруженный сертификат в хранилище сертификатов: `/etc/pki/ca-trust/source/anchors`.
 - b. Чтобы подтвердить доверие к корневому сертификату CA, выполните следующую команду:


```
sudo update-ca-trust extract
```
9. После установки корневого сертификата CA откройте браузер и введите `https://<instrument hostname>`.
Кроме того, можно ввести полное доменное имя (FQDN).
10. Убедитесь, что слева от адресной строки имеется значок безопасности, указывающий на безопасное соединение.
11. Добавьте страницу в закладки для быстрого доступа в будущем.

Навигация по дистанционному Управляющему программному обеспечению NovaSeq X Series

После входа в Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series с компьютера, подключенного к локальной сети, автоматически откроется экран Runs (Прогоны).

Для доступа к дополнительным функциям откройте раскрывающийся список Menu (Меню) в верхнем левом углу. Вы можете вернуться к экрану Runs (Прогоны), нажмите **Close** (Заккрыть) на любом экране.

Доступны следующие функции. Для получения информации о полномочиях каждой группы пользователей обращайтесь к разделу [Полномочия пользователя на странице 50](#).

- **Runs** (Прогоны) — выполняется любое из следующих действий:
 - Запланировать новый прогон секвенирования. Дополнительные сведения см. в [Создать запланированный прогон на странице 70](#).
 - Отслеживание хода активного прогона. Дополнительные сведения см. в [Отслеживание хода выполнения прогона на странице 87](#).
 - Редактирование и удаление локально запланированных прогонов. Дополнительные сведения см. в [Управление прогоном на странице 19](#).
- **Users** (Пользователи) — добавление пользователей и управление ими. Дополнительные сведения см. в [Учетные записи пользователей на странице 50](#).
- **Password policy** (Правила задания паролей) — просмотр и редактирование настроек паролей. Дополнительные сведения см. в [Изменить настройки пароля на странице 53](#).

- **Applications** (Приложения) — просмотр и управление приложениями DRAGEN. Дополнительные сведения см. в [Управление приложениями DRAGEN на странице 59](#).
- **Resources** (Ресурсы) — импорт геномов и референсных файлов и управление ими. Дополнительные сведения см. в [Импорт файлов ресурсов на странице 60](#).
- **DRAGEN** — обновление лицензии DRAGEN и выполнение самопроверки DRAGEN. Дополнительную информацию см. в разделе [Установка лицензии DRAGEN на странице 121](#) и [Выполнение автоматической диагностики DRAGEN Self Test на странице 121](#).
- **Custom kits** (Пользовательские наборы) — добавление и управление специализированными индексными адаптерами и наборами подготовки библиотеки. Дополнительные сведения см. в [Импорт пользовательского набора индексных адаптеров и наборов для подготовки библиотек на странице 62](#).
- **Audit log** (Журнал аудита) — просмотр журнала аудита. Дополнительные сведения см. в [Просмотр журнала аудита на странице 122](#).
- **Cloud settings** (Настройки облака) — настройка параметров облака. Дополнительные сведения см. в [Настройка параметров облачного хранения и службы Illumina Proactive Support на странице 54](#).
- **External storage** (Внешнее хранилище) — настройка параметров внешнего хранилища. Дополнительные сведения см. в [Указание расположения папки выходных данных по умолчанию на странице 57](#).
- **About** (Информация) — просмотр контактной информации компании Illumina и информации о системе. См. [Информация о системе на странице 15](#).

Управление прогоном

На экране Runs (Прогоны) отображается список запланированных, активных и завершенных прогонов. Каждый прогон идентифицируется по названию. Для поиска прогона используйте название прогона, идентификатор полоски из пробирок для библиотек и первое приложение DRAGEN, добавленное к прогону. Вы также можете просмотреть объем хранилища данных прибора, потребляемый всеми прогонами, и объем доступного пространства для хранения. Информацию об удалении прогонов см. в [Освобождение места на жестком диске на странице 103](#).

На удаленном управляющем программном обеспечении вы можете экспортировать протокол анализа прогона. Выберите название прогона, а затем нажмите **Sample Sheet** (Протокол анализа). Нажмите **Save as** (Сохранить как), чтобы сохранить протокол анализа.

Запланированные прогоны

На вкладке Planned (Запланировано) отображаются прогоны, проведение которых запланировано локально или в облаке. Чтобы спланировать прогон с локальным хранением данных, вы можете использовать прибор NovaSeq X Series или через компьютер в сети. Для

планирования прогонов в облаке используйте BaseSpace Sequence Hub.

Вы можете редактировать или удалять запланированные на локальном уровне прогоны на вкладке Planned (Запланировано). Чтобы изменить параметры запланированного прогона, выберите нужный прогон из вкладки Planned (Запланировано). Чтобы удалить запланированный прогон, выберите значок корзины в столбце Actions (Действия).

На вкладке Planned (Запланированные) отображается следующая информация:

- **Status** (Статус) — статус прогона секвенирования. Запланированные прогоны могут находиться в одном из следующих статусов:
 - **Planned** (Запланированные) — прогон доступен к выбору для проведения секвенирования.
 - **Draft** (Черновик) — прогон не доступен к выбору для проведения секвенирования.
 - **Needs attention** (Требуется внимания) — прогон недоступен из-за ошибки (например, нарушено подключение к облаку). Вы можете проверить ошибку на экране Run details (Сведения о прогоне).
- **Run name** (Название прогона) — название прогона.
- **Application** (Приложение) — приложения DRAGEN для вторичного анализа, связанные с прогоном. Для получения дополнительной информации об установке приложений обращайтесь к разделу [Управление приложениями DRAGEN на странице 59](#).
- **Last modified** (Последнее изменение) — дата и время последнего редактирования данных прогона.

Активные прогоны

На вкладке Active (Активные) отображаются все выполняемые прогоны, включая запланированные и прогоны, созданные вручную. На вкладке Active (Активные) указывается дата начала секвенирования, сторона прибора, статус секвенирования, а также показатели $\geq Q30$, производительность и общее количество прочтений (PF).

На вкладке Active (Активные) вы можете отменить загрузку данных в хранилище или вторичный анализ. Дополнительные сведения см. в [Окончание запуска на странице 117](#). Отмена прогона во время секвенирования недоступна на вкладке Active (Активные).

Выберите название прогона, чтобы перейти на страницу сведений о прогоне и просмотреть дополнительные сведения о прогоне. Выберите выпадающее окно рядом с прогоном для просмотра дополнительных сведений о статусе секвенирования и связанных с ним приложениях DRAGEN.

Для получения дополнительной информации о показателях и статусе прогона обращайтесь к разделу [Отслеживание хода выполнения прогона на странице 87](#).

Завершенные прогоны

На вкладке Completed (Завершено) отображаются прогоны, в рамках которых секвенирование и анализ были завершены, отменены, или в которых не удалось выполнить секвенирование или анализ. Вы можете просматривать местоположение выходных данных секвенирования и анализа, показатели секвенирования и объем памяти данных прибора, потребленный в ходе прогона. Вы можете просматривать приложения DRAGEN, связанные с прогоном, % $\geq$ Q30, производительность, общее количество прочтений, прошедших через фильтр, и дисковое пространство, занимаемое прогоном на приборе. При удалении или переносе данных секвенирования из прибора метрика пространства показывает 0 ГБ.

Чтобы просмотреть дополнительные результаты запуска, в частности подробные показатели секвенирования и вторичного анализа, выберите запуск.

Чтобы удалить прогон, выберите значок многоточия в столбце Actions (Действия). Вы можете удалить прогон или только данные прогона. Удаление данных прогона приводит к удалению папок секвенирования и анализа, созданных прогоном, но сохраняет основные сведения о прогоне и не удаляет прогон из вкладки Completed (Завершено). Удаление прогона удаляет прогон полностью.

Подготовка площадки

В этом разделе приведены спецификации и руководства по подготовке места установки и эксплуатации Систем секвенирования NovaSeq X и NovaSeq X Plus.

Доставка и установка

Представитель Illumina доставит систему, выполнит распаковку компонентов и установит прибор. Перед оформлением доставки убедитесь, что лабораторное помещение готово к размещению оборудования.

Для прибора в упаковке требуется не менее 160 см (63 дюйма) свободного пространства в дверном проеме и лифте. Для неупакованного прибора требуется не менее 89 см (35 дюймов) свободного пространства в дверном проеме и лифте. Если зазор в дверном проеме или лифте меньше требуемого, обратитесь к своему представителю Illumina.

Риски чрезмерной нагрузки на пол, связанные с установкой прибора, должны оцениваться и устраняться персоналом здания.

 К распаковке, установке или перемещению прибора допускается только авторизованный персонал Illumina. Неправильное обращение с прибором чревато рисками его установки не по уровню или повреждения его компонентов.

Представитель Illumina установит и подготовит прибор к эксплуатации. При подключении прибора к системе управления данными или удаленной сети убедитесь, что путь для хранения данных выбран до даты установки. Представитель Illumina может провести проверку процесса передачи данных во время установки.

 После того, как представитель Illumina установил и подготовил прибор к эксплуатации, *не* перемещайте прибор самостоятельно. Ненадлежащее перемещение прибора может повлиять на центровку оптической системы и отрицательно сказаться на достоверности данных. Если вам необходимо переместить прибор, свяжитесь с представителем Illumina.

Если вы оставляете ящики для повторного использования для перемещения или возврата инструмента, обратитесь к своему представителю Illumina, чтобы убедиться, что на ящиках имеются соответствующие этикетки для транспортировки.

Размеры и содержимое ящиков с комплектом поставки

Система секвенирования и компоненты поставляются в двух ящиках. Для определения минимальной ширины двери помещения, в котором планируется размещение ящиков для транспортировки, ориентируйтесь на следующие данные.

- i** | Точки доступа вилочного погрузчика для ящика №1 обозначены на ящике сбоку. При транспортировке ящика с оборудованием обязательно проверяйте зазоры между дверями помещения и грузового лифта.

Таблица 1 Размеры ящика

Параметр	Ящик №1	Ящик №2
Высота	175,90 см (69,25 дюйма)	121,92 см (48 дюймов)
Ширина	109,22 см (43 дюйма)	91,44 см (36 дюймов)
Глубина	154,76 см (60,93 дюйма)	101,6 см (40 дюймов)
Масса	722 кг (1591 фунт)	238 кг (525 фунтов)

Содержимое в каждом ящике:

В ящике №1 содержится непосредственно прибор.

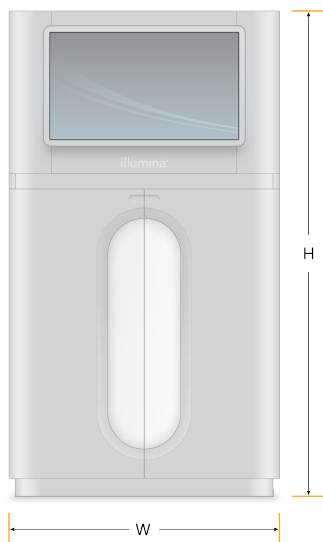
Ящик №2 содержит пять коробок со следующим содержимым.

- Коробка — источник бесперебойного питания (ИБП), вес — 46 кг (100 фунтов)
- Коробка — комплект дополнительного оборудования, вес — 12 кг (26 фунтов)
- Коробка — аксессуары для питания и подключения монитора, вес — 13 кг (30 фунтов):
 - Монитор
 - Гибкий кабель для подключения монитора
 - Кабель Ethernet
 - Шнур питания (стандартный для региона)
 - Клавиатура
- Коробка — принадлежности, вес — 10 кг (22 фунта):
 - Адаптер для вытяжной трубы
 - Запасные воздушные фильтры (4)
 - Комплект трубок в сборе
 - Картридж с промывочным реагентом
 - Промывочная проточная ячейка
 - Охладители (3)
 - Крышки для емкостей для использованных реагентов (4)
 - Адаптер для полоски из пробирок для библиотек (2)
 - Трубки для слива использованных реагентов (устанавливаются снаружи)
 - Строп
 - Карабин

Требования к лаборатории

В настоящем разделе приведены технические характеристики и требования к организации рабочего места в лаборатории.

Габаритные размеры прибора



Измерение	Габаритные размеры прибора
Высота	158,8 см (62,5 дюйма)
Ширина	86,4 см (34 дюйма)
Глубина	93,3 см (36,7 дюйма)
Масса	588 кг (1296 фунтов)*

* Общий вес прибора после установки, включая ИБП и расходные материалы.

Требования к размещению

Прибор необходимо разместить таким образом, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию, возможность обслуживания прибора, а также доступ к выключателю, розетке и шнуру питания.

- Расположите прибор так, чтобы персонал мог дотянуться до правой стороны прибора, чтобы включить или выключить питание при помощи переключателя. Этот переключатель находится на задней панели рядом со шнуром питания.
- Располагайте прибор так, чтобы персонал мог быстро отключить шнур питания от электрической сети.
- Убедитесь, что прибор доступен со всех сторон; определите минимальный размер зазоров.

- Во избежание засорения воздушного фильтра следите за тем, чтобы перед прибором не было препятствий, а пол вокруг оборудования был чистым.
- Поместите ИБП с любой стороны от прибора. ИБП можно разместить в пределах минимального зазора со стороны от прибора.

Доступ	Минимальный зазор
Передняя сторона	Оставьте минимум 152,4 см (60 дюймов) свободного места перед прибором для открывания передних дверей и обеспечения общего доступа персонала к оборудованию, а также во избежание блокирования путей передвижения персонала по лаборатории.
Боковые стороны	Оставьте минимум 70 см (27,5 дюймов) свободного места с каждой стороны прибора для доступа к прибору вокруг корпуса. Если рядом бок о бок расположены две прибора, зазор между ними должен составлять минимум 70 см (27,5 дюйма).
Задняя сторона	Оставьте минимум 30,5 см (12 дюймов) свободного места позади прибора до стены для обеспечения вентиляции и доступа. Расстояние между двумя системами, расположенными задними частями корпуса друг к другу, должно составлять минимум 61 см (24 дюйма).
Верхняя сторона	Убедитесь, что над прибором нет полок или каких-либо других препятствий. Оставьте над прибором расстояние не менее 80 см (31,5 дюйма).

-  | Игнорирование рекомендаций касательно размещения оборудования может снизить эффективность вентиляции. При пониженной эффективности вентиляции увеличивается тепловыделение и шум, что ставит под угрозу целостность данных и безопасность персонала.

Требования в отношении вибраций

Уровень вибраций пола в лаборатории, согласно стандартам VC-A, не должен превышать 50 мкм/с для частотной полосы в $\frac{1}{3}$ октавы на частотах 8–80 Гц или ниже. Это стандартный уровень для лабораторий. Недопустимо превышение требования базового стандарта ISO для рабочих помещений, то есть 100 мкм/с для частотной полосы в $\frac{1}{3}$ октавы на частотах 8–80 Гц. Воспользуйтесь нижеследующими практическими советами и рекомендациями для снижения вибраций и обеспечения оптимальной производительности системы во время запуска секвенирования.

- Установите прибор на ровный твердый пол. Не загромождайте свободное пространство.
- Не кладите на прибор клавиатуру, использованные расходные материалы или другие предметы.

- Не устанавливайте прибор вблизи источников вибрации, превышающей значения, предусмотренные стандартом ISO для операционных. Например:
 - двигатели, насосы, шейкеры, центрифуги, приборы для вибрационных испытаний и испытаний прочности падающим грузом, а также сильные воздушные потоки в лаборатории;
 - полы, расположенные над или под вентиляторами ОВКВ, контроллерами, вертолетными площадками;
 - строительные или ремонтные работы на том же этаже, где располагается прибор;
 - участки с высокой проходимостью.
- Расстояние от источников вибрации, таких как падающие предметы, движение тяжелого оборудования, до прибора должно составлять минимум 100 см (39,4 дюйма).
- Для управления прибором следует использовать только сенсорный экран, клавиатуру и трекпад. Запрещается оказывать прямое воздействие на элементы прибора во время его работы.

Обустройство лаборатории для PCR-процедур

Для некоторых методов подготовки библиотек требуется проведение процесса полимеразной цепной реакции (PCR).

Во избежание загрязнения окружения продуктами PCR перед началом работы в лаборатории организуйте специальные рабочие зоны и установите порядок работы. Продукты ПЦР могут загрязнять реагенты, инструменты и образцы, замедляя работу и приводя к получению искаженных результатов.

Зоны проведения рабочих процессов до и после PCR

Чтобы избежать перекрестного загрязнения, воспользуйтесь следующими рекомендациями.

- Организуйте специальную зону для проведения рабочих процессов перед PCR.
- Организуйте специальную зону для обработки продуктов PCR после проведения реакции.
- Не используйте одну и ту же раковину для мытья материалов до и после PCR.
- Не используйте одну и ту же систему очистки воды для зон проведения рабочих процессов до и после PCR.
- Храните расходные материалы, используемые для проведения рабочих процессов до PCR, в соответствующей зоне. По мере необходимости нужные расходные материалы переносите в зону проведения рабочих процессов после PCR.

Специальное оборудование и расходные материалы

- Для проведения рабочих процессов до и после PCR не допускается использование одного и того же оборудования и расходных материалов. В каждой зоне следует использовать отдельные комплекты оборудования и расходных материалов.
- Организуйте специальные места для хранения расходных материалов, используемых в каждой зоне. Требования к температуре хранения и параметры расходных материалов представлены в разделе [Расходные материалы для секвенирования на странице 38](#).

Требования к электроснабжению

Не снимайте внешние панели прибора. Внутри нет компонентов, обслуживаемых пользователем.

 Эксплуатация анализатора со снятой любой из панелей создает потенциальную опасность воздействия напряжения сети и напряжения постоянного тока.

Таблица 2 Характеристики питания

Параметр	Требования
Напряжение в сети	200–240 В переменного тока при 50/60 Гц
Пиковая потребляемая мощность	2700 Вт

Электрические розетки

Ваше предприятие должно быть подключено к заземленной линии с номинальной силой тока не менее 15 ампер. Требования могут варьироваться в зависимости от Вашего региона. Требования к питанию для конкретной страны см. в [Шнуры питания на странице 27](#). Требуется электрическое заземление. Если колебания напряжения превышают 10 %, требуется стабилизатор сетевого питания.

Прибор должен быть подключен к выделенной цепи, которая не должна использоваться совместно с каким-либо другим оборудованием.

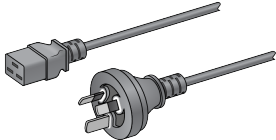
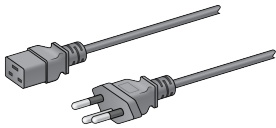
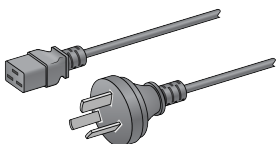
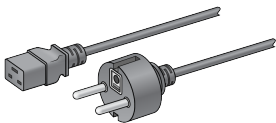
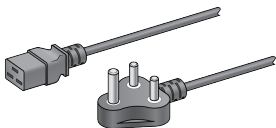
Шнуры питания

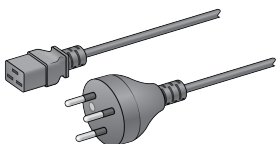
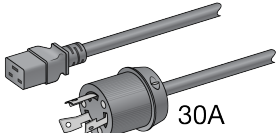
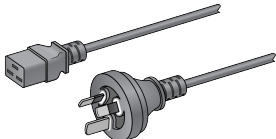
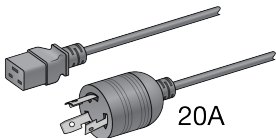
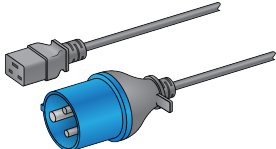
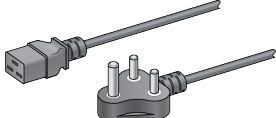
Прибор поставляется с розеткой международного стандарта IEC 60320 C20 и шнуром питания, стандартным для региона заказчика. Для заказа других розеток или шнуров питания с параметрами, соответствующими локальным стандартам, обратитесь к стороннему поставщику, например Interpower Corporation (www.interpower.com). Длина всех шнуров питания составляет 2,5 м (8 футов).

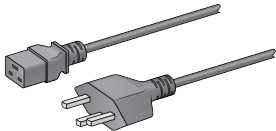
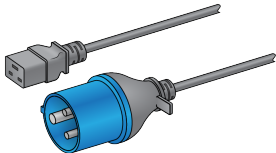
Опасное напряжение снимается с прибора только тогда, когда шнур питания отсоединен от источника переменного тока.

! Для подключения прибора к источнику электропитания ни в коем случае не используйте удлинитель.

Таблица 3 Требования к параметрам шнура питания в некоторых регионах

Регион	Шнур питания в комплекте	Питание	Разъем
Австралия	AS 3112 SAA Male to C19, 15 A 	Линейное напряжение: 230 В пер. тока Минимальный ток цепи: 15 А	15 A Type I
Бразилия	NBR14136 Plug to C19, 16 A 	Линейное напряжение: 220 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	NBR 14136 Type N
Китай	GB2099 to C19, 16 A 	Линейное напряжение: 220 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	GB 1002, GB 2099, Type I
Страны Европейского Союза*	Schuko CEE 7 (EU1-16p) to C19, 16 A 	Линейное напряжение: 220–240 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	Schuko CEE 7/3
Индия	IS1293 to C19, 16 A 	Линейное напряжение: 230 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	BS546A Type M

Регион	Шнур питания в комплекте	Питание	Разъем
Израиль	IEC 60320 C19, 16 A 	Линейное напряжение: 230 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	SI 32 16 Amp Type H
Япония	NEMA L6-30P, 30 A 	Линейное напряжение: 200 В пер. тока Минимальный ток цепи: 30 А	NEMA L6-30R
Новая Зеландия	AS 3112 SAA Male to C19, 15 A 	Линейное напряжение: 230 В пер. тока Минимальный ток цепи: 15 А	Выделенная линия на 15 А, Тип I
Северная Америка	NEMA L6-20P to C19, 20 A 	Линейное напряжение: < 220 В пер. тока Минимальный ток цепи: 20 А Линейное напряжение: ≥ 220 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	NEMA L6-20R
Сингапур	IEC60309 316P6 to C19, 16 A 	Линейное напряжение: 230–250 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	IEC60309 316C6
Южная Африка	SANS 164-1 to C19, 16 A 	Линейное напряжение: 230 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	BS546A Type M

Регион	Шнур питания в комплекте	Питание	Разъем
Швейцария	SEV 1011 Type 23 Plug J, 16 A 	Линейное напряжение: 230 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	SEV 1011 Type 23 J socket
Великобритания	IEC60309 316P6 to C19, 16 A 	Линейное напряжение: 240 В пер. тока Минимальный ток цепи: 16 А	IEC60309 316C6

* Кроме Швейцарии и Великобритании.



Также в любом регионе допустимо подключение к сети, параметры которой соответствуют требованиям IEC 60309.

Источник бесперебойного питания

Следующие технические характеристики применимы к любым моделям ИБП, поставляемым вместе с прибором.

Данные для стран, в которых требуется установка другой модели ИБП и аккумулятора, а также альтернативные варианты см. в разделе [Модели источников бесперебойного питания для разных стран на странице 31](#).

- ИБП — APC Smart-UPS SRT 3000 BA RM 208/230 В IEC, номер модели SRT3000RMXLW-IEC

Требования	ИБП
Максимальная выходная мощность	2700 Вт*/ 3000 ВА
Входное напряжение	208 В, 230 В
Частота входного напряжения	40–70 Гц
Входное соединение	British BS1363A IEC 60320 C20 Schuko CEE 7/EU1-16P
Стандартное время работы (При средней мощности в 2200 Вт)	5 минут 44 секунды

Требования	ИБП
Стандартное время работы (При пиковой мощности в 2700 Вт)	3 минуты 58 секунд
Тепловая мощность	703 БТЕ/ч
Масса	31,3 кг (69 фунта)
Размеры (формат: В × Ш × Г)	43,2 см × 63,5 см × 8,5 см (17 дюймов × 25 дюймов × 3,4 дюйма)

* Для зарядки аккумуляторов и выполнения других функций ИБП требуется максимум 168 Вт. В это время на выходе доступно 2700 Вт.

Модели источников бесперебойного питания для разных стран

Illumina поставляет следующие модели ИБП для разных стран.

Страна	Номер модели ИБП
Индия	Номер модели ИБП: SUA3000UXI Номер модели аккумулятора: SUA48XLBP Альтернативный ИБП с аккумулятором модели №: SUA3000I-IND
Япония	SRT5KXLJ
Все другие страны	SMX3000RMHV2U

Дополнительные сведения о технических характеристиках см. на веб-сайте APC (www.apc.com).

i | Точные параметры ИБП и аккумуляторов зависят от модели и могут меняться без предварительного уведомления пользователя.

Illumina поставляется с ИБП во все страны, кроме Японии, шнур питания 16 А, 250 В переменного тока. Этот шнур питания соединяет ИБП и прибор. Для Японии Illumina поставляет сетевой шнур, рассчитанный на 30 А и 250 В переменного тока. Япония имеет более низкое входное напряжение и более высокую общую емкость ИБП, что приводит к более высокому номинальному току и требует кабеля большего размера для размещения. Номинал шнура питания указан на разъеме шнура.

Требования к окружающей среде

Таблица 4 Характеристики окружающей среды для прибора

Параметр	Спецификация
Температура*	Поддерживайте температуру в лаборатории от 15 °C до 25 °C. Во время прогона не следует допускать колебаний температуры более чем на ± 2 °C. Несоблюдение требований по эксплуатации прибора в пределах указанного диапазона значений температуры может привести к снижению производительности или сбою прогона.
Влажность*	Поддерживайте относительную влажность без конденсации в пределах 20–65 %.
Высота над уровнем моря	Размещайте анализатор на высоте ниже 2000 м (6500 футов).
Качество воздуха окружающей среды	Прибор следует эксплуатировать в помещении, где уровень содержания в воздухе твердых частиц соответствует или превосходит класс 9 стандарта ISO (воздух обычного помещения). Прибор должен находиться вдали от источников пыли.
Вибрация	Уровень непрерывной вибрации пола в лаборатории должен соответствовать как минимум базовому уровню согласно стандарту ISO для аппаратных помещений. Во время секвенирования не допускайте воздействия на оборудование перемежающихся помех или ударного воздействия на пол рядом с ним. Не превышайте уровень вибраций, допустимый согласно стандартам ISO для аппаратных помещений.
Вытяжка из лаборатории	Вентиляция должна быть подходящей для обращения с опасными материалами в реагентах и соответствовать применимым региональным, национальным и местным законам и нормам. Более подробная информация о защите окружающей среды, охране здоровья и технике безопасности приведена в паспортах безопасности на веб-сайте support.illumina.com/sds.html .

* Избегайте воздействия на оборудование высокой температуры и высокой влажности одновременно. Например, недопустимой является температура 25 °C при относительной влажности 65 %.

Таблица 5 Уровень шума

Уровень шума	Расстояние от прибора
< 75 дБ	1 м (3,3 фута)

Таблица 6 Тепловыделение

Потребляемая мощность	Тепловая мощность
Максимальное: 2700 Вт	Максимальное: 9200 БТЕ/ч*
Среднее: 2200 Вт	Среднее: 7507 БТЕ/ч

*Без учета выделения тепла от ИБП.

Вентиляция

10 дюймовая (25,4 см) круглая вертикальная вытяжная труба обеспечивает вывод 80% тепловой мощности прибора. Вывод вытяжки можно установить непосредственно в помещение; также вытяжку можно подключить к имеющемуся воздухопроводу.

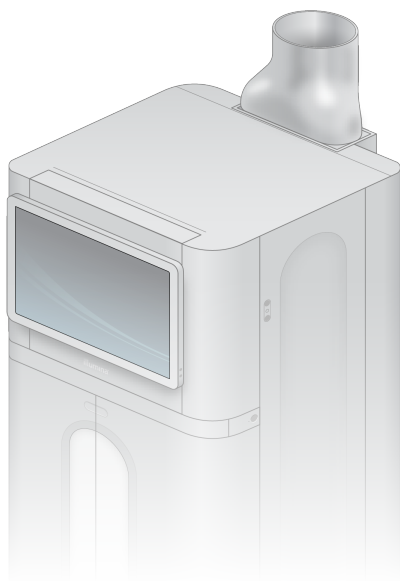
Ниже приведены рекомендации по используемым воздухопроводам.

- Предпочтительно использование гибких воздухопроводов.
- Избегайте перегибов гибких воздухопроводов. Обеспечьте минимальное количество изгибов гибких воздухопроводов.
- В любой точке диаметр гибкого воздухопровода должен составлять 10 дюймов (25,4 см).
- Убедитесь в непрерывности потока воздуха через воздухопровод: устраните перегибы или другие ограничения потока.
- Допускается использование негибких воздухопроводов. При использовании негибких воздухопроводов для технического обслуживания прибора может потребоваться вызвать персонал Illumina.
- Длину воздухопровода должна быть минимальной.
- Убедитесь, что вентиляционные отверстия не засорены.
- Во избежание блокирования воздушного потока или его повторного попадания в прибор оборудование следует устанавливать в помещении с достаточной вентиляцией.

 Несоблюдение этих указаний может повлиять на работу прибора и привести к сбоям в работе.

Расход воздуха при работе вытяжной трубы составляет 450 куб. фт/мин. Температура воздуха в вытяжной трубе превышает температуру окружающей среды максимум на 12 °C.

Рисунок 3 Размещение вытяжной трубы для вентиляции



Обращение с использованными реагентами

Системы секвенирования NovaSeq X и NovaSeq X Plus оснащены возможностью слива использованного буферного раствора в выделенный заказчиком контейнер для слива реагентов для последующей обработки или хранения. Поставляемые в комплекте трубки для слива использованных реагентов имеют длину 5 метров и подсоединяются к левой задней части прибора.

В Illumina предусмотрен только слив наружу использованных реагентов через предоставленные в комплекте трубки. Использованный буферный раствор выводится из каждой проточной ячейки через отдельную трубку в специальный контейнер.

Контейнер должен быть размещен в пределах 5 метров от прибора. Отверстие слива должно находиться на высоте не более 1000 мм от пола.

Сетевые подключения

Для работы Систем секвенирования NovaSeq X и NovaSeq X Plus требуется выделенное сетевое подключение. Системы не предназначены для хранения данных о запусках.

Подключение к внешнему Интернету не является обязательным. Однако для загрузки данных о производительности прибора в Illumina Proactive и удаленной помощи от службы технической поддержки Illumina требуется внешнее подключение к Интернету. Для загрузки данных секвенирования в BaseSpace Sequence Hub также требуется внешнее подключение к Интернету.

Компания Illumina не осуществляет установку или техническую поддержку сетевых подключений. Инструкции по сетевой безопасности для систем Illumina см. в [Портал Illumina Product Security](#).

Для установки и конфигурирования сетевого подключения воспользуйтесь приведенными рекомендациями:

- NovaSeq X Series позволяет использовать конфигурацию двойной сети. Illumina рекомендует следующие подключения:
 - Подключите LAN1 к Интернету с помощью соединения 1 Gigabit Ethernet (GbE).
 - Подключите LAN2 к сетевому серверу с помощью соединения 10 GbE.
- Используйте выделенное соединение между прибором и системой управления данными с помощью кабеля RJ-45, входящего в комплект поставки прибора. Данное подключение можно установить напрямую или через сетевой коммутатор.
 - Для поддержания времени передачи данных требуется подключение к внутренней сети 10 гигабит (Гб) (между прибором и сетевым хранилищем и граничным брандмауэром). Более низкая скорость соединения приводит к снижению доступности прибора, увеличению времени передачи данных и может повлиять на производительность прогона секвенирования.
 - Подключение к Интернету не является обязательным.
- Illumina рекомендует управляемые коммутаторы.
- Рассчитайте общую рабочую нагрузку для каждого сетевого коммутатора. Количество подключенных приборов и вспомогательного оборудования, такого как принтеры, может повлиять на пропускную способность сети.
- По возможности следует изолировать трафик, относящийся к секвенированию, от остального сетевого трафика.
- Illumina рекомендует использовать как минимум кабель CAT-6. Неэкранированный сетевой кабель длиной 3 м (9,8 фута) поставляется с прибором для сетевого подключения. Кабель CAT-6A рекомендуется для кабелей длиной более 50 м (164 фута).
- Для подключения к локальным сетям прибор оснащен двумя медными интерфейсами RJ-45 для использования с поставляемыми кабелями. Прямое оптоволоконное подключение к прибору невозможно.
- Требуется 10-гигабитное (Гб) подключение к сетевому хранилищу. Более низкая скорость соединения приводит к снижению доступности прибора, увеличению времени передачи данных и может также повлиять на производительность прогона секвенирования.
- Коммутаторы должны быть неблокирующими с полнодуплексными портами и включенным автосогласованием скорости канала.

Используйте следующую рекомендованную полосу пропускания для каждого прибора для соединений, основанных на эффективности сети 85–90 %.

- 800 мегабит в секунду (Мбит/с) (только первичный анализ) или ~3,5 гигабита в секунду (Гбит/с) (первичный и вторичный анализ) — устойчивая пропускная способность сети для локального хранения данных.
- Пропускная способность сети 800 Мбит/с для загрузки данных первичного анализа в облако.

- Пропускная способность внешней сети 15 Мб/с только для мониторинга прогона или Illumina Proactive Support.

Файлы первичного анализа включают файлы BCL и вспомогательные файлы, созданные RTA4. Файлы вторичного анализа включают в себя выходные файлы DRAGEN, хранимые локально.

Внутренние подключения

Подключение	Значение	Назначение
Хост	https://127.0.0.1	GDS через библиотеку клиента Kubernetes
Порт	6443	GDS через библиотеку клиента Kubernetes

Исходящие подключения

Список необходимых конечных точек для облачных служб см. в документации, доступной на [Портал Illumina Product Security](#). Для доступа к документации необходимо войти в систему.

Инструкции по подключению к облачным службам в вашей системе см. в [Настройка параметров облачного хранения и службы Illumina Proactive Support](#) на странице 54.

Подключение	Значение	Назначение
Порт	53	Разрешение доменных имен с клиентскими DNS-серверами
Порт	443	Интерфейс пользователя или UCS программного обеспечения для управления вне прибора
URL-адрес	lus.edicogenome.com*	DRAGEN Сервер лицензирования

* Если lus.edicogenome.com не работает, используйте http://lus.edicogenome.com.

Внутренние подключения

Подключение	Значение	Назначение
Порт	80	Программное обеспечение для управления вне прибора (сертификат)
Порт	443	Интерфейс пользователя (UI) для управления вне прибора

Безопасность

В Системах секвенирования NovaSeq X и NovaSeq X Plus имеются аппаратные самошифрующиеся диски (SED), которые используют полное шифрование диска (FDE) с предварительной аутентификацией. Ключи, хранящиеся на дисках и контроллере диска, шифруют данные в состоянии покоя и при передаче. Этот подход снижает нагрузку на ресурсы операционной системы, поскольку шифрование и дешифрование выполняются на аппаратном

уровне после первоначальной дешифровки. Чтобы предотвратить потенциальную уязвимость безопасности, ключи недоступны для операционной системы. SED шифруют каждый раз при отключении питания, поэтому вы не можете физически извлечь диск и установить его в другом месте для доступа к данным.

Чтобы ознакомиться с подробными рекомендациями по кибербезопасности, перейдите на [Портал Illumina Product Security](#).

Расходные материалы и оборудование

В этом разделе приведен список всех материалов, входящих в набор реагентов, и информация об условиях их хранения. Здесь также можно узнать о том, какие дополнительные расходные материалы и оборудование необходимо приобрести для выполнения протокола, проведения технического обслуживания, а также поиска и устранения неисправностей.

Расходные материалы для секвенирования

Для секвенирования на NovaSeq X или NovaSeq X Plus требуется один одноразовый комплект реагентов NovaSeq X Series. Для выполнения двухсторонних циклов секвенирования на NovaSeq X Plus используйте два набора реагентов. Каждый компонент использует радиочастотную идентификацию (RFID) для точного отслеживания использования расходных материалов и совместимости. Комплект реагентов содержит следующие компоненты:

- Картридж с буфером
- Проточная ячейка
- Полоска из пробирок для библиотек
- Вкладыш с лиофилизатом
- Буфер для предварительной заливки
- Картридж с реагентами

Расходные материалы NovaSeq X Series упакованы в следующих конфигурациях.

Наименование набора	Номер Illumina по каталогу
Набор реагентов NovaSeq X Series 25B	20104706 (300 циклов)
	20125968 (200 циклов)
	20125967 (100 циклов)
Набор реагентов NovaSeq X Series 10B	20085594 (300 циклов)
	20085595 (200 циклов)
	20085596 (100 циклов)
Набор реагентов NovaSeq X Series 5B	20145967 (300 циклов)
	20145966 (200 циклов)
	20145965 (100 циклов)
Набор реагентов NovaSeq X Series 1.5B	20145964 (600 циклов)
	20104705 (300 циклов)
	20104704 (200 циклов)
	20104703 (100 циклов)

После получения набора визуально проверьте каждый компонент и незамедлительно поместите компоненты на хранение при указанной температуре, чтобы гарантировать надлежащее качество работы.

Все компоненты комплекта поставляются при комнатной температуре.

Температура хранения и размеры

Для определения требований к хранению руководствуйтесь следующими характеристиками. Для одного запуска проточной ячейки требуется по одному из следующих элементов. Для запуска двойной проточной ячейки требуется по два элемента. После получения набора незамедлительно поместите компоненты на хранение при указанной температуре, чтобы гарантировать надлежащее качество работы.

Позиция	Температура хранения	Размеры расходных материалов	Размеры упаковки
Картридж с реагентами	от –25 °C до –15 °C	19,9 см x 29,3 см x 8,5 см (7,8 x 11,5 x 3,3 дюйма)	31,2 x 23,9 x 9,7 см (12,3 x 9,4 x 3,8 дюйма)
Вкладыш с лиофилизатом	от –25 °C до –15 °C	9,1 см x 2,6 см x 8,3 см (3,6 x 1,0 x 3,3 дюйма)	14,2 см x 19,1 см x 2,5 см (5,6 x 7,5 x 1,0 дюйма)
Пользовательский буфер праймеров*	от –25 °C до –15 °C	11,9 см x 1,8 см (4,7 x 0,7 дюйма)	3,8 см x 4,9 см x 12,6 см (1,5 x 1,9 x 5,0 дюйма)
Буфер для предварительной заливки*	от –25 °C до –15 °C	9,2 см x 1,6 см (3,6 x 0,6 дюйма)	3,8 см x 3,8 см x 10,2 см (1,5 x 1,5 x 4,0 дюйма)
Проточная ячейка	от 2 °C до 8 °C	8,2 x 10,8 x 1,3 см (3,2 x 4,3 x 0,5 дюйма)	15,2 см x 2,5 см x 20,1 см (6,0 x 1 x 7,9 дюйма)
Картридж с буфером	от 15 °C до 30 °C	8,0 см x 30,9 см x 13,3 см (3,1 x 12,2 x 5,2 дюйма)	31,2 см x 8,4 см x 14,0 см (12,3 x 3,3 x 5,5 дюйма)
Полоска из пробирок для библиотек	от 15 °C до 30 °C	9,0 см x 1,9 см x 4,1 см (3,5 x 0,7 x 1,6 дюйма)	9,7 см x 3,8 см x 5,1 см (3,8 x 1,5 x 2 дюйма)

* Храните буферы предварительной загрузки и пользовательские праймеры вертикально и в упаковке для предотвращения утечек.

! Не допускайте падения картриджей. В случае падения картриджа существует риск получения травм. При утечке реагентов из картриджей может возникнуть раздражение кожи. Перед использованием проверьте картриджи на наличие трещин.

Светочувствительность

Картридж с реагентами, картридж с буфером и вкладыш с лиофилизатом содержат реагенты, чувствительные к свету. Эти элементы следует до использования хранить в упаковке, в темном месте, не допуская воздействия источников света.

Информация о расходных материалах

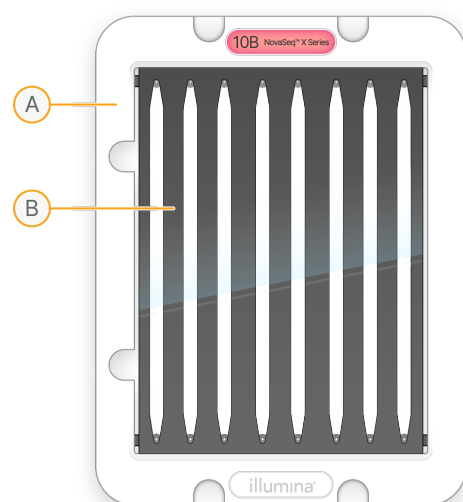
В этом разделе содержится дополнительная информация о поставляемых расходных материалах и адаптере для полосок из пробирок для библиотек.

Проточная ячейка

Проточные ячейки NovaSeq X Series представляют собой структурированные проточные ячейки, заключенные в картридж. Проточная ячейка — это подложка на основе микрочастиц стекла, содержащая миллиарды нанолунок в упорядоченном расположении, что увеличивает количество выходных прочтений и объем данных секвенирования. В нанолунках генерируются кластеры, на которых затем проводится реакция секвенирования.

На Проточной ячейке NovaSeq X Series 25B, Проточной ячейке NovaSeq X Series 10B, и в Наборе реагентов NovaSeq X Series 5B имеется 8 дорожек для секвенирования объединенных библиотек. На Проточной ячейке NovaSeq X Series 1.5B имеется две дорожки для секвенирования объединенных библиотек. Каждая дорожка визуализируется в несколько полос. Далее программное обеспечение делит изображение каждой полосы на более мелкие части, называемые областями сканирования. Дополнительные сведения см. в [Анализ в режиме реального времени \(Real-Time Analysis\)](#) на странице 97.

Рисунок 4 Проточная ячейка NovaSeq X Series 10B



A. Картридж проточной ячейки

В. Проточная ячейка с 8 дорожками (10B)

Рисунок 5 Проточная ячейка NovaSeq X Series 25B

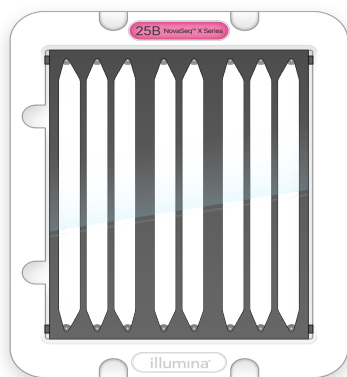


Рисунок 6 Проточная ячейка NovaSeq X Series 5B

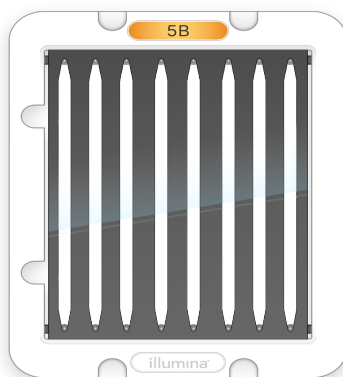
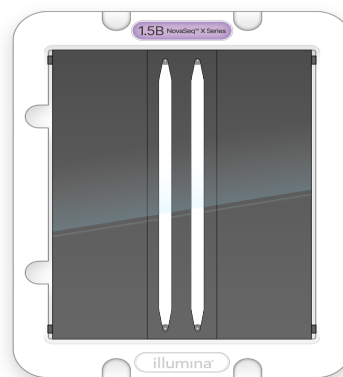


Рисунок 7 Проточная ячейка NovaSeq X Series 1.5B



На нижней стороне Проточной ячейки NovaSeq X Series 25B, Проточной ячейки NovaSeq X Series 10B, и в Наборе реагентов NovaSeq X Series 5B расположена одна прокладка на входе и восемь прокладок на выходе. На нижней стороне Проточной ячейки NovaSeq X Series 1.5B расположена одна прокладка на входе и две прокладки на выходе. Реагенты поступают на дорожки проточной ячейки через прокладку на входе проточной ячейки. Реагенты выводятся из дорожек через прокладки на выходе.

i | При работе с проточной ячейкой не прикасайтесь к прокладкам.

Картридж с реагентами

Картридж с реагентами для секвенирования предварительно заполнен реагентами, буферными и промывочным раствором.

Картридж содержит все необходимые реагенты на один прогон. Полоска из пробирок для библиотек и вкладыш с лиофилизатом загружаются в размороженный картридж, который затем загружается в оборудование. После начала запуска реагенты и библиотека автоматически подаются из картриджа в проточную ячейку. При переноске носите только по одному картриджу за раз и держите его с двух сторон.

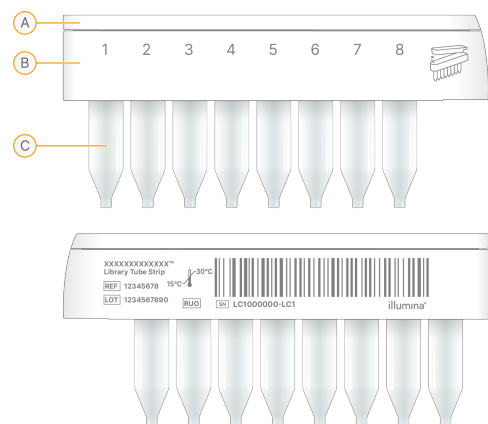
Лунки в положении № 3 и положении № 8 содержат формамид. Для безопасной утилизации неиспользованного реагента после прогона секвенирования эту емкость можно снять. Дополнительные сведения см. в [Утилизация картриджа с реагентами на странице 92](#).



Полоска из пробирок для библиотек

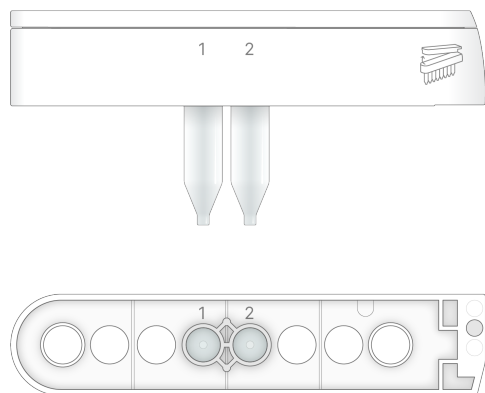
Полоска из пробирок для библиотек содержит по одной пробирке для образца для каждой дорожки проточной ячейки. Каждая пробирка для образца пронумерована. Во время планирования запуска укажите номер пробирки для образца в качестве соответствующего номера дорожки.

Рисунок 8 Полоска из пробирок для библиотек (8 дорожек)



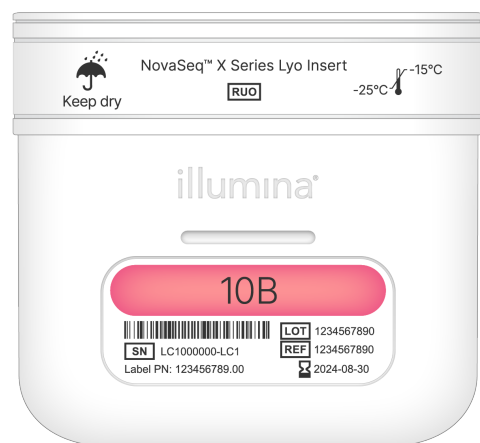
- A. Крышка полоски из пробирок для библиотек
- B. Номер дорожки проточной ячейки
- C. Пробирка для образца

Рисунок 9 Полоска из пробирок для библиотек (2 дорожки)



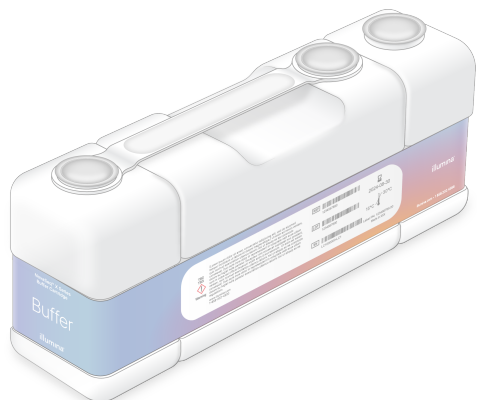
Вкладыш с лиофилизатом

Вкладыш с лиофилизатом предварительно заполнен SBS и подготовленными реагентами ExAmp. Во время секвенирования прибор автоматически регидратирует реагент ExAmp, а затем переносит смесь в проточную ячейку.



Картридж с буфером

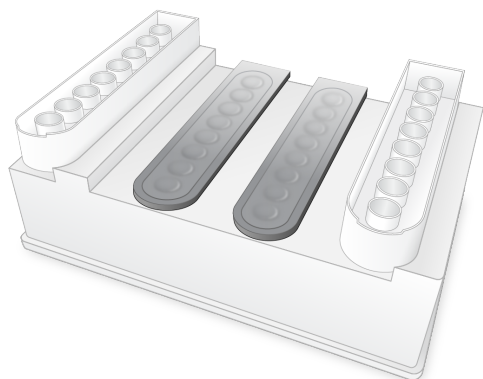
Картридж с буфером предварительно заполнен буферными растворами для секвенирования. Вес картриджа составляет до 2,5 кг (5,5 фунтов). В верхней пластине имеются специальные выемки для хранения картриджей с буфером. Картридж с буфером загружается непосредственно в прибор.



Адаптер для полоски из пробирок для библиотек

При транспортировке, центрифугировании и хранении полосок из пробирок для библиотек используйте адаптер для полоски из пробирок для библиотек. Адаптер содержит места для установки полоски из пробирок для библиотек и колпачков. При подготовке только одной полоски из пробирок для библиотек к секвенированию обязательно сбалансируйте адаптер с другим заполненным полосками из пробирок для библиотек перед центрифугированием.

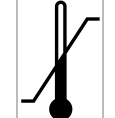
Размеры адаптера составляют 8,6 см (3,4 дюйма) x 12,8 см (5,0 дюйма) x 3,0 см (1,2 дюйма).



Описание символов

В таблице ниже описаны символы, указанные на расходных материалах или их упаковке.

Символ	Описание
	Срок годности расходного материала. Для достижения наилучших результатов используйте расходный материал до этой даты.

Символ	Описание
	Указывает изготовителя (Illumina).
	Указывает номер детали для идентификации расходного материала.*
	Указывает код партии для идентификации партии или серии, в которой был изготовлен расходный материал.*
	Указывает на опасность для здоровья.
	Диапазон температур хранения в градусах Цельсия. Храните расходный материал в указанном диапазоне.

* REF обозначает отдельный компонент, а LOT обозначает серию или партию, к которой относится компонент.

Расходные материалы и дополнительное оборудование, приобретаемые пользователем

В следующих разделах содержится информация о необходимых расходных материалах и оборудовании, поставляемых пользователем. Для разбавления и денатурации библиотек требуются дополнительные расходные материалы, поставляемые пользователем. Для получения дополнительной информации см. раздел [Denature and Dilute Protocol Generator](#) (Генератор протокола денатурации и разбавления).

Расходные материалы

Расходный материал	Поставщик	Назначение
Воздушный фильтр	Illumina, номер по каталогу 20073109	Замена воздушного фильтра. NovaSeq X Series поставляется с одним воздушным фильтром и четырьмя сменными.

Расходный материал	Поставщик	Назначение
Бутыль для центрифугирования, 500 мл	Поставщик общелабораторного оборудования	Разведение Tween 20 для промывки в рамках техобслуживания.
Пробирка для центрифугирования, 50 мл	Поставщик общелабораторных материалов	Разведение NaOCl для промывки в рамках техобслуживания.
Салфетки для термосвариваемого шва Contec Polynit	VWR, номер по каталогу 68310-176, или эквивалент	Очистка и сушка проточной ячейки и платформы проточной ячейки.
Одноразовые перчатки, неопудренные	Поставщик общелабораторных материалов	Общее назначение.
NaOCl ч.д.а., 5%	Sigma-Aldrich, номер по каталогу 239305	Промывка в рамках техобслуживания.
Наконечники пипеток, 20 мкл	Поставщик общелабораторных материалов	Использование пипеток для загрузки библиотек.
Наконечники пипеток, 200 мкл	Поставщик общелабораторных материалов	Использование пипеток для загрузки библиотек.
Наконечники пипеток, 1000 мкл	Поставщик общелабораторных материалов	Использование пипеток для загрузки библиотек.
Изопропиловый спирт (70%-ный), чистый для анализа или для спектрофотометрического анализа, бутылка 100 мл	Поставщик общелабораторных материалов	Очистка площадки проточной ячейки.
Твин 20	Sigma-Aldrich, номер по каталогу P7949	Промывка в рамках техобслуживания.
Вода, ультрачистая	Поставщик общелабораторных материалов	Разведение Tween 20 и гипохлорита натрия для промывки в рамках техобслуживания.
Кондиционер для воды	Электронная микроскопия, номер по каталогу 60502-01, или эквивалент	Стабилизация воды в водяных банях и предотвращение роста микроорганизмов.
[Необязательно] EZwaste HD 20 л, HDPE, крышка 83 мм, трубчатые фитинги — 4x 1/16", 3x 1/4" OD, штуцер для шланга 1/4 или 3/8" ID, и фильтр	VWR, номер по каталогу 76018-558, или эквивалент	Слив использованного буферного раствора.

Расходный материал	Поставщик	Назначение
[Необязательно] NovaSeq X Series Пользовательский буфер праймера	Illumina, номер по каталогу 20100055	Выполнение пользовательского рабочего процесса праймера.
[Необязательно] PhiX Control v3	Illumina, номер по каталогу FC-110-3001	Внесение в контроль PhiX.

Оборудование

Наименование	Источник
Центрифуга	Поставщик общелабораторных материалов
Морозильная камера, от -25 до -15 °C	Поставщик общелабораторного оборудования
Мерный цилиндр, 500 мл, стерильный	Поставщик общелабораторного оборудования
Емкость для льда	Поставщик общелабораторного оборудования
Пипетка, 20 мкл	Поставщик общелабораторного оборудования
Пипетка, 200 мкл	Поставщик общелабораторного оборудования
Пипетка, 1000 мкл	Поставщик общелабораторного оборудования
Холодильник, от 2 до 8°C	Поставщик общелабораторного оборудования
Ванна, емкость для водяной бани*	Поставщик общелабораторных материалов

* Используйте ванну, в которой можно разместить картриджи с реагентами и обеспечить соответствующий уровень воды.

Указания в отношении ультрачистой воды

При работе с прибором используйте только ультрачистую или деионизированную воду. Запрещается использовать водопроводную воду. Используйте воду только следующих классов или эквиваленты:

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

Конфигурация системы

В этом разделе приведены инструкции по настройке и конфигурации системы. Системные настройки можно редактировать как на приборе, так и на подключенном к сети компьютере.

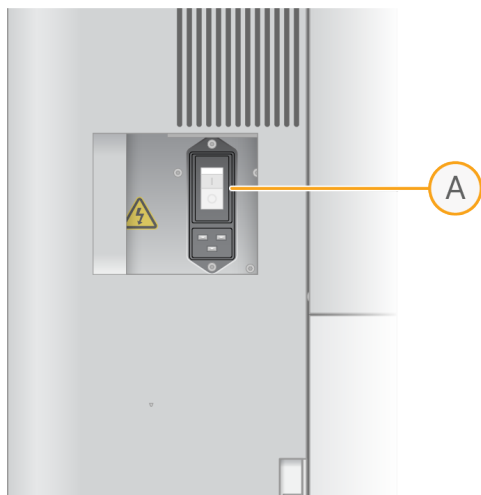
Для получения информации о компьютере управления прибором, учетных записях пользователей Linux, сети или настройках безопасности см. [Портал Illumina Product Security](#).

Запуск прибора

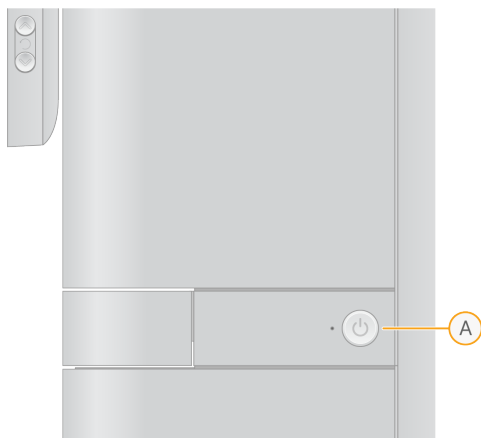
При первом включении NovaSeq X Series операционная система должна инициализировать Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series.

Включите прибор следующим образом.

1. Переверните переключатель питания (A) в задней части прибора в положение On (Вкл) (I).



2. Когда кнопка питания (A) на правой стороне прибора начнет мигать, нажмите ее.



3. Дождитесь завершения инициализации операционной системы (~35 минут).

4. Введите имя пользователя и пароль для входа в прибор.

Дополнительные сведения см. в [Вход в систему и выход из нее на странице 90](#).

Учетные записи пользователей

Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series имеет следующие группы пользователей:

- **Sequencer operators** (Операторы секвенатора): позволяет пользователям выполнять секвенирование и осуществлять доступ ко всем функциям секвенирования. Для доступа к встроенному управляющему программному обеспечению прибора пользователю должна быть назначена роль Операторов секвенатора.
- **Administrator** (Администратор): получение доступа ко всем функциям администратора в настройках. При добавлении пользователя ему можно назначить роль Администратора. Администраторы автоматически включаются в группу операторов секвенатора.

Полномочия пользователя

Для каждой группы пользователя доступны следующие разрешения. Группа операторов секвенатора выбрана по умолчанию. Однако при добавлении пользователя можно выбрать обе группы. Дополнительные сведения см. в [Добавление пользователей на странице 51](#).

Разрешения	Операторы секвенатора	Администраторы
Изменение настроек прибора	X	X
Просмотр, добавление, редактирование и удаление пользователей		X
Установка правил задания паролей		X
Просмотр приложений	X	X
Установка, удаление и редактирование конфигурации для приложений		X
Выполнение проверок системы	X	X
Просмотр и загрузка доступных обновлений программного обеспечения	X	X
Выполнение обновлений программного обеспечения		X
Просмотр ресурсов	X	X
Добавление, редактирование и удаление ресурсами		X

Разрешения	Операторы секвенатора	Администраторы
Управление программным обеспечением DRAGEN		X
Просмотр журнала аудита		X
Экспорт журналов	X	X
Конфигурация настроек подключения к облаку	X	X
Конфигурация настроек внешнего хранилища	X	X
Конфигурация настроек сети		X
Просмотр, добавление, редактирование и удаление специализированных индексных адаптеров и наборов подготовки библиотеки	X	X
Просмотр экрана сведений об управляющем программном обеспечении	X	X
Сворачивание управляющего программного обеспечения и выход из него	X	X
Выключение или перезагрузка прибора	X	X
Разблокировка дверцы прибора	X	X
Создание, редактирование или удаление запланированных циклов	X	X
Удаление завершенных прогонов	X	X
Настройка автоматического удаления переданных данных прогона в настройках прибора		X
Выполнение секвенирование	X	X
Разблокировка прогонов	X	X
Выполнение промывки в рамках техобслуживания	X	X
Замена воздушного фильтра	X	X

Добавление пользователей

Вы можете добавлять новых пользователей через Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series. Только администраторы могут добавлять пользователей.

Пользователи облака автоматически создаются при первом входе в систему с использованием своих учетных данных в среде BaseSpace Sequence Hub. После создания пользователя в облаке его группа пользователей настраивается вручную.

Добавление пользователя

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Users** (Пользователи).
3. Нажмите **Add User** (Добавить пользователя).
4. Введите следующую информацию:
 - Имя пользователя
 - Имя
 - Фамилия
5. Убедитесь, что установлен флажок в поле User enabled (Включено пользователем), чтобы назначить для пользователя статус Active (Активный).
Вход в систему прибора могут осуществлять только пользователи с активным статусом.
6. Ввод временного пароля. Временный пароль нельзя использовать повторно.
Пользователь меняет пароль при первом входе в систему. Рекомендации по паролю см. в [Требования к паролям на странице 52](#).
7. Чтобы добавить пользователя с правами администратора, установите флажок в поле **Administrators** (Администраторы).
Для получения дополнительной информации о правах доступа к группам обращайтесь к разделу [Полномочия пользователя на странице 50](#).
8. По окончании нажмите **Save** (Сохранить).

Требования к паролям

При создании нового пользователя воспользуйтесь следующими рекомендациями по паролю.

Политика безопасности	Настройка безопасности
Длина пароля	8–64 символа
Минимальные требования к символам пароля	• Один символ верхнего регистра • Один строчный символ • Один цифровой символ • Один специальный символ
История паролей	Не может совпадать ни с одним из предыдущих пяти паролей

Управление пользователями

Администраторы могут управлять пользователями посредством Управляющего программного обеспечения NovaSeq X Series.. Для получения дополнительной информации о добавлении пользователей обращайтесь к разделу [Добавление пользователя на странице 52](#).

Редактирование профиля пользователя

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
 2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Users** (Пользователи).
 3. Выберите профиль, в который хотите внести изменения.
 4. Внесите изменения в настройки выбранного пользователя, а затем нажмите **Save** (Сохранить).
- Имя пользователя редактировать нельзя.

Удаление пользователей

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Users** (Пользователи).
3. Нажмите **Remove** (Удалить) рядом с пользователем, которого вы хотите удалить.
4. В диалоговом окне нажмите **Yes, remove** (Да, удалить).
5. Повторите шаги 3 и 4 для каждого пользователя, которого Вы хотите удалить.

Обновить пароли

Администраторы могут сбрасывать пароли и обновлять настройки паролей.

Сбросить пароль

Администраторы могут сбросить пароли в любое время. Когда администратор сбрасывает пароль, пользователь может войти в систему, используя созданный временный пароль. На сетевом компьютере Вы можете перейти в меню профиля пользователя в правом верхнем углу, чтобы изменить свой пароль. Вы можете сбросить свой пароль, когда получите уведомление об истечении срока действия пароля.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Users** (Пользователи).
3. Выберите профиль, в который хотите внести изменения.
4. Нажмите **Reset Password** (Сбросить пароль). Для получения информации об ограничениях при задании паролей обращайтесь к разделу [Требования к паролям на странице 52](#).
Пользователь должен будет ввести новый пароль при следующем входе в систему.
5. По окончании нажмите **Save** (Сохранить).

Изменить настройки пароля

Администраторы могут редактировать частоту истечения срока действия паролей, количество разрешенных попыток входа в систему и время до автоматического выхода из системы. По истечении срока действия пароля пользователям предлагается установить новый пароль во

время входа в систему.

Настройки пароля используют следующие значения по умолчанию.

- Срок действия пароля: 90 дней
- Время автоматического выхода: 30 минут бездействия
- Неудачные попытки входа в систему: пять попыток

Чтобы изменить настройки пароля по умолчанию, выполните следующие действия.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Password policy** (Правила задания паролей).
3. Измените настройки пароля по своему усмотрению.

 Отключение срока действия пароля или изменение времени автоматического выхода из системы на более чем 90 минут бездействия делает систему более уязвимой к угрозам безопасности.

4. Нажмите **Save** (Сохранить).

Настройка параметров облачного хранения и службы Illumina Proactive Support

Следуйте приведенным ниже инструкциям для настройки службы Illumina Proactive Support и платформы BaseSpace Sequence Hub или ICA в вашей системе. Для получения дополнительной информации о платформе BaseSpace Sequence Hub см. [страницу техподдержки BaseSpace Sequence Hub](#). Для получения дополнительной информации о ICA см. [страницу техподдержки Illumina Connected Analytics](#).

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Cloud Settings** (Настройки облака).
3. Чтобы активировать облачное хранение, выберите местоположение Вашего домена BaseSpace Sequence Hub или ICA в раскрывающемся списке Hosting (хостингов).
4. При использовании BaseSpace Sequence Hub Enterprise или ICA введите имя частного домена. Не требуется для учетных записей BaseSpace Sequence Hub Professional или Basic.
5. Нажмите **Test Configuration** (Проверить конфигурацию), чтобы проверить состояние подключения к облаку.

Убедитесь, что Вы добавили необходимые конечные точки в список разрешений для Вашего брандмауэра. Список конечных точек см. в документации, доступной на [Портал Illumina Product Security](#). Для доступа к документации необходимо войти в систему.

 Если требуемые конечные точки не включены в список разрешений, Вы не сможете подключиться к облачным службам Illumina.

6. Выберите один из следующих вариантов настроек прогона по умолчанию. Вы можете изменить настройки прогона по умолчанию во время настройки прогона.
 - **Cloud run monitoring** (Отслеживание прогона в облаке) — выберите, чтобы включить удаленное отслеживание прогона. Проактивная поддержка Illumina включается автоматически. Мониторинг прогона отображается только в BaseSpace Sequence Hub.
 - **Cloud run storage** (Хранение прогона в облаке) — выберите для хранения данных прогона в облаке и автоматического запуска анализа. Проактивная поддержка Illumina и отслеживание прогона включены автоматически.
7. Если включено облачное хранилище, установите следующие флажки, чтобы загрузить промежуточные вторичные файлы из локального анализа в облако:
 - Загрузка файлов FASTQ в облако
 - Загрузка файлов BAM/CRAM в облако
8. Чтобы включить проактивную поддержку Illumina, нажмите **Send instrument performance data to Illumina** (Отправлять данные о работе прибора в Illumina). Этот параметр может потребоваться в зависимости от настроек облака.
9. Для завершения настройки нажмите **Save** (Сохранить).

Настройки сети

Учетные данные администратора необходимы для обновления настроек сети, настройки прокси-сервера, обновления настроек брандмауэра или обновления сертификата безопасности транспортного уровня (TLS). Настройки времени не требуют учетных данных администратора. Для получения помощи в обновлении настроек сети обращайтесь в службу технической поддержки Illumina.

Обновить сетевые настройки

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Network settings** (Настройки сети). Отобразятся текущее имя хоста, доменное имя и сетевые конфигурации.
3. Чтобы обновить имя хоста или необязательное имя домена, выберите **Edit** (Редактировать). Измените при необходимости, а затем нажмите **Save** (Сохранить). После изменения имени домена необходимо войти в управляющее программное обеспечение.
4. Выберите **Edit** (Редактировать) для сетевого интерфейса, который необходимо обновить. Если настроены два сетевых интерфейса (LAN1 и LAN2), то основная метка указывает, какая сеть имеет приоритет.
5. Чтобы настроить IP-адрес, используйте один из следующих вариантов:

- **Manually enter IP address** (Ввод IP-адреса вручную) — используйте редактируемые поля для настройки IP-адреса, маски сети и шлюза. Шлюз является дополнительным.
 - **Automatically assign IP address (DHCP)** (Автоматическое назначение IP-адреса (DHCP)) — протокол динамической конфигурации хоста (DHCP) автоматически предоставляет IP-адрес, маску сети и шлюз.
6. Чтобы настроить IP-адрес сервера DNS, используйте один из следующих вариантов:
- **Manually enter DNS server IP address** (Введите IP-адрес сервера DNS вручную) — введите IP-адрес сервера DNS. Если IP-адрес DNS-сервера отсутствует, оставьте поле пустым. Для ввода нескольких адресов используйте список, разделенный запятыми.
 - **Automatically assign DNS server IP address** (Автоматическое назначение IP-адреса сервера DNS) — DHCP автоматически предоставляет IP-адрес или адреса сервера DNS.
7. **[Необязательно]** Введите домен поиска DNS.
Для ввода нескольких поисковых доменов используйте список, разделенный запятыми.
8. Выберите **Save** (Сохранить).

Настройка прокси-сервера

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Proxy settings** (Настройки прокси-сервера).
3. Установите флажок **Enable proxy** (Включить прокси-сервер).
4. Введите адрес и порт сервера.
5. Если для прокси-сервера требуется аутентификация, установите флажок **Requires Username and Password** (Требуется имя пользователя и пароль) и введите имя пользователя и пароль.
6. Выберите **Save** (Сохранить).

Обновить сертификат TLS

В Управляющем программном обеспечении NovaSeq X Series версии 1.4 и более поздних версиях Вы можете обновить сертификат TLS, следуя приведенным ниже инструкциям. Чтобы обновить сертификат TLS на более ранних версиях управляющего программного обеспечения, обратитесь в службу технической поддержки Illumina.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **TLS certificate** (Сертификат TLS).
Отображаются сведения о текущем установленном сертификате TLS.
3. Чтобы создать сертификат, выберите **Use self-signed certificate** (Использовать самоподписанный сертификат).

4. Чтобы загрузить новый сертификат TLS, выберите **Use my own certificate** (Использовать собственный сертификат). Для этого параметра необходимо загрузить следующие файлы:
 - Сертификат TLS
 - Ключ TLS
 - Сертификат CA
5. Нажмите **Renew TLS certificate** (Обновить сертификат TLS).
Обновление сертификата TLS занимает около 15 минут.
6. Нажмите **Continue** (Продолжить), чтобы войти в систему прибора.

Обновить настройки времени

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Time settings** (Настройки времени).
Если настроено, отображается текущий адрес сервера сетевого протокола времени (NTP).
3. Чтобы обновить адрес сервера, введите адрес сервера времени сетевого протокола или пула серверов.
Для ввода нескольких серверов времени по сетевым протоколам используйте список с разделителями-запятыми.
4. Выберите **Save** (Сохранить).

Обновить настройки брандмауэра

Включите сетевые порты 80 и 443 для поддержки функций, требующих удаленного доступа, таких как удаленное планирование запусков, мониторинг запусков, управление пользователями или управление приложениями вторичного анализа.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Firewall settings** (Настройки брандмауэра).
3. Выберите **Enable network ports 80 and 443 for remote access** (Включить сетевые порты 80 и 443 для удаленного доступа).
4. Нажмите **Save** (Сохранить).

Указание расположения папки выходных данных по умолчанию

Указать папку для выходных данных по умолчанию или настроить внешнее хранилище можно, руководствуясь инструкциями в этом разделе. Папку выходных данных для каждого прогона можно изменить во время настройки прогона. Программное обеспечение сохраняет файлы SBCL и другие данные запуска в папку выходных данных.

Если не используется облачное хранилище, необходимо указать папку для хранения выходных данных. В качестве местоположения папки выходных данных по умолчанию следует использовать только сетевой диск. Использование папки выходных данных во встроенной памяти прибора отрицательно влияет на время выполнения секвенирования.

Добавление сетевого диска для внешнего хранилища

Чтобы установить постоянный сетевой диск и задать расположение папки выходных данных по умолчанию, следуйте приведенным ниже инструкциям. Подключить постоянный сетевой диск для систем NovaSeq X Series можно только по протоколам Протокол блокировки сообщений сервера (SMB) и Сетевая файловая система (NFS).

Чтобы использовать USB-накопитель в качестве папки вывода, сначала необходимо добавить его в качестве доступного внешнего хранилища.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), затем нажмите **External Storage** (Внешнее хранилище).
3. Выберите **Add network storage** (Добавить сетевое хранилище).
4. Выберите тип сетевого диска.
5. Введите следующую информацию:
 - Местоположение сервера
 - [Необязательно] Домен
 - Имя пользователя
 - Пароль
6. При использовании диска SMB для сетевого хранилища выберите параметр шифрования файлов. Рекомендуется использовать шифрование.
7. Для проверки подключения сетевого хранилища нажмите **Test configuration** (Проверка параметров).
8. После завершения проверки нажмите **Save** (Сохранить).

После сохранения опция сетевого хранилища становится доступным местом для сохранения в папке вывода. Инструкции по выбору параметра папки вывода по умолчанию см. в разделе [Указать внешнее хранилище в качестве выходной папки на странице 58](#).

Чтобы позже удалить сетевой диск, нажмите **Remove volume** (Удалить том) в столбце Actions (Действия) сервера на экране External storage (Внешнее хранилище).

Указать внешнее хранилище в качестве выходной папки

Чтобы использовать параметр внешнего хранилища в качестве папки выходных данных по умолчанию, выберите папку выходных данных внешнего хранилища следующим образом.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), затем нажмите **External Storage** (Внешнее хранилище).

3. Если папка выходных данных уже была добавлена, нажмите **Edit folders** (Редактирование папок), а затем нажмите **Add folder** (Добавить папку).
4. Если папка выходных данных добавлена не была, нажмите **Add folder** (Добавить папку).
5. Выберите местоположение сервера из выпадающего списка, а затем выберите одну из доступных папок.
6. Введите псевдоним папки.
7. Выберите **Save** (Сохранить).
8. Для удаления папок выходных данных нажмите **Remove** (Удалить) на экране Edit folders (Редактирование папок).

Управление приложениями DRAGEN

Администраторы могут устанавливать или удалять приложения DRAGEN. Для получения дополнительной информации обращайтесь к разделу [Планирование прогона секвенирования на странице 69](#).

Установка приложений

1. Загрузите приложение (*.iapp) со [страницы поддержки системы NovaSeq X Series](#). Сохраните файл установки на сетевом диске.

i | Если формат файла для приложения — IPB2, см. инструкции для [Обновления программного обеспечения на странице 104](#).

2. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
3. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Applications** (Приложения).
4. Нажмите **Install applications** (Установить приложения).
5. Перейдите к файлу приложения и нажмите **Open** (Открыть).
После загрузки файла отображается информация о приложении.
6. Нажмите **Install** (Установить).
После установки приложения можно просмотреть его настройки. См. [Редактирование настроек приложения на странице 59](#).

Редактирование настроек приложения

Приложение DRAGEN предоставляет набор подготовки библиотеки по умолчанию, набор индексных адаптеров, информацию о прочтении и информацию об индексе и права доступа. Некоторые приложения также предоставляют настройки и конфигурацию для вторичного анализа.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Applications** (Приложения).

3. Выберите приложение для просмотра.
После установки приложения автоматически откроется экран настроек.
4. Отредактируйте любую из следующих сведений:
 - Наборы для подготовки библиотеки
 - Наборы индексных адаптеров
 - Индексные считывания
 - Тип прочтения
 - Длина индексов
 - Длина прочтения
5. Выберите **Save** (Сохранить).

Удаление приложений

Администраторы могут удалять приложения.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Applications** (Приложения).
3. Выберите приложение для удаления.
4. Нажмите **Uninstall** (Удалить).
5. Подтвердите удаление приложения.

Импорт файлов ресурсов

Вы можете импортировать референсные геномы или референсные файлы. Для просмотра встроенного списка референсных геномов перейдите на [страницу совместимости с продуктом NovaSeq X Series](#). Вы можете удалять существующие референсные геномы или референсные файлы, чтобы освободить место на жестком диске.

Импорт референсных геномов

Вы можете добавлять и удалять референсные геномы на вкладке Genomes (Геномы) в окне настроек Resource files (Файлы ресурсов). На вкладке Genomes (Геномы) отображается название генома, является ли геном стандартным или пользовательским, вид и источник генома.

1. Убедитесь, что на данный момент не выполняются запуски секвенирования или вторичные анализы с использованием встроенного программного обеспечения.
2. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
3. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Resource files** (Файлы ресурсов).
4. На вкладке Genomes (Геномы) выберите **Import Genome** (Импорт генома).
5. Перейдите к референсному геному (*.tar.gz), а затем нажмите **Select** (Выбрать).

Система импортирует выбранный геном.

Импорт референсных файлов

Вы можете добавлять и удалять референсные файлы на вкладке Reference Files (Референсные файлы) в окне настроек Resource files (Файлы ресурсов). На вкладке Reference Files (Референсные файлы) отображается имя референсного файла, тип файла, описание файла и количество связанных референсных геномов.

Создать Референсные файлы

При выполнении вызова CNV можно использовать дополнительную панель нормальных значений. Инструмент определения CNV представляет собой основанный на эталонных значения алгоритм нормализации, который использует поставляемые третьей стороной, нормальные, соответствующие заданным параметрам образцы для определения исходного уровня, при сравнении с которым выявляются случаи CNV. Эти соответствующие заданным параметрам нормальные значения должны быть получены из того же типа образца, в ходе того же рабочего процесса подготовки библиотеки и секвенирования, который используется при анализе образца. Алгоритм вычитает ошибки на уровне системы, которые не являются специфичными на уровне образца.

Вы можете использовать панель нормальных значений как для соматических, так и для герминальных вариантов.

При использовании вторичного анализа DRAGEN Enrichment в режиме определения соматических вариантов можно отфильтровывать шум секвенирования или систематический шум с помощью файлов базового уровня шума. Вы можете загрузить стандартные пользовательские файлы шума с [веб-сайта поддержки Illumina](#) или создать пользовательский файл базового уровня шума.

Используйте один из следующих вариантов для создания панели нормальных значений или файла базового уровня шума. Рекомендуется использовать ~50 образцов.

- Используйте сервер DRAGEN. Инструкции см. на [странице веб-сайта поддержки Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT](#).
- Используйте приложение DRAGEN Baseline Builder на Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT, которое поддерживает FASTQ, BAM или CRAM. Приложение Baseline Builder создает файл CNV Baseline (файл *.combined.counts.txt.gz).

Импорт референсных файлов

1. Убедитесь, что на данный момент не выполняются запуски секвенирования или вторичные анализы с использованием встроенного программного обеспечения.
2. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
3. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Resource files** (Файлы ресурсов).

4. На вкладке Reference Files (Референсные файлы) выберите **Import reference file** (Импорт референсного файла).
5. Перейдите к референсному файлу и нажмите **Open** (Открыть).
6. **[Необязательно]** Введите описание референсного файла.
7. Введите номер версии.
8. Выберите тип файла из выпадающего списка.
Если тип файла отсутствует в списке, выберите **Other** (Другой) и введите тип файла в появившемся поле.
9. Выберите референсные геномы, связанные с референсным файлом.
10. Нажмите **Save** (Сохранить).

Импорт пользовательского набора индексных адаптеров и наборов для подготовки библиотек

Вы также можете импортировать наборы индексных адаптеров для подготовки библиотек и индексов за один запуск секвенирования. Для импорта пользовательских комплектов необходимо быть администратором. Пользовательский набор индексных адаптеров ссылается на набор для подготовки библиотек и должен быть импортирован в первую очередь.

Импорт пользовательского набора индексных адаптеров

Вы можете импортировать пользовательские наборы индексных адаптеров, используя доступный шаблон.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Custom kits** (Пользовательские наборы).
3. Нажмите **Download template** (Загрузить шаблон), чтобы загрузить файл TSV.
4. Отредактируйте следующие разделы:
Поля должны начинаться с буквенно-цифрового символа и могут содержать только буквенно-цифровые символы, точки, дефисы и подчеркивания.
 - **Index Kit** (Набор индексов) — обзор информации о наборе индексного адаптера, включая название, версию, описание и стратегию индексирования.
 - **Resources** (Ресурсы) — позволяет предоставлять адаптерные последовательности для Read 1 (Прочтение 1) и Read 2 (Прочтение 2). На основании значений, указанных в этом разделе, импортированный файл устанавливает тип набора индексов в качестве одного из следующих вариантов.
 - Стандартная компоновка (не фиксированная)
 - Фиксированная компоновка (одна платформа)
 - Фиксированная компоновка (несколько платформ)

- **Indices** (Индексы) — список индексов, включая название, последовательность адаптеров, а также предназначен ли индекс для Index 1 (Индекс 1) или Index 2 (Индекс 2).
5. Удалите инструкции шаблона, включенные в угловые скобки (< >), а затем сохраните файл TSV.
 6. Нажмите **Import index adapter kit** (Импорт набора индексных адаптеров), затем перейдите к набору индексных адаптеров *.tsv и нажмите **Open** (Открыть).
 7. После успешного импорта пользовательского набора индексных адаптеров выберите название набора для просмотра и редактирования информации.

Добавление пользовательского набора подготовки библиотеки

Используйте следующие инструкции для загрузки пользовательских наборов подготовки библиотек.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Custom kits** (Пользовательские наборы).
3. Нажмите **Add library prep kit** (Добавить набор подготовки библиотеки) и введите следующую информацию:
 - Название набора подготовки библиотеки
 - **[Необязательно]** Описание
 - **[Необязательно]** Организация. Компания или учреждение, которым принадлежит пользовательский набор подготовки библиотеки. Организацией не может быть Illumina.
 - Допустимые типы прочтения
 - Тип прочтения по умолчанию
 - Цикл прочтения по умолчанию
4. В выпадающем списке выберите хотя бы один совместимый набор индексных адаптеров.
5. Выберите **Save** (Сохранить).
6. После успешного добавления набора подготовки библиотеки выберите название набора для просмотра и редактирования информации.

Пользовательские настройки системы

В этом разделе приведена информация о конфигурации пользовательских настроек прибора. Также можно изменить настройки прогона по умолчанию для каждого прогона во время просмотра прогона.

Чтобы установить папку выходных данных по умолчанию см. раздел [Указание расположения папки выходных данных по умолчанию на странице 57](#).

Присвоение имени анализатору

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Instrument settings** (Настройки прибора).
3. Введите предпочитаемое название для прибора.
Название может содержать до 20 буквенно-цифровых символов и отображается в верхней части каждого экрана.
4. Выберите **Save** (Сохранить).

Несоответствие идентификатора пробирки библиотеки

Чтобы настроить обработку системой несоответствия между идентификатором полосы из пробирок для библиотек в протоколе анализа и загруженной полосы из пробирок для библиотек, выполните следующие действия.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Instrument settings** (Настройки прибора).
3. Выберите один из нижеследующих вариантов.
 - **Display warning and allow to continue with mismatch** (Отображение предупреждения и разрешение на продолжение при несоответствии) — позволяет пользователю выбрать другой прогон, перезагрузить другую полосу из пробирок для библиотек или продолжить при несоответствии.
 - **Block from continuing with sequencing** (Блокировать продолжение секвенирования) — пользователь должен выбрать между выбором другого прогона или повторной загрузкой полосок из пробирок для библиотек.
4. Выберите **Save** (Сохранить).

Задать выбор прогона по умолчанию

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Instrument settings** (Настройки прибора).
3. Выбор прогона по умолчанию из следующих вариантов:
 - **Select planned run** (Выбрать запланированный прогон)
 - **Manually enter run information (BCLs only)** (Вручную введите информацию о прогоне (только BCL))
 - **Import sample sheet for local analysis** (Импорт протокола анализа для локального анализа)
4. **[Необязательно]** Установите длину считывания по умолчанию для ручных прогонов следующим образом.
 - а. Подтвердите, что тип прогона вручную выбран по умолчанию.

- b. Установите флажок **Default read length** (Длина прочтения по умолчанию).
 - c. Введите прочитанную и индексную информацию.
5. Выберите **Save** (Сохранить).

Автоматическое определение индексной информации

Для этой функции требуется BCL Convert 1.4 или более поздней версии. При включении эта функция позволяет системе автоматически обнаруживать информацию об индексе и создавать отчеты демультимплексирования и BCL Convert. Эта системная настройка применяется ко всем прогонам, если в импортированном протоколе анализа не настроено иное определение индекса. Для получения дополнительной информации см. DRAGEN в примечаниях к NovaSeq X Series выпуску на [странице поддержки NovaSeq X Series](#).

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Instrument settings** (Настройки прибора).
3. Чтобы изменить настройку по умолчанию, снимите флажок **Automatically detect and update index information** (Автоматическое обнаружение и обновление индексной информации).
4. **[Необязательно]** Установите флажок **Save FASTQ files for sequencing only runs** (Сохранить файлы FASTQ для прогонов секвенирования только для секвенирования).
5. Выберите **Save** (Сохранить).

Установить управление данными прогона по умолчанию

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Run output file settings** (Запустить настройки выходного файла).
3. Чтобы изменить настройки по умолчанию для прогонов с локальным вторичным анализом, снимите флажок с **Transfer BCL data folder to the external storage and/or cloud** (Передавать папку данных BCL во внешнее хранилище и/или облако).
Эта настройка не применяется только к прогонам вручную, генерирующим файлы BCL, или прогонам с облачным анализом.
4. **[Необязательно]** Выберите параметр **Permanently delete secondary analysis files from the instrument after they are transferred to the external storage or cloud** (Окончательно удалить файлы вторичного анализа из прибора после их передачи во внешнее хранилище или облако).
Для этого параметра требуются права администратора.
5. Нажмите **Save** (Сохранить).

Пользовательские праймеры

При использовании пользовательских праймеров для прогона на приборе требуется выполнение следующих дополнительных шагов во время настройки прогона:

- Подготовьте и добавьте необходимый объем каждого пользовательского праймера в специальное положение картриджа с реагентами для пользовательского праймера.
- Во время просмотра прогона настройте прогон для использования пользовательского праймера.
 - Для Управляющего программного обеспечения NovaSeq X Series версии 1.2 и более ранних версиях загрузите соответствующий файл пользовательских праймеров в формате XML со [страницы сайта поддержки NovaSeq X Series](#). Загрузите пользовательский праймер во время просмотра прогона.
 - Для Управляющего программного обеспечения NovaSeq X Series версии 1.3 и более поздних версиях установите соответствующие флажки пользовательских праймеров. Загрузка пользовательского праймера отключает флажки пользовательских праймеров.

Все остальные этапы выполняются в соответствии со стандартным рабочим процессом.

Инструкции по протоколу секвенирования см. в [Протокол на странице 69](#).

При использовании пользовательских праймеров для Read 1 (Прочтение 1) или Read 2 (Прочтение 2) программное обеспечение дает указания прибору взять пользовательский праймер из соответствующих лунок CP1 и CP2. Поэтому праймеры компании Illumina не используются для запуска секвенирования. Праймеры компании Illumina относятся к праймерам, уже содержащимся в картридже с реагентами.

Если праймеры компании Illumina не используются для Read 1 (Прочтение 1) или Read 2 (Прочтение 2), библиотека Illumina PhiX Control (использование которой не обязательно) не секвенируется. Для использования с пользовательскими праймерами библиотеки PhiX обратитесь в службу технической поддержки Illumina.

i | Поскольку библиотека PhiX не индексирована, данные секвенирования библиотеки PhiX Control не генерируются при прочтении индексов независимо от того, какой индексный праймер используется.

Подготовка и добавление пользовательских праймеров

Пользовательские праймеры подготавливаются с использованием пользовательского буфера праймеров NovaSeq X Series, а затем добавляются в картридж с реагентами. Прежде чем продолжить работу, убедитесь, что картридж с реагентами оттаял и проверен.

Подготовка пользовательских праймеров

1. Если праймеры заморожены, разморозьте каждый используемый пользовательский праймер.

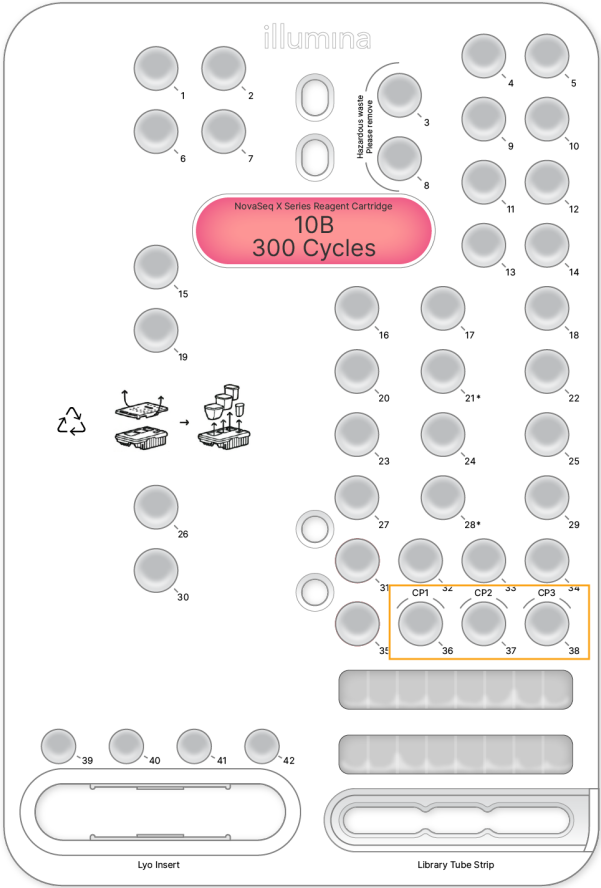
- Используйте пользовательский буфер праймеров NovaSeq X Series для разведения пользовательских праймеров с получением следующих объемов при конечной концентрации 0,3 мкМ. При комбинировании праймеров для получения пользовательского прочтения индекса или любой другой смеси пользовательского прочтения, конечная концентрация каждого праймера должна составлять 0,3 мкМ.

Пользовательский праймер	Объем (мл) для Проточной ячейки 1.5В	Объем (мл) для Проточной ячейки 5В, 10В или 25В
Пользовательский праймер Read 1 (Прочтение 1)	3	5
Пользовательский праймер Read 2 (Прочтение 2)	3	5
Смесь праймеров Пользовательский индекс 1 и 2	5	6

Загрузите пользовательские праймеры

- Используйте термозапаечную салфетку из полинитрила, чтобы очистить крышку из фольги, покрывающий каждое положение пользовательского праймера.

Положение	Пользовательский праймер
CP1	Пользовательский праймер Read 1 (Прочтение 1)
CP2	Пользовательский праймер Read 2 (Прочтение 2)
CP3	Смесь праймеров Пользовательский индекс 1 и 2



- 2. Чистым наконечником пипетки проткните крышку из фольги, покрывающий каждую позицию пользовательского праймера.
- 3. Добавьте следующие объемы пользовательского праймера в соответствующую позицию на картридже с реагентами. Не касайтесь крышки из фольги во время распределения праймеров.

Положение	Пользовательский праймер	Объем (мл) для Проточной ячейки 1.5B	Объем (мл) для Проточной ячейки 5B, 10B или 25B
CP1	Пользовательский праймер Read 1 (Прочтение 1)	3	5
CP2	Пользовательский праймер Read 2 (Прочтение 2)	3	5
CP3	Пользовательский индекс 1 и 2 смесь праймеров	5	6

Протокол

В этом разделе приведены пошаговые инструкции по подготовке расходных материалов и настройке прогонов секвенирования.

Во время работы с реагентами и другими химикатами надевайте защитные очки, лабораторный халат и неопудренные перчатки.

Прежде чем начинать выполнение протокола, убедитесь, что у Вас имеются необходимые расходные материалы и оборудование. См. [Расходные материалы и оборудование на странице 38](#).

Выполняйте протоколы в указанном порядке, используя заданные объемы, температуры и продолжительность.

Планирование прогона секвенирования

Вы можете запланировать прогон секвенирования на NovaSeq X Series одним из следующих способов. После настройки прогона запись о запланированном прогоне будет отображена на вкладке Planned (Запланировано) на экране Runs (Прогоны) и будет доступна для выбора при активации запуска секвенирования.

- Для планирования прогона в облаке используйте BaseSpace Sequence Hub.
 - Перед планированием прогона убедитесь, что Вы настроили параметры своего облачного хранилища. Дополнительные сведения см. в [Настройка параметров облачного хранения и службы Illumina Proactive Support на странице 54](#).
 - После сохранения прогон доступен на приборе для секвенирования. Если прибор не подключен к облаку, можно экспортировать файл протокола анализа версии 2 и импортировать прогон секвенирования в систему секвенирования.
 - Для получения дополнительной информации о BaseSpace Sequence Hub см. [страницу техподдержки BaseSpace Sequence Hub](#).
- Чтобы спланировать запуск с локальным хранением данных, Вы можете использовать Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series, доступное на приборе или через компьютер в сети.
 - После секвенирования анализ на приборе запускается автоматически. Данные CBCL и выходные файлы вторичного анализа DRAGEN сохраняются в выбранной папке для выходных данных.
 - При использовании компьютера, подключенного к сети, он должен быть подключен к той же локальной сети, что и система секвенирования, и иметь установленный корневой сертификат.

- Чтобы настроить запуск и выполнить секвенирование без подключения к сети, см. раздел [Инициация запуска вручную на странице 80](#) или [Импорт протокола анализа на странице 79](#).

Создать запланированный прогон

Для планирования нового прогона секвенирования используйте встроенный или облачный интерфейс планирования прогона. Кроме того, Вы можете импортировать файл протокола анализа версии 2 для создания запланированного прогона.

При необходимости используйте один из следующих вариантов для создания протокола анализа:

- Перейдите в дистанционное управляющее программное обеспечение. Выберите название прогона, а затем нажмите **Export sample sheet** (Экспортировать протокол анализа). Нажмите **Export** (Экспортировать), чтобы сохранить протокол анализа.
- Запланируйте прогон секвенирования в разделе Планирование прогона BaseSpace Sequence Hub и используйте локальное хранилище. После завершения планирования прогона экспортируйте протокол анализа.
- Используйте протокол анализа, расположенный в папке выходных данных завершеного прогона секвенирования.

Создать прогон

Чтобы запланировать прогон на приборе, перейдите на вкладку Planned (Запланировано) на экране Runs (Прогон). В BaseSpace Sequence Hub используйте опцию планирования прогона. Предоставьте необходимую информацию, указанную в интерфейсе.

Параметры прогона	Подробная информация
Название прогона	Уникальное имя для идентификации прогона.
Описание прогона	Описание прогона
Платформа прибора	Система секвенирования (NovaSeq X Series).
Вторичный анализ	Указывает место вторичного анализа, если применимо. Анализирует данные секвенирования в облаке с помощью BaseSpace Sequence Hub или встроенного прибора. В качестве альтернативы можно настроить прогон без вторичного анализа.

Параметры прогона	Подробная информация
Число циклов в каждом прочтении	Введите значения для Read 1 (Прочтение 1), Index 1 (Индекс 1), Index 2 (Индекс 2) и Read 2 (Прочтение 2). Дополнительные сведения см. в Число циклов на странице 72 . Для запуска только с PhiX введите 0 в обоих индексных полях.
Идентификатор пробирки для библиотеки	Идентификатор указан на этикетке полоски из пробирок для библиотек. Этот параметр также может называться идентификатором контейнера для образца.

Информацию о настройке вторичного анализа см. в [Подготовка к проведению вторичного анализа на странице 72](#).

Импорт протокола анализа

1. Перейдите на вкладку Planned (Запланированные) на экране Runs (Прогон).
2. Нажмите **Import sample sheet** (Импорт протокола анализа), а затем откройте файл протокола анализа версии 2.
Более подробная информация о формате протоколов анализа и соответствующих требованиях представлена на [Странице поддержки Ресурсы протокола анализа в формате версии 2](#).
3. После валидации протокола анализа нажмите **Next** (Далее), чтобы просмотреть импортированные сведения о прогоне.
Во время просмотра импортированные сведения о прогоне можно редактировать.
4. **[Необязательно]** Выполните любое из следующих действий:
 - Чтобы изменить параметры прогона или настройки конфигурации, нажмите **Edit** (Редактировать) рядом с прогоном или конфигурацией.
 - Чтобы удалить конфигурацию, нажмите **Delete** (Удалить) рядом с конфигурацией, а затем нажмите **Yes, delete** (Да, удалить).
 - Чтобы добавить для запуска еще одну конфигурацию анализа, нажмите **Add another configuration** (Добавить другую конфигурацию).
5. Чтобы сохранить запись о прогоне, выберите один из следующих вариантов.
 - Чтобы изменить сведения о прогоне позже, нажмите **Save as draft** (Сохранить как черновик).
 - Для завершения редактирования сведений о прогоне и планирования секвенирования нажмите **Save as planned** (Сохранить как запланированный).

Число циклов

Общее количество циклов прочтения и индексных циклов не может превышать количество циклов, указанное в наборе реагентов. Предел индексного цикла применяется к циклам, используемым в качестве индексных циклов, а не к циклам UMI, или обрезанным прочтениям.

При планировании прогона облака, использующего несколько конфигураций анализа, укажите наибольшую длину считывания, требуемую конфигурацией. При настройке конфигурации функция переопределения автоматически обрезает длину на основе рекомендованной длины для выбранного набора подготовки библиотеки.

Это значение для Read 2 (Прочтение 2), как правило, аналогично значению параметра Read 1 (Прочтение 1).

Пределы цикла

- Read 1 (Прочтение 1): До 301 цикла.
- Индекс 1: До 12 циклов для прогона, запланированного в BaseSpace Sequence Hub. До 10 циклов для прогонов, запланированных в приборе.
- Индекс 2: До 12 циклов для прогона, запланированного в BaseSpace Sequence Hub. До 10 циклов для прогонов, запланированных в приборе.
- Read 2 (Прочтение 2): До 301 цикла.

Подготовка к проведению вторичного анализа

Системы секвенирования NovaSeq X и NovaSeq X Plus позволяют проводить несколько анализов в приложении DRAGEN за один запуск секвенирования. Перед настройкой вторичного анализа убедитесь, что на приборе установлена соответствующая версия приложения DRAGEN. Для получения дополнительной информации об установке приложений DRAGEN обращайтесь к разделу [Установка приложений на странице 59](#).

Вы можете создать до 12 комбинаций аналитических приложений и референсных геномов с помощью дополнительного приложения BCL Convert. Для каждой комбинации можно использовать до 32 конфигураций с использованием другого набора для подготовки библиотек, набора адаптера индекса или настроек конфигурации для уже использованной комбинации приложения для анализа и референсного генома.

В предел 12 конфигураций включены следующие комбинации:

- Одно и то же аналитическое приложение и версия приложения с другим референсным геномом
- Один и тот же референсный геном с другим приложением или версией приложения
- Другое приложение или версия приложения с другим референсным геномом.

Настройте вторичный анализ следующим образом.

1. Выберите приложение и укажите следующие параметры конфигурации для прогона:
 - [Необязательно] Описание конфигурации

- Набор для подготовки библиотеки
- Набор индексных адаптеров.
- Референсный геном (неприменимо для DRAGEN BCL Convert)

При выборе набора подготовки библиотеки Illumina последовательности адаптеров для прочтения 1 и прочтения 2 заполняются автоматически и не могут быть изменены. Циклы переопределения также заполняются автоматически.

2. При необходимости предоставьте дополнительные настройки анализа. Доступные или требуемые параметры зависят от приложения, версии приложения и выбранных параметров конфигурации. Дополнительную информацию о вторичном анализе DRAGEN см. на [странице поддержки Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT](#) и DRAGEN в примечаниях к выпуску NovaSeq X Series, которые доступны на [странице поддержки NovaSeq X Series](#).
3. Для ввода информации об образце используйте один из следующих вариантов:
 - Чтобы импортировать информацию об образце, загрузите шаблон CSV, добавьте информацию об образце и импортируйте отредактированный файл CSV.
 - Вставьте идентификаторы образцов и либо позиции плашек на планшете с индексами, либо индексы i7 и i5 непосредственно из внешнего файла. Перед вставкой добавьте дополнительные строки образцов по мере необходимости. Идентификаторы образца могут содержать до 20 символов, включая буквы, цифры, дефисы и подчеркивания.

 | Для планшетов с индексами с фиксированным расположением необходимо ввести позиции лунок. Для индексов без фиксированного расположения необходимо ввести индексы i7 и i5. Индексы i5 необходимо указывать в прямой последовательности.

 - Вручную введите идентификаторы образцов и соответствующие позиции лунок или индексы. Если для набора для подготовки библиотеки выбрано значение Not Specified (Не указано), введите последовательности Index 2 (Индекс 2) (i5) в прямой ориентации.
4. Завершите конфигурацию запуска.
 - Чтобы изменить сведения о прогоне позже, нажмите **Save as draft** (Сохранить как черновик).
 - Чтобы завершить настройку параметров прогона и сделать его доступным для секвенирования нажмите **Save as planned** (Сохранить как запланированный).

Размораживание расходных материалов

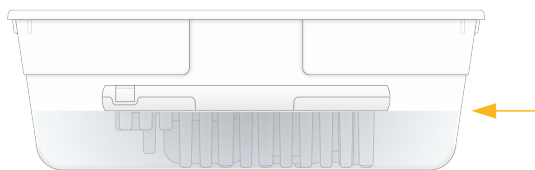
Используйте следующие инструкции для размораживания расходных материалов перед секвенированием.

Размораживание картриджа с реагентами на водяной бане с температурным контролем

Для разморозки картриджа с реагентами на водяной бане при комнатной температуре (15°C - 30°C) воспользуйтесь следующими инструкциями.

! Не вставляйте полоску из пробирок для библиотек или вкладыш с лиофилизатом в картридж с реагентами во время размораживания, так как это может привести к снижению качества данных или сбою в работе системы.

1. Наденьте новую пару неопудренных перчаток и достаньте картридж из места хранения с температурой от -25 до -15 °C.
2. Достаньте картридж из коробки и затем достаньте его из пакета.
3. Погрузите картридж с реагентами в ультранизкую водяную баню комнатной температуры, до тех пор, пока вода не достигнет дна крышки картриджа.



! Использование горячей воды (с температурой выше указанной) для размораживания реагентов может привести к ухудшению качества данных или сбою при проведении цикла.

4. Размораживайте картридж в течение 4 часов. Время выдержки не должно превышать 24 часа.
5. **[25B, 10B, 5B]** Чтобы убедиться в размораживании реагентов, осмотрите лунку № 30 на нижней стороне картриджа, чтобы убедиться, что в нем нет льда.
Для Набора реагентов NovaSeq X Series 1.5B, Illumina рекомендует строго соблюдать указанные условия и время размораживания. Визуальные проверки для подтверждения оттаивания реагентов могут быть неточными для этого набора.
6. Тщательно просушите картридж бумажными полотенцами. Просушите пространство между лунками, чтобы удалить всю воду.
7. Переверните или осторожно постучите по дну картриджа на столе, чтобы удалить излишки воды.
8. Осмотрите на наличие воды уплотнения из фольги.
9. При наличии в них воды промокните их насухо безворсовой тканью.
10. Переверните картридж 10 раз для перемешивания реагентов.

11. Осторожно постучите картриджем по поверхности стола, чтобы уменьшить количество пузырьков воздуха.
12. Если реагенты не были загружены в прибор в течение 24 часов, поместите их на хранение при температуре от 2 °C до 8 °C (на срок до 72 часов) либо верните в морозильную камеру с температурой от -25 °C до -15 °C на срок до 7 дней. После оттаивания допускается не более одной повторной заморозки.

Размораживание картриджа с реагентами в холодильнике

Для разморозки картриджа с реагентами в холодильнике при температуре от 2 °C до 8 °C воспользуйтесь следующими инструкциями.

-  Не вставляйте полоску из пробирок для библиотек или вкладыш с лиофилизатом в картридж с реагентами во время размораживания, так как это может привести к снижению качества данных или сбою в работе системы.
1. Наденьте новую пару неопудренных перчаток и достаньте картридж из места хранения с температурой от -25 до -15 °C.
 2. Достаньте картридж из коробки и удалите внутреннюю упаковку.
 3. Размораживайте картридж в холодильнике при температуре от 2 °C до 8 °C в течение 48 часов.
 4. Переверните картридж 10 раз для перемешивания реагентов.
 5. Осторожно постучите картриджем по поверхности стола, чтобы уменьшить количество пузырьков воздуха.
 6. Если реагенты не были загружены в прибор в течение 24 часов, поместите их на хранение при температуре от 2 °C до 8 °C (на срок до 72 часов) либо верните в морозильную камеру с температурой от -25 °C до -15 °C на срок до 7 дней. После оттаивания допускается не более одной повторной заморозки.

Разморозка вкладыша с лиофилизатом

1. Достаньте вкладыш с лиофилизатом из места хранения с температурой от -25 до -15 °C.
2. Размораживайте при комнатной температуре в течение 10 минут.
3. Если вкладыш с лиофилизатом не планируется загружать в оборудование в ближайшие 24 часа, верните его в место хранения при температуре от -25 °C до -15 °C. После оттаивания допускается не более одной повторной заморозки.

Разморозка буферов предварительной загрузки и пользовательских буферов праймеров

1. Достаньте буферы предварительной загрузки и пользовательские буферы праймеров из места хранения с температурой от -25 до -15 °C.

2. Размораживайте при комнатной температуре в течение 10 минут, затем переверните 5 раз.
3. Если буферы предварительной загрузки и пользовательские буферы праймеров не планируется загружать в оборудование в ближайшие 8 часов, верните их в место хранения при температуре от -25°C до -15°C . После оттаивания допускается не более одной повторной заморозки.

Размораживание проточной ячейки

1. Извлеките упаковку с новой проточной ячейкой из места хранения с температурой от 2°C до 8°C .
2. Отложите запечатанную упаковку с проточной ячейкой на 10–15 минут, чтобы проточная ячейка нагрелась до комнатной температуры.
3. Оставьте проточную ячейку в упаковке до использования. Используйте проточную ячейку в течение 2 часов после ее изъятия из упаковки. Если проточную ячейку нельзя использовать в течение 2 часов, верните ее на хранение при температуре от 2°C до 8°C и используйте в течение 24 часов.

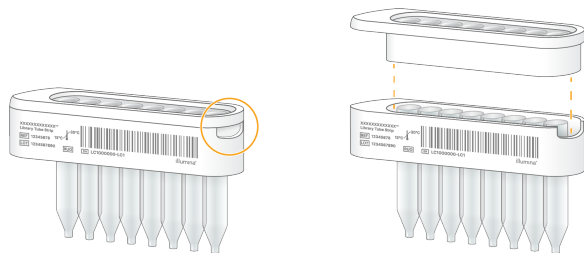
Денатурирование и разведение библиотек

Для получения информации о денатурировании и разведении в приборе см. раздел [Denature and Dilute Protocol Generator](#) (Генератор протокола денатурирования и разведения).

Загрузка вкладыша с лиофилизатом и полоски из пробирок для библиотек

Перед секвенированием вставьте вкладыш с лиофилизатом и полоску из пробирок для библиотек в картридж с реагентами следующим образом.

1. Запишите идентификатор пробирки для библиотеки, указанный на полоске из пробирок для библиотек. Идентификатор пробирки для библиотеки необходим при планировании запуска секвенирования.
2. Снимите крышку с полоски из пробирок для библиотек. Не прокалывайте фольгу, закрывающую полоски из пробирок для библиотек.

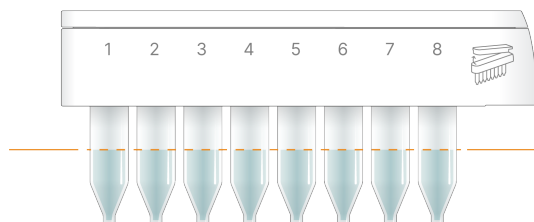


3. Внесите соответствующее количество денатурированной библиотеки или денатурированной библиотеки с PhiX в каждую пробирку с образцом.

- [25B] 275 мкл
 - [10B, 5B, 1,5B] 165 мкл
4. Добавьте необходимое количество Буфера для предварительной заливки в неиспользованные пробирки с образцами.
 - [25B] 275 мкл
 - [10B, 5B, 1,5B] 165 мкл
 5. После загрузки библиотек закройте полоску из пробирок для библиотек. Убедитесь в отсутствии воздушных зазоров в нижней части пробирок.
 6. Центрифугируйте при 280 g в течение 1 минуты с помощью адаптера для полосок из пробирок для библиотек.

Обязательно уравнивайте загруженный адаптер для полосок из пробирок для библиотек с помощью другого адаптера, загруженного с помощью полоски из пробирок для библиотек, заполненной до 275 или 165 мкл на пробирку.

! Центрифугирование с более высокой скоростью, чем рекомендует Illumina, может привести к отсоединению полоски из пробирок для библиотек RFID.
 7. Если библиотеки не собраны на дне пробирки, повторите центрифугирование.
 8. Убедитесь, что объем одинаков во всех пробирках.



9. Вставьте полоску из пробирок для библиотек в картридж с реагентами и слегка надавите на нее.

Отчетливый щелчок указывает на то, что полоска из пробирок для библиотек встала на место.
10. Вставьте вкладыш с лиофилизатом в картридж с реагентами и слегка надавите на него.

Отчетливый щелчок указывает на то, что вкладыш с лиофилизатом встал на место.

Инициирование прогона секвенирования

Вы можете инициировать запуск секвенирования, выбрав опцию запланированного запуска или создав запуск вручную. Чтобы инициировать прогон на стороне бездействия прибора, когда прогон выполняется на другой стороне, см. [Поэтапная инициация прогонов на странице 89](#).

При анализе данных в облаке вторичный анализ начинается автоматически на платформе BaseSpace Sequence Hub или ICA. При локальном анализе данных анализ на приборе начинается автоматически, а выходные файлы сохраняются в выбранной папке для выходных данных.

Перед началом прогона убедитесь, что у Вас есть достаточно места на жестком диске.

Требования к хранению зависят от количества циклов секвенирования, размера образцов, конфигурации вторичного анализа и типа сжатия. NovaSeq X Series может хранить данные не менее 2 проточных ячеек 25B для любой конфигурации вторичного анализа. Для конфигураций вторичного анализа, которые генерируют меньшие объемы данных (например, DRAGEN BCL Convert или DRAGEN Enrichment), система секвенирования может хранить 4 проточные ячейки с данными 25B.

При отсутствии достаточного пространства для запуска прогона появится сообщение об ошибке с предложением очистить пространство. Дополнительные сведения см. в [Освобождение места на жестком диске на странице 103](#).

Например, вывод данных для каждого типа проточной ячейки, см. в [Выходные данные и их хранение на странице 101](#).

Инициация запланированного прогона

При использовании BaseSpace Sequence Hub или ICA убедитесь, что вы настроили параметры своего облачного хранилища. Дополнительные сведения см. в [Настройка параметров облачного хранения и службы Illumina Proactive Support на странице 54](#).

1. Если вы не вошли в систему, следуйте инструкциям, приведенным в разделе [Вход в систему и выход из нее на странице 90](#).
2. Перейдите на начальный экран и выберите **Start** (Пуск).
3. Нажмите **Sequencing** (Последовательность).
4. В NovaSeq X Plus выберите сторону прибора для одностороннего прогона или выберите обе стороны для двустороннего прогона.

i | Если выполняется односторонний прогон, на стороне бездействия прибора отображается следующее доступное время для ступенчатого пуска. Дополнительные сведения см. в [Поэтапная инициация прогонов на странице 89](#).

5. Выберите прогон из списка запланированных прогонов.
Для двустороннего прогона на NovaSeq X Plus, выберите прогон для каждой стороны.
6. Нажмите **Review** (Просмотреть) и затем просмотрите информацию по прогону.
7. При использовании пользовательских праймеров установите соответствующие флажки в полях для **Custom primer** (Пользовательские праймеры).
Для получения дополнительной информации о пользовательских праймерах см. [Пользовательские праймеры на странице 65](#).
8. Если прибор подключен к облаку, подтвердите настройку прогона в облаке.
9. Подтвердите выходную папку.
Для прогонов с включенным облачным хранилищем доступны следующие параметры:
 - Для переноса данных прогона в папку локального хранилища в дополнение к облаку, предоставьте папку выходных данных.

- Чтобы передавать данные прогона только в облако, выберите **Don't transfer run data to external output folder** (Не передавать данные прогона во внешнюю папку выходных данных).

Для изменения папки выходных данных по умолчанию см. раздел [Указание расположения папки выходных данных по умолчанию на странице 57](#).

10. При выполнении локального вторичного анализа подтвердите настройку передачи папки данных BCL.
Чтобы обновить выбор управления данными прогона по умолчанию, см. [Пользовательские настройки системы на странице 63](#).
11. **[Необязательно]** Выберите пользовательский набор параметров.
12. После просмотра информации о прогоне выберите **Load consumables** (Загрузить расходные материалы).

Импорт протокола анализа

1. Если вы не вошли в систему, следуйте инструкциям, приведенным в разделе [Вход в систему и выход из нее на странице 90](#).
2. Перейдите на начальный экран и выберите **Start** (Пуск).
3. Нажмите **Sequencing** (Последовательность).
4. В NovaSeq X Plus выберите сторону прибора для одностороннего прогона или выберите обе стороны для двустороннего прогона.

i | Если выполняется односторонний прогон, на стороне бездействия прибора отображается следующее доступное время для ступенчатого пуска. Дополнительные сведения см. в [Поэтапная инициация прогонов на странице 89](#).

5. В верхней части списка прогонов выберите **Import sample sheet** (Импорт протокола анализа).
Чтобы изменить настройки прогона по умолчанию, см. [Пользовательские настройки системы на странице 63](#).
6. Нажмите **Select file** (Выбрать файл) и откройте свой файл протокола анализа версии 2.

i | Выбранный протокол анализа должен быть в формате версии 2. Более подробная информация о формате версии 2 протоколов анализа и соответствующих требованиях представлена на [Странице поддержки Ресурсы протокола анализа в формате версии 2](#).

7. Нажмите **Review** (Просмотреть) и затем просмотрите информацию по прогону.
8. При использовании пользовательских праймеров установите соответствующие флажки в полях для **Custom primer** (Пользовательские праймеры).
Для получения дополнительной информации о пользовательских праймерах см. [Пользовательские праймеры на странице 65](#).
9. Если прибор подключен к облаку, подтвердите настройку прогона в облаке.
10. Подтвердите выходную папку.

Для прогонов с включенным облачным хранилищем доступны следующие параметры:

- Для переноса данных прогона в папку локального хранилища в дополнение к облаку, предоставьте папку выходных данных.
- Чтобы передавать данные прогона только в облако, выберите **Don't transfer run data to external output folder** (Не передавать данные прогона во внешнюю папку выходных данных).

Для изменения папки выходных данных по умолчанию см. раздел [Указание расположения папки выходных данных по умолчанию на странице 57](#).

11. При выполнении локального вторичного анализа подтвердите настройку передачи папки данных BCL.
Чтобы обновить выбор управления данными прогона по умолчанию, см. [Пользовательские настройки системы на странице 63](#).
12. [Необязательно] Выберите пользовательский набор параметров.
При использовании набора Illumina Stranded Total RNA Prep with Ribo-Zero Plus или набора Illumina Stranded mRNA Prep, пользовательский набор параметров выбирается автоматически. Дополнительные сведения см. в [Секвенирование с темными циклами на странице 124](#).
13. По окончании нажмите **Load consumables** (Загрузить расходные материалы).

Инициация запуска вручную

1. Если вы не вошли в систему, следуйте инструкциям, приведенным в разделе [Вход в систему и выход из нее на странице 90](#).
2. Перейдите на начальный экран и выберите **Start** (Пуск).
3. Нажмите **Sequencing** (Последовательность).
4. В NovaSeq X Plus выберите сторону прибора для одностороннего прогона или выберите обе стороны для двустороннего прогона.

 Если выполняется односторонний прогон, на стороне бездействия прибора отображается следующее доступное время для ступенчатого пуска. Дополнительные сведения см. в [Поэтапная инициация прогонов на странице 89](#).
5. В верхней части списка прогонов выберите **Manual** (Вручную).
Чтобы изменить настройки прогона по умолчанию, см. [Пользовательские настройки системы на странице 63](#).
6. Введите название прогона.
Название запуска может содержать не более 225 символов, включая буквы, цифры, пробелы, дефисы и подчеркивания.
7. Выберите тип прочтения (одно- или парноконцевое).
8. Введите число циклов для каждого считывания и длины индекса каждого считывания.

Общее количество циклов прочтения и индексных циклов не может превышать количество циклов, указанное в наборе реагентов.

- **Read 1** (Прочтение 1) — введите количество циклов для прочтения 1.
- **Index 1** (Индекс 1) — введите длину индекса прочтения для индекса 1. Для запуска без индексации только с PhiX введите 0 в обоих индексных полях.
- **Index 2** (Индекс 2) — введите длину индекса прочтения для индекса 2.
- **Read 2** (Прочтение 2) — введите количество циклов для прочтения 2. Это значение, как правило, аналогично значению параметра Read 1 (Прочтение 1).

9. **[Необязательно]** Выберите протокол анализа.

i | Выбранный протокол анализа должен быть в формате версии 2. Более подробная информация о формате версии 2 протоколов анализа и соответствующих требованиях представлена на [Странице поддержки Ресурсы протокола анализа в формате версии 2](#).

10. Нажмите **Review** (Просмотреть) и затем просмотрите информацию по прогону.

11. При использовании пользовательских праймеров установите соответствующие флажки в полях для **Custom primer** (Пользовательские праймеры).

Для получения дополнительной информации о пользовательских праймерах см.

[Пользовательские праймеры на странице 65](#).

12. Если прибор подключен к облаку, подтвердите настройку прогона в облаке.

13. Подтвердите выходную папку.

Для прогонов с включенным облачным хранилищем доступны следующие параметры:

- Для переноса данных прогона в папку локального хранилища в дополнение к облаку, предоставьте папку выходных данных.
- Чтобы передавать данные прогона только в облако, выберите **Don't transfer run data to external output folder** (Не передавать данные прогона во внешнюю папку выходных данных).

Для изменения папки выходных данных по умолчанию см. раздел [Указание расположения папки выходных данных по умолчанию на странице 57](#).

14. При выполнении локального вторичного анализа подтвердите настройку передачи папки данных BCL.

Чтобы обновить выбор управления данными прогона по умолчанию, см. [Пользовательские настройки системы на странице 63](#).

15. **[Необязательно]** Выберите пользовательский набор параметров.

При использовании набора Illumina Stranded Total RNA Prep with Ribo-Zero Plus или набора Illumina Stranded mRNA Prep, пользовательский набор параметров выбирается автоматически. Дополнительные сведения см. в [Секвенирование с темными циклами на странице 124](#).

16. По окончании нажмите **Load consumables** (Загрузить расходные материалы).

Загрузка расходных материалов

На NovaSeq X доступна только сторона А для загрузки расходных материалов. На NovaSeq X Plus доступны обе стороны. Для односторонних прогонов на NovaSeq X Plus невыбранная сторона прибора отображает состояние ожидания и не подлежит редактированию.

Загрузка проточной ячейки

1. Перед загрузкой убедитесь, что проточная ячейка достигла комнатной температуры.
2. На экране загрузки расходных материалов выберите **Load flow cells** (Загрузка проточной ячейки).

Дисплей поднимется и откроется дверца отсека для проточной ячейки. Индикатор на проточной ячейке указывает на выполнение секвенирования.

Прежде чем продолжить, дождитесь полного выдвижения проточной ячейки.
3. Извлеките и удалите в отходы использованную проточную ячейку в соответствии с локальными нормами.

Проточная ячейка не подлежит переработке.
4. Очистите площадку проточной ячейки следующим образом.
 - a. Смочите полинитовую термосвариваемую салфетку изопропиловым спиртом (70%).
 - b. Аккуратно очистите поверхность платформы проточной ячейки. Протирайте только в продольном направлении.

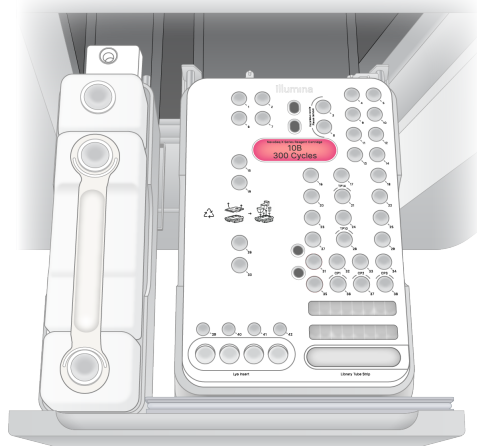
Не прикасайтесь к коллекторам, если на них нет загрязнений.
 - c. Повторяйте шаги **a** и **b** до тех пор, пока с поверхностей не будут удалены все загрязнения.
 - d. Вытрите насухо новую термосвариваемую салфетку из полинита или неиспользованной стороной использованной салфетки, чтобы избежать загрязнения.
5. Наденьте новую пару неопудренных перчаток, чтобы не загрязнить стеклянную поверхность проточной ячейки.
6. Положите упаковку проточной ячейки из фольги на плоскую поверхность и откройте ее, потянув за уголок.
7. Извлеките проточную ячейку из упаковки. Возьмите проточную ячейку за боковые стороны, чтобы не касаться стекла или нижних прокладок.
8. Очистите проточную ячейку следующим образом.
 - a. Смочите полинитовую термосвариваемую салфетку изопропиловым спиртом (70 %).
 - b. Аккуратно очистите поверхность проточной ячейки. Протирайте только в продольном направлении.
 - c. Повторяйте шаги **a** и **b** до тех пор, пока с поверхностей не будут удалены все загрязнения.
 - d. Вытрите насухо новую термосвариваемую салфетку из полинита или неиспользованной стороной использованной салфетки, чтобы избежать загрязнения.

-  Недостаточная очистка проточной ячейки и платформы проточной ячейки может привести к тому, что участки с меньшим количеством кластеров проходят через фильтр или более низкие показатели качества.

9. Удалите в отходы упаковку соответствующим образом.
10. Поместите проточную ячейку на платформу для проточной ячейки так, чтобы ее верхняя поверхность была обращена вверх.
11. После загрузки проточной ячейки нажмите **Close flow cell door** (Заккрыть дверцу отсека для проточной ячейки).
Информация о результатах сканирования установленной ячейки будет отображена на экране NovaSeq X Series через 1 минуту после установки.
12. После подтверждения проточной ячейки загрузите картриджи с реагентами и буфером. См. [Загрузка картриджей с реагентами и буфером на странице 83](#).

Загрузка картриджей с реагентами и буфером

1. Перед загрузкой убедитесь, что картридж с реагентами был предварительно разморожен, а вкладыш с лиофилизатором и полоска из пробирок для библиотек вставлены в картридж.
2. На экране загрузки расходных материалов нажмите **Load reagents and buffer** (Загрузить реагенты и буфер).
Дверцы прибора автоматически откроются, и система отобразит информацию о загрузке картриджей с реагентами и буфером.
3. Удалите использованные картриджи с реагентами и буфером. Инструкции по утилизации картриджей с реагентами и буфером см. в [Утилизация использованных расходных материалов на странице 90](#).
4. Осмотрите фольгу картриджа с буфером на наличие утечек.
5. Загрузите картриджи следующим образом.
 - Поместите картридж с буфером слева.
 - Поместите картридж с реагентами справа, так, чтобы этикетка Illumina была обращена к Вам.



6. Опорожните бутылки для использованных реагентов. Дополнительные сведения см. в [Опорожнение бутылей для использованных реагентов на странице 84](#).
7. После опорожнения бутылей с использованными реагентами нажмите **Confirm** (Подтвердить).
8. Закройте отсек для реагентов и использованных реагентов, а затем закройте дверцы прибора.
Приблизительно через 1 минуту NovaSeq X Series отобразит результаты сканирования расходных материалов.
9. После загрузки всех расходных материалов нажмите **Verify** (Проверить).
10. Просмотрите сведения о запуске, а затем нажмите **Start Run** (Начать запуск).
После запуска прогона дверцы прибора автоматически блокируются.

Опорожнение бутылей для использованных реагентов

Следуйте приведенным инструкциям для опорожнения бутылей для использованных реагентов перед каждым прогоном секвенирования и после каждой промывки в рамках техобслуживания. Дополнительный внешний контейнер для отходов собирает использованные буферные реагенты, которые в противном случае попадали бы в большую бутылку для использованных реагентов. Если установлен внешний контейнер для отходов, необходимо опорожнить содержимое небольшой бутылки для реагентов.

Информацию об утилизации использованных картриджей с реагентами и бутылей с буферным раствором см. в разделе [Утилизация использованных расходных материалов на странице 90](#).

! Этот набор реагентов содержит потенциально опасные химические вещества. Причинение вреда здоровью возможно при вдыхании, проглатывании, контакте с кожей и глазами. Вентиляция должна быть надлежащей для работы с опасными материалами, содержащимися в реагентах. Используйте средства индивидуальной защиты, включая защиту для глаз, перчатки и лабораторный халат, соответствующие риску воздействия. Обращайтесь с использованными реагентами как с химическими отходами и утилизируйте их в соответствии с применимыми региональными, государственными и местными законами и нормативными актами. Дополнительные сведения по вопросам охраны окружающей среды, здоровья и безопасности см. в SDS по адресу support.illumina.com/sds.html.

Опорожнение маленьких бутылей для использованных реагентов

1. Извлеките маленькую бутылку для использованных реагентов из задней части отсека для использованных реагентов. Возьмите бутылку за боковые стороны.
2. Снимите резьбовую крышку с держателя за бутылками с использованными реагентами.
3. Закройте горлышко бутылки крышкой, чтобы предотвратить проливание во время транспортировки.
4. Храните содержимое отдельно от содержимого больших бутылей и удаляйте в отходы в соответствии с местными нормами.
5. Верните бутылку без колпачка в ящик для использованных реагентов. Установите крышку обратно на держатель.



Опорожнение больших бутылей для использованных реагентов

1. Взявшись за ручку сверху, извлеките большую бутылку для использованных реагентов из передней части отсека для использованных реагентов.
2. Снимите резьбовую крышку с держателя крышки за бутылками с использованными реагентами.
3. Закройте горлышко бутылки крышкой, чтобы предотвратить проливание во время транспортировки.
4. Откройте вентиляционное отверстие (A).
Снятие колпачка помогает свести к минимуму проливы по бокам бутылки.



5. Снимите крышку с горлышка бутылки.
6. Удалите в отходы содержимое бутылки для отходов в соответствии со стандартами, действующими в Вашем регионе. При опорожнении бутылки держитесь за обе ее ручки.
7. После опорожнения бутылки закройте вентиляционное отверстие крышкой.
8. Верните открытую бутылку с закрытым вентиляционным отверстием в отсек для использованных реагентов. Установите крышку обратно на держатель.



9. Наденьте новую пару неопудренных перчаток.

Проверки перед прогоном

Под проверками перед прогоном подразумевается проверки системы программного обеспечения, проверка приборов, проверка выравнивания и проверка гидросистемы.

1. Подождите ~35 минут до завершения проверок перед прогоном.
После завершения проверок прогон иницируется автоматически.
2. Чтобы остановить проведение проверок, нажмите **Cancel** (Отмена), а затем **Yes, cancel checks** (Да, отменить проведение проверок) для подтверждения.
 После начала проверки гидродинамики проточную ячейку и картридж с буфером нельзя использовать повторно.
3. Если во время проверки прибора происходит ошибка, нажмите **Retry** (Повторить) для повторного выполнения проверки.
При ошибках, которые невозможно повторить, не отображается опция повтора.
4. В случае возникновения ошибки в системе гидродинамики обратитесь в службу технической поддержки компании Illumina. Повторить проверку жидкостной системы нельзя.

Отслеживание хода выполнения прогона

Вы можете следить за ходом выполнения запуска, отменить запуск или инициировать новый на экране Sequencing (Секвенирование). Вы можете отслеживать ход выполнения прогона на приборе или с помощью компьютера, подключенного к сети. Если у вас активирован облачный

мониторинг выполнения, вы можете видеть ход выполнения прогона через BaseSpace Sequence Hub. Для просмотра дополнительных сведений о прогоне и о состоянии прогона обращайтесь к разделу [Управление прогоном на странице 19](#).

Для просмотра дополнительных показателей и визуализаций вы можете использовать Sequencing Analysis Viewer (SAV). Для получения дополнительной информации о SAV см. [Sequencing Analysis Viewer, страницу техподдержки](#).

Если прогон отменяется в любое время, промывка после прогона выполняется автоматически. Если промывка после прогона не пройдена или не выполнена из-за ошибки, выполните промывку в рамках техобслуживания перед началом нового прогона секвенирования. Инструкции см. в [Выполнение промывки в рамках техобслуживания на странице 110](#).

1. Отслеживание статуса прогона на экране Sequencing (Секвенирование) или на вкладке Active (Активные) на экране Runs (Прогоны).

На экране Sequencing (Секвенирование) содержится ожидаемое время завершения прогона, для точного расчета времени завершения которого необходимы данные о 10 предыдущих прогонах.

Вкладка Active (Активный) на экране Runs (Прогоны) содержит время начала процесса и дополнительную информацию о статусе прогона. Статус указывает, какие из следующих действий выполняются:

- секвенирование;
- передача данных секвенирования во внешнее хранилище;
- передача внешних файлов;
- вторичный анализ;
- передача данных вторичного анализа во внешнее хранилище.

2. На экранах Sequencing (Секвенирование) и Runs (Прогоны) можно отслеживать следующие показатели.

- **% ≥ Q30** — средняя процентная доля распознанных оснований со значением $Q \geq 30$.
- **Yield (Выход)** — ожидаемое количество оснований, распознанных в ходе запуска.
- **Total reads PF** (Общее количество прочтений, прошедших через фильтр) — количество парноконцевых (в соответствующих случаях) прочтений, которые успешно прошли через фильтр (в миллионах).

3. Для просмотра дополнительных сведений о прогоне выберите название прогона на экране Sequencing (Секвенирование) или вкладку Active (Активный) на экране Runs (Прогоны).
4. После завершения прогона можно просмотреть дополнительные результаты прогона. Выберите название прогона на экране секвенирование или на вкладке Завершено на экране Прогоны.
5. Оставьте расходные материалы в приборе. Не удаляйте их: вам будет предложено удалить расходные материалы во время следующей настройки запуска.

Поэтапная инициация прогонов

В определенное время во время одностороннего прогона можно настроить и начать прогон на стороне холостого хода NovaSeq X Series. Система отображает следующее доступное время начала для неактивной стороны, которая остается заблокированной, если вы не запросите пуск. Если информация о поэтапном запуске недоступна, функция несовместима с используемым файлом. Если требуется промывка в рамках техобслуживания на стороне холостого хода прибора, Вы не можете запросить поэтапный запуск.

После запроса поэтапного запуска программное обеспечение автоматически приостанавливает выполняемый прогон, чтобы разрешить настройку нового прогона. Приостановленная сторона переводится в безопасное состояние и возобновляется автоматически.

i | Когда начинается поэтапный прогон, расчетное время завершения прогона для ранее выполняемого прогона может измениться. Обязательно проверьте последние оценки времени.

В следующей таблице показано приблизительное время, в течение которого поэтапный запуск впервые доступен для выполняемого прогона. Дополнительные точки паузы доступны в конце каждого цикла.

Тип проточной ячейки	Время (часы)
1.5B (600 циклов)	~8
25B	~6,5
10B, 5B, 1.5B (100, 200 или 300 циклов)	~6

! | Если вы отменили настройку прогона после паузы или если пауза истекла через 30 минут без начала настройки прогона, вы можете запросить поэтапный запуск снова. Однако приостановка прогона несколько раз может отрицательно повлиять на качество данных прогона.

Чтобы начать поэтапный запуск, выполните следующие действия.

1. На экране Sequencing (Секвенирование) на неиспользуемой стороне нажмите **Request** (Запрос).

Когда выполняемый прогон приостанавливается, на ранее заблокированной стороне появляется возможность начать новый прогон.

2. Нажмите **Start** (Пуск).
3. Настройка запуска секвенирования. Инструкции см. в [Инициирование прогона секвенирования на странице 77](#).

После завершения настройки запуска и предварительных проверок иницируется новый запуск, при этом приостановленный цикл возобновляется.



Избегайте задержек во время настройки прогона. Приостановка прогона на длительный период может негативно повлиять на качество данных прогона.

Вход в систему и выход из нее

Вы автоматически выходите из управляющего программного обеспечения через 30 минут бездействия или в установленное время выхода. Используйте следующие инструкции для входа в систему и выхода из нее вручную.

Вход в систему

После выхода из системы нажмите в любом месте, чтобы войти в систему. Учетные записи могут отличаться в зависимости от конфигурации прибора.

- Если вы не подключены к облаку, входите в систему, используя имя пользователя и пароль локальной учетной записи.
- Если вы подключены к облаку, входите в систему с помощью имени пользователя и пароля для BaseSpace Sequence Hub, а затем выберите свою рабочую группу. Вы можете выбирать только запланированные прогоны, созданные пользователями в выбранной рабочей группе. Или выберите **Sign in to local instrument** (Вход в локальный прибор) и войдите в систему с помощью локальной учетной записи.
- При первом входе в систему введите временный пароль, созданный администратором. После успешного входа в систему вам будет предложено создать новый пароль.

На уровне системы одновременно может быть выполнен вход только для одного пользователя, но он может выбрать одного пользователя для каждой стороны для выбора прогона.

Выход из системы

Для выхода из системы до автоматического завершения сеанса, выполните следующие инструкции для выхода.

Вы можете настроить время выхода из системы по умолчанию на экране Password policy (Правила задания паролей) в Settings (Настройки). Инструкции см. в [Изменить настройки пароля на странице 53](#).

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Profile** (Профиль), затем нажмите **Sign out** (Выйти).

После выхода из системы управляющее программное обеспечение закроет меню профиля и откроет экран секвенирования.

Утилизация использованных расходных материалов

При утилизации буфера предварительной загрузки, буфера для пользовательских праймеров, картриджа с реагентами, полоски из пробирок для библиотек, вкладыша с лиофилизатом и картриджа с буфером руководствуйтесь следующими инструкциями. Проточная ячейка не

подлежит переработке.

Буферы для переработки

При утилизации буферов предварительной загрузки, пользовательских буферов праймеров и картриджа с буфером руководствуйтесь следующими инструкциями.

Переработка буферов предварительной загрузки и пользовательских буферов праймеров

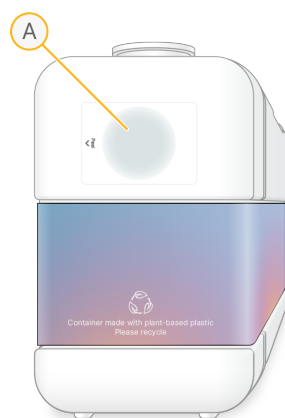
Пробирки с буфером предварительной загрузки, пользовательским буфером праймеров состоят из полипропиленового пластика (ПП). Колпачки буфера предварительной загрузки и пользовательские буферы праймеров изготовлены из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП).

1. Промойте пробирки буфера предварительной загрузки и пользовательские буферы праймеров.
2. Утилизируйте пробирки и крышки в соответствии со стандартами, действующими в Вашем регионе.

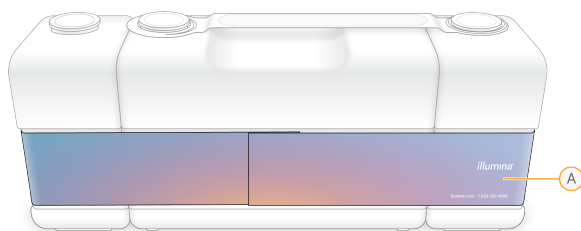
Переработка картриджа с буфером

Бутыли и ручка картриджа с буфером изготовлены из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП). При утилизации картриджа с буфером руководствуйтесь следующими инструкциями.

1. Извлеките картридж с буфером из прибора.
2. Снимите фольгу, а затем утилизируйте ее.
3. Опорожните картридж с буфером в соответствии с местными применимыми нормами.
4. Снимите этикетку RFID (A) и сам RFID и выбросьте их.



5. Поместите картридж с буфером на ровную поверхность, а затем снимите удерживающую ленту (A), чтобы разделить три бутылки с буфером.



- Промойте бутылки с буфером, а затем утилизируйте в соответствии с применимыми стандартами для Вашего региона.

Утилизация картриджа с реагентами

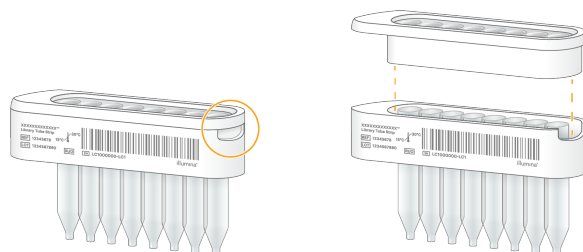
После извлечения картриджа с реагентами из прибора выполните следующие действия, чтобы утилизировать полоску из пробирок для библиотек, вкладыш с лиофилизатом и картридж с реагентами. Лунки в положении № 3 и положении № 8 содержат формамид. Извлеките эти лунки из картриджа с реагентами и утилизируйте отдельно.

⚠ | Этот набор реагентов содержит потенциально опасные химические вещества. Причинение вреда здоровью возможно при вдыхании, проглатывании, контакте с кожей и глазами. Вентиляция должна быть надлежащей для работы с опасными материалами, содержащимися в реагентах. Используйте средства индивидуальной защиты, включая защиту для глаз, перчатки и лабораторный халат, соответствующие риску воздействия. Обращайтесь с использованными реагентами как с химическими отходами и утилизируйте их в соответствии с применимыми региональными, государственными и местными законами и нормативными актами. Дополнительные сведения по вопросам охраны окружающей среды, здоровья и безопасности см. в SDS по адресу support.illumina.com/sds.html.

Утилизация полоски из пробирок для библиотек и адаптера

Полоски из пробирок для библиотеки состоят из полипропиленового пластика (ПП). Адаптер для полосок из пробирок для библиотеки изготовлен из полиэтилена высокой плотности (ПЭВП).

- Отделите полоску от картриджа с реагентами, потянув полоску вверх.
- Снимите с полоски крышку и выбросьте ее.



3. Снимите этикетку RFID (A) и RFID, расположенные под полоской из пробирок для библиотек, а затем утилизируйте их.

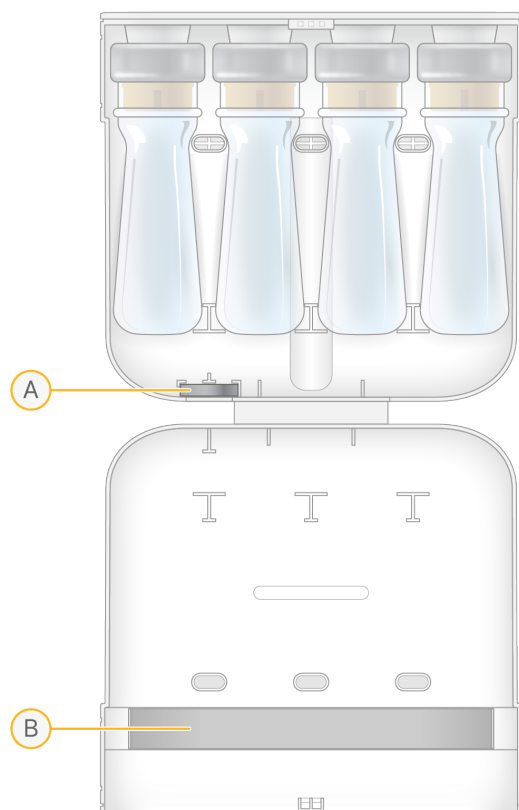


4. Промойте полоску из пробирок для библиотек, а затем утилизируйте в соответствии со стандартами, действующими в Вашем регионе.
5. Утилизируйте адаптер для полосок из пробирок для библиотек в соответствии со стандартами, действующими в Вашем регионе.

Утилизация вкладыша с лиофилизатором

Крышка вкладыша с лиофилизатором изготовлена из полипропиленового пластика (ПП). Флаконы с лиофилизированными реагентами не подлежат вторичной переработке.

1. Отделите вкладыш с лиофилизатором от картриджа с реагентами, нажав на этикетку вкладыша с лиофилизатором, а затем потянув вкладыш вверх.
2. Удалите этикетку в верхней части вкладыша с лиофилизатором и утилизируйте ее.
3. Чтобы открыть крышку вкладыша с лиофилизатором, сожмите стороны вкладыша с лиофилизатором.
4. Удалите и удалите в отходы флаконы с лиофилизированными реагентами в соответствии с местными нормами.
5. Снимите и утилизируйте RFID и пенопластовую полоску.



A. RFID

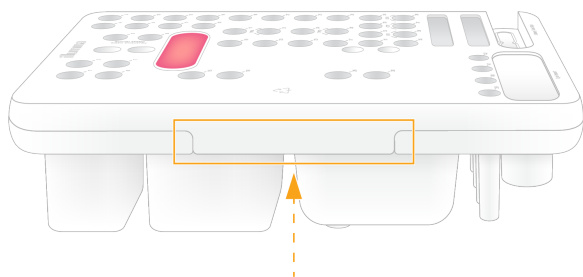
B. Пенопластовая полоска

6. Удалите крышку вкладыша с лиофилизатором в отходы в соответствии с местными нормами.

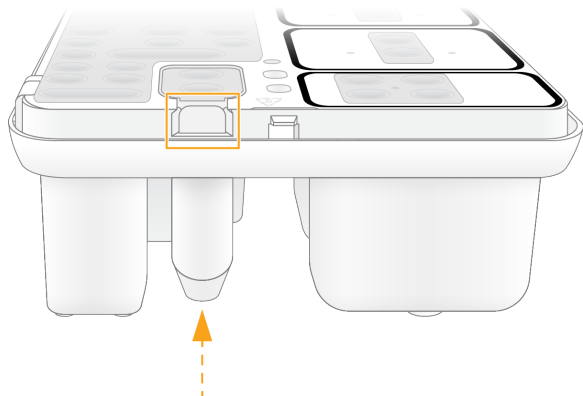
Утилизация реагентов

Перед утилизацией можно отделить позиции № 3, № 8 и лунки SBS от картриджа с реагентами. Крышка картриджа с реагентами, разобранный картридж с реагентами и лунки в позиции № 3, № 8 и SBS № 3 состоят из полипропиленового пластика (ПП). Лунки SBS № 1 и № 2 состоят из полиэтилентерефталата (ПЭТ).

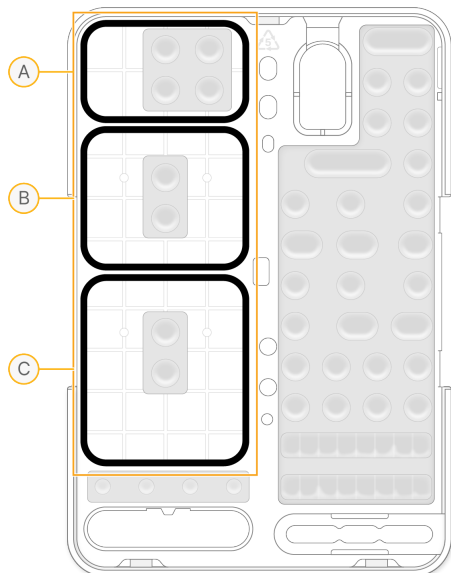
1. Чтобы снять крышку картриджа с реагентами, осторожно потяните язычок сбоку крышки наружу, а затем поднимите вверх.
Отчетливый щелчок означает, что крышка картриджа с реагентами была отсоединена.



2. Чтобы отсоединить лунки № 3 и № 8 от картриджа с реагентами, нажмите на выступ, а затем толкните лунку вверх.



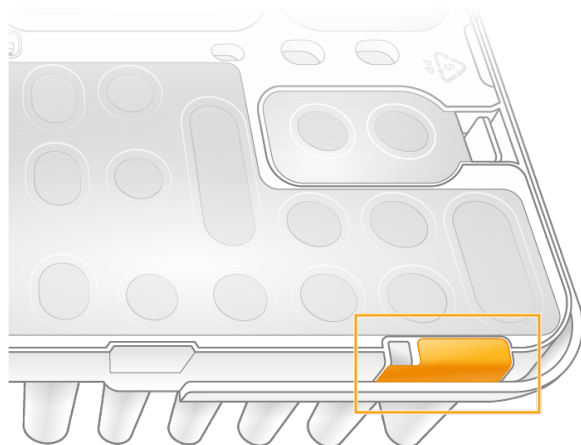
3. Удалите в отходы лунки №3 и №8 в соответствии с местными нормами, действующими в Вашем регионе.
4. Чтобы отделить три лунки SBS от картриджа с реагентами, сожмите стенки лунок, а затем с усилием толкните лунки вверх.



- А. Лунка SBS № 1 — полиэтилентерефталат пластик (ПЭТ)
В. Лунка SBS № 2 — полиэтилентерефталат пластик (ПЭТ)

С. Лунка SBS № 3 — Полипропиленовый пластик (ПП)

5. Утилизируйте лунку SBS в соответствии со стандартами, действующими в Вашем регионе.
6. Снимите все пленки, этикетку RFID и сам RFID и затем выбросьте.



7. Промойте разобранный картридж с реагентами и крышку, а затем утилизируйте в соответствии со стандартами, действующими в Вашем регионе.

Выходные данные секвенирования

После запуска прогона секвенирования Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis) автоматически начинается. Вы можете просмотреть показатели RTA4 на экране Sequencing (Секвенирование) или на экране Runs (Прогон). Для просмотра результатов секвенирования и вторичного анализа, выберите название прогона на вкладке Completed (Завершено) экрана Runs (Прогон). Результаты прогона включают подробные показатели секвенирования, показатели вторичного анализа и отчеты приложения DRAGEN на уровне образца и прогона.

Вы также можете найти выходные файлы в указанном местоположении папки выходных данных по умолчанию.

Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis)

NovaSeq X Series запускает RTA4 и реализует программное обеспечение Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis) на Compute Engine. RTA4 извлекает значения интенсивности из изображений, полученных с камеры, выполняет определение последовательности нуклеотидов, присваивает показатели качества распознанным основаниям, проводит выравнивание по PhiX и создает отчеты в файлах InterOp для просмотра в Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series.

С целью оптимизации времени обработки данных RTA4 сохраняет информацию в памяти. Если работа RTA4 прерывается, обработка не возобновляется и все данные прогона, обрабатываемые в памяти, теряются.

Входные данные RTA4

RTA4 для обработки требуются изображения областей сканирования, содержащиеся в локальной системной памяти. RTA4 получает информацию о прогоне и команды от управляющего программного обеспечения.

Выходные данные RTA4

Изображения по каждому цветовому каналу переносятся в память для RTA4 в виде областей сканирования. Из этих изображений средствами RTA4 создаются файлы распознанных оснований с присвоенными показателями качества и файлы фильтра. Все остальные выходные данные представляют собой вспомогательные файлы.

Тип файла	Описание
Файлы распознанных оснований	Каждая проанализированная область сканирования включается в файл объединенных распознанных оснований (*.cbcl). Области сканирования с одной дорожки и поверхности объединяются в один файл *.cbcl для каждой дорожки и поверхности.
Файлы фильтрации	Для каждой области сканирования создается файл фильтра (*.filter), в котором указывается, проходит ли кластер через фильтры.
Файлы расположения кластеров	Файлы расположения кластеров (*.locs) содержат координаты X и Y каждого кластера в области сканирования. Файл расположения кластеров создается для каждого прогона.
Файлы InterOp	Двоичные файлы отчетов, используемые для Sequencing Analysis Viewer. Файлы InterOp обновляются по мере выполнения прогона.

Выходные файлы используются для последующего анализа.

Показатели качества

Показатель качества (показатель Q) представляет собой оценку вероятности неверного распознавания основания. Чем выше показатель Q, тем выше качество распознавания основания и тем вероятнее получение правильного результата. После определения значения Q результаты регистрируются в файлах распознанных оснований (*.cbcl).

Показатель качества — это лаконичное представление вероятности незначительных ошибок. Показатели качества имеют вид Q(X), где X — это значение показателя. В приведенной ниже таблице показана связь между показателем качества и вероятностью ошибки.

Показатель качества Q(X)	Вероятность ошибки
Q40	0,0001 (1 к 10 000)
Q30	0,001 (1 к 1000)
Q20	0,01 (1 к 100)
Q10	0,1 (1 к 10)

Оценка качества и подготовка отчета

При оценке качества вычисляется набор предикторов для каждого распознанного основания, а затем значения предикторов используются для определения показателя Q по таблице качества. Таблицы качества созданы для обеспечения оптимально точного прогноза качества для запусков, выполняемых с использованием конкретной конфигурации платформы секвенирования и версии химической реакции.

 | Оценка качества основана на модифицированной версии алгоритма Phred.

Для создания таблицы качества для NovaSeq X Series были определены три группы распознанных оснований по результатам обобщения этих конкретных прогностических характеристик. После объединения распознанных оснований в группы была эмпирически рассчитана средняя частота возникновения ошибок для каждой из трех групп, и соответствующие показатели качества были внесены в таблицу качества наряду с прогностическими характеристиками, связанными с соответствующей группой. Фактически при использовании RTA4 возможны только три значения Q, представляющие собой среднюю частоту появления ошибок в соответствующей группе. В целом это позволяет выполнить упрощенную, но в то же время очень точную оценку качества. Три группы в таблице качества соответствуют распознаванию оснований с низким ($Q < 18$), средним (от $Q18$ до $Q29$) и высоким качеством ($Q > 29$). Группам присваиваются специальные баллы, такие как 9, 24 и 41 соответственно. Кроме того, нераспознанным основаниям, записанным в файлах BCL, присваивается значение 0. После преобразования файлов BCL в формат FASTQ нераспознанным основаниям присваивается значение 2. Эта модель присвоения показателей качества уменьшает требования к пропускной способности и объему памяти для хранения данных, но при этом не влияет на точность или производительность процесса.

Выходные файлы секвенирования

Тип файла	Описание, место расположения и имя файла
Файлы распознанных оснований	Результаты анализа каждого кластера включаются в файл объединенных распознанных оснований и объединяются в один файл для каждого цикла, дорожки и поверхности. Объединенные файлы содержат информацию о распознавании основания и зашифрованный показатель качества для каждого кластера. Data\Intensities\BaseCalls\L001\C1.1 L[lane]_[surface].cbcl, например L001_1.cbcl
Файлы расположения кластеров	Бинарный файл расположения кластеров для каждой проточной ячейки содержит координаты X и Y кластеров в области сканирования. Координаты определяются по сетке шестиугольников, соответствующей схеме расположения нанолунок проточной ячейки. Data\Intensities s_[lane].locs
Файлы фильтра	В файлах фильтра указывается, прошли ли кластеры через фильтры. Файлы фильтра создаются на 26-м цикле с использованием данных 25 циклов. Для каждой области сканирования генерируется один файл фильтра. Data\Intensities\BaseCalls\L001 s_[lane]_[tile].filter

Тип файла	Описание, место расположения и имя файла
Файл с информацией о прогоне	Содержит название прогона, количество циклов в каждом прочтении, указание на то, является ли прочтение прочтением индекса, а также количество полос и областей сканирования на проточной ячейке. Файл с информацией о прогоне создается в начале прогона. [Корневой каталог], RunInfo.xml

Структура выходной папки

По умолчанию NovaSeq X Series создает файлы выходных данных в папке выходных данных, выбранной в настройках внешнего хранилища.

На высоком уровне выходные данные организованы в следующей структуре:

/usr/local/illumina/runs/<run_id>/

-  **Analysis** (файлы вторичного анализа)
-  **Data** (файлы BCL для первичного анализа)
-  **InstrumentAnalyticsLogs**
-  **InterOp**
-  **Logs**
-  RTA.cfg
-  RTAComplete.txt
-  CopyComplete.txt
-  RunCompletionStatus.xml
-  RunInfo.xml
-  RunParameters.xml
-  SampleSheet.csv
-  Manifest.tsv

Файл манифеста содержит контрольную сумму целостности данных для файлов, скопированных в папку выходных данных. 32-разрядная циклическая проверка избыточности (CRC-32) генерирует контрольную сумму.

В дополнение к созданию файлов, специфичных для каждого приложения, DRAGEN предоставляет показатели анализа для каждого образца и в сводных отчетах. В зависимости от режимов работы, в выходные данные могут быть включены дополнительные файлы метрик. Для получения дополнительной информации о различных уровнях отчетов см. раздел [NovaSeq X Series Отчеты о вторичном анализе на странице 102](#).

Для получения дополнительной информации о файлах и метриках вторичного анализа DRAGEN см. [страницу сайта поддержки Платформа Illumina DRAGEN Bio-IT](#).

Выходные данные и их хранение

В следующих таблицах приведены примеры хранения данных. Поскольку фактическое хранение данных регулируется местными политиками, перед расчетом потребностей в хранилище необходимо подтвердить условия. Для получения дополнительной информации см. DRAGEN в примечаниях к выпуску NovaSeq X Series на [странице поддержки NovaSeq X Series](#).

i | Размеры прогона и другие детали варьируются в зависимости от множества факторов. Приведенные числа предназначены для того, чтобы служить ориентиром для относительного диапазона данных.

Таблица 7 Вывод данных для двойных проточных ячеек

Функции	Тип файла	Проточная ячейка 25B (TB)	Проточная ячейка 10B (TB)	Проточная ячейка 5B (TB)	Проточная ячейка 1.5B (TB)
Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis)	BCL	11,1	4,2	2,1	0,6
	Interop	0,03	0,01	0,01	0,01
FASTQ	GZIP	14,5	5,8	2,9	0,9
	ORA	2,9	1,2	0,6	0,2
Карта/выравнивание	BAM	12,7	5,1	2,6	0,8
	CRAM	4,9	2,0	1,0	0,3
Распознавание вариантов	GVCF+VCF	1,1	0,4	0,2	0,1

Таблица 8 Вывод данных для одиночных проточных ячеек

Функции	Тип файла	Проточная ячейка 25B (TB)	Проточная ячейка 10B (TB)	Проточная ячейка 5B (TB)	Проточная ячейка 1.5B (TB)
Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis)	BCL	5,2	2,1	1,1	0,3
	Interop	0,01	0,01	0,01	0,01
FASTQ	GZIP	7,2	2,9	1,5	0,4
	ORA	1,4	0,6	0,3	0,1
Карта/выравнивание	BAM	6,3	2,5	1,3	0,4
	CRAM	2,5	1,0	0,5	0,1
Распознавание вариантов	GVCF+VCF	0,5	0,2	0,1	0,0

NovaSeq X Series Отчеты о вторичном анализе

На экране Sequencing complete (Секвенирование завершено) выберите название прогона для просмотра его результатов. Перейдите в нижнюю часть экрана Run details (Сведения о прогоне), затем нажмите **View DRAGEN report** (Просмотр отчета DRAGEN), чтобы просмотреть результаты вторичного анализа. Также можно использовать глобальное меню для перехода к экрану Runs (Прогоны) и выбора завершенного прогона.

Результаты отчета DRAGEN можно просмотреть на следующих уровнях.

- **Run** (Прогон) — сводка по прогону содержит ссылки на отчеты о рабочем процессе, включая отчет о демультимплексировании, и предоставляет обзор следующей информации:
 - номер версии;
 - общее количество образцов;
 - количество проанализированных образцов;
 - количество ошибок.
- **Workflow** (Рабочий процесс) — рабочий процесс предоставляет сводные данные по всем образцам, включенным в это приложение DRAGEN, и связывает их с отдельными отчетами по образцам.
- **Sample** (Образец) — отчеты по образцам содержат подробные показатели для прочтения 1 и прочтения 2 отдельного образца.

Показатели, доступные на уровне рабочего процесса и на уровне образцов, варьируются в зависимости от отчета. Определения показателей см. во встроенном отчете.

Техническое обслуживание

В данном разделе описаны процедуры, необходимые для поддержания системы NovaSeq X Series в рабочем состоянии.

Освобождение места на жестком диске

Если места для хранения данных недостаточно, во время проверок перед прогоном отображается предупреждающее уведомление. Вы можете проверить доступное пространство и пространство, занятое прогонами или ресурсами. Выполните указанные далее действия, чтобы очистить место, удалив записи о завершенных прогонах и установленные ресурсы из временной папки прибора.

Удаление прогона

Для удаления прогонов используйте только Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series. Избегайте удаления прогонов вручную через операционную систему. Удаление прогонов вручную может отрицательно повлиять на работу управляющего программного обеспечения. Вы не можете перезапустить удаленный прогон.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Runs** (Прогоны).
3. Чтобы удалить прогон, нажмите значок многоточия в столбце Actions (Действия).
4. Выберите один из нижеследующих вариантов.
 - **Delete run data** (Удалить данные прогона) — удаляет папки выходных данных секвенирования и анализа, но не удаляет прогон с вкладки Completed (Завершено). Вы можете просмотреть сведения о прогоне, но не можете просмотреть отчет о вторичном анализе DRAGEN.
 - **Delete run** (Удалить прогон) — удаляет данные прогона и удаляет прогон с вкладки Completed (Завершено).
5. В диалоговом окне подтвердите удаление прогона.
6. Повторите действия 3–5 для каждого прогона, который хотите удалить.

Удаление ресурсов

Для удаления референсных геномов или референсных файлов следуйте инструкциям ниже. В Управляющем программном обеспечении NovaSeq X Series версии 1.4 и более поздних версиях Вы также можете удалять ресурсы в Illumina Software Update Manager (ISUM). См. [Обновления программного обеспечения на странице 104](#).

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.

2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Resource files** (Файлы ресурсов).
3. Перейдите на вкладку **Genomes** (Геномы) или **Reference Files** (Референсные файлы).
4. Рядом с геномом или референсным файлом, который Вы хотите удалить, нажмите на значок удаления.
5. В диалоговом окне нажмите **Yes, remove** (Да, удалить) для подтверждения.
6. Повторите шаги 4 и 5 для каждого генома или референсного файла, который Вы хотите удалить.

Обновления программного обеспечения

Хотя все пользователи могут просматривать установленное программное обеспечение, проверять наличие обновлений и загружать обновления, выполнять обновления могут только администраторы. Обновление программного обеспечения позволяет установить последние исправления и компоненты системы. Обновления программного обеспечения объединяются в цифровой пакет, который может включать следующие ресурсы:

- Программа установки System Suite (SSI):
 - Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series
 - Наборы параметров NovaSeq X Series
 - Universal Copy Service
 - Анализ в режиме реального времени (Real-Time Analysis)
 - Illumina Run Manager
- Комплект расходных материалов
- Патчи ОС
- DRAGEN
- Приложения DRAGEN
- Файлы генома

Если система имеет доступ к Интернету, она может проверять наличие обновлений программного обеспечения автоматически или по запросу. Если в системе нет доступа к Интернету, загрузите файл установки вручную, чтобы выполнить обновление программного обеспечения.

i | Если в системе используется версия Управляющего программного обеспечения NovaSeq X Series 1.3 или более ранняя, обратитесь к своему представителю Illumina для выполнения обновления программного обеспечения. Проверьте [Портал Illumina Product Security](#) наличие доступных исправлений ОС.

Обновление программного обеспечения с доступом к интернету

1. Убедитесь, что следующие действия не выполняются:
 - Запуск секвенирования
 - Вторичный анализ
 - Передача файлов
 - Установка DRAGEN
 - Установка лицензии DRAGEN
 - Самотестирование DRAGEN
2. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
3. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Software update** (Обновление программного обеспечения).

Отображение текущих версий программного обеспечения.
4. В зависимости от конфигурации системы просмотрите доступные обновления:
 - Если система настроена на автоматическую проверку наличия обновлений программного обеспечения, количество доступных обновлений отображается при загрузке страницы.
 - Если система не настроена на автоматическую проверку наличия обновлений программного обеспечения, выберите **Check for updates** (Проверить наличие обновлений).
5. Выберите **View updates** (Просмотр обновлений).
6. Установите флажок для любого обновления, которое вы хотите установить, включая программное обеспечение, приложения, геномы или справочные файлы.

 Чтобы избежать ошибок дискового пространства во время установки, выбирайте только те геномы, которые имеют отношение к Вашим приложениям DRAGEN и рабочим процессам. См. примечания DRAGEN к выпуску NovaSeq X Series, доступные на [странице поддержки NovaSeq X Series](#).
7. Выберите **Next** (Далее).

Появится список выбранных обновлений для просмотра.
8. **[Необязательно]** Загрузите обновления и завершите установку позже, как описано ниже.
 - a. Установите флажок **Download only** (Только загрузка).

Параметр загрузки недоступен для геномов из-за ограничений по размеру.
 - b. Выберите **Download** (Загрузить).
 - c. После завершения загрузки вернитесь на экран обновления ПО.
 - d. Выберите **View downloads** (Просмотр загрузок).

Загруженные обновления доступны для просмотра, и вы можете продолжить установку.

9. Нажмите **Install** (Установить).

На индикаторе выполнения отображается приблизительное оставшееся время.

10. Выберите **Restart software** (Перезапустить программное обеспечение), чтобы завершить обновление.

Обновление программного обеспечения без доступа к интернету

1. Если у прибора нет доступа к Интернету, загрузите файл установки (*.ipb2) из соответствующего места:

- Для файлов установки цифровых пакетов загрузите их со [страницы поддержки сайта NovaSeq X Series](#).
- Для файлов установки, содержащих только файлы исправлений ОС, загрузите их из [Портал Illumina Product Security](#).

i | Если формат файла установки — IRES или IAPP, см. инструкции для [Установка или удаление версий приложения DRAGEN на странице 108](#) или [Управление приложениями DRAGEN на странице 59](#), соответственно.

2. Сохраните файл установки локально или на сетевом диске.

3. Убедитесь, что следующие действия не выполняются:

- Запуск секвенирования
- Вторичный анализ
- Передача файлов
- Установка DRAGEN
- Установка лицензии DRAGEN
- Самотестирование DRAGEN

4. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.

5. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Software update** (Обновление программного обеспечения).

Отображение текущих версий программного обеспечения.

6. Выберите **Select folder...** (Выбрать папку...) для поиска обновлений программного обеспечения.7. Перейдите к файлу установки и выберите **Select** (Выбрать).

Система проверяет наличие обновлений в этом местоположении папки и отображает количество доступных обновлений.

8. Выберите **View updates** (Просмотр обновлений).

9. Установите флажок для любого обновления, которое вы хотите установить, включая программное обеспечение, приложения, геномы или справочные файлы.

-  Чтобы избежать ошибок дискового пространства во время установки, выбирайте только те геномы, которые имеют отношение к Вашим приложениям DRAGEN и рабочим процессам. См. примечания DRAGEN к выпуску NovaSeq X Series, доступные на [странице поддержки NovaSeq X Series](#).

10. Выберите **Next** (Далее).
Появится список выбранных обновлений для просмотра.
11. **[Необязательно]** Загрузите обновления и завершите установку позже, как описано ниже.
 - a. Установите флажок **Download only** (Только загрузка).
Параметр загрузки недоступен для геномов из-за ограничений по размеру.
 - b. Выберите **Download** (Загрузить).
 - c. После завершения загрузки вернитесь на экран обновления ПО.
 - d. Выберите **View downloads** (Просмотр загрузок).
Загруженные обновления доступны для просмотра, и вы можете продолжить установку.
12. Нажмите **Install** (Установить).
На индикаторе выполнения отображается приблизительное оставшееся время.
13. Выберите **Restart software** (Перезапустить программное обеспечение), чтобы завершить обновление.

Удаление программного обеспечения

Используйте следующие инструкции для удаления программного обеспечения или ресурсов, таких как геномы и справочные файлы.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Software update** (Обновление программного обеспечения).
Отображение текущих версий программного обеспечения.
3. Нажмите **Uninstall** (Удалить).
4. Установите флажки для всех компонентов DRAGEN, которые требуется удалить.
5. Выберите **Next** (Далее).
6. Установите флажок для всех геномов, которые требуется удалить.
7. Выберите **Next** (Далее).
8. Установите флажок для всех справочных файлов, которые требуется удалить.
9. Выберите **Next** (Далее).
Появится список выбранных файлов для просмотра.
10. Нажмите **Uninstall** (Удалить).
На индикаторе выполнения отображается приблизительное оставшееся время.
11. Нажмите **Close** (Заккрыть).

Установка или удаление версий приложения DRAGEN

Администраторы могут устанавливать или удалять несколько версий приложения DRAGEN. При удалении последней версии DRAGEN все версии будут удалены из системы секвенирования.

Установка различных версий DRAGEN

1. Когда станет доступна новая версия DRAGEN, загрузите файл установки DRAGEN (*.ires) со [страницы поддержки NovaSeq X Series](#). Сохраните файл установки локально или на сетевом диске.

i | Если файл установки имеет формат IPB2, см. инструкции для [Обновления программного обеспечения на странице 104](#).

2. Убедитесь, что на данный момент не выполняются запуски секвенирования или вторичный анализ с использованием встроенного программного обеспечения.
3. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
4. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **DRAGEN**.
5. На вкладке Versions (Версии) нажмите **Install version** (Установить версию).
6. Перейдите к установщику, а затем нажмите **Open** (Открыть).
7. Нажмите **Install** (Установить).
Из сообщения вы узнаете, была ли установка успешной или неудачной.

Удаление различных версий DRAGEN

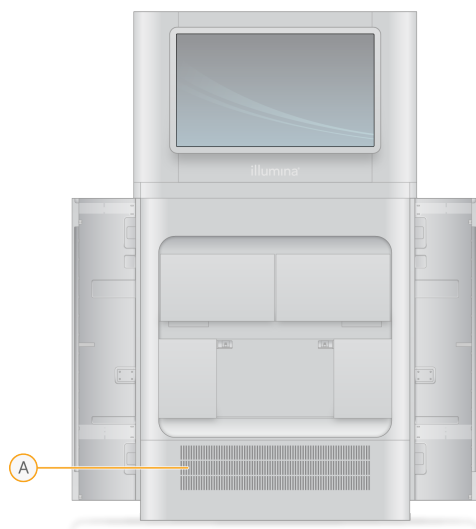
1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **DRAGEN**.
3. Для удаления предыдущей версии DRAGEN выполните следующие действия.
 - a. На вкладке Versions (Версии) выберите значок многоточия в столбце Actions (Действия).
 - b. Нажмите **Uninstall** (Удалить).
 - c. Нажмите **Yes, uninstall** (Да, удалить).
4. Для удаления последней установленной версии приложения DRAGEN выполните следующие действия.
 - a. На вкладке Versions (Версии) выберите значок многоточия в столбце Actions (Действия).
 - b. Нажмите **Uninstall all** (Удалить все).
 - c. Нажмите **Yes, uninstall all** (Да, удалить все).

Замена воздушного фильтра

Воздушный фильтр является одноразовым и закрывает вентилятор в нижнем отсеке в передней части прибора. Он обеспечивает надлежащее охлаждение и предотвращает попадание мусора в систему. Прибор поставляется с одним установленным воздушным фильтром и четырьмя запасными. Дополнительные запасные фильтры включены в действующий договор на обслуживание прибора. Их также можно приобрести отдельно у компании Illumina.

Для замены отработавшего свой срок воздушного фильтра следуйте приведенным ниже инструкциям. Эта процедура выполняется раз в 3 месяца. После замены воздушного фильтра сбросьте срок годности воздушного фильтра.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Unlock doors** (Разблокировать двери).
3. В NovaSeq X Plus выберите обе стороны.
Для NovaSeq X обе стороны автоматически разблокируются.
4. Выберите **Unlock doors** (Разблокировать двери).
Дверцы прибора разблокируются, и вы можете получить доступ к отсеку воздушного фильтра (A), расположенному в нижней части прибора.



5. Нажмите и удерживайте защелку под отсеком воздушного фильтра.
6. Вытащите отсек для фильтра.
7. Выньте использованный воздушный фильтр и удалите его в отходы.
8. Вставьте новый воздушный фильтр этикеткой к себе.
9. Нажмите и удерживайте защелку под отсеком воздушного фильтра.
10. Закройте отсек для фильтров.
11. На экране Unlock doors (Разблокировать двери) выберите **Reset filter expiry** (Сбросить срок действия фильтра).

12. Убедитесь, что дверцы прибора закрыты, а затем выберите **Lock doors** (Заблокировать дверцы).

Профилактическое техническое обслуживание

Illumina рекомендует запланировать ежегодное проведение профилактического технического обслуживания. Если у вас нет контракта на обслуживание, свяжитесь с территориальным специалистом по работе с клиентами или со службой технической поддержки Illumina и организуйте платный сеанс профилактического технического обслуживания.

Выполнение промывки в рамках техобслуживания

Промывка в рамках техобслуживания требуется каждые 14 дней. Промывка в рамках техобслуживания также требуется после того, как промывка после прогона не была выполнена или не была завершена, или критическая системная ошибка остановила прогон.

Промывка в рамках техобслуживания проводится с промыванием системы растворами Tween 20 и NaOCl (приобретаются отдельно). Разбавленные вещества перекачиваются из промывочных картриджей через проточную ячейку, бутылки для использованных реагентов и каждый резервуар картриджа для промывки всей системы. Продолжительность промывки составляет около 3 часов.

Для промывки в рамках техобслуживания требуется картридж с промывочным реагентом, использованный картридж с буфером и либо предусмотренная промывочная проточная ячейка, либо использованная ячейка с 8 дорожками для секвенирования, которая не была извлечена из системы. Вы не можете выполнить промывку в рамках техобслуживания с 2 дорожками Проточной ячейки NovaSeq X Series 1.5B.

Когда проточная ячейка не используется, храните ее при комнатной температуре в оригинальной упаковке, включая пластиковый лоток и пакет. Утилизируйте промывочную проточную ячейку после 20 использований или истечения срока годности, указанного на упаковке, в зависимости от того, что наступит раньше.

Приготовьте промывочный раствор и раствор NaOCl.

1. Добавьте 400 мл ультрачистой воды в колбу для центрифугирования на 500 мл.
2. Добавляют 200 мкл 100%-го раствора Tween 20 или аналогичного объема разбавленного раствора tween. Например, 1 мл 20% Tween 20 в ультрачистой воде.
Использование свежеприготовленного раствора Tween 20 для ограничения попадания загрязняющих веществ в гидравлическую систему.
3. Переверните колбу, чтобы перемешать содержимое.
4. Смешайте следующие объемы в пробирке для центрифугирования на 50 мл, чтобы приготовить 49 мл 0,12% раствора NaOCl класса ч.д.а.:
 - Деионизированная вода (48 мл)

- NaOCl 5% ч.д.а. (1,2 мл)



Используйте только NaOCl класса чистоты ч.д.а. Не используйте отбеливатели общего назначения, так как они могут содержать соединения аммиака, которые могут плохо пропускаться через фильтр.

5. Переверните колбу, чтобы перемешать содержимое.

Загрузка расходных материалов промывки

Следуйте приведенным ниже инструкциям, чтобы загрузить расходные материалы для промывки в рамках техобслуживания.

Запустить промывку в рамках техобслуживания

1. Чтобы начать промывку в рамках техобслуживания, нажмите **Start** (Пуск), а затем выберите **Wash** (Промывка).
2. В NovaSeq X Plus выберите сторону прибора для односторонней промывки или выберите обе стороны для двусторонней промывки.
Если требуется промывка в рамках техобслуживания с одной или обеих сторон, то по умолчанию выбирается сторона или стороны.
3. Перейдите к [Загрузка промывочной проточной ячейки на странице 111](#).

Загрузка промывочной проточной ячейки

Выполните промывку в рамках техобслуживания либо с использованной проточной ячейкой для секвенирования с 8 дорожками, которая уже загружена в прибор и не была извлечена, либо с новой загруженной промывочной проточной ячейкой. Если Вы выполняете промывку в рамках техобслуживания после того, как критическая системная ошибка остановит прогон, используйте только что загруженную промывочную проточную ячейку.

При выполнении промывки в рамках техобслуживания с использованием проточной ячейки для секвенирования из предыдущего прогона секвенирования проточная ячейка уже загружена в прибор. Перейдите к [Загрузить картридж с промывочным реагентом на странице 112](#).

Чтобы использовать новую загруженную проточную ячейку, выполните следующие действия.

1. На экране Maintenance wash (Промывка в рамках техобслуживания) установите флажок **Load wash flow cell** (Загрузка промывочной проточной ячейки), чтобы заменить использованную проточную ячейку для секвенирования промывочной проточной ячейки.
2. Выберите **Load wash flow cell** (Загрузка промывочной проточной ячейки).
После нажатия дисплей поднимется и откроется дверца отсека для проточной ячейки.
Индикатор на проточной ячейке указывает на какой стороне прибора выполняется промывка.
3. Очистите платформу проточной ячейки следующим образом.
 - a. Смочите полинитовую термосвариваемую салфетку изопропиловым спиртом (70%).

- b. Аккуратно очистите поверхность платформы проточной ячейки. Протирайте только в продольном направлении.
Не прикасайтесь к коллекторам, если на них нет загрязнений.
 - c. Повторяйте шаги **a** и **b** до тех пор, пока с поверхностей не будут удалены все загрязнения.
 - d. Вытрите насухо новую термосвариваемую салфетку из полинита или неиспользованной стороной использованной салфетки, чтобы избежать загрязнения.
4. Наденьте новую пару неопудренных перчаток, чтобы не загрязнить стеклянную поверхность проточной ячейки.
5. Положите упаковку промывочной проточной ячейки из фольги на плоскую поверхность и откройте ее, потянув за уголок.
6. Извлеките проточную ячейку для промывки из упаковки. Возьмите проточную ячейку для промывки за боковые стороны, чтобы не касаться стекла или нижних прокладок.
7. Очистите проточную ячейку для промывки следующим образом.
 - a. Смочите полинитовую термосвариваемую салфетку изопропиловым спиртом (70 %).
 - b. Аккуратно очистите поверхность проточной ячейки. Протирайте только в продольном направлении.
 - c. Повторяйте шаги **a** и **b** до тех пор, пока с поверхностей не будут удалены все загрязнения.
 - d. Вытрите насухо новую термосвариваемую салфетку из полинита или неиспользованной стороной использованной салфетки, чтобы избежать загрязнения.
8. Удалите в отходы упаковку соответствующим образом.
9. Поместите проточную ячейку для промывки на платформу для проточной ячейки так, чтобы ее верхняя поверхность была обращена вверх.
10. После загрузки проточной ячейки нажмите **Close flow cell door** (Заккрыть дверцу отсека для проточной ячейки).
Информация о результатах сканирования установленной ячейки будет отображена на экране управляющего программного обеспечения через 1 минуту после установки.
11. Перейдите к [Загрузить картридж с промывочным реагентом на странице 112](#).

Загрузить картридж с промывочным реагентом

Следуйте приведенным ниже инструкциям, чтобы установить картридж с промывочным реагентом в прибор. Для выполнения промывки в рамках техобслуживания не требуется заменять картридж с буфером. Обязательно очистите и храните картридж с промывочным реагентом для повторного использования. Картридж с промывочным реагентом также может выдерживать автоклавирувание в качестве метода очистки.

1. Дважды промойте картридж с промывочным реагентом ультрачистой водой, а затем высушите нижнюю часть картриджа бумажным полотенцем.

Не сушите внутри лунок картриджа. Высушивание промывочных лунок картриджа с реагентами может повлиять на процесс промывки.

2. Добавьте 380 мл промывочного раствора в лунку для промывочного раствора на картридже с реагентами.
3. Добавьте 49 мл 0,12% раствора NaOCl в отсек для картриджей с промывочным реагентом.
4. На экране Wash (Промывка) выберите **Load wash cartridges** (Загрузка промывочных картриджей).
Дверцы прибора автоматически откроются, и система отобразит информацию о загрузке картриджей с промывочными реагентами и буфером.
5. Удалите использованный картридж с реагентами для секвенирования. Инструкции по утилизации картриджей [Утилизация использованных расходных материалов на странице 90](#) с реагентами см. в разделе.
6. Поместите картридж с промывочным реагентом справа, так, чтобы этикетка Illumina была обращена к Вам.
7. Закройте отсеки для реагентов, а затем закройте дверцы прибора.
8. Выберите **Verify wash reagents** (Проверить промывочные реагенты).
9. Опорожнение бутылей для использованных реагентов. Дополнительные сведения см. в [Опорожнение бутылей для использованных реагентов на странице 84](#).
10. После загрузки всех расходных материалов выберите **Start wash** (Начать промывку).
После запуска промывки дверцы прибора автоматически блокируются. После завершения промывки дверцы разблокируются, и отобразится начальный экран.
11. Для поддержания картриджа с промывочным реагентом для многократного использования дважды промойте его ультрачистой водой и храните в перевернутом виде.

Опорожнение бутылей для использованных реагентов

Следуйте приведенным инструкциям для опорожнения бутылей для использованных реагентов перед каждым прогоном секвенирования и после каждой промывки в рамках техобслуживания. Дополнительный внешний контейнер для отходов собирает использованные буферные реагенты, которые в противном случае попадали бы в большую бутылку для использованных реагентов. Если установлен внешний контейнер для отходов, необходимо опорожнить содержимое небольшой бутылки для реагентов.

Информацию об утилизации использованных картриджей с реагентами и бутылей с буферным раствором см. в разделе [Утилизация использованных расходных материалов на странице 90](#).

! Этот набор реагентов содержит потенциально опасные химические вещества. Причинение вреда здоровью возможно при вдыхании, проглатывании, контакте с кожей и глазами. Вентиляция должна быть надлежащей для работы с опасными материалами, содержащимися в реагентах. Используйте средства индивидуальной защиты, включая защиту для глаз, перчатки и лабораторный халат, соответствующие риску воздействия. Обращайтесь с использованными реагентами как с химическими отходами и утилизируйте их в соответствии с применимыми региональными, государственными и местными законами и нормативными актами. Дополнительные сведения по вопросам охраны окружающей среды, здоровья и безопасности см. в SDS по адресу support.illumina.com/sds.html.

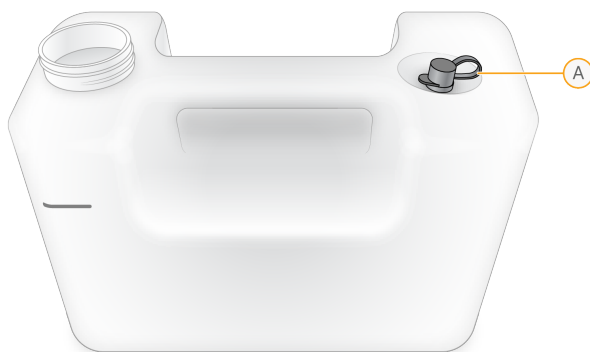
Опорожнение маленьких бутылей для использованных реагентов

1. Извлеките маленькую бутылку для использованных реагентов из задней части отсека для использованных реагентов. Возьмите бутылку за боковые стороны.
2. Снимите резьбовую крышку с держателя за бутылками с использованными реагентами.
3. Закройте горлышко бутылки крышкой, чтобы предотвратить проливание во время транспортировки.
4. Храните содержимое отдельно от содержимого больших бутылей и удаляйте в отходы в соответствии с местными нормами.
5. Верните бутылку без колпачка в ящик для использованных реагентов. Установите крышку обратно на держатель.



Опорожнение больших бутылей для использованных реагентов

1. Взявшись за ручку сверху, извлеките большую бутылку для использованных реагентов из передней части отсека для использованных реагентов.
2. Снимите резьбовую крышку с держателя крышки за бутылками с использованными реагентами.
3. Закройте горлышко бутылки крышкой, чтобы предотвратить проливание во время транспортировки.
4. Откройте вентиляционное отверстие (A).
Снятие колпачка помогает свести к минимуму проливы по бокам бутылки.



5. Снимите крышку с горлышка бутылки.
6. Удалите в отходы содержимое бутылки для отходов в соответствии со стандартами, действующими в Вашем регионе. При опорожнении бутылки держитесь за обе ее ручки.
7. После опорожнения бутылки закройте вентиляционное отверстие крышкой.
8. Верните открытую бутылку с закрытым вентиляционным отверстием в отсек для использованных реагентов. Установите крышку обратно на держатель.



9. Наденьте новую пару неопудренных перчаток.

Поиск и устранение неисправностей

В этом разделе приведены пошаговые инструкции по отмене прогона, выключению прибора, перезапуску прибора, выполнению проверки системы и другим функциям поиска и устранения неисправностей. Для получения дополнительной информации по конкретным вопросам поиска и устранения неисправностей см. [статьи по поиску и устранению неисправностей NovaSeq X Series](#) в Knowledge Illumina.

Окончание запуска

Вы можете завершить запуск секвенирования на приборе. Завершение прогона на системе NovaSeq X Series является окончательным. Программное обеспечение не может возобновить запуск или сохранить данные секвенирования, и нельзя повторно использовать расходные материалы.

1. Перейдите к экрану Sequencing (Секвенирование).
2. Для отмены прогона нажмите **Cancel run** (Отменить прогон).
В зависимости от текущего состояния прогона могут быть доступны дополнительные параметры отмены загрузки данных в хранилище или отмены анализа.
3. Выберите **Yes, cancel run** (Да, отменить прогон) для подтверждения завершения прогона.
После завершения прогона он появится на вкладке Completed (Завершено) со статусом Canceled (Отменено).

Перезапуск вторичного анализа

Во время вторичного анализа вы можете перезапустить прогон для повторного выполнения анализа на приборе DRAGEN. Повторная постановка в очередь невозможна, если в данный момент выполняется секвенирование или если данные секвенирования были удалены из прибора. Информацию о том, как перезапустить вторичный анализ для запуска, запланированного в BaseSpace Sequence Hub, см. на [странице поддержки BaseSpace Sequence Hub](#).

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Выберите **Runs** (Прогоны), а затем перейдите на вкладку Завершено.
3. Выберите цикл для перезапуска.
4. В разделе «Вторичный анализ» выберите **Requeue analysis** (Перезапустить анализ).
5. Если анализ перезапуска предназначен для локального запуска, выберите один из следующих вариантов перезапуска:

- **Requeue analysis from this run** (Перезапуск анализа из этого прогона) — выполнить перезагрузку, используя файлы, созданные в выбранном прогоне. Вы можете выбрать папку для вывода восстановленных файлов анализа.
- **Requeue analysis from a sample sheet** (Перезапуск анализа из протокола анализа) — загрузка протокола анализа для выполнения повторного запуска. При перезапуске используются конфигурации анализа, указанные в протоколе анализа.

Чтобы перезапустить локальный прогон с 12 индексными циклами, необходимо перезапустить анализ из протокола анализа.

- Если анализ перезапускается вручную, выберите **Requeue analysis from sample sheet** (Перезапуск анализа из протокола анализа) и загрузите протокол анализа.
- [Необязательно]** Установите флажок **Skip sample sheet validation** (Пропустить проверку протокола анализа).
Чтобы пропустить проверку, протокол анализа должен быть правильно отформатирован.
- Введите путь к файлу данных секвенирования.
Этот путь определяет внешнее хранилище для запуска анализа перезапуска.
- Введите описание для повторной очереди в поле Причина.
- По завершении выберите **Requeue analysis** (Перезапустить анализ).
- Выполните любое из следующих действий:
 - Чтобы исключить конфигурацию из повторного запуска, выберите **Delete** (Удалить) рядом с именем конфигурации.
 - Чтобы изменить информацию о конфигурации, выберите **Edit** (Редактировать) рядом с именем конфигурации.
 - Чтобы добавить дополнительные конфигурации, выберите **Add configuration** (Добавить конфигурацию).
- По завершении выберите **Requeue analysis** (Перезапустить анализ).

Перезапустить передачу файла

Чтобы эта функция была доступна, передача файлов должна быть начата. Если передача была завершена, используйте перезапуск передачи файлов, чтобы скопировать файлы в другое место вывода.

- Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
- Выберите **Runs** (Прогоны), а затем перейдите на вкладку Завершено.
- Выберите прогон с передачей файла, который необходимо перезапустить.
- В сведениях о прогоне выберите **Show more** (Показать больше).
- Выберите **Restart file transfer** (Перезапустить передачу файла).
- Выберите файлы данных для передачи.
- Выберите расположение папки выходных данных для копирования.

8. Выберите **Restart** (Перезапустить).

Выключение или перезагрузка прибора

Вы можете безопасно выключить или перезапустить прибор, когда не выполняются прогоны секвенирования или дополнительные анализы. Программные сообщения указывают, когда следует выключить и перезапустить прибор, чтобы устранить ошибку или предупреждение. Если система не выключается, обратитесь в службу технической поддержки Illumina.

Выключение прибора

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Shut Down** (Завершение работы).
3. При появлении запроса выберите **Yes, shut down instrument** (Да, выключить прибор).

 Чтобы предотвратить повреждение CE, не используйте тумблерный переключатель на задней панели прибора, если не получено соответствующих указаний от службы технической поддержки Illumina.

4. После выключения прибора подождите примерно 15 минут, прежде чем включать прибор с помощью кнопки питания. Когда кнопка питания начнет пульсировать, нажмите на нее.

Перезагрузка прибора

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Restart instrument** (Перезагрузка прибора).
3. При появлении запроса выберите **Yes, restart** (Да, перезагрузить).
Перезагрузка прибора занимает ~45 минут.
4. После завершения перезагрузки и загрузки операционной системы войдите в систему.

Длительное отключение

Если прибор выключается на 14 дней или более, подготовьтесь к длительному отключению следующим образом.

1. После завершения промывки после запуска не извлекайте расходные материалы для секвенирования, включая использованную проточную ячейку и картридж с реагентами.
2. Уберите и утилизируйте отходы. Инструкции см. в [Опорожнение бутылей для использованных реагентов на странице 84](#).
3. [Необязательно] Завершите работу прибора. Инструкции см. в [Выключение прибора на странице 119](#).

4. Перед повторным секвенированием обязательно выполните промывку в рамках техобслуживания. Инструкции см. в [Выполнение промывки в рамках техобслуживания на странице 110](#).

Выполнение проверок системы

В обычном режиме работы системы или при техническом обслуживании прибора проверки системы не требуются. Однако представитель отдела технической поддержки Illumina может попросить вас выполнить проверки системы для поиска и устранения неисправностей. Эти проверки подтверждают правильность взаимного расположения компонентов и их работоспособность.

При выборе одной или нескольких проверок указывается расчетное время до завершения. Это время обновляется по мере завершения проверок. Результаты проверок сохраняются в папке `system-check`, расположенной в каталоге `/usr/local/illumina/system-checks`.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **System checks** (Проверки системы).
3. Установите флажок для проверок системы, которые вы хотели бы выполнить.
 - **Fluidics side A** (Гидравлическая система, сторона A) — проверяет работу системы подачи жидкостей на стороне A.
 - **Fluidics side B** (Гидравлическая система, сторона B) — проверяет работу системы подачи жидкостей на стороне B.
 - **Precision motion** (Точное движение) — проверяет пределы перемещения и работу осей Z и XY.
 - **RBA movement** (Перемещение RBA) — проверяет функциональность механизма RBA.Расходные материалы для промывки необходимы для проверки движения проточной системы и RBA.
4. При выполнении проверки подачи жидкостей подготовьте использованный картридж с буфером следующим образом.
 - a. Опорожните картридж с буфером в соответствии с местными применимыми нормами.
 - b. Промойте среднюю лунку картриджа с буфером ультрачистой водой.

 Промывка картриджа с буфером предотвращает повреждение датчика, используемого во время проверки подачи жидкостей.
 - c. Заполните среднюю лунку наполовину ультрачистой водой.
5. При необходимости загрузите расходные материалы для промывки следующим образом.
 - a. Нажмите **Load Consumables** (Загрузить расходные материалы).
 - b. Обязательно используйте следующие расходные материалы для промывки:

- Промывочная проточная ячейка или использованная проточная ячейка для секвенирования с 8 дорожками, которая не была извлечена из прибора после предыдущего прогона
- Пустой промывочный картридж
- **[Только перемещение RBA]** Опорожните картридж с буфером
- **[Подача жидкости]** Подготовленный картридж с буфером

При выполнении системных проверок как для движения RBA, так и для подачи жидкостей используйте подготовленный картридж с буфером.

Дополнительную информацию о загрузке расходных материалов для промывки см. в

[Загрузка расходных материалов промывки на странице 111.](#)

с. Нажмите **Back to checks** (Назад к проверкам).

6. Нажмите **Start checks** (Начать проверки).

Выполнение автоматической диагностики DRAGEN Self Test

Вы можете провести автоматическую диагностику, чтобы определить, возникают ли ошибки анализа в результате сбоя одной или нескольких FPGA DRAGEN.

Во время проведения анализа провести самодиагностику невозможно.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **DRAGEN**.
3. Для самодиагностики конкретной версии приложения DRAGEN на вкладке Versions (Версии) нажмите значок многоточия в столбце Actions (Действия).
4. Нажмите **Run self test** (Провести самодиагностику).
Самодиагностика занимает не менее 45 минут. После завершения самодиагностики появляется сообщение о том, прошла ли версия проверку или нет.
5. Если самодиагностика не удалась, нажмите значок многоточия в столбце Actions (Действия), а затем нажмите **Show self test log** (Показать журнал самодиагностики) для просмотра информации в журнале.

Установка лицензии DRAGEN

Лицензия DRAGEN уже предустановлена на Вашем приборе. Если ошибок не возникает, переустанавливать лицензию DRAGEN не нужно.

Только администраторы могут переустанавливать лицензию DRAGEN.

Установить лицензию DRAGEN онлайн

Если NovaSeq X Series подключен к Интернету, лицензии DRAGEN можно установить непосредственно в Управляющее программное обеспечение NovaSeq X Series.

1. В управляющем программном обеспечении, чтобы открыть глобальное меню навигации, нажмите на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **DRAGEN**.
3. На вкладке License (Лицензия) выберите **Update from license server** (Обновить с сервера лицензий).
Обновленная лицензия получена с сервера обновления лицензий.
4. После установки новой лицензии запустите самодиагностику. См. [Выполнение автоматической диагностики DRAGEN Self Test на странице 121](#).

Установка лицензии DRAGEN в автономном режиме

1. Если Ваш файл лицензии поврежден, обратитесь в службу технической поддержки Illumina для получения нового файла лицензии.
2. В управляющем программном обеспечении, чтобы открыть глобальное меню навигации, нажмите на значок прибора.
3. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **DRAGEN**.
4. На вкладке License (Лицензия) выберите **Update from file** (Обновить из файла).
5. Выберите файл *.zip и нажмите **Open** (Открыть).
6. После установки новой лицензии запустите самодиагностику. См. [Выполнение автоматической диагностики DRAGEN Self Test на странице 121](#).

Просмотр журнала аудита

Администраторы могут просматривать журнал аудита прибора на приборе или на сетевом компьютере. Журнал аудита записывает все действия, выполняемые пользователем в системе.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Audit log** (Журнал аудита).
3. Используйте следующие фильтры для уточнения результатов журнала аудита.
 - **Date** (Дата) — отфильтровать действия по диапазону дат, выбрав значок календаря или вручную введя даты в полях From (От) и To (До) в формате ГГГГ-ММ-ДД.
 - **Action type** (Вид действия) — отфильтровать по виду выполненного действия, введя действие в поле Type (Вид).
 - **User** (Пользователь) — отфильтровать по пользователю, выполнявшему действие, введя имя пользователя в поле Who (Кто).

- **Description** (Описание) — отфильтровать по дополнительным сведениям, введя описание действия в поле Description (Описание).
4. Для применения фильтров нажмите **Filter** (Фильтровать).
 5. Для экспорта файла PDF журнала аудита нажмите **Export log** (Экспорт журнала).

Экспорт журналов

Служба технической поддержки Illumina может запросить файлы журналов, чтобы помочь устранить проблемы. Экпортируйте файлы журналов следующим образом.

1. Откройте глобальное меню навигации, нажав на значок прибора.
2. Нажмите **Settings** (Параметры), а затем нажмите **Export logs** (Экспорт журналов).
3. Выберите файлы журналов или прогоны секвенирования для экспорта.
Стандартные журналы всегда включаются в экспорт.
4. **[Необязательно]** Выберите **Include image files** (Включить файлы изображений) для выбранных прогонов секвенирования.
5. Выберите **Next** (Далее).
6. Нажмите File output location (Место вывода файла), а затем нажмите **Export** (Экспорт).

Ресурсы и литература

На [страницах технической поддержки NovaSeq X Series](#) представлены дополнительные ресурсы. Всегда проверяйте наличие последних версий на страницах технической поддержки.

Секвенирование с темными циклами

В этом разделе описывается, как использовать секвенирование с темными циклами в наборе параметров.

Секвенирование с темными циклами используется только для выполнения этапов химической реакции цикла секвенирования. Найдите свой набор для подготовки библиотеки на странице совместимой продукции на [Веб-сайте поддержки Illumina](#) и проверьте, требуется ли для него секвенирование с темными циклами.

Для проведения секвенирования с темными циклами выполните указанные далее действия.

1. Чтобы запросить соответствующий файл XML для редактирования, обратитесь в службу технической поддержки Illumina.
2. Отредактируйте файл набора параметров в формате XML.
 - a. Перейдите к разделу `<ReadDefinitions>` в файле набора, а затем определите разделы `<ReadDefinition Name="Read 1">` и `<ReadDefinition Name="Read 2">`.
 - b. В `<ReadDefinition Name="Read 1">` добавьте следующий этап темного цикла на новую строку до `<ImagingRef ImagingName="Cycle1Read1Imaging"/>` и после `<ChemistryRef ChemistryName="FirstBase"/>`:

```
<ChemistryRef ChemistryName="CompleteCycleReuse"/>.
```
 - c. В `<ReadDefinition Name="Read 2">` добавьте этап темного цикла в новую строку до `<ImagingRef ImagingName="Cycle1Read4Imaging"/>` и после `<ChemistryRef ChemistryName="FirstBase"/>`.
3. Сохраните файл набора параметров в формате XML.

Ниже приведен образец набора параметров с этапом темного цикла:

```

...
<ReadDefinitions>
<ReadDefinition Name="Read 1">
<CycleStepCollection Name="Cycle1" Cycles="1">
<ChemistryRef ChemistryName="FirstBase"/>
<ChemistryRef ChemistryName="CompleteCycleReuse"/>
<ImagingRef ImagingName="Cycle1Read1Imaging"/>
</CycleStepCollection>
<CycleStepCollection Name="CompleteCycle" Cycles="read1cycles-1">
<ChemistryRef ChemistryName="CompleteCycleReuse"/>
<ImagingRef ImagingName="CompleteCycleImaging" />
</CycleStepCollection>
</ReadDefinition>
...
<ReadDefinition Name="Read 2">
<CycleStepCollection Name="Cycle1" Cycles="1">
<ChemistryRef ChemistryName="FirstBase"/>
<ChemistryRef ChemistryName="CompleteCycleReuse"/>
<ImagingRef ImagingName="Cycle1Read4Imaging" />
</CycleStepCollection>
<CycleStepCollection Name="CompleteCycle" Cycles="read2cycles-1">
<ChemistryRef ChemistryName="CompleteCycleReuse"/>
<ImagingRef ImagingName="CompleteCycleImaging" />
</CycleStepCollection>
</ReadDefinition>
</ReadDefinitions>
...

```

Ресурсы протокола анализа в формате версии 2

Информация о создании протокола анализа в файловом формате версии 2 (*.csv) при работе с приборами, платформами и процедурами анализа компании Illumina приведена на [Странице поддержки Ресурсы протокола анализа в формате версии 2](#).

История изменений

Документ	Дата	Описание изменения
документ № 200027529, версия 10	Май 2026 г.	Добавлена следующая информация: • Предупреждение о легковоспламеняющемся хладагенте • Предупреждение о настройках пароля • Инструкции по ступенчатому запуску • Инструкции менеджера обновления программного обеспечения • Инструкции по экспорту журналов • Дополнительные настройки прибора для несовпадения пробирок с библиотекой, длины прочтения по умолчанию для ручного прогона, автоматического определения информации об индексе и настроек файла выходных данных прогона. • Каталожные номера наборов реагентов NovaSeq X Series 5B (300 циклов, 200 циклов, 100 циклов) • Номер по каталогу набора реагентов NovaSeq X Series 1.5B (600 циклов) • Самошифрующаяся информация о диске • Расположение файла манифеста в структуре выходных папок • Пример вывода данных для каждого типа проточной ячейки • Ссылка на подробную информацию о поиске и устранении неисправностей в Illumina Knowledge • Ссылка на портал Illumina Product Security Обновлена следующая информация: • Изменен верхний предел температуры для технических характеристик окружающей среды на 25 °C • Изменена оценка Q-score высококачественного распознавания оснований на 41 • Спецификации ИБП и модели для конкретной страны • Инструкции по подключению к удаленному управляющему программному обеспечению, включающие установку сертификата CA • Загрузите инструкции по использованию полосок из пробирок для библиотек, чтобы убедиться, что объемы лунок с образцами одинаковы • Инициировать инструкции по запуску для отражения изменений интерфейса • Инструкции по опорожнению бутыля с использованными реагентами для ясности • Инструкции по проверке системы, включающие проверки гидродинамической системы для конкретной стороны

Документ	Дата	Описание изменения
Документ № 200027529, версия 09	Июнь 2025 г.	Обновлено руководство по очистке проточной ячейки и платформы проточной ячейки перед загрузкой расходных материалов. Уточнены права администратора. Исправлена маргинальная группа Q-score на 9.
Документ № 200027529, версия 08	Ноябрь 2024 г.	Добавлена следующая информация: • Положения лунок, содержащие формамид • Сравнение системы секвенирования NovaSeq X и системы секвенирования NovaSeq X Plus • Номера по каталогу набора реагентов NovaSeq X Series 25B (200 циклов, 100 циклов) • Ограничения по использованию проточной ячейки для промывки • Использование пользовательских флажков праймеров для настройки цикла • Выполнение проверки системы • Включение настроек брандмауэра для поддержки функций удаленного доступа • Удаление файлов вторичного анализа после передачи • Загрузка промежуточных вторичных файлов (BAM/CRAM/FASTQ) в облако • Перезапуск передачи файлов Обновлена следующая информация: • Количество поддерживаемых комбинаций аналитических приложений и референсных геномов обновлено до 12 с 32 поддерживаемыми конфигурациями наборов или настроек • Инструкции по настройке сети • Инструкции по перезапуску для отображения новой функции • Подробная информация о выходных файлах вторичного анализа DRAGEN, структуре папок выходных данных и настройках анализа была заменена ссылками на сайт поддержки для получения дополнительной информации • Удалены инструкции по отключению доступа FSE
Документ № 200027529, версия 07	Июнь 2024 г.	Обновлено руководство по выключению прибора. Добавлены инструкции по настройке сети. Инструкции по денатурированию и разведению перенесены в протокол «Денатурирование и разведение». Изменена структура инструкций по планированию пробега.

Документ	Дата	Описание изменения
Документ № 200027529, версия 06	Март 2024 г.	Добавлено предупреждение о движущихся частях.
Документ № 200027529, версия 05	Октябрь 2023 г.	Обновлен диапазон спецификаций окружающей среды для относительной влажности. Обновлены показатели качества для краевых, средних и высококачественных распознаваний оснований. Удалена информация об оптимальной загрузочной концентрации, применимой к идентичным типам библиотек. Добавлены инструкции по настройке анализа DRAGEN Somatic и DRAGEN Methylation.
Документ № 200027529, версия 04	Октябрь 2023 г.	Обновлено для набора реагентов NovaSeq X Series 25B и набора реагентов NovaSeq X Series 1.5 B. Обновлены встроенные инструкции по выполнению анализа. Обновлены инструкции по включению и выключению питания с включением расширенного руководства по выключению. Обновлены разрешения пользователей. Добавлена информация о поддержке нескольких версий DRAGEN. Добавлена исходная информация о результатах DRAGEN Methylation и DRAGEN Somatic. Добавлены инструкции по новым настройкам конфигурации системы. Удалены инструкции по настройке сети прибора.
Документ № 200027529, версия 03	Июнь 2023 г.	Обновлена промывка в рамках техобслуживания. Обновлены разрешения пользователей. Обновлены сведения о соблюдении требований NCC в Тайване и Корее. Обновлены инструкции по выключению и включению питания. Обновлены параметры конфигурации IP-адреса. Обновлено руководство по денатурированию и разбавлению. Добавлен ручной режим работы с локальным анализом. Добавлены инструкции по обновлению сертификатов TLS и добавлению сервера сетевого протокола времени. Добавлены инструкции по установке версий DRAGEN. Добавлено руководство по повторному замораживанию размороженных расходных материалов.

Документ	Дата	Описание изменения
Документ № 200027529, версия 02	Февраль 2023 г.	Добавлена следующая информация о системе NovaSeq X Plus: • Протокол • Компоненты оборудования • Расходные материалы и оборудование • Настройки программного обеспечения и системы • Пользовательские праймеры • Выходные файлы и структура секвенирования • Техническое обслуживание и устранение неисправностей • Соответствие требованиям законодательства Японии Обновлена следующая информация: • Предупреждения о лазерной безопасности • Содержимое ящика и требования к доставке • Требования к сетевому соединению
Документ № 200027529 версия 01	Ноябрь 2022 г.	Добавлены размеры коробок с расходными материалами для секвенирования. Уточнены положения RFID и инструкции по открыванию крышки вкладыша для лиофилизатора. Уточнены размеры прибора и требования к сети.
Документ № 200027529 версия 00	Сентябрь 2022 г.	Первый выпуск.



Illumina, Inc.
5200 Illumina Way
San Diego, California 92122 США
+1-800-809-ILMN (4566)
+1-858-202-4566 (за пределами Северной Америки)
techsupport@illumina.com
www.illumina.com

Исключительно для использования в научно-исследовательских целях.

Не предназначено для использования в диагностических процедурах.

© 2026 Illumina, Inc. Все права защищены.

illumina®