

# Система HiSeq X

## Руководство по подготовке лаборатории и места установки

Исключительно для использования в научно-исследовательских целях. Не предназначено для использования в диагностических процедурах.

Введение	3
Доставка и установка	5
Принципы планировки и устройства производственной лаборатории	7
Требования к площади лаборатории	10
Требования к лаборатории	16
Требования к электропитанию	19
Источник бесперебойного питания	21
Требования к окружающей среде	22
Управляющий компьютер прибора	23
Рекомендации в отношении сетевых подключений	24
Требования к анализу и хранению данных	26
Расходные материалы и оборудование, приобретаемые пользователем	28
Образование опасных отходов	38
История редакций	39
Техническая помощь	43

СОБСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ILLUMINA

Документ № 15050093, версия 05 RUS  
Январь 2017 г.

illumina®



Настоящий документ и его содержание являются собственностью компании Illumina, Inc. и ее филиалов (далее — Illumina) и предназначены для использования исключительно в рамках договора с потребителем 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. Посредством настоящего документа компания Illumina не передает какую-либо лицензию на патент, товарный знак, авторское право или права, регулируемые общим правом, или аналогичные права какой-либо третьей стороне.

Инструкции, изложенные в настоящем документе, должны строго и точно соблюдаться квалифицированным и прошедшим соответствующее обучение персоналом для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации изделия (-й), описанного (-ых) в настоящем документе. Перед началом эксплуатации изделия (-ий) убедитесь, что вы полностью прочитали и поняли содержание настоящего документа.

**НЕВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ПОЛНОМУ ПРОЧТЕНИЮ И ТОЧНОМУ ВЫПОЛНЕНИЮ ВСЕХ ИНСТРУКЦИЙ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ, МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ИЗДЕЛИЯ (-Й), ТРАВМАМ (ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ИЛИ ИНЫХ ЛИЦ) И ПОВРЕЖДЕНИЮ ИМУЩЕСТВА.**

**КОМПАНИЯ ILLUMINA НЕ НЕСЕТ НИКАКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ, ВОЗНИКАЮЩЕЙ ВСЛЕДСТВИЕ НЕНАДЛЕЖАЩЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ (-Й), ОПИСАННОГО (-ЫХ) В НАСТОЯЩЕМ ДОКУМЕНТЕ (ВКЛЮЧАЯ ИХ ЧАСТИ ИЛИ ЧАСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ).**

© Illumina, Inc., 2017. Все права защищены.

Illumina, HiSeq X, TruSeq, тыквенно-оранжевый цвет и рисунок потока оснований являются товарными знаками корпорации Illumina и (или) ее филиала (-ов) в США и (или) других странах. Все остальные названия, логотипы и другие товарные знаки являются собственностью их соответствующих владельцев.

## Введение

В данном руководстве приводятся технические характеристики и рекомендации по подготовке помещения для установки и эксплуатации прибора Illumina® HiSeq X®. Система HiSeq X Ten состоит из 10 приборов HiSeq X. Система HiSeq X Five состоит из 5 приборов HiSeq X. Любую из конфигураций можно использовать в лаборатории, оборудованной для Illumina SeqLab.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Для расчета габаритных размеров и технических характеристик лаборатории, в которой будет установлена система HiSeq X Ten или HiSeq X Five, умножьте требования для отдельного прибора на общее количество устанавливаемых приборов.

- ▶ Требования к лабораторному пространству
- ▶ Требования к электропитанию
- ▶ Ограничения по состоянию окружающей среды
- ▶ Требования к вычислительной технике
- ▶ Расходные материалы и оборудование, приобретаемые пользователем

## Вопросы безопасности

Важную информацию по вопросам безопасности см. в *руководстве по технике безопасности и нормативно-правовому соответствию для системы HiSeq X (документ № 15050094)*.

## Дополнительные ресурсы

Следующую информацию можно загрузить с веб-сайта компании Illumina.

Ресурс	Описание
<i>Custom Protocol Selector (Средство выбора пользовательского протокола)</i>	Мастер, позволяющий создать документацию полного цикла, которая описывает конкретные методы подготовки библиотеки, параметры цикла и методы анализа, используемые для цикла секвенирования.
<i>Руководство по подготовке образца TruSeq Nano DNA (документ № 15041110)</i>	Содержит инструкции по подготовке библиотек TruSeq Nano DNA.
<i>Руководство по подготовке образца TruSeq DNA PCR-Free (документ № 15036187)</i>	Содержит инструкции по подготовке библиотек TruSeq DNA PCR-Free.
<i>Руководство по технике безопасности и нормативно-правовому соответствию для системы HiSeq X (документ № 15050094)</i>	Содержит сведения о маркировке прибора, сертификатах соответствия и рекомендации по безопасности.

Ресурс	Описание
<i>Руководство по работе с системой HiSeq X (документ № 15050091)</i>	Содержит обзор компонентов прибора и программного обеспечения, инструкции по подготовке реактивов для секвенирования и выполнению цикла секвенирования, методики надлежащего технического обслуживания прибора, а также поиска и устранения неисправностей.

Посетите страницу поддержки прибора HiSeq X на веб-сайте компании Illumina, чтобы получить доступ к документации, загрузкам программного обеспечения, обучению онлайн и часто задаваемым вопросам. Если вам нужна информация, относящаяся конкретно к Illumina SeqLab, зайдите на страницу поддержки системы Illumina SeqLab.

## Доставка и установка

Поставка прибора, распаковка комплектующих и размещение их на лабораторном столе осуществляются уполномоченным поставщиком услуг. Подготовьте место в лаборатории и лабораторный стол заранее.



### ОСТОРОЖНО!

Только уполномоченный персонал имеет право производить снятие упаковки, установку и перемещение прибора. Неправильное обращение может повлиять на центровку прибора или повредить его компоненты.

Представитель компании Illumina устанавливает прибор и готовит его к работе. Если прибор планируется подключить к системе управления данными или к удаленному сетевому расположению, путь к хранилищу данных необходимо выбрать до начала установки прибора. Представитель компании Illumina может протестировать процесс передачи данных в ходе установки.



### ОСТОРОЖНО!

После того как представитель компании Illumina установит и подготовит прибор, перемещать его **запрещается**. Ненадлежащее перемещение прибора может повлиять на центровку оптических систем и отрицательно сказаться на достоверности данных. При необходимости перемещения прибора свяжитесь с представителем компании Illumina.

## Размеры и содержимое упаковочных ящиков

Прибор HiSeq X и его компоненты поставляются в трех упаковочных ящиках. Ниже приведены габаритные размеры, которые позволяют определить минимальную ширину дверного проема для транспортировки ящиков.

- ▶ Ящик № 1 содержит прибор.
- ▶ Ящик № 2 содержит источник бесперебойного питания (версия для Японии, Северной Америки или других стран).
- ▶ Упаковка № 3 содержит следующие компоненты:
  - ▶ управляющий компьютер прибора, монитор и кронштейн монитора;
  - ▶ бутылку для отходов и штативы для реактивов;
  - ▶ панели прибора;
  - ▶ шнуры питания — один шнур питания для местных сетей или три шнура питания международных стандартов (Великобритания, ЕС и Китай).

Измерение	Ящик № 1: прибор	Ящик № 2: ИБП	Ящик № 3: компьютер, крышки и шнуры питания
Ширина	165 см (65 дюймов)	78 см (31 дюйм)	115 см (45 дюймов)
Высота	122 см (48 дюймов)	51 см (20 дюймов)	102 см (40 дюймов)
Глубина	107 см (42 дюйма)	61 см (24 дюйма)	82 см (32 дюйма)
Вес	317 кг (698 фунтов)	81 кг (177 фунтов)	125 кг (265 фунтов)

## Конфигурация системы

Система HiSeq X включает в себя прибор, монитор, управляющий компьютер прибора, считыватель штрихкодов, клавиатуру, мышь и универсальный источник питания. Управляющий компьютер прибора представляет собой специальную подсистему прибора и не предназначен для использования в качестве обычного компьютера.

## Принципы планировки и устройства производственной лаборатории

В основе приводимых ниже рекомендаций лежит предположение о том, что исходным материалом для анализа является извлеченная ДНК, поэтому положения относительно извлечения ДНК из исходного материала не включены. Если частью производственной схемы является извлечение ДНК, необходимо предусмотреть для этого процесса дополнительную площадь.

### Пре-ПЦР- и пост-ПЦР-зоны лаборатории

- ▶ Во избежание перекрестного загрязнения нужно устроить в лаборатории отдельную зону для работ, проводимых до ПЦР, с лабораторной одеждой в отдельных комнатах для переодевания и повышенным давлением воздуха.
- ▶ В зоне работ, выполняемых до ПЦР, необходимо предусмотреть отдельные входы. Удостоверьтесь в том, что сотрудникам лаборатории не придется проходить через зону, предназначенную для работ, выполняемых после ПЦР, чтобы войти в зону работ, выполняемых до ПЦР.
- ▶ Для переноса материалов из зоны работ, выполняемых до ПЦР, в зону работ, выполняемых после ПЦР, нужно использовать транзитную камеру.
  - ▶ Такую камеру можно заказать в каталогах компаний, производящих научно-технические изделия.
  - ▶ Пример информации для заказа: транзитная камера акриловая, Ш 24 дюйма, Г 24 дюйма, В 24 дюйма, настенная с кронштейнами, Terra Universal.com, № по каталогу — 1992-51D.
- ▶ Не передавайте материалы или оборудование из зоны работ, выполняемых после ПЦР, в зону работ, выполняемых до ПЦР. Для каждой зоны нужно приобрести отдельное оборудование.
- ▶ В зоне работ, выполняемых после ПЦР, давление воздуха должно быть несколько ниже атмосферного.

### Холодное хранение

- ▶ Удостоверьтесь в том, что морозильные и холодильные камеры оснащены средствами мониторинга температуры и системами сигнализации, которые срабатывают в случае сбоя системы, а также отправляют сообщение оператору системы, если происходит такой сбой.
- ▶ Комбинация камерного холодильника и морозильной камеры является достаточно экономичным вариантом в случае работ промышленного масштаба.
- ▶ Холодное хранилище при лаборатории должно иметь такую вместимость, чтобы в нем можно было хранить реактивы и обрабатываемые образцы для обеспечения не менее чем трех дней работы. Дополнительные холодные хранилища можно обустроить вне зоны лаборатории. Дополнительную информацию см. в разделе *Требования к площади лаборатории* на стр. 10.

## Отходы

- ▶ Создайте условия для сбора и утилизации жидких и твердых опасных отходов. Дополнительную информацию см. в разделе *Образование опасных отходов* на стр. 38.
- ▶ Обратитесь к местным нормативам, в которых указаны универсальные меры предосторожности по обращению с материалами, представляющими биологическую опасность.

## Вспомогательное оборудование

- ▶ Убедитесь, что в обеих лабораториях есть хотя бы 1 раковина в каждой лабораторной зоне и машины для изготовления льда.
- ▶ Убедитесь, что в каждой лаборатории есть доступ к системе очистки воды Milli-Q или эквивалентной системе.
- ▶ В отношении противопожарного оборудования и аварийных душевых соблюдайте требования местного законодательства.

## Зона технического обслуживания

Для достижения оптимальной эффективности производственного процесса нужно предусмотреть зону обслуживания на случай, если прибор требует значительного взаимодействия в части обслуживания.



### ОСТОРОЖНО!

Перемещать прибор разрешается только лицам, имеющим соответствующий допуск. Неправильное обращение может повлиять на центровку прибора или повредить его компоненты.

## Пример планировки лаборатории HiSeq X Ten

На следующем рисунке представлен пример планировки для 10 приборов HiSeq X, 5 приборов cBot, 4 автоматизированных систем для работы с жидкостями и вспомогательного лабораторного оборудования. Для размещения этих приборов и оборудования потребуется примерно 84 квадратных метра (900 кв. футов):

- ▶ 28 квадратных метров (300 кв. футов) для предварительной амплификации;
- ▶ 56 квадратных метров (600 кв. футов) для постаmplификации.

Для вспомогательного хранилища нужно предусмотреть 19 кв. метров (200 кв. футов) площади.

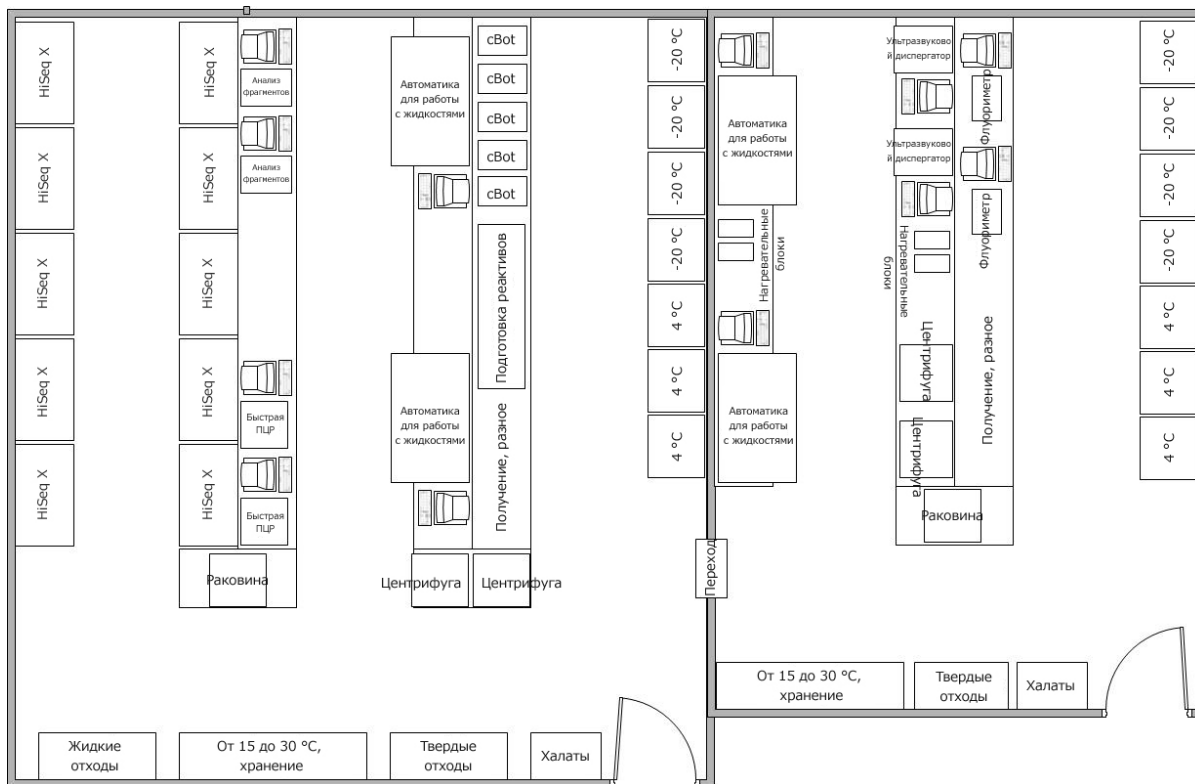


### ПРИМЕЧАНИЕ

Соблюдайте требования по размещению приборов и минимальные допуски. Для получения подробной информации см. *Требования к размещению* на стр. 16 и *Принципы планировки и устройства производственной лаборатории* на стр. 7.



Рисунок 1 Пример планировки лаборатории HiSeq X Ten (без соблюдения масштаба)



## Планировка лаборатории HiSeq X Five

Чтобы оборудовать лабораторию для системы HiSeq X Five, используйте ту же общую планировку лаборатории, что и для системы HiSeq X Ten. Подробную информацию о размещении прибора и вспомогательном оборудовании см. в разделах *Требования к площади лаборатории* на стр. 10 и *Расходные материалы и оборудование, приобретаемые пользователем* на стр. 28.

## Оборудование для Illumina SeqLab

Несмотря на то что в лабораториях, укомплектованных для Illumina SeqLab, используется специальное оборудование, для них применяются общие габаритные размеры и принципы размещения, показанные в примере планировки лаборатории. Требования к лаборатории для оборудования Illumina SeqLab см. в разделе *Приблизительные минимальные требования к пространству лаборатории для HiSeq X Ten* на стр. 10 или *Приблизительные минимальные требования к площади лаборатории для HiSeq X Five* на стр. 12.

## Требования к площади лаборатории

Размещение приборов и схема их расстановки в лаборатории зависят от конфигурации имеющегося рабочего пространства. Вы можете воспользоваться следующими приблизительными сведениями о необходимой площади и определить, как именно спланировать рабочее пространство собственной лаборатории.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Соблюдайте требования по размещению приборов и минимальные допуски. Дополнительную информацию см. в разделе *Требования к размещению* на стр. 16.

Системы HiSeq X Ten и HiSeq X Five являются высокопроизводительными системами, поэтому в зависимости от требований к запасам может понадобиться значительное пространство для хранения расходных материалов для секвенирования. С целью поддержания эффективной эксплуатации на промышленном уровне и для снижения риска следует поддерживать запас расходных материалов для подготовки библиотек и секвенирования на минимальном уровне. Соблюдайте следующие рекомендации.

- ▶ При условии налаженной регулярной поставки реактивов держите в лаборатории 2-недельный запас.
- ▶ При отсутствии налаженной регулярной поставки реактивов держите в лаборатории 3-недельный запас.

## Приблизительные минимальные требования к пространству лаборатории для HiSeq X Ten

Зона лаборатории	Оборудование		Минимальная площадь	Рекомендуемая площадь
	Общего назначения	Illumina SeqLab		
До ПЦР	Covaris LE220	Covaris LE220	24,43 м <sup>2</sup> (263 фута <sup>2</sup> )	35,58 м <sup>2</sup> (383 фута <sup>2</sup> )
	Автоматика для работы с жидкостями	Hamilton Microlab STAR		
	Флуориметр	Считыватель микропланшетов		
	Центрифуга	Molecular Devices SpectraMax (серии M или Gemini XPS)		
	Пространство лабораторного стола	Центрифуга		
		Пространство лабораторного стола		

Зона лаборатории	Оборудование		Минимальная площадь	Рекомендуемая площадь
	Общего назначения	Illumina SeqLab		
После ПЦР	Приборы HiSeq X	Приборы HiSeq X	60,67 м <sup>2</sup> (653 фута <sup>2</sup> )	71,81 м <sup>2</sup> (773 фута <sup>2</sup> )
	Автоматика для работы с жидкостями	Hamilton Microlab STAR		
	Приборы для быстрой ПЦР	Система Roche LightCycler 480 для проведения ПЦР в реальном времени		
	Приборы сBot	Приборы сBot 2		
	Центрифуга	Приборы сBot 2		
	Приборы для анализа фрагментов	Центрифуга PerkinElmer Caliper GX		
	Пространство лабораторного стола	Пространство лабораторного стола		

Для хранения 3-недельного запаса расходных материалов для подготовки библиотек и секвенирования требует следующего пространства в хранилище.

Зона лаборатории	От -25 до -15 °C	От 2 до 8 °C	От 15 до 30 °C
До ПЦР	36 л (1,28 фута <sup>3</sup> )	9,6 л (0,34 фута <sup>3</sup> )	—
После ПЦР (одна упаковка)	1639 л (57,89 фута <sup>3</sup> )	41,3 л (1,46 фута <sup>3</sup> )	1,72 м <sup>3</sup> (60,56 фута <sup>3</sup> )
После ПЦР (10 упаковок)	1042 л (36,81 фута <sup>3</sup> )	44,2 л (1,56 фута <sup>3</sup> )	1,75 м <sup>3</sup> (62,04 фута <sup>3</sup> )

## Приблизительные минимальные требования к площади лаборатории для HiSeq X Five

Зона лаборатории	Оборудование		Минимальная площадь	Рекомендуемая площадь
	Общего назначения	Illumina SeqLab		
До ПЦР	Covaris LE220 Автоматика для работы с жидкостями Флуориметр Центрифуга Пространство лабораторного стола	Covaris LE220 Hamilton Microlab STAR Считыватель микропланшетов Molecular Devices SpectraMax (серии M или Gemini XPS) Центрифуга Пространство лабораторного стола	24,43 м <sup>2</sup> (263 фута <sup>2</sup> )	35,58 м <sup>2</sup> (383 фута <sup>2</sup> )
После ПЦР	Приборы HiSeq X Автоматика для работы с жидкостями Приборы для быстрой ПЦР Приборы сVot Центрифуга Приборы для анализа фрагментов Пространство лабораторного стола	Приборы HiSeq X Hamilton Microlab STAR Система Roche LightCycler 480 для проведения ПЦР в реальном времени Центрифуга PerkinElmer Caliper GX Пространство лабораторного стола	43,20 м <sup>2</sup> (465 футов <sup>2</sup> )	54,35 м <sup>2</sup> (585 футов <sup>2</sup> )

Для хранения 3-недельного запаса расходных материалов для подготовки библиотек и секвенирования требует следующего пространства в хранилище.

Зона лаборатории	От -25 до -15 °C	От 2 до 8 °C	От 15 до 30 °C
До ПЦР	18 л (0,64 фута <sup>3</sup> )	4,8 л (0,17 фута <sup>3</sup> )	—
После ПЦР (одна упаковка)	819 л (28,94 фута <sup>3</sup> )	20,6 л (0,73 фута <sup>3</sup> )	0,86 м <sup>3</sup> (30,28 фута <sup>3</sup> )

Зона лаборатории	От -25 до -15 °С	От 2 до 8 °С	От 15 до 30 °С
После ПЦР (10 упаковок)	579 л (20,45 фута <sup>3</sup> )	24,6 л (0,87 фута <sup>3</sup> )	0,97 м <sup>3</sup> (34,47 фута <sup>3</sup> )

## Размеры хранилища реактивов для комплектов, состоящих из одной упаковки

Компоненты комплекта реактивов HiSeq X Ten версии 2.5, состоящего из одной упаковки, отличаются следующими количественными и размерными характеристиками.

Компонент комплекта	Количество	Условия хранения	Длина	Ширина	Высота
Комплект кластеризации PE Cluster Kit (коробка 1 из 2)	2	От -25 до -15 °С	19,7 см (7,75 дюйма)	14 см (5,50 дюйма)	8,9 см (3,50 дюйма)
Комплект кластеризации PE Cluster Kit (коробка 2 из 2)	2	От -25 до -15 °С	22,2 см (8,75 дюйма)	6,3 см (2,50 дюйма)	15,2 см (6 дюймов)
Структурированная проточная кювета	2	От 2 до 8 °С	19 см (7,50 дюйма)	10 см (4 дюйма)	1,3 см (0,50 дюйма)
Коллектор для гибридизации	2	От 15 до 30 °С	24 см (9,50 дюйма)	14 см (5,50 дюйма)	8,5 см (3,38 дюйма)
Комплект SBS Kit (коробка 1 из 2)	2	От 15 до 30 °С	20,3 см (8 дюймов)	13,3 см (5,25 дюйма)	19 см (7,50 дюйма)
Комплект SBS Kit (коробка 2 из 2)	2	От -25 до -15 °С	20,3 см (8 дюймов)	13,3 см (5,25 дюйма)	19 см (7,50 дюйма)
Комплект вспомогательных принадлежностей	2	От 15 до 30 °С	22,2 см (8,75 дюйма)	6,3 см (2,50 дюйма)	15,2 см (6 дюймов)

## Размеры хранилища реактивов для комплектов, состоящих из десяти упаковок

Компоненты комплекта реактивов HiSeq X версии 2.5, состоящего из 10 упаковок, отличаются следующими количественными и размерными характеристиками.

Компонент комплекта	Количество	Условия хранения	Длина	Ширина	Высота
Комплект кластеризации PE Cluster Kit (коробка А)	1	От –25 до –15 °С	48 см (18,90 дюйма)	30,8 см (12,12 дюйма)	11,3 см (4,44 дюйма)
Комплект кластеризации PE Cluster Kit (коробка В)	1	От –25 до –15 °С	10 см (4 дюйма)	8,1 см (3,20 дюйма)	5,8 см (2,30 дюйма)
Комплект кластеризации PE Cluster Kit (коробка С)	1	От –25 до –15 °С	45,1 см (17,75 дюйма)	25,4 см (10 дюймов)	14,2 см (5,60 дюйма)
Структурированная проточная кювета	20	От 2 до 8 °С	19 см (7,50 дюйма)	10 см (4 дюйма)	1,3 см (0,50 дюйма)
Коллектор для гибридизации	20	От 15 до 30 °С	24 см (9,50 дюйма)	14 см (5,50 дюйма)	8,5 см (3,38 дюйма)
Комплект вспомогательных принадлежностей (коробка А)	1	От 15 до 30 °С	24,9 см (9,80 дюйма)	19,7 см (7,75 дюйма)	13,3 см (5,25 дюйма)
Комплект вспомогательных принадлежностей (коробка В)	1	От 15 до 30 °С	26,2 см (10,30 дюйма)	22,8 см (9 дюймов)	12 см (4,75 дюйма)
Комплект SBS Kit (коробка А)	1	От 15 до 30 °С	40 см (15,75 дюйма)	17,8 см (7 дюймов)	19,3 см (7,60 дюйма)
Комплект SBS Kit (коробка В)	2	От 15 до 30 °С	40 см (15,75 дюйма)	17,8 см (7 дюймов)	19,3 см (7,60 дюйма)
Комплект SBS Kit (коробка С)	6	От 15 до 30 °С	40 см (15,75 дюйма)	17,8 см (7 дюймов)	19,3 см (7,60 дюйма)
Комплект SBS Kit (коробка D)	2	От –25 до –15 °С	40 см (15,75 дюйма)	17,8 см (7 дюймов)	19,3 см (7,60 дюйма)
Комплект SBS Kit (коробка E)	2	От –25 до –15 °С	40 см (15,75 дюйма)	17,8 см (7 дюймов)	19,3 см (7,60 дюйма)
Комплект SBS Kit (коробка F)	2	От –25 до –15 °С	40 см (15,75 дюйма)	17,8 см (7 дюймов)	19,3 см (7,60 дюйма)

## Размеры хранилища для комплектов по подготовке библиотек

Приведенные ниже рекомендации относятся к составным частям комплектов TruSeq Nano DNA и TruSeq PCR-Free.

Таблица 1 Комплект TruSeq Nano DNA

Компонент комплекта	Количество	Условия хранения	Длина	Ширина	Высота
TruSeq Nano DNA: подготовка образца	1	От –25 до –15 °С	21,5 см (8,5 дюйма)	14,5 см (5,7 дюйма)	6 см (2,4 дюйма)
Пакет гранул для очистки образцов	1	От 2 до 8 °С	14,5 см (5,7 дюйма)	8,5 см (3,3 дюйма)	5,5 см (2,2 дюйма)
Коробка с планшетом-переходником	1	От –25 до –15 °С	14,5 см (5,7 дюйма)	8,5 см (3,3 дюйма)	5,5 см (2,2 дюйма)

Таблица 2 Комплект TruSeq PCR-Free

Компонент комплекта	Количество	Условия хранения	Длина	Ширина	Высота
TruSeq DNA PCR-Free: подготовка образцов	1	От –25 до –15 °С	21,5 см (8,5 дюйма)	14,5 см (5,7 дюйма)	6 см (2,4 дюйма)
Пакет гранул для очистки образцов	1	От 2 до 8 °С	14,5 см (5,7 дюйма)	8,5 см (3,3 дюйма)	5,5 см (2,2 дюйма)
Коробка с планшетом-переходником	1	От –25 до –15 °С	14,5 см (5,7 дюйма)	8,5 см (3,3 дюйма)	5,5 см (2,2 дюйма)

## Отслеживание номера партии

Компания Illumina рекомендует каждый раз по получении запасов вводить номера партий в систему отслеживания. Отслеживание номеров партий помогает подтверждать состояние запасов и следить за истечением срока годности. При использовании реактивов придерживайтесь принципа расходования в порядке получения, это позволит наиболее эффективно использовать запасы.

## Требования к лаборатории

Приведенные ниже технические характеристики и рекомендации помогут определить необходимую площадь лаборатории.

### Габаритные размеры системы HiSeq X

После установки прибор и управляющий компьютер имеют следующие габаритные размеры.

Размер	Прибор	Управляющий компьютер прибора
Ширина	118,6 см (46,7 дюйма) Бутиль для отходов добавляет 10 см (4 дюйма) с правой стороны прибора.	18 см (7 дюймов)
Высота	94 см (37 дюймов) минимум Высота прибора может регулироваться (дополнительно 1,27 см [0,5 дюйма]).	45 см (17,7 дюйма)
Глубина	76 см (30 дюймов) Выдвижная полка для клавиатуры добавляет 19 см (7,5 дюйма) со стороны передней панели.	28 см (11 дюймов)
Вес	226 кг (498 фунтов).	34 кг (75 фунтов)

### Требования к размещению

Выполнение следующих требований гарантирует доступ к переключателю и розетке питания прибора, надлежащую вентиляцию и достаточный размер пространства для проведения обслуживания прибора.

- ▶ Размещайте прибор таким образом, чтобы персонал мог получить доступ к правой стороне прибора для включения и выключения переключателя питания на задней панели рядом со шнуром питания.
- ▶ Располагайте прибор таким образом, чтобы персонал имел возможность быстро отключить шнур питания.
- ▶ Убедитесь, что доступ к прибору можно получить со всех сторон, руководствуясь следующими минимальными размерами зазоров.

Доступ	Минимальный зазор
Боковые панели	Оставьте не менее 61 см (24 дюймов) с каждой из сторон прибора.
Задняя панель	Оставьте не меньше 10,2 см (4 дюймов) позади прибора. В случае установки приборов задними сторонами друг к другу зазор между ними должен составлять 21–38 см (8–15 дюймов).
Верхняя панель	Оставьте не меньше 61 см (24 дюймов) над прибором. Если прибор установлен под полкой, убедитесь, что соблюдены требования к величине минимального зазора.



## Указания в отношении вибраций для HiSeq X

Для уменьшения вибраций во время циклов секвенирования и обеспечения оптимальной работы выполните следующие указания.

- ▶ Располагайте прибор на прочном неподвижном лабораторном столе.
- ▶ Не устанавливайте прибор вблизи часто используемых дверей. Открывание и закрывание дверей может вызвать вибрацию.
- ▶ Не используйте выдвижную полку для клавиатуры, подвешиваемую под крышкой стола.
- ▶ Не размещайте на столе другое оборудование, которое создает колебания, такое как встряхиватель, вихревая мешалка, центрифуга или приборы с мощными вентиляторами.
- ▶ Ничего не складывайте на прибор.

## Указания в отношении рабочего стола для HiSeq X

Размещайте прибор HiSeq X на мобильном лабораторном столе с блокируемыми колесами и нижней полкой, грузоподъемность которой позволяет разместить управляющий компьютер прибора. Стол должен выдерживать вес прибора и управляющего компьютера.

Ширина	Высота	Глубина	Блокируемые колеса
152,4 см (60 дюймов)	76,2–91,4 см (30–36 дюймов)	76,2 см (30 дюймов)	Да

Для клиентов из Северной Америки компания Illumina рекомендует следующие мобильные лабораторные столы: Bench-Craft ([www.bench-craft.com](http://www.bench-craft.com)), № по каталогу HS-30-60-30 P2 с колесами или № по каталогу HS-30-60-36 P2 с колесами.

- ▶ **HS** обозначает стандартный стол.
- ▶ **30-60-30** обозначает габаритные размеры 30 дюймов (Ш) x 60 дюймов (Д) x 30 дюймов (В).
- ▶ **30-60-36** обозначает габаритные размеры 30 дюймов (Ш) x 60 дюймов (Д) x 36 дюймов (В).
- ▶ **P2** обозначает розетки на задней панели стола.

Для использования с любым из рекомендованных лабораторных столов можно заказать следующие колеса.

Колесо	Поставщик
Колеса из цинка	Bench-Craft, № по каталогу C-ML4**TPS
Колеса из композитных материалов для медицинского оборудования	Bench-Craft, № по каталогу PZT40120GR-TPR33 (GG)
Колеса из нержавеющей стали	Bench-Craft, № по каталогу 94-20-DADI-M-PO-SS-TL

## Указания в отношении лабораторного стола для Hamilton Microlab STAR

В лабораториях, где для автоматической подготовки библиотеки используется Hamilton Microlab STAR (ML STAR), размещайте прибор на неподвижном лабораторном столе с опорой в виде А-образной рамы. В столе может быть предусмотрена нижняя полка для устройства дополнительного хранилища. Стол должен быть достаточно прочным и массивным для того, чтобы выдерживать вес прибора и перемещение кронштейна системы пипетирования.

Ширина	Высота	Глубина	Колеса
243,8 см (96 дюймов)	91,4 см (36 дюймов)	91,4 см (36 дюймов)	Нет

Дополнительную информацию о ML STAR см. в справочном руководстве *Hamilton Microlab STAR* (документ № 15070074).

## Габаритные размеры прибора cBot

Для проточных кювет для кластеризации компания Illumina рекомендует использовать с системой HiSeq X Ten не менее пяти приборов cBot.

С системой HiSeq X Five требуется использовать не менее двух приборов cBot для проточных кювет для кластеризации. Для лабораторий, работающих с полной нагрузкой, рекомендуется не менее 4–6 приборов cBot для эффективного управления производительностью.

Если планируется использовать комплект реактивов из 10 упаковок, требуется не менее четырех приборов cBot. Комплект из 10 упаковок составлен таким образом, что подготовка четырех проточных кювет идет одновременно, поэтому требуется четыре прибора cBot для кластеризации.

Измерение	Габаритные размеры cBot 2	Габаритные размеры прибора cBot
Высота (с открытой крышкой)	71 см (28 дюймов)	70 см (27,5 дюйма)
Высота (с закрытой крышкой)	45 см (17,75 дюйма)	39 см (15,5 дюйма)
Глубина	62 см (24,5 дюйма)	62 см (24,5 дюйма)
Ширина	38 см (15 дюймов)	38 см (15 дюймов)
Вес	30 кг (66 фунтов)	31 кг (68 фунтов)

Дополнительную информацию о приборе cBot см. в руководстве по работе с системой *cBot 2* (документ № 15065681) или руководстве по работе с системой *cBot* (документ № 15006165).

## Требования к электропитанию

Следующие технические характеристики описывают требования к электропитанию для эксплуатации прибора.

### Технические характеристики электропитания

Тип	Техническая характеристика
Сетевое напряжение	100–240 В перем. тока, 50–60 Гц
Потребляемая мощность	Максимум 1500 Вт для прибора, монитора и рабочей станции вместе

### Электророзетки

Учреждение должно быть оборудовано следующей электрической сетью.

- ▶ **Для 100–120 В перем. тока** — требуется заземленная, выделенная линия 20 А с соответствующим напряжением и электрическим заземлением. Северная Америка и Япония — розетка: NEMA 5-20. Розетка Interpower Corp., № по каталогу 88030080 (или эквивалент).
- ▶ **Для питания 200–240 В перем. тока** — требуется заземленная линия не менее 10 А с соответствующим напряжением и электрическим заземлением. В соответствии с требованиями для региона использования значения характеристик могут быть выше.
- ▶ Если колебание напряжения составляет более 10 %, требуется стабилизатор электросети.

### Защитное заземление



Данный прибор подключен к защитному заземлению через корпус. Проводник заземления на кабеле питания приводит защитное заземление на безопасный эталонный уровень. При использовании устройства подключение к защитному заземлению на кабеле питания должно быть в хорошем рабочем состоянии.

### Шнуры питания

Прибор оборудован розеткой международного стандарта IEC 60320 C13 и поставляется со шнуром питания, соответствующим региону.

Прибор перестает быть источником опасного напряжения только после того, как шнур питания вынут из источника питания переменного тока.

Чтобы приобрести эквивалентные розетки или шнуры питания, соответствующие местным стандартам, обратитесь к стороннему поставщику, такому как Interpower Corporation ([www.interpower.com](http://www.interpower.com)).



**ОСТОРОЖНО!**

Запрещается использовать удлинительный шнур для подключения прибора к сети электропитания.

## Плавкие предохранители

Замену внутренних плавких предохранителей может выполнять только уполномоченный выездной персонал компании Illumina. Модуль подачи электропитания включает в себя два входных предохранителя на линиях высоковольтного входа. Предохранители размера 5 x 20 имеют следующие номинальные характеристики: 10 А, 250 В перем. тока, плавкие (Slo-Blo).

## Источник бесперебойного питания

Прибор поставляется с источником бесперебойного питания (ИБП), пригодным для использования в конкретном регионе.

- ▶ **Япония** — APC SmartUPS 2200 BA, модель SUA2200JB
- ▶ **Северная Америка** — APC SmartUPS 2200 BA, модель SUA2200XL
- ▶ **Другие страны** — APC SmartUPS 2200 BA, модель SUA2200XLI

Техническая характеристика	Япония	Северная Америка	Другие страны
Максимальная мощность	1980 Вт	1980 Вт	1980 Вт
Максимальный ток	2200 В·А	2200 В·А	2200 В·А
Входное напряжение (номинальное)	100 В перем. тока	120 В перем. тока	230 В перем. тока
Входной разъем	NEMA L5-30P	NEMA 5-20P	IEC-320 C20 Schuko CEE 7/EU1-16P British BS1363A
Стандартное время цикла (50-процентная нагрузка)	28,5 минуты	28,5 минуты	28,5 минуты
Стандартное время цикла (100-процентная нагрузка)	10,4 минуты	10,4 минуты	10,4 минуты

Для получения эквивалентного ИБП, соответствующего местным стандартам для учреждений за пределами указанных регионов, обратитесь к стороннему поставщику, например корпорации Interpower Corporation ([www.interpower.com](http://www.interpower.com)).



#### ПРИМЕЧАНИЕ

ИБП **не способен** поддерживать работу прибора при длительном отключении электроэнергии. Компания Illumina рекомендует подключать розетку ИБП к резервному источнику электропитания, например к генератору, чтобы обеспечить минимальную потерю данных в течение длительного отключения электроэнергии.

## Требования к окружающей среде

Элемент	Техническая характеристика
Температура	Температура в лаборатории должна поддерживаться на уровне 19–25 °С (22 ± 3 °С). Это рабочая температура прибора. Во время цикла секвенирования колебания температуры окружающей среды не должны превышать ± 2 °С.
Влажность	Относительная влажность без конденсации должна поддерживаться на уровне 20–80 %.
Высота над уровнем моря	Устанавливать прибор следует на высоте ниже 2000 метров над уровнем моря (6500 футов).
Качество воздуха окружающей среды	Прибор может эксплуатироваться в среде со степенью загрязнения II или чище. Среда со степенью загрязнения II определяется как среда, обычно содержащая только непроводящие загрязняющие вещества.
Вентиляция	Обратитесь к специалистам отдела по эксплуатации здания, чтобы рассчитать требования к вентиляции на основе характеристик теплоотдачи прибора.

### Уровень шума

Уровень шума составляет 65 дБ с расстояния 1 метр (3,3 фута) до передней части прибора.

### Теплоотдача

Измеренная мощность равна 1000 Вт для каждого прибора с компьютером и монитором при нормальных условиях эксплуатации. Теплоотдача равна 3400 БТЕ/ч.



#### ОСТОРОЖНО!

Запрещается эксплуатировать прибор HiSeq X Ten, если снята хотя бы одна панель. Запрещается прикасаться к термостату в отсеке визуализации. Нагреватель с электротермическим эффектом Пельтье, используемый в области стола, обычно работает при температуре в диапазоне от средней комнатной температуры (22 °С) до 85 °С. Воздействие температуры на верхнем пределе данного диапазона может привести к возгоранию.

## Управляющий компьютер прибора

Прибор поставляется с управляющим компьютером, настроенным в соответствии с требованиями последней версии системы. Чтобы получить дополнительные сведения о технических характеристиках компьютера, обратитесь в службу поддержки компании Illumina.

Управляющий компьютер прибора представляет собой специальную подсистему прибора и не предназначен для использования в качестве обычного компьютера (и не поддерживается в качестве такового). Загрузка и использование стороннего программного обеспечения может привести к снижению скорости обработки данных, потере данных или их недостоверности.

### Подключения для передачи данных

Прибор HiSeq X имеет пять разъемов для подключения к управляющему компьютеру.

- ▶ Один разъем USB для обмена данными между прибором и компьютером. Используется стандартный USB-разъем «тип А в тип В».
- ▶ Четыре разъема низковольтной дифференциальной передачи сигнала (LVDS) CameraLink для двух основных камер. Используются стандартные кабели CameraLink. Камеры передают необработанные данные с прибора на компьютер.

### Антивирусное программное обеспечение

Настоятельно рекомендуется выбрать антивирусное ПО для защиты управляющего компьютера прибора от вирусов.

Во избежание потери данных или прерывания потока данных антивирусное ПО необходимо настроить следующим образом.

- ▶ Задайте ручное сканирование. Не включайте автоматическое сканирование.
- ▶ Проводите ручное сканирование только тогда, когда прибор не находится в работе.
- ▶ Задайте параметр «Загружать обновления без разрешения пользователя, но не устанавливать».
- ▶ Не выполняйте обновление во время работы прибора. Обновление следует выполнять только тогда, когда прибор не работает и можно безопасно перезагрузить компьютер прибора.
- ▶ Не перезагружайте компьютер автоматически после обновления.
- ▶ Исключите каталог приложений и диски с данными из любой защиты файловой системы в режиме реального времени. Примените эту настройку для каталога C:\Illumina, диска O:\ и диска S:\.

## Рекомендации в отношении сетевых подключений

Компания Illumina не осуществляет установку или техническую поддержку сетевых подключений управляющих компьютеров прибора. Тем не менее пользователь может настроить и поддерживать сетевое подключение на управляющем компьютере после установки прибора.

- ▶ Для обмена данными между управляющим компьютером прибора и системой управления данными используйте подключение 1 Гбит. Данное соединение можно установить напрямую или через сетевой коммутатор.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Компания Illumina не рекомендует и не поддерживает использование подключений со скоростью более 1 Гбит на управляющем компьютере прибора, таких как PCI-карты Fiber Channel.

- ▶ В случае использования среды BaseSpace компания Illumina рекомендует следующие виды минимально требуемого сетевого подключения.

Использование BaseSpace в ходе цикла	HiSeq X (на один прибор)	HiSeq X Five (на пять приборов)	HiSeq X Ten (на 10 приборов)
Передача файлов распознавания оснований (BCL)	100 Мбит/с	0,5 Гбит/с	1 Гбит/с
Отправка только данных о состоянии прибора и о мониторинге цикла	1 Мбит/с	5 Мбит/с	10 Мбит/с

- ▶ После подключения к сети настройте Центр обновления Windows таким образом, чтобы обновление не происходило автоматически. Компания Illumina рекомендует давать разрешение на обновление не ранее чем через один месяц после выпуска Windows.

## Поддержка сети

Компания Illumina не осуществляет установку или техническую поддержку сетевых подключений.

Необходимо оценивать мероприятия по техническому обслуживанию сети на предмет возможных рисков совместимости с системой производства компании Illumina, включая перечисленные ниже.

- ▶ **Удаление объектов групповой политики (GPO)** — объекты групповой политики могут влиять на операционные системы (ОС) подключенных ресурсов компании Illumina. Изменения, вносимые в ОС, могут влиять на фирменное программное обеспечение в системах компании Illumina.
- ▶ Приборы компании Illumina прошли тестирование, и их надлежащая работа подтверждена. После подключения к GPO домена некоторые настройки могут влиять на программное обеспечение прибора. Если программное обеспечение прибора работает неправильно, обратитесь за консультацией по поводу возможных помех со стороны GPO к системному администратору вашего учреждения.



- ▶ **Активация брандмауэра Windows и Windows Defender (Защитник Windows)** — данные продукты Windows могут влиять на ресурсы ОС, используемые программным обеспечением Illumina. Для защиты управляющего компьютера прибора необходимо установить антивирусное программное обеспечение.
- ▶ **Изменение привилегий пользователей с заданной конфигурацией** — не рекомендуется вносить изменения в существующие привилегии пользователей с предварительно заданной конфигурацией. При необходимости предварительно заданных пользователей можно сделать недоступными.

## Использование нескольких приборов

- ▶ Убедитесь в том, что диск сервера имеет достаточный объем для приема данных от нескольких приборов. Рассмотрите возможность настройки передачи приборами данных на разные серверы.
- ▶ Убедитесь в том, что подключение к аналитическим серверам имеет пропускную способность, достаточную для приема данных от нескольких приборов. Рассмотрите возможность настройки разных подключений для разных приборов или использования широкополосной связи для общего подключения (10 гигабит подойдет).

## Требования к анализу и хранению данных

Для каждой проточной кюветы в ходе цикла секвенирования и последующего вторичного анализа генерируются файлы примерно следующего объема.

- ▶ Файлы BCL: 620 ГБ
- ▶ Папка с миниатюрами изображений: 60 ГБ
- ▶ Папка InterOp: 75–80 МБ
- ▶ Файлы FASTQ: 700 ГБ
- ▶ Файлы BAM: 600 ГБ
- ▶ Файлы VCF: 28 ГБ

Следующая информация предоставляется в качестве рекомендации для создания инфраструктуры, предназначенной для поддержки данных, сгенерированных системой HiSeq X. Значения времени анализа приводятся в качестве примеров и не являются техническими характеристиками Illumina.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Поскольку фактические сроки хранения данных могут меняться в зависимости от местных правил, проверьте эти требования, прежде чем приступать к расчетам объема, необходимого для хранения данных.

Подразумевается, что цикл с двойной проточной кюветой генерирует 1,8 терабайт (пар оснований, Тп/о) данных при условии 100%-ной загрузки каждого из приборов. Скорректируйте цифры в таблице с учетом меньшего значения нагрузки. Если вы предполагаете, что вам понадобится повторный анализ наборов данных, увеличьте количество вычислительных узлов и объем хранилищ соответствующим образом.



### ПРИМЕЧАНИЕ

В приведенных ниже рекомендациях не учтен объем, отводимый для хранения архива и резервных копий данных.

	Алгоритмы Illumina <sup>1</sup>			BWA + GATK <sup>2</sup>		
	Пять приборов	Десять приборов	Каждый дополнительный прибор	Пять приборов	Десять приборов	Каждый дополнительный прибор
Количество вычислительных узлов <sup>3</sup>	7	14	2	43	85	9
Время анализа для полногеномного 30-кратного секвенирования генома	6 часов	6 часов	6 часов	38 часов	38 часов	38 часов
Онлайновое хранилище BAM 10 циклов/1 месяц для каждой системы <sup>1</sup>	60 ТБ	120 ТБ	12 ТБ	60 ТБ	120 ТБ	12 ТБ
Онлайновое хранилище VCF 10 циклов/1 месяц для каждой системы	1,5 ТБ	3 ТБ	0,3 ТБ	1,5 ТБ	3 ТБ	0,3 ТБ
Архивное хранилище BAM 120 циклов/1 год для каждой системы <sup>4</sup>	720 ТБ	1440 ТБ	144 ТБ	720 ТБ	1440 ТБ	144 ТБ
Архивное хранилище VCF 120 циклов/1 год для каждой системы	18 ТБ	36 ТБ	3,6 ТБ	18 ТБ	36 ТБ	3,6 ТБ

<sup>1</sup> Анализ полногеномного секвенирования с использованием HiSeq Analysis Software v2.0.

<sup>2</sup> BWA v0.7.9a; GATK v1.6.

<sup>3</sup> На каждый узел, 20 ядер ЦП при 2,8 ГГц, 128 ГБ памяти, 6 жестких дисков емкостью 1 терабайт (ТБ) каждый. Скорость можно повысить за счет увеличения числа ядер ЦП или тактовой частоты; максимальный поддерживаемый охват > 240X.

<sup>4</sup> Нет необходимости в длительном хранении исходных данных секвенирования в форме файлов BCL и FASTQ. Эти файлы можно удалить после создания файлов BAM/CF. При необходимости файлы FASTQ можно восстановить из файлов BAM.

## Расходные материалы и оборудование, приобретаемые пользователем

Для подготовки библиотеки, кластеризации в системе cBot и секвенирования в HiSeq X требуются следующие расходные материалы и оборудование, приобретаемые пользователем. Подробную информацию см. в *руководстве по работе с системой (документ № 15050091)*.

### Расходные материалы для подготовки библиотеки

Расходный материал	Поставщик	Ежемесячное использование	Цель
Планшеты FLUOTRAC на 96 лунок, черные	Основной поставщик лаборатории Greiner Bio-One, № по каталогу — 655076	Различное	Подготовка библиотеки: количественный анализ ДНК на считывателе микропланшетов SpectraMax
Планшеты для ПЦР на 96 лунок (HSP) в твердом корпусе	Основной поставщик лаборатории Bio-Rad, № по каталогу — HSP-9601		Подготовка библиотеки: этапы ПЦР
Планшеты для ПЦР на 96 лунок объемом 0,3 мл без окантовки или планшеты для ПЦР на 96 лунок Twin.tec	Основной поставщик лаборатории E&K Scientific, № по каталогу — 480096 Eppendorf, № по каталогу — 951020303	2 упаковок (25 в упаковке) <sup>1</sup> 1 упаковка (25 в упаковке) <sup>2</sup>	Подготовка библиотеки: этапы ПЦР
Планшет для ПЦР на 96 лунок (TCY) емкостью 0,2 мл, с полной окантовкой для устойчивости	Thermo Scientific, № по каталогу — AB-0800150		Автоматическая подготовка библиотеки: этапы ПЦР
Планшеты на 96 лунок (midi) с круглыми лунками объемом 0,8 мл	Thermo Scientific, № по каталогу — AB-0859	5 упаковок (50 в упаковке) <sup>1</sup> 3 упаковки (50 в упаковке) <sup>2</sup>	Подготовка библиотеки
Планшеты на 96 лунок (super midi) с круглыми лунками объемом 1,2 мл	Thermo Scientific, № по каталогу — AB-0564	5 упаковок (50 в упаковке) <sup>1</sup> 3 упаковки (50 в упаковке) <sup>2</sup>	Автоматическая подготовка библиотеки: этапы PDP, количественный обсчет библиотеки
Планшет Axugen PCR 384-C	Основной поставщик лаборатории VWR, № по каталогу 10011-194	Различное	Автоматический электрофорез на установке Caliper GX
Бутыль, 125 мл	Основной поставщик лаборатории		Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет ДНК

Расходный материал	Поставщик	Ежемесячное использование	Цель
Комплект реактивов с высокой чувствительностью к ДНК	PerkinElmer, № по каталогу CLS760672		Подготовка библиотеки: контроль качества
Пленка для запечатывания	Основной поставщик лаборатории		Автоматическая подготовка библиотеки: хранение планшета с ДНК
Салфетка безворсовая	Основной поставщик лаборатории		Автоматическая подготовка библиотеки: техническое обслуживание ML STAR
Этанол марки 200 (абсолютный) для молекулярной биологии (500 мл)	Sigma-Aldrich, № по каталогу E7023		Автоматическая подготовка библиотеки
70%-й этиловый спирт	Основной поставщик лаборатории		Автоматическая подготовка библиотеки: техническое обслуживание ML STAR
Флуориметрические количественные расчеты с помощью связывающихся с двухцепочечной ДНК красителей	Основной поставщик лаборатории		Количественный обсчет библиотеки
Герметические крышки из фольги	Covaris, № по каталогу — 520073		Автоматическая подготовка библиотеки: фрагментация ДНК с помощью оборудования Covaris
HT DNA LabChip расширенного диапазона	PerkinElmer, № по каталогу — 760517		Подготовка библиотеки: контроль качества
Комплект для количественного обсчета библиотек KAPA (Universal)	KAPA Biosystems, № по каталогу KK4824		Количественный обсчет библиотеки
Лямбда ( $\lambda$ ) ДНК	Life Technologies, № по каталогу — 25250-010		Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет ДНК
Многолуночный (384 позиции) планшет LightCycler 480, белый	Roche, № по каталогу 04729749001	Различное	Подготовка библиотеки: ПЦР на LightCycler 480 Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет библиотеки
Фольга для запечатывания LightCycler 480	Roche, № по каталогу — 04729757001		Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет библиотеки

Расходный материал	Поставщик	Ежемесячное использование	Цель
Дезинфицирующее средство широкого спектра действия Microside SQ	Hamilton, № по каталогу — 3896-01		Автоматическая подготовка библиотеки: техническое обслуживание ML STAR
microTUBE, стрип на восемь пробирок (12 в упаковке)	Covaris, № по каталогу — 520053		Подготовка библиотеки: фрагментация ДНК с помощью оборудования Covaris
Клеящие пленки для микроупаковщика «В»	Bio-Rad, № по каталогу — MSB-1001	Различное	Подготовка библиотеки
Клеящие пленки для микроупаковщика F	Bio-Rad, № по каталогу — MSF-1001	Различное	Подготовка библиотеки: планшеты для запечатывания Quant и защитные красители Quant, запечатывание планшетов для ПЦР
Пипетки одноканальные, 20 мкл	Основной поставщик лаборатории		Подготовка библиотеки
Пипетки одноканальные, 200 мкл	Основной поставщик лаборатории		Подготовка библиотеки
Пипетки одноканальные, 1000 мкл	Основной поставщик лаборатории		Подготовка библиотеки
Наконечники пипеток, барьерные, 10 мкл	Основной поставщик лаборатории		Подготовка библиотеки
Наконечники пипеток, барьерные, 20 мкл	Основной поставщик лаборатории		Подготовка библиотеки
Наконечники пипеток, барьерные, 200 мкл	Основной поставщик лаборатории		Подготовка библиотеки
Наконечники пипеток, барьерные, 1000 мкл	Основной поставщик лаборатории		Подготовка библиотеки
Наконечники пипеток, Hamilton, с фильтром, стерильные, 50 мкл	Hamilton, № по каталогу — 235979	400 коробок <sup>1</sup> 200 коробок <sup>2</sup>	Автоматическая подготовка библиотеки
Наконечники пипеток, Hamilton, стерильные, 300 мкл	Hamilton, № по каталогу — 235938	400 коробок <sup>1</sup> 200 коробок <sup>2</sup>	Автоматическая подготовка библиотеки: отмеривание объемов реактивов
Реактив для двухцепочечной ДНК Quant-iT PicoGreen	Life Technologies, № по каталогу — P11495		Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет ДНК

Расходный материал	Поставщик	Ежемесячное использование	Цель
Резервуар для реактивов — многоканальный, одноразовый, не содержащий РНКазы и ДНКазы	Основной поставщик лаборатории VWR, № по каталогу — 89094-658	Различное	Подготовка библиотеки
Рама для резервуара	Beckman Coulter, № по каталогу — 372795		Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет ДНК
Резервуары, половинки, 75 мл	Beckman Coulter, № по каталогу — 372786		Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет ДНК
Резервуары, 60 мл	Hamilton, № по каталогу — 194051		Автоматическая подготовка библиотеки
Резервуары на 96 лунок	Seahorse Bioscience, № по каталогу — 201246-100		Автоматическая подготовка библиотеки
RNaseZap	Основной поставщик лаборатории	Различное	Очистка поверхностей от загрязнений
TE буфер, 1X, класс чистоты — для молекулярной биологии	Основной поставщик лаборатории		Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет ДНК
Пробирки конические, 15 мл	Основной поставщик лаборатории Corning, № по каталогу: 430052		Общего назначения
Пробирки для микроцентрифуги, 1,7 мл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Tween 20	Sigma-Aldrich, № по каталогу — P7949	Различное	Общего назначения
Вода деионизированная	Основной поставщик лаборатории		Автоматическая подготовка библиотеки: техническое обслуживание ML STAR
Вода для ПЦР	Основной поставщик лаборатории		Автоматическая подготовка библиотеки: количественный обсчет библиотеки

<sup>1</sup> HiSeq X Ten.

<sup>2</sup> HiSeq X Five.

## Оборудование для подготовки библиотеки

Элемент	Источник	Количество
Устройство для проведения теплового цикла на 96 лунок (с обогреваемой крышкой) • Bio-Rad S1000 • Bio-Rad C1000 • Eppendorf Mastercycler pro S	Bio-Rad, № по каталогу — S1000 Bio-Rad, № по каталогу — C1000 Eppendorf, № по каталогу — 6325	4 <sup>1</sup> 2 <sup>2</sup>
Сканер штрихкодов, ручной	Motorola, № по каталогу — DS4208	2
Covaris LE220	Covaris LE220 (обращайтесь в компанию Covaris)	1 (минимум) 2 (рекомендуется)
Штатив Covaris для стрипа на восемь микропробирок (12)	Covaris, № по каталогу — 500191	2
Настольная микроцентрифуга для пробирок	Основной поставщик лаборатории	2
LabChip GX Touch 24 для геномики	PerkinElmer	1
Hamilton Microlab STAR, для участков работ, выполняемых до и после ПЦР	Hamilton, № по каталогу — 95300-01	2 (минимум) 4 (рекомендуется)
Инкубатор для микрообразцов Нубех	SciGene, № по каталогу — 1057-30-0	4
Емкость для льда	Основной поставщик лаборатории	1
LightCycler 480 Instrument II, система на 384 лунки	Roche, № по каталогу — 05015243001	1 (минимум) 2 (рекомендуется)
Магнитный стенд–96	Life Technologies, № по каталогу — AM10027	1 (минимум) 2 (рекомендуется)
Высокоскоростной встряхиватель для микропланшетов (поддерживает встряхивание на скорости 1800 об/мин)	VWR, № по каталогу — 13500-890	2
Микроролики для запечатывания	Основной поставщик лаборатории	2
Мини-вихревая мешалка	VWR, № по каталогу — 58816-121	2
MiniFuge	VWR, № по каталогу — 93000-196	2
Центрифуга для планшетов	Основной поставщик лаборатории	2
Нагревательные блоки до ПЦР	Illumina, № по каталогу — BD-60-601	4



Элемент	Источник	Количество
Система нагрева SciGene • 115 В • 220 В	Illumina, № по каталогу — SC-60-503 Illumina, № по каталогу — SC-60-503	2
Модели серии SpectraMax Gemini XPS или M	Molecular Devices, № по каталогу — XPS Molecular Devices, серия M	1 (минимум) 2 (рекомендуется)

<sup>1</sup> HiSeq X Ten.

<sup>2</sup> HiSeq X Five.

## Расходные материалы для кластеризации и секвенирования

Расходный материал	Поставщик	Ежемесячное использование	Цель
1 н. NaOH	Основной поставщик лаборатории	Различное	Денатурация библиотек до начала генерации кластеров
Стрипы с пробирками cBot 2 со штрихкодом (восемь лунок)	Illumina, № по каталогу — 20002011	Различное	Кластеризация на приборе cBot 2 с отслеживанием образца
Стрипы на восемь пробирок, 0,2 мл	Thermo Scientific, № по каталогу — AB-0264	Различное	Кластеризация на приборе cBot 2 без отслеживания образца или Генерация кластеров на приборе cBot
Стрипы на восемь колпачков, плоские	Thermo Scientific, № по каталогу — AB-0784	Различное	Для накрывания стрипов на восемь пробирок, когда они не используются
Емкости объемом 60 мл	Hamilton, № по каталогу — 194051	Различное	Подготовка стрипов на восемь пробирок с матрицей библиотеки на ML STAR
Емкости с 96 лунками	Seahorse Bioscience, № по каталогу — 201246-100-01	Различное	Подготовка стрипов на восемь пробирок с объединенными библиотеками на ML STAR

Расходный материал	Поставщик	Ежемесячное использование	Цель
Carboy, минимум 6 литров	Основной поставщик лаборатории Corning, № по каталогу — 430776	Различное	Подготовка раствора для профилактической промывки
Этанол 70 % или спиртовые салфетки, изопропиловый спирт 70 %	Основной поставщик лаборатории VWR, № по каталогу 95041-714	Различное	Очистка проточной кюветы и площадки проточной кюветы
Этанол марки 200 (абсолютный) для молекулярной биологии	Основной поставщик лаборатории Sigma-Aldrich, № по каталогу — 7023	Различное	Общего назначения
Одноразовые перчатки, неопудренные	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Лабораторные низковорсные салфетки	Основной поставщик лаборатории VWR, № по каталогу 21905-026	Различное	Очистка проточной кюветы и площадки проточной кюветы
Бумага для оптических стекол, 4 x 6 дюймов	Основной поставщик лаборатории VWR, № по каталогу 52846-001	Различное	Очистка проточной кюветы
Наконечники пипеток, барьерные, 10 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Наконечники пипеток, барьерные, 20 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Наконечники пипеток, барьерные, 200 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Наконечники пипеток, барьерные, 1000 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Пипетки мультиканальные, 10 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Пипетки мультиканальные, 20 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Пипетки мультиканальные, 200 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Пипетки мультиканальные, 1000 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Пипетки одноканальные, 10 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Пипетки одноканальные, 20 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения

Расходный материал	Поставщик	Ежемесячное использование	Цель
Пипетки одноканальные, 200 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Пипетки одноканальные, 1000 мкл	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
ProClin 300, 50 мл	Sigma-Aldrich, № по каталогу — 48912-U	Различное	Профилактическая промывка прибора
Tris-HCl 10 mM, pH 8,0	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Пробирки для центрифуги, 250 мл	Основной поставщик лаборатории Corning, № по каталогу 430776	Различное	Ежемесячные профилактические промывки прибора
Пробирки конические, 15 мл	Основной поставщик лаборатории Corning, № по каталогу 430052	Различное	Сбор и измерение объема отходов
Пробирки конические, 50 мл, с плоским дном	Основной поставщик лаборатории Corning, № по каталогу 430921	Различное	Хранение проточных кювет (в дополнение к пробиркам для хранения, имеющимся в комплекте реактивов)
Пробирки для микроцентрифуги, 1,5 мл	VWR, № по каталогу 20170-650 *	Различное	Общего назначения
Tween 20, вязкая жидкость, 100 мл	Sigma-Aldrich, № по каталогу — P7949	Различное	Профилактическая промывка прибора
Вода дистиллированная	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения
Вода лабораторного класса	Millipore	1000 л	Промывки прибора и незанятые положения для реактивов
Вода для ПЦР	Основной поставщик лаборатории	Различное	Общего назначения

\* Или эквивалент.

## Указания в отношении воды лабораторного класса

При работе с прибором используйте только воду лабораторного класса или деионизированную воду. Запрещается использовать водопроводную воду. Разрешается использовать только воду следующих классов (или эквивалентного качества).

- ▶ Деионизированная вода
- ▶ Очищенная вода Illumina PW1
- ▶ Вода с сопротивлением 18 МОм (мегаом)
- ▶ Вода Milli-Q
- ▶ Вода Super-Q
- ▶ Вода для молекулярно-биологических задач

## Оборудование для кластеризации и секвенирования

Элемент	Источник	Количество
Весы, загрузка сверху, цифровые, допустимая нагрузка 420 г	Sartorius, модель CPA423S (или подобная)	1
Штатив для бутылки, для центрифужной пробирки объемом 15 мл, с эпоксидным покрытием	Основной поставщик лаборатории LabScientific, № по каталогу TR-15	10 <sup>1</sup> 5 <sup>2</sup>
Штатив для бутылки, 6-позиционный для центрифужной пробирки 250 мл, с эпоксидным покрытием	Основной поставщик лаборатории LabScientific, № по каталогу CBR-200	10 <sup>1</sup> 5 <sup>2</sup>
Настольная микроцентрифуга	Основной поставщик лаборатории	2 (минимум) 5 (рекомендуется) <sup>1</sup> 3 (рекомендуется) <sup>2</sup>
Морозильная камера, от –25 до –15 °С	Основной поставщик лаборатории	Несколько
Ящики и полки для морозильной камеры (если не входят в комплект)	Основной поставщик лаборатории	
Емкость для льда	Основной поставщик лаборатории	
Штативы для пробирок, используемых в микроцентрифуге	Основной поставщик лаборатории	

Элемент	Источник	Количество
Центрифуга для микропланшетов	Основной поставщик лаборатории	
Вставка типа midi в нагревательный блок	Illumina, № по каталогу — BD-60-601	2
Упаковочная пленка	Основной поставщик лаборатории	
Штативы для пробирок ПЦР	Основной поставщик лаборатории	
Холодильник, от 2 до 8 °С	Основной поставщик лаборатории	
Пинцет с квадратными пластиковыми кончиками	McMaster-Carr, № по каталогу 7003A22 (или подобный)	
Мешалка вихревая	Основной поставщик лаборатории	

<sup>1</sup> HiSeq X Ten.

<sup>2</sup> HiSeq X Five.

## Образование опасных отходов

Тип отходов	Категория отходов	Наименование опасного фактора	Ежемесячный объем образования отходов для системы HiSeq X Ten	Ежемесячный объем образования отходов для системы HiSeq X Five
Жидкость	Химическая опасность	Формаимид, 10 мл/1,3 л, общий объем водного раствора	1,3 л в каждом цикле 110–120 л в месяц	0,62 л в каждом цикле 55–60 л в месяц
Твердое вещество	Химическая опасность	Формаимид, твердые пластиковые упаковки из-под реактивов		
Твердое вещество	Острые отходы	Осколки стекла		



### ОСТОРОЖНО!

Утилизируйте контейнеры и любое неиспользованное содержимое в соответствии с региональными правительственными стандартами безопасности. Для получения подробной информации см. паспорт безопасности (SDS) для данного комплекта на веб-сайте [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html).

## История редакций

Документ	Дата	Описание изменений
Документ № 15050093, версия 05	Январь 2017 г.	Удален Sigma-Aldrich (№ по каталогу SRE0076) для промывочного раствора SeqClin. Если вы не можете получить раствор ProClin по причине его ограниченного использования для диагностики in vitro (IVD), используйте альтернативный раствор для профилактической промывки, для которого не требуется раствор ProClin 300.
Документ № 15050093, версия 04	Сентябрь 2016 г.	В раздел «Дополнительные ресурсы» добавлено Средство выбора пользовательского протокола. Добавлен Sigma-Aldrich (№ по каталогу SRE0076) для промывочного раствора SeqClin. Изменен № по каталогу VWR на 20170-650 для пробирок объемом 1,5 мл, используемых в микроцентрифуге. Удалены VWR (№ по каталогу 13500-890) и VWR (№ по каталогу 14216-214) для высокоскоростного встряхивателя для микропланшетов из списка оборудования для кластеризации и секвенирования.
Документ № 15050093, версия 03	Январь 2016 г.	Добавлены габаритные размеры прибора cBot 2. Добавлен № по каталогу Illumina для стрипов на восемь пробирок с этикетками со штрихкодом. Обновлены указания в отношении воды лабораторного класса. Добавлена информация о том, что деионизированная вода является приемлемым видом воды для работы с прибором.
Документ № 15050093, версия 02	Декабрь 2015 г.	Обновлены указания для системы HiSeq X Ten в отношении лабораторного стола. Добавлен еще один вариант лабораторного стола и колес для обоих вариантов лабораторного стола.
Документ № 15050093, версия 01	Сентябрь 2015 г.	Добавлены минимальные и рекомендуемые количества для настольной микроцентрифуги. Исправлен вес нетто и брутто, указанный для прибора. Исправлены параметры теплоотдачи.

Документ	Дата	Описание изменений
Часть № 15050093, ред. Н	Июль 2015 г.	<p>Название руководства изменено, и теперь в нем указана система HiSeq X. Это руководство применяется к HiSeq X Ten и HiSeq X Five, включая конфигурации Illumina SeqLab.</p> <p>Программное обеспечение Isaac Genome Alignment + Isaac Variant Caller заменено на программное обеспечение HiSeq Analysis Software v2.0, используемое для анализа полногеномного секвенирования.</p> <p>Добавлена следующая информация.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рекомендации по использованию отдельных зон для переоборудования, а также по разделению лаборатории на зоны работ, выполняемых до ПЦР и после ПЦР, и по привязке оборудования строго к этим зонам.</li> <li>• Пример планировки лаборатории для HiSeq X Ten и вспомогательных приборов и оборудования.</li> <li>• Указания в отношении лабораторного стола для Hamilton Microlab STAR.</li> </ul> <p>Обновлены следующие сведения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В минимальные требования к площади добавлена информация о специальном оборудовании Illumina SeqLab.</li> <li>• Размеры хранилища реактивов должны быть достаточными для размещения в них комплектов реактивов для системы HiSeq X v2.5.</li> <li>• Требования к анализу и хранению данных: версии BWA и GATK, количество вычислительных узлов и время анализа.</li> </ul> <p>Обновлены сведения, касающиеся расходных материалов и оборудования, приобретаемых пользователем.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отдельные элементы в соответствии с областью применения: подготовка библиотеки или кластеризация и секвенирование.</li> <li>• Добавлены элементы, необходимые для Illumina SeqLab.</li> </ul>
Часть № 15050093, ред. G	Январь 2015 г.	<p>Добавлены сведения об ожидаемой минимальной площади, необходимой для организации участка подготовки к ПЦР, участка обработки после ПЦР, а также информация о хранении расходных материалов при определенной температуре.</p> <p>Обновлены требования к анализу и хранению данных: количество вычислительных узлов, время анализа с использованием алгоритмов Illumina, а также онлайн- и архивное хранилище VCF.</p> <p>Исправлены требования к объему хранилища для файлов VCF.</p>
Часть № 15050093, ред. F	Ноябрь 2014 г.	<p>Обновлены сведения о температуре хранения для реактивов SBS PW1, PB1, PB2 — указана комнатная температура (от 15 до 30 °C).</p>



Документ	Дата	Описание изменений
Часть № 15050093, ред. E	Октябрь 2014 г.	<p>Добавлена денатурация библиотек в качестве назначения NaOH, приобретаемого пользователем. Денатурация библиотек на подготовительном этапе при использовании комплекта реактивов HiSeq X HD v.2.</p> <p>Добавлены размеры хранилища для комплектов подготовки библиотек.</p>
Часть № 15050093, ред. D	Август 2014 г.	<p>Обновлены рекомендации антивирусного ПО — включена рекомендация указывать названия компьютерных дисков.</p> <p>Добавлены рекомендации по совместимости для работ по обслуживанию сети.</p> <p>Номер по каталогу VWR для спиртовых салфеток изменен на 95041-714.</p> <p>Обновлена ссылка для ознакомления с SDS: <a href="http://support.illumina.com/sds.html">support.illumina.com/sds.html</a>.</p>
Часть № 15050093, ред. C	Июль 2014 г.	<p>Добавлен раздел под названием «Принципы планировки и дизайна производственной лаборатории», в котором приводятся сведения из области передового опыта организации лабораторий.</p> <p>Добавлены расходные материалы и оборудование, используемые при подготовке библиотек, кластеризации и секвенировании в промышленных масштабах.</p>
Часть № 15050093, ред. B	Май 2014 г.	<p>Обновлена температура хранения для реактивов SBS (коробка 1 из 2) — указана температура от 2 до 8 °C, как на этикетке.</p> <p>Обновлен URL для паспортов безопасности (SDS) — <a href="http://support.illumina.com/sds.ilmn">support.illumina.com/sds.ilmn</a>.</p>
Часть № 15050093, ред. A	Март 2014 г.	Первый выпуск.

## Примечания

## Техническая помощь

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

Таблица 3 Общая контактная информация компании Illumina

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

Таблица 4 Номера телефонов службы поддержки клиентов Illumina

Регион	Контактный номер	Регион	Контактный номер
Северная Америка	1 800 809-45-66	Новая Зеландия	0800 451-650
Австралия	1 800 775-688	Норвегия	800 168-36
Австрия	0800 296-575	Сингапур	1 800 579-27-45
Бельгия	0800 811-02	Соединенное Королевство	0800 917-00-41
Германия	0800 180-89-94	Тайвань	008 066-517-52
Гонконг	800 960-230	Финляндия	0800 918-363
Дания	808 823-46	Франция	0800 911-850
Ирландия	1 800 812-949	Швейцария	0800 563-118
Испания	900 812-168	Швеция	020 790-181
Италия	800 874-909	Япония	0800 111-50-11
Китай	400 635-98-98	Другие страны	+44 1799-534-000
Нидерланды	0800 022-38-59		

**Паспорта безопасности веществ (SDS)** можно найти на сайте компании Illumina по адресу [support.illumina.com/sds.html](http://support.illumina.com/sds.html).

**Документацию о продукции** можно скачать в формате PDF с веб-сайта компании Illumina. Перейдите на веб-сайт [support.illumina.com](http://support.illumina.com), выберите нужный продукт, затем нажмите на опцию **Documentation & Literature** (Документация и литература).



Документ № 15050093, версия 05 RUS



Illumina  
5200 Illumina Way  
San Diego, California 92122 U.S.A. (США)  
+1 800-809-ILMN (4566)  
+1 858 202-45-66 (за пределами Северной Америки)  
techsupport@illumina.com  
[www.illumina.com](http://www.illumina.com)

Спонсор в Австралии:  
Illumina Australia  
1 International Court  
Scoresby, Victoria, 3179  
Австралия