TECAN.

Руководство по эксплуатации. Основные инструкции

SPARK



№ документа: 30246438
2026-07
Редакция документа: 2.5

30246438 03



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед началом эксплуатации оборудования внимательно прочитайте и выполните указания, приведенные в настоящем документе.

Примечание

- Были приложены все усилия для того, чтобы избежать ошибок в тексте и на диаграммах. Однако компания Tecan Austria GmbH не несет ответственности за какие-либо ошибки, содержащиеся в настоящем документе.
- Стратегия Tecan Austria GmbH предусматривает совершенствование изделий по мере появления новых методик и компонентов. Поэтому компания Tecan Austria GmbH оставляет за собой право изменения технических характеристик в любое время при условии выполнения надлежащих требований контроля, проверки и аттестации.
- Мы будем рады любым комментариям в отношении настоящего документа.



Производитель

Tecan Austria GmbH
Untersbergstr. 1A
A-5082 Grödig
Телефон: + 43 62 46 89 330
Эл. почта: office.austria@tecan.com
www.tecan.com

Информация об авторском праве

Информация, содержащаяся в настоящем документе, является собственностью компании Tecan Austria GmbH, и ее копирование, тиражирование или передача другому лицу или лицам не допускаются без предварительного письменного разрешения.

Авторское право © Tecan Austria GmbH Все права защищены.
Напечатано в Австрии.

заявление о соответствии требованиям CE

См. последнюю страницу этого руководства.

Назначение и область применения

См. главу 2.2 Назначение прибора (аппаратное и программное обеспечение).

О руководстве по эксплуатации

Оригинальные инструкции. В этом документе описывается многофункциональный микропланшетный ридер SPARK. Документ содержит справочную информацию и инструкции для пользователя. В нем приведены следующие инструкции:

- установка прибора;
- работа с прибором;
- чистка и техническое обслуживание прибора.

Замечание к снимкам экранов

Номер версии, показанный на снимках экранов, может не совпадать с номером текущей версии программного обеспечения. Замена снимков экрана производится только при изменении содержания, относящегося к приложению.

Торговые знаки

Следующие торговые марки являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками компании Tecan Group Ltd., Мённедорф, Швейцария, в основных странах:

- Spark®
- Spark® Cyto
- SparkControl™
- Cell Chip™
- Spark-Stack™
- NanoQuant Plate™
- Image Analyzer™
- Te-Cool™
- Tecan®
- TECAN - Logo®

Зарегистрированные торговые марки третьих лиц см. https://www.tecan.com/intellectual_property/trademarks.

Предупреждения, предостережения и примечания

В настоящем руководстве используются следующие типы примечаний, подчеркивающих важную информацию или предупреждающих пользователя о потенциально опасной ситуации:



Примечание: Содержит полезные сведения.



Предостережение: Указывает на возможность повреждения прибора или потери данных в случае несоблюдения инструкций.



Предупреждение: Указывает на возможность получения тяжелых травм, наступления смерти или повреждения оборудования в случае несоблюдения инструкций.



Предупреждение: Указывает на возможное присутствие биологически опасного материала. При выполнении работ с ним необходимо соблюдать надлежащие правила техники безопасности для лабораторий.



Предупреждение: Указывает на возможное присутствие легковоспламеняемых материалов и опасность пожара. При выполнении работ с ним необходимо соблюдать надлежащие правила техники безопасности для лабораторий.



Внимание: Отрицательное влияние на окружающую среду, связанное с утилизацией отходов (WEEE).

- Не выбрасывайте электрическое и электронное оборудование вместе с несортированным бытовым мусором.
- Собирайте отходы электрического и электронного оборудования отдельно.



Предупреждение: Указывает на источник лазерного излучения. Не смотрите навстречу лучу!



Только для жителей Калифорнии:

Предупреждение: При эксплуатации этого изделия вы можете подвергнуться воздействию химикатов, например свинца, который, по имеющейся в штате Калифорния информации, оказывает канцерогенное воздействие, а также приводит к появлению врожденных дефектов и другим вредным последствиям для репродуктивной системы человека. Дополнительные сведения см. на веб-сайте: www.p65warnings.ca.gov/product.

Символы

	Сертификат CE
	United Kingdom Conformity Assessed Маркировка United Kingdom Conformity Assessed указывает на соответствие изделия применимым нормам и правилам Великобритании.
	Дата изготовления
	Производитель
	Номер заказа
	Перед работой с прибором прочитайте Руководство по эксплуатации
	Символ RoHS, Китай
	Серийный номер
	Только для автономного использования
	TÜV SÜD MARK (Этикетка TÜV)
	Символ USB
	Срок использования
	Символ соблюдения требований по отходам электрического и электронного оборудования (WEEE)

Содержание

1 Техника безопасности 11
1.1 Введение 11
2 Общее описание 13
2.1 Прибор 13
2.2 Назначение прибора (аппаратное и программное обеспечение) 13
2.3 Профиль пользователя 13
2.3.1 Профессиональный пользователь - уровень администратора 13
2.3.2 Конечный или рядовой пользователь 13
2.3.3 Специалист по ремонту 14
2.4 Многофункциональность 14
2.4.1 Конфигурации SPARK CYTO 15
2.5 Требования к планшетам 16
2.5.1 Объемы заполнения/плавный режим 17
2.5.2 Планшеты со штрих-кодом 18
2.6 Аппаратные кнопки управления 19
2.7 Аппаратные индикаторы 20
2.8 Вид сзади 21
3 Установка прибора 23
3.1 Установка SPARK 23
3.2 Требования по установке SPARK 23
3.2.1 Требуемая рабочая зона 23
3.3 Распаковка и осмотр 24
3.4 Вложенные упаковки 25
3.5 Упаковки дополнительного оборудования 25
3.6 Модернизации 26
3.7 Снятие транспортных фиксаторов 27
3.7.1 Транспортный фиксатор каретки планшета 27
3.8 Требования к питанию 29
3.9 Включение прибора 30
3.10 Выключение прибора 31
3.11 Подготовка прибора к транспортировке 31
3.11.1 Процедура парковки 32
3.11.2 Установите транспортные фиксаторы каретки планшета 33
4 Управление планшетом 35
4.1 Положение по оси Z 36
4.2 Встряхивание 36
4.3 Положение инкубации/охлаждения 36
4.4 Съемник крышки 36
4.5 Фиксация флаконов RoboFlask для клеточных культур 37
5 Платформа SPARK 39
5.1 Обзор доступных модулей и функций 39
6 Технические характеристики прибора 41
7 Чистка и техническое обслуживание 43
7.1 Введение 43
7.2 Профилактическое техническое обслуживание 43
7.3 Разливы жидкостей 44
7.4 Санобработка/дезинфекция прибора 44
7.4.1 Растворы для дезинфекции 45
7.4.2 Процедура дезинфекции 45
7.4.3 Сертификат безопасности 45
7.5 Утилизация 46
7.5.1 Утилизация упаковочных материалов 46
7.5.2 Утилизация рабочих материалов 46

7.5.3 Утилизация прибора ... 47
8 Управление прибором SPARK с использованием программного обеспечения SparkControl ... 49
8.1 Область применения ... 49
8.2 Требования к системе ... 49
8.3 Установка программного обеспечения ... 51
8.3.1 Деинсталляция/Восстановление установки ... 51
8.3.2 Клиент Интернета вещей (IoT) ... 52
8.4 Запуск SparkControl ... 52
8.4.1 Подключение приборов ... 52
8.5 Method Editor (Редактор методов) ... 53
8.5.1 Структура ... 53
8.6 Dashboard (Главный экран) ... 55
8.6.1 Структура ... 55
8.6.2 Экран Dashboard (Главный экран) ... 57
8.7 Запуск метода ... 60
8.7.1 Method Editor (Редактор методов) ... 60
8.7.2 Dashboard (Главный экран) ... 60
8.7.3 Аппаратный пуск ... 60
8.8 Настройки SparkControl ... 61
8.8.1 Структура ... 61
8.9 Результаты измерений ... 62
9 Люминесценция ... 63
9.1 Технологии измерения ... 63
9.2 Характеристики люминесценции ... 64
9.2.1 Общие характеристики ... 64
9.2.2 Функциональные характеристики ... 64
9.3 Контроль качества модуля люминесценции ... 65
9.3.1 Периодические проверки качества ... 65
9.3.2 Предел детектирования АТФ для 384-луночного планшета ... 65
9.3.3 Предел детектирования АТФ для 1536-луночного планшета ... 66
10 Технология Alpha ... 69
10.1 Основные принципы ... 69
10.2 Модуль Alpha ... 69
10.2.1 Фильтр ... 69
10.2.2 Оптика ... 69
10.2.3 Лазер ... 70
10.2.4 Детекция ... 70
10.2.5 Температурная коррекция ... 71
10.3 Определение измерений Alpha ... 71
10.4 Оптимизация измерений Alpha ... 71
10.4.1 Время интегрирования ... 71
10.4.2 Время возбуждения ... 71
10.4.3 Светозащитные крышки ... 71
10.5 Технические характеристики измерений Alpha ... 72
10.5.1 Общие и функциональные характеристики ... 72
10.6 Контроль качества модуля Alpha ... 72
10.6.1 Периодические проверки качества ... 72
10.6.2 Предел детектирования AlphaScreen Omnibeads для 384-луночного планшета ... 72
10.6.3 Коэффициент вариаций AlphaScreen Omnibeads для 384-луночного планшета ... 74
11 Абсорбция ... 77
11.1 Технологии измерения абсорбции ... 77
11.1.1 Абсорбция ... 77
11.1.2 Сканирование абсорбции ... 77
11.2 Модуль кюветы ... 77
11.2.1 Оптические элементы кюветы ... 77
11.3 Измерительное оборудование ... 78

11.3.1 Планшеты ... 78
11.3.2 Адаптер кювет ... 78
11.3.3 Порт кюветы ... 79
11.4 Определение измерений абсорбции ... 80
11.5 Приложение NanoQuant ... 80
11.6 Технические характеристики абсорбции ... 81
11.6.1 Общие характеристики ... 81
11.6.2 Функциональные характеристики при использовании планшетов ... 81
11.6.3 Время измерения ... 81
11.6.4 Функциональные характеристики при использовании кювет (порт кюветы) ... 81
11.7 Контроль качества модуля абсорбции ... 82
11.7.1 Периодические проверки качества ... 82
11.7.2 Коэффициент вариаций для 96-луночного планшета ... 83
11.7.3 Управление качеством при использовании планшетов NanoQuant ... 84
12 Флуоресценция ... 85
12.1 Модуль интенсивности флуоресценции ... 85
12.1.1 Опции модуля измерения флуоресценции с чтением снизу ... 85
12.2 Измерительное оборудование ... 85
12.2.1 Фильтры ... 85
12.2.2 Кассеты фильтров ... 85
12.2.3 Установка и снятие фильтров ... 87
12.2.4 Установка кассет фильтров ... 87
12.2.5 Определение фильтров ... 88
12.2.6 Кассеты зеркал ... 89
12.2.7 Установка пользовательского дихроичного зеркала ... 90
12.2.8 Определение пользовательского дихроичного зеркала ... 92
12.3 Определение измерений флуоресценции ... 92
12.4 Модуль поляризации флуоресценции ... 93
12.5 Оптимизация измерений флуоресценции и поляризации флуоресценции ... 93
12.6 Inject and Read (Инъекция и Считывание) ... 94
12.7 Технические характеристики флуоресценции ... 95
12.7.1 Общие характеристики интенсивности флуоресценции (стандартный и улучшенный модули) ... 95
12.7.2 Общие характеристики поляризации флуоресценции (стандартный и улучшенный модули поляризации) ... 99
12.7.3 Эксплуатационные характеристики поляризации флуоресценции ... 100
12.8 Контроль качества модуля флуоресценции ... 101
12.8.1 Периодические проверки качества ... 101
12.8.2 Предел детектирования для измерений на 96-луночных планшетах с чтением сверху и снизу ... 101
12.8.3 Коэффициент вариаций для измерений на 96-луночных планшетах с чтением сверху и снизу ... 103
13 Модуль для клеточных исследований ... 105
13.1 Технологии измерения ... 105
13.1.1 Подсчет клеток / жизнеспособность клеток ... 105
13.1.2 Слияние клеток ... 105
13.2 Получение изображений методом светлого поля ... 105
13.3 Измерительное оборудование ... 105
13.3.1 Слайды ... 105
13.3.2 Адаптер клеточных слайдов ... 105
13.3.3 Техническое обслуживание и чистка адаптера клеточных слайдов ... 106
13.4 Определение подсчета клеток и измерений слияния ... 106
13.5 Приложение подсчета клеток ... 106
13.6 Оптимизация подсчета клеток ... 107
13.6.1 Увеличение количества изображений ... 107
13.7 Оптимизация измерений слияния клеток ... 107
13.7.1 Использование функции Well Border Detection (Определение границы лунки) ... 107

13.7.2 Live Viewer ... 107
13.8 Характеристики модуля для клеточных исследований ... 108
13.8.1 Общие характеристики ... 108
13.8.2 Характеристики подсчета/жизнеспособности клеток ... 108
13.8.3 Время измерения ... 108
13.9 Управление качеством модуля подсчета клеток ... 109
13.9.1 Периодические проверки качества ... 109
13.9.2 Точность подсчета клеток ... 109
14 Формирование изображений флуоресцентных объектов (Cell Imager) .. 111
14.1 Формирование изображений в светлом поле ... 111
14.1.1 Оптика ... 111
14.1.2 Детекция ... 112
14.1.3 Применения технологии формирования изображений в светлом поле ... 112
14.2 Формирование изображений флуоресцентных объектов ... 113
14.2.1 Флуоресцентные каналы и их профили возбуждения и излучения ... 113
14.2.2 Съемка ... 113
14.3 Технические характеристики Cell Imager ... 114
14.3.1 Общие характеристики ... 114
14.3.2 Объективы ... 114
14.3.3 Полный многополосный набор фильтров ... 114
14.3.4 Время измерения ... 114
14.4 Стандартные применения ... 115
14.5 Определение измерений изображений в светлом поле и изображений флуоресцентных объектов ... 116
14.6 Оптимизация измерений изображений флуоресцентных объектов ... 118
14.6.1 Live Viewer ... 118
14.6.2 ImageAnalyzer ... 119
14.6.3 Analysis Plugins ... 122
15 Стекер Spark-Stack ... 123
15.1 Доступ к передней панели ... 124
15.1.1 Аппаратные кнопки управления ... 124
15.1.2 Защита чувствительных анализов от воздействия света/светозащитные крышки ... 125
15.2 Требования к планшетам для использования в стекере Spark-Stack ... 125
15.2.1 Загрузка нескольких планшетов в магазин ... 127
15.2.2 Загрузка одного планшета в магазин ... 129
15.2.3 Загрузка магазинов на стекер Spark-Stack ... 130
15.2.4 Вставка планшетов непосредственно в ридер Spark ... 131
15.2.5 Индивидуальная выгрузка обработанных планшетов ... 132
15.2.6 Выгрузка группы обработанных планшетов ... 133
15.2.7 Чистка и техническое обслуживание стекера Spark-Stack ... 133
15.3 Программное обеспечение ... 134
15.3.1 Запуск цикла работы стекера ... 135
15.3.2 Кинетические измерения с использованием стекера ... 136
15.3.3 Перекладывание ... 137
16 Инжекторы ... 139
16.1 Штатив инжектора ... 139
16.1.1 Имитатор инжектора ... 140
16.2 Начальное заполнение и промывка ... 141
16.2.1 Обратная промывка реагента ... 141
16.3 Чистка и техническое обслуживание инжектора ... 142
16.4 Инжектор: совместимость реагентов ... 144
16.5 Выполнение измерений с использованием инжекторов ... 145
16.6 Нагреватель и магнитная мешалка ... 145
16.6.1 Лабораторная колба и магнитная мешалка ... 145
16.7 Характеристики инжектора ... 146
16.7.1 Технические характеристики инжектора ... 146
16.7.2 Функциональные характеристики инжектора ... 146

16.7.3 Характеристики нагревателя/мешалки ... 146
16.8 Контроль качества инжекторного модуля ... 147
16.8.1 Периодические проверки качества ... 147
16.8.2 Точность инжектора ... 147
17 Регулирование условий окружающей среды ... 149
17.1 Нагревательный модуль ... 149
17.1.1 Программные параметры регулирования температуры ... 149
17.2 Система охлаждения ... 150
17.2.1 Настройка жидкостной системы охлаждения ... 150
17.2.2 Процедура соединения ... 151
17.2.3 Включение внешнего охладителя жидкости ... 153
17.2.4 Эксплуатация встроенного модуля охлаждения (Te-Cool) ... 154
17.2.5 Параметры программы управления охлаждением ... 155
17.2.6 Сигнальные функции / поиск и устранение неисправностей ... 155
17.2.7 Техническое обслуживание ... 155
17.3 Управление газами ... 156
17.3.1 Безопасность при обращении с газами ... 156
17.3.2 Подключение газа ... 157
17.3.3 Газовые баллоны CO_2 и N_2 (не входят в комплект поставки) ... 158
17.3.4 Программные параметры управления газами ... 159
17.3.5 Ручное управление газами ... 159
17.3.6 Управление газами через выполнение метода ... 160
17.3.7 Звуковая сигнализация ... 160
17.4 Регулирование влажности ... 161
17.4.1 Стандартная кассета поддержания влажности ... 162
17.4.2 Обращение с кассетой ... 163
17.4.3 Настройки программного обеспечения ... 164
17.5 Характеристики регулирования условий окружающей среды ... 165
17.5.1 Нагрев ... 165
17.5.2 Охлаждение ... 165
17.5.3 Управление газами ... 165
17.5.4 Регулирование влажности ... 165
18 Приложение NanoQuant ... 167
18.1 Nucleic Acid Quantitation App (Приложение для количественного определения нуклеиновых кислот) ... 167
18.1.1 Критерии проверки результатов измерения бланков ... 167
18.1.2 Repeat Blanking (Повтор бланкирования) ... 168
18.1.3 Запуск измерения ... 168
18.2 Labeling Efficiency App (Приложение для определения эффективности маркировки) ... 168
18.3 Protein Quantitation App (Приложение для количественного определения белков) ... 168
18.3.1 Критерии проверки результатов измерения бланков ... 168
18.3.2 Repeat Blanking (Повтор бланкирования) ... 169
18.4 Обслуживание NanoQuant ... 169
18.4.1 Чистка в ультразвуковой ванне ... 169
18.4.2 Чистка салфетками Kimwipe ... 169
19 Подсчет клеток на клеточных слайдах Cell Chips ... 171
20 Cuvette App ... 173
21 Поиск и устранение неисправностей ... 175
21.1 Ошибки и предупреждения SparkControl ... 175
21.2 Spark Services Manager ... 184
Указатель ... 185
Сервисные центры Tecan ... 187

1 Техника безопасности

1.1 Введение

- Для снижения риска травмы, пожара или поражения электрическим током при эксплуатации данного прибора всегда соблюдайте общие правила техники безопасности.
- Внимательно прочитайте всю информацию, приведенную в Руководстве по эксплуатации. Пренебрежение инструкциями из этого документа, а также их непонимание или несоблюдение, может привести к повреждению прибора, травмированию обслуживающего персонала или неправильной работе прибора.
- Соблюдайте все инструкции, обозначенные в Руководстве пиктограммами "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ" и "ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ".
- Запрещается открывать прибор, когда он подключен к электросети.
- Запрещается силой заталкивать планшет в прибор.
- Соблюдайте надлежащие правила техники безопасности для лабораторий, такие как ношение защитной спецодежды (перчатки, лабораторный халат, защитные очки и т. п.) и утвержденные процедуры техники безопасности в лабораториях.



Предостережение: Для обеспечения оптимальной эксплуатации прибор SPARK должен проходить ежегодное техобслуживание, выполняемое специалистом ремонтной службы Tecan.



Предупреждение: Для обеспечения безопасности прибора строго соблюдайте инструкции из настоящего Руководства. Неправильное выполнение приведенных в Руководстве процедур может привести к повреждению прибора.

Предполагается, что операторы прибора обладают необходимым профессиональным опытом и хорошо ознакомлены с правилами техники безопасности при обращении с химикатами и веществами, представляющими биологическую опасность.

Соблюдайте следующие законы и рекомендации:

- государственные законы о безопасности в промышленности;
- нормативные правила по предупреждению производственного травматизма;
- инструкции производителей реагентов, содержащиеся в паспортах безопасности этих веществ.



Предупреждение: В зависимости от применения, на прибор может попасть вещество, представляющее инфекционную или иную биологическую опасность. К работе с прибором должны допускаться только квалифицированные специалисты. Перед выполнением его обслуживания, перемещения или утилизации, всегда дезинфицируйте прибор в соответствии с инструкциями, приведенными в настоящем Руководстве.



Предупреждение: Не вскрывайте прибор! Вскрывать прибор разрешается только уполномоченным техническим специалистам Tecan. В случае снятия или разрушения гарантийной пломбы гарантия аннулируется.

2 Общее описание

2.1 Прибор

Прибор SPARK представляет собой многофункциональный микропланшетный ридер, аналогичный роботам.

2.2 Назначение прибора (аппаратное и программное обеспечение)

Многофункциональный микропланшетный ридер SPARK имеет модульную конструкцию и предназначен для использования в исследовательских лабораториях. В зависимости от конфигурации, прибор используется для измерения абсорбции, флуоресценции, флуоресценции с разрешением по времени, поляризации флуоресценции и люминесценции биологических и небиологических образцов, а также анализа полученных результатов. Кроме того, он позволяет делать снимки и анализировать изображения в светлом поле и изображения флуоресцентных объектов.

Кроме того, прибор позволяет выполнять одно- и многократно меченые измерения в конечной точке и кинетические измерения. SPARK оснащен программным обеспечением SparkControl для управления и обработки данных.

Для обеспечения заявленных эксплуатационных характеристик анализа пользователь должен оценить соответствие прибора и любых относящихся пакетов программ обработки данных требованиям конкретного анализа. Эксплуатационные характеристики прибора не аттестованы на соответствие требованиям конкретных анализов.

Многофункциональный ридер SPARK предназначен исключительно для использования в исследовательских целях.



Предостережение: Организация, эксплуатирующая прибор, обязана провести аттестацию системы. Организация, эксплуатирующая SPARK, обязана провести его сертификацию для каждого конкретного вида выполняемого анализа.

2.3 Профиль пользователя

2.3.1 Профессиональный пользователь - уровень администратора

Администратор должен иметь необходимое техническое образование, навыки и опыт, а также уметь распознавать и предотвращать опасности в процессе целевого использования изделия.

Администратор должен обладать обширными знаниями и уметь консультировать конечного или рядового пользователя по вопросам целевого использования изделия Tecan в задачах анализа.

Требуется знание прикладного программного обеспечения и хорошее владение английским языком.

2.3.2 Конечный или рядовой пользователь

Конечный или рядовой пользователь должен иметь необходимое техническое образование, навыки и опыт и уметь распознавать и предотвращать опасности в процессе целевого использования изделия.

Требуется знание прикладного программного обеспечения и хорошее владение национальным языком для данного объекта или английским языком.

2.3.3 Специалист по ремонту

Специалист по ремонту должен иметь необходимое техническое образование, навыки и опыт. При обслуживании изделия это лицо должно уметь распознавать и предотвращать опасности.

Требуется знание прикладного программного обеспечения и хорошее владение английским языком.



Примечание: Сведения о датах, продолжительности и частоте курсов обучения можно получить у вашего представителя службы поддержки покупателей.
Адрес и номер телефона приведены на веб-сайте:
http://www.tecan.com/customersupport

2.4 Многофункциональность

Прибор SPARK в полной комплектации позволяет выполнять следующие измерения (подробнее см. главу 5 Платформа SPARK).

- Абсорбция
- Сканирование абсорбции
- Абсорбция с кюветой
- Сканирование абсорбции с кюветой
- Интенсивность флуоресценции с чтением сверху (флуоресцентный резонансный перенос энергии — FRET)
- Интенсивность флуоресценции с чтением снизу
- Флуоресценция с разрешением во времени (TRF, TR- FRET)
- Сканирование флуоресценции
- Поляризация флуоресценции
- Inject and Read (Инъекция и Считывание – включая Интенсивность Флуоресценции Снизу)
- Люминесценция (свечение, вспышка и многоцветная)
- Сканирование люминесценции
- Технология Alpha
- Изображение в Светлом Поле (Подсчет Клеток, Слияние Клеток) или
- Флуоресцентное Изображение (Конфигурации CYTO)

В проборе могут устанавливаться до двух инжекторов, нагреватель/мешалка и стекер планшетов. Для клеточных исследований предусмотрены специальные функции (такие как счетчик клеток, подача газа и подъем крышки, а также регулирование температуры в режимах нагрева и охлаждения и влажности).

2.4.1 Конфигурации SPARK CYTO

Все приборы, оснащенные функцией формирования изображений флуоресцентных объектов, обозначаются SPARK CYTO. Они поставляются в четырех различных конфигурациях, рассчитанных на удовлетворение потребностей разных клиентов — от академий до биофармацевтических
компаний:

SPARK CYTO 100	SPARK CYTO 300	SPARK CYTO 400	SPARK CYTO 500	SPARK CYTO 600
	Абсорбция (стандартная)	Абсорбция (стандартная)	Абсорбция (улучшенная)	Абсорбция (улучшенная)
	Сканирование абсорбции	Сканирование абсорбции	Сканирование абсорбции	Сканирование абсорбции
Флуоресцентная визуализация	Интенсивность флуоресценции с чтением сверху (стандартная, фильтр)	Интенсивность флуоресценции с чтением сверху (улучшенная, монохроматор)	Интенсивность флуоресценции с чтением сверху (улучшенная, фильтр)	Интенсивность флуоресценции с чтением сверху (улучшенная, оптика слияния)
	Интенсивность флуоресценции с чтением снизу (стандартная, фильтр)	Интенсивность флуоресценции с чтением снизу (улучшенная, монохроматор)	Интенсивность флуоресценции с чтением снизу (улучшенная, фильтр)	Интенсивность флуоресценции с чтением снизу (улучшенная, оптика слияния)
		Сканирование интенсивности флуоресценции		Сканирование интенсивности флуоресценции
	TRF и TR-FRET (фильтр)	TRF и TR-FRET (монохроматор)	TRF и TR-FRET (фильтр)	TRF и TR-FRET (улучшенная, оптика слияния)
		Поляризация флуоресценции	Поляризация флуоресценции	Поляризация флуоресценции
	Люминесценция (стандартная, многоцветная)	Люминесценция (стандартная, многоцветная)	Люминесценция (улучшенная, многоцветная)	Люминесценция (улучшенная, многоцветная)
	Сканирование люминесценции	Сканирование люминесценции	Сканирование люминесценции	Сканирование люминесценции
				Технология Alpha

Характеристики вариантов модулей, приведенных в таблице выше, даны в главе 5 Платформа SPARK.

Все конфигурации CYTO оснащены функцией регулировки температуры:

- регулировка температуры (до 42 °C);
- регулировка CO_2 и O_2;
- встроенный подъемник крышки.

Кроме того, для всех конфигураций CYTO имеются следующие опции:

- инжекторы;
- стекер;
- кассеты поддержания влажности.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: SPARK CYTO оснащен внутренним USB-накопителем, который содержит калибровочные данные, специфичные для прибора, для оптимального качества флуоресцентных изображений. Этот накопитель виден в Проводнике под именем "USB DISK" или "SPARK CYTO". Не извлекайте и не изменяйте его, чтобы избежать возможной потери функциональности для SparkControl версий 4.0 и выше.

2.5 Требования к планшетам

Любой планшет общего типа от 1- до 384-луночного формата, соответствующий перечисленным ниже стандартам ANSI/SBS, можно измерить с помощью любой из указанных выше процедур.

- ANSI/SBS 1-2004 (размеры зоны размещения)
- ANSI/SBS 2-2004 (вертикальные размеры)
- ANSI/SBS 3-2004 (наружные размеры основания)
- ANSI/SBS 4-2004 (положения лунок)

Прибор SPARK поддерживает планшеты любых форматов вплоть до 384-луночных, а его усовершенствованные модели — до 1536-луночных.

Допустимая высота планшета: от 10 мм (без крышки) до 24,5 мм (с крышкой). Для измерений снизу расстояние между дном лунки и поддерживающим ободом планшета не должно превышать 5,5 мм.

Помимо упомянутых выше форматов планшетов, для отдельных технологий измерения можно использовать, с некоторыми ограничениями, кюветы в адаптере, планшеты Tecan NanoQuant Plate и Tecan MultiCheck Plate и адаптер Tecan Adapter для Cell Chips.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Компания Tecan Austria GmbH с максимальной тщательностью разработала файлы описаний планшетов (.pdfx — Plate Definition File), поставляемые в комплекте прибора.

Tecan Austria приняла все возможные меры по обеспечению соответствия высот планшетов и глубин лунок определенным типам планшетов. Эти параметры используются для определения минимального расстояния между верхней частью планшета и потолком измерительной камеры. Кроме того, для предупреждения каких-либо повреждений измерительной камеры вследствие колебаний высоты планшета, Tecan Austria предусмотрела небольшой дополнительный защитный зазор, не влияющий на характеристики прибора.

Для обеспечения правильности расчета защитного зазора пользователь обязан убедиться в соответствии выбранного файла определения планшета используемому планшету. Их несоответствие может привести к повреждению прибора.

ПРИМЕЧАНИЕ: К планшетам приборов со стекером Spark-Stack применяются дополнительные требования, см. главу 15.2 Требования к планшетам для использования в стекере Spark-Stack.

2.5.1 Объемы заполнения/плавный режим

Предостережение: Для обработки нижеперечисленных планшетов должны использоваться **только** следующие объемы заполнения:

- 1-луночные планшеты <= 15000 мкл
- 4-луночные планшеты <= 4500 мкл
- 6-луночные планшеты <= 2000 мкл
- 12-луночные планшеты <= 1200 мкл
- 24-луночные планшеты <= 1000 мкл
- 48-луночные планшеты <= 400 мкл
- 96-луночные планшеты <= 200 мкл
- 384-луночные планшеты <= 100 мкл
- 1536-луночные планшеты <= 10 мкл

Большие объемы заполнения могут приводить к переполнению жидкостей и последующему перекрестному загрязнению. Более того, разлитие жидкости может повредить прибор (например, загрязнить оптические компоненты и центрирующий зажим).

Если рабочий объем в файле определения планшета (pdfx) меньше указанных выше объемов, то для предупреждения розлива необходимо использовать меньшие объемы заполнения (например, рабочий объем 384-луночных планшетов Corning составляет всего 80 мкл).

Для жидкостей, вязкость которых ниже вязкости водных растворов, объем заполнения должен быть дополнительно уточнен в процессе валидации метода.

Режим **Smooth mode** замедляет перемещение транспорта планшета. **Smooth mode** активируется путем установки соответствующего флажка в **стрипе Plate (Планшет)**. **Smooth mode** позволяет использовать большие объемы заполнения, чем указанные выше; однако максимальные объемы заполнения для каждого типа планшета и приложения должны быть оптимизированы в процессе валидации метода.

Предостережение: Даже при использовании режима **Smooth mode** максимальные объемы заполнения для каждого типа планшета и приложения должны быть оптимизированы.

Если в методе измерения выбран формат планшета меньше 96-луночного, режим **Smooth mode** выбирается по умолчанию. В случае использования аппаратной кнопки **Втянуть/ Извлечь** для установки планшета в прибор или его извлечения режим **Smooth mode** недоступен**.**

Предостережение: В случае использования аппаратной кнопки **Втянуть/ Извлечь** для установки планшета в прибор или его извлечения режим **Smooth mode** будет недоступен.

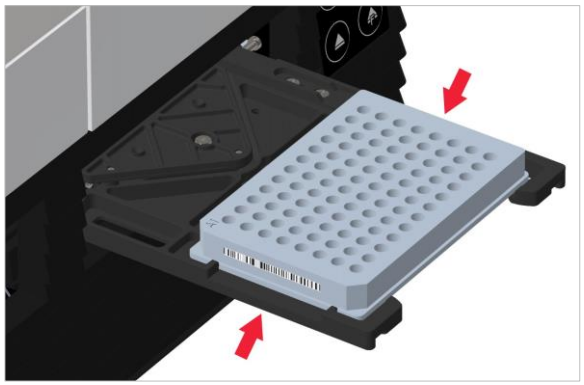
Примечание: Указанные выше параметры Filling volumes (Объемы заполнения)/Smooth mode (Плавный режим) относятся также к планшетам, используемым в стекере Spark-Stack, например, планшетам от 6- до 1536-луночного формата (см. главу 15.2 Требования к планшетам для использования в стекере Spark-Stack).

2.5.2 Планшеты со штрих-кодом

Многофункциональный ридер SPARK может дополнительно оснащаться сканером штрих-кодов, устанавливаемом на левой или правой стороне транспорта планшета. Например, на 96-луночном планшете нанесите штрих-код на левую (A) или правую (H) сторону планшета (см. рисунок ниже), в зависимости от стороны размещения сканера штрих-кодов.

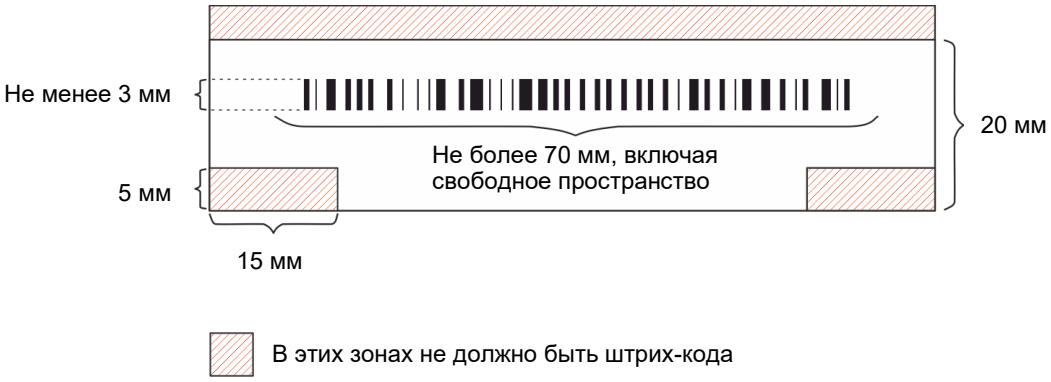
Минимальная высота штрих-кода: 3 мм. В начале и конце штрих-кода должно быть свободное пространство 2 мм. Максимальная длина штрих-кода составляет 70 мм, включая свободное пространство с каждой стороны. Штрих-код должен размещаться на короткой стороне планшета на расстоянии не менее 15 мм от его переднего и заднего края и не менее 5 мм над нижним краем.

Планшет на каретке планшета



Нанесите штрих-код на левую или правую сторону планшета.

Вид планшета сбоку





ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Запрещается использовать пожелтевшие, грязные, мятые, мокрые или поврежденные этикетки штрих-кода. Самоклеющиеся этикетки должны быть плоскими и не отслаиваться по краям. Для обеспечения качества штрих-кодов мы рекомендуем использовать местную стандартную рабочую процедуру (SOP).



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Когда штрих-код закрыт крышкой планшета, его считывание невозможно.

Поддерживаются следующие типы штрих-кодов:

• CODE 39	• UPC A	• UPC E
• EAN 8	• EAN 13	• CODE 128
• CODE 2/5 Interleaved	• CODABAR	• CODE 93

2.6 Аппаратные кнопки управления

Для упрощения выполнения некоторых общих задач в SPARK предусмотрены аппаратные кнопки управления.





	Кнопка **On/Off** (Включения/Выключения) на передней панели прибора используется для перевода прибора в режим ОЖИДАНИЯ.
	Кнопка **Аппаратный пуск** используется для запуска избранных процедур SparkControl Methods непосредственно с прибора. Ее можно также использовать для прекращения измерения, подтверждения пользовательских команд и продолжения кинетических измерений, приостановленных через программу.
	Кнопка **Втянуть/Извлечь** позволяет вставить планшет в прибор и извлечь его без использования программы.
	Кнопка **Извлечь фильтр** используется для выдвижения кассет фильтров. При вставлении кассеты фильтров втягиваются автоматически.



Примечание: Для полного выключения прибора используйте главный выключатель питания, расположенный на задней панели прибора.



Примечание: Сведения о функциях аппаратных кнопок управления при использовании стекера приведены в главе 15 Стекер Spark-Stack.

2.7 Аппаратные индикаторы

SPARK оснащен многоцветными светодиодными индикаторами, указывающими состояние прибора. В таблице ниже перечислены возможные сигналы и связанные с соответствующими состояниями прибора доступные функции аппаратных кнопок управления.

Статус индикатора	**Состояние прибора**	**Аппаратные кнопки управления**		
		Втянуть/ Извлечь	Извлечь фильтр	Аппаратный пуск
-	Выкл.	O	O	O
-	РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ	O	O	O
СИНИЙ	ПРОСТОЙ (нет подключения к SparkControl)	X	X	X
МАЛИНОВЫЙ	ПРОСТОЙ (при подключении к SparkControl)	X	X	X
ЗЕЛЕНЫЙ	Выполнение	O	O	X
МИГАЮЩИЙ КРАСНЫЙ	ОШИБКА	O	O	O
МИГАЮЩИЙ ЖЕЛТЫЙ	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ	X	O	X
МИГАЮЩИЙ ЗЕЛЕНЫЙ	ПАУЗА	X	O	X
5x МИГАЮЩИЙ ГОЛОБОЙ	ДЕЙСТВИЯ НЕВОЗМОЖНЫ	O	O	O

Таблица статусов индикаторов и функций:
O = функция недоступна; X = функция доступна.

2.8 Вид сзади

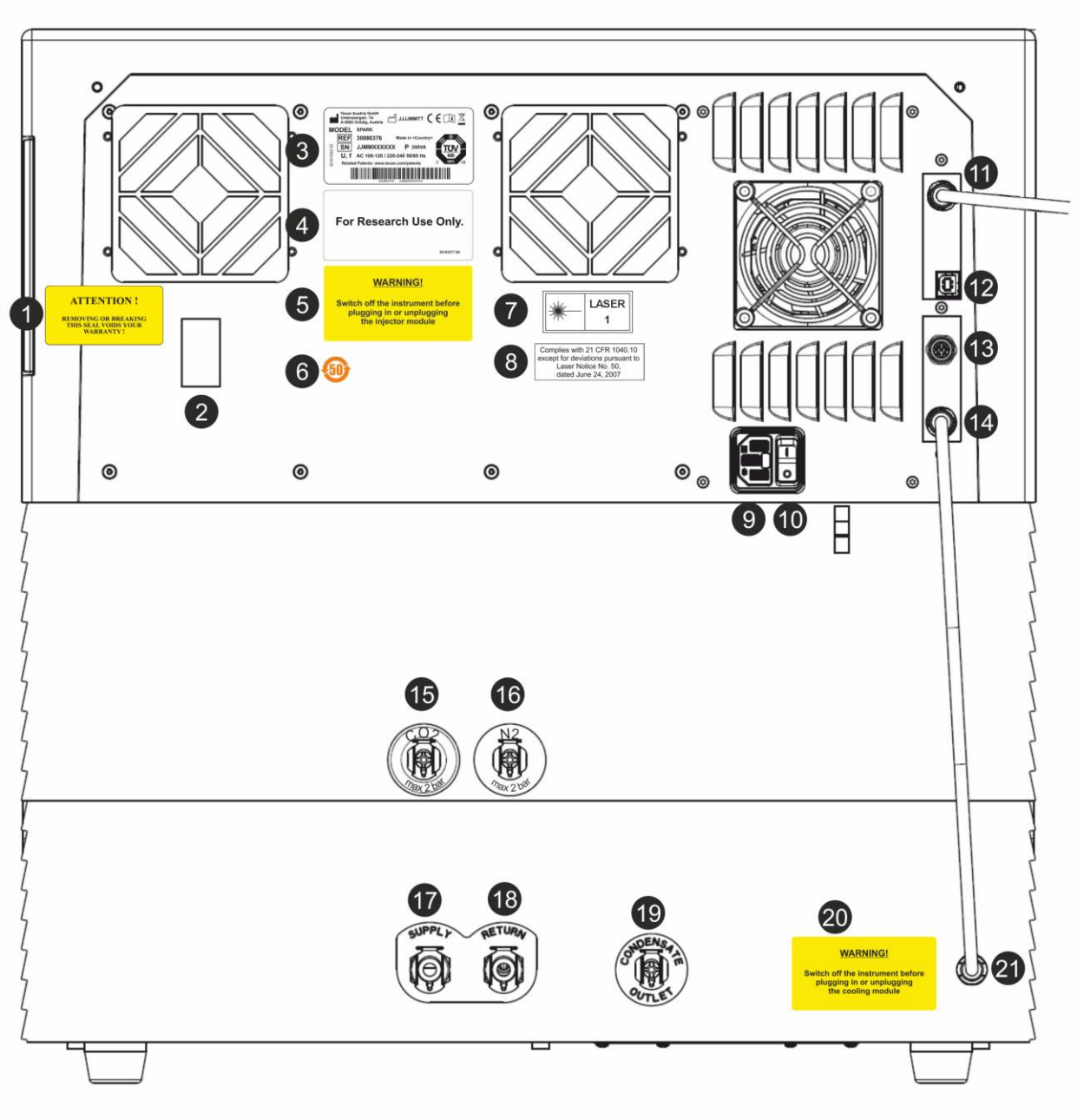
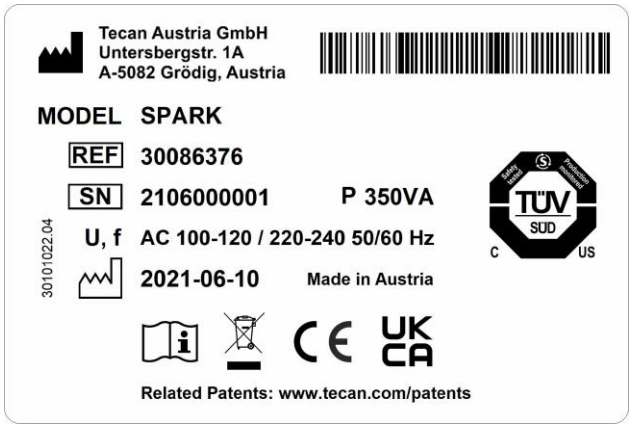


Рис. 1. Вид прибора сзади

ПРИМЕЧАНИЕ: Данный рисунок приведен исключительно в качестве примера. Размещенные на приборе этикетки зависят от установленных опций и страны назначения.

1	Предупреждающая этикетка. Внимание! СНЯТИЕ ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЕ ЭТОЙ ПЛОМБЫ ВЛЕЧЕТ ЗА СОБОЙ ПОТЕРЮ ГАРАНТИИ! (такая же этикетка имеется на дне прибора)
2	Крышка датчика температуры
3	Паспортная табличка (пример)
4	Этикетка. Только для исследовательских целей.
5	Этикетка. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Перед подключением или отключением инжекторного модуля необходимо выключить прибор.
6	Этикетка. Символ соблюдения требований Китая по ограничению использования определенных вредных веществ (RoHS), оранжевый
7	Этикетка. Лазерное изделие класса 1
8	Этикетка: Соответствует 21 CFR 1040.10, за исключением соответствия IEC 60825-1 Ed.3, как описано в Laser Notice No. 56, от 8 мая 2019 года.
9	Гнездо питания
10	Главный выключатель питания
11	Разъем USB 3.0 для подключения камеры
12	Разъем USB
13	Разъем инжектора
14	Кабель CAN к встроенному модулю охлаждения (Te-Cool)
15	Соединение CO_2 (не более 2 бар)
16	Соединение N_2 (не более 2 бар)
17	Подача: охлаждающая жидкость
18	Возврат: охлаждающая жидкость
19	Выпуск конденсата
20	Этикетка. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Перед подключением или отключением модуля охлаждения необходимо выключить прибор.
21	Кабель CAN к прибору

Паспортная табличка (пример)



Содержание паспортной таблички (например, название модели и номер изделия) может зависеть от конкретной модели.

3 Установка прибора

3.1 Установка SPARK

В процессе установки, перемещения или подключения прибора следует руководствоваться инструкциями, приведенными в этом документе. Tecan не несет никакой ответственности за травмы, полученные персоналом при выполнении этих операций, а также за повреждения прибора.

Обеспечьте соответствие лаборатории всем требованиям и условиям, указанным в этой главе.

3.2 Требования по установке SPARK

3.2.1 Требуемая рабочая зона

Прибор следует размещать на плоской горизонтальной поверхности, не подверженной вибрации, вдали от прямого солнечного света, свободной от пыли, паров растворителей и кислот. Между задней частью прибора и стеной или другим оборудованием должен иметься зазор не менее 10 см, а с левой и правой сторон прибора — 5 см. Дополнительные сведения об условиях окружающей среды см. в главе 6 Технические характеристики прибора.

Функциональные характеристики формирования клеточных изображений модуля Spark Cell Imager особо чувствительны к внешним вибрациям в исследовательской лаборатории, которые могут привести к размытым изображениям и ошибкам автофокусировки. Поэтому для установки прибора необходимо выбрать подходящее место с минимальными внешними вибрациями либо, для достижения наилучших результатов, использовать лабораторный стол с виброизоляцией.

Не должно быть препятствий для выдвижения каретки планшета и штатива инжектора. Процедура установки инжектора и нагревателя/мешалки приведена в разделе 16 Инжекторы.

Процедура установки модуля охлаждения (Te-Cool) приведена в главе 17.2 Система охлаждения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Установка стекера Spark-Stack должна быть выполнена специалистом ремонтной службы.

Доступ к главному выключателю и кабелю питания должен всегда быть простым и не заблокированным каким-либо образом.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Прибор следует хранить на плоской горизонтальной поверхности, не подверженной вибрации, вдали от прямого солнечного света, свободной от пыли, паров растворителей и кислот. Не должно быть препятствий для выдвижения каретки планшета и штатива инжектора.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Между задней частью прибора и стеной или другим оборудованием должен иметься зазор не менее 10 см, а с левой и правой сторон прибора — 5 см. Не накрывайте чем-либо работающий прибор.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не кладите тяжелые предметы на крышку прибора. Нагрузка на крышку SPARK не должна превышать 20 кг. Однако данная нагрузка должна быть равномерно распределена по всей поверхности крышки.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Используйте только кабель USB из комплекта поставки, который использовался при испытаниях прибора. При использовании другого кабеля USB компания Tecan Austria не может гарантировать правильное функционирования прибора.

3.3 Распаковка и осмотр

1. Перед вскрытием упаковки осмотрите ее.
   Немедленно доложите при обнаружении повреждений.
2. Прибор следует размещать на плоской горизонтальной поверхности, не подверженной вибрации, вдали от прямого солнечного света, свободной от пыли, паров растворителей и кислот. Между задней частью прибора и стеной или другим оборудованием должен иметься зазор не менее 10 см, а с левой и правой сторон прибора — 5 см. Не должно быть препятствий для выдвижения каретки планшета и штатива инжектора. Доступ к главному выключателю и кабелю питания должен всегда быть простым и не заблокированным каким-либо образом.
3. Установите коробку вертикально и откройте ее.
4. Извлеките прибор из коробки и поставьте его на выбранное место. Поднимать прибор следует бережно и с двух сторон.
5. Осмотрите прибор на предмет отсутствия плохо закрепленных, согнутых или сломанных деталей.
   Немедленно доложите при обнаружении повреждений.
6. Сравните серийный номер прибора, указанный на его задней панели, с серийным номером в упаковочном листе.
   Немедленно доложите в случае их расхождения.
7. Проверьте комплектность вложенных упаковок по упаковочному листу.
   Немедленно доложите в случае их расхождения.
8. Сохраните упаковочные материалы и транспортные фиксаторы для последующих перемещений прибора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: SPARK в полной комплектации — прецизионный прибор массой примерно 50 кг. Поднимать прибор из коробки следует бережно, при этом должно быть задействовано не менее двух человек.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не перегружайте каретку планшета. Максимальная нагрузка на транспорт планшета составляет 275 г. Перегрузка каретки планшета может привести к повреждению прибора.

3.4 Вложенные упаковки

ПРИМЕЧАНИЕ: Всегда проверяйте комплектность вложенных упаковок по упаковочному листу.
Немедленно доложите в случае их расхождения.

В упаковке содержатся следующие компоненты:

- кабели (USB 2.0 и шнур питания);
- программное обеспечение (карта памяти USB);
- руководство по эксплуатации (дополнительно);
- сертификат качества OOB;
- заявление о соответствии требованиям CE;
- протокол испытаний готового изделия (COC);
- уведомление RoHS;
- адаптер кювет;
- процедура монтажа/демонтажа транспортного фиксатора.

Дополнительные вложенные упаковки (в зависимости от установленных модулей):

- выдвижная металлическая коробка фильтра (фильтр флуоресценции / модуль Fusion Optics);
- магнитная пластина (съемник крышки);
- комплект шлангов (управление газами);
- адаптер Tecan для Cell Chips (картонная коробка с 15 слайдами Cell Chips (счетчик клеток));
- имитатор инжектора (инжектор/инжектор в состоянии готовности).
- металлический блок RoboFlask (центрирующий зажим с установочным и запасным винтами);
- металлическая коробка с пользовательским дихроичным зеркалом (монтажный ключ-шестигранник в комплекте).

3.5 Упаковки дополнительного оборудования

ПРИМЕЧАНИЕ: Всегда проверяйте комплектность упаковок по упаковочному листу.
Немедленно доложите в случае их расхождения.

Упаковка инжекторного модуля для одного инжектора (базовый модуль) содержит следующие части:

- картонная коробка инжектора;
- штатив инжектора;
- держатель емкости;
- фиксаторы из ПВХ;
- углеродная игла;
- пробирки для начального заполнения (2 x 1 мл; 1 x 50 мл);
- емкость 125 мл (светозащищенная);
- емкость 15 мл (светозащищенная).

Упаковка инжекторного модуля для второго инжектора (модуль расширения) содержит следующие компоненты:

- картонная коробка инжектора;
- держатель емкости;
- фиксаторы из ПВХ;
- углеродная игла;
- пробирки для начального заполнения (2 x 1 мл);
- емкость 125 мл (светозащищенная);
- емкость 15 мл (светозащищенная).

Опция нагревателя/мешалки содержит следующие компоненты:

- модуль нагревателя/мешалки;
- кабель питания (базовый модуль);
- источник питания (базовый модуль);

- стеклянная пробирка 100 мл (для базового модуля и модуля расширения);
- стержень магнитной мешалки (для базового модуля и модуля расширения);
- ключ-шестигранник.

Опция NanoQuant содержит следующие компоненты:

- коробка хранения NanoQuant (алюминиевый ящик);
- планшет NanoQuant;
- инструмент для пипетирования;
- сертификат безопасности.

Стандартная кассета поддержания влажности содержит следующие компоненты:

- кассета поддержания влажности (кассета с крышкой);
- магнитная пластина.

Кассета поддержания влажности для модуля Cell Imager содержит следующие элементы:

- Кассета поддержания влажности для модуля Cell Imager (кассета с крышкой);
- магнитная пластина.

Опция Te-Cool содержит следующие компоненты:

- внешний охладитель жидкостей;
- комплект трубок;
- трубка конденсата;
- CAN-кабель;
- стопоры;
- концентрированная охлаждающая жидкость.

Стекер Spark-Stack состоит из следующих компонентов (в зависимости от заказа):

- Опция стекера
- Опция короткого стекера
  - Комплект из двух магазинов по 30 планшетов на цикл работы
  - Светозащитные крышки и крышечки
- Опция длинного стекера
  - Комплект из двух магазинов по 50 планшетов на цикл работы
  - Светозащитные крышки и крышечки

Опция Cell Imager поставляется в комплекте со специальным компьютером.



Примечание: Установка стекера Spark-Stack должна быть выполнена специалистом ремонтной службы.



Предостережение: Все поставляемые с прибором компоненты, запасные части и дополнительное оборудование предназначены только для использования вместе с прибором, а не для общего применения.

3.6 Модернизации

Прибор состоит из различных модулей и при необходимости может быть модернизирован. Для получения дополнительной информации обращайтесь к местному представителю Tecan.

3.7 Снятие транспортных фиксаторов

3.7.1 Транспортный фиксатор каретки планшета

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед началом работы с прибором снимите транспортный фиксатор.

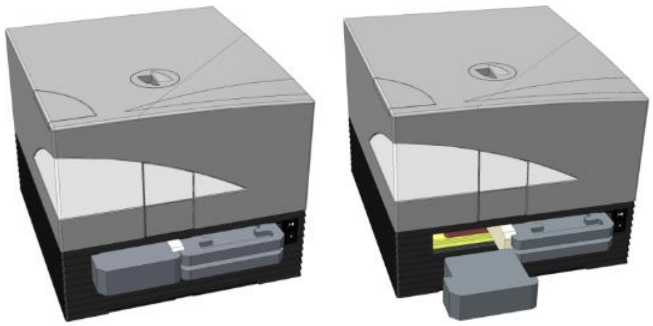
Во избежание повреждения каретки планшета при транспортировке, перед поставкой прибора ее фиксируют.

Перед использованием прибора необходимо снять транспортные фиксаторы (куски пенополиэтилена), действуя следующим образом:

1. Отсоедините прибор от электросети.
2. Снимите пленку с дверец отсека фильтров.



3. Извлеките кусок пенополиэтилена из левого отсека каретки планшета (см. рис. ниже).



4. Переместите каретку планшета вручную, потянув за куски пенополиэтилена в правый отсек каретки планшета (см. рис. ниже).



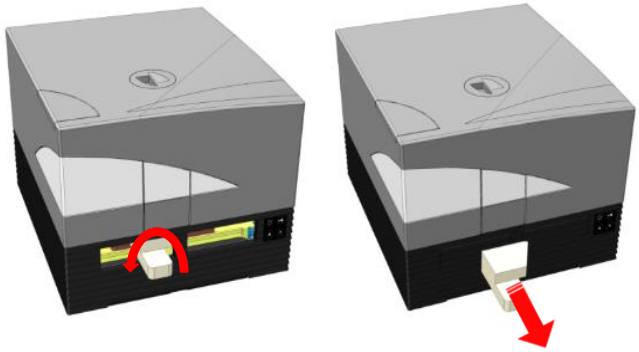
5. Снимите верхний кусок пенополиэтилена, затем нижний кусок (см. рис. ниже).



6. Осторожно переместите каретку планшета рукой. Его необходимо задвинуть достаточно далеко, чтобы можно было закрыть дверцу отсека каретки планшета (см. рис. ниже).



7. Поверните оставшийся кусок пенополиэтилена на 90° против часовой стрелки и извлеките его из прибора (см. рис. ниже).





Предостережение: Сохраните упаковочные материалы и транспортные фиксаторы (куски пенополиэтилена) для последующих перемещений прибора. Перевозка прибора допускается только в оригинальной упаковке и с установленными транспортными фиксаторами.

3.8 Требования к питанию

Прибор автоматически определяет напряжение в сети питания, поэтому никаких изменений диапазона питания не требуется. Проверьте значение номинального напряжения, указанное на задней панели прибора, и убедитесь в его соответствии сетевому питанию.

Рабочие диапазоны напряжений:**100-120 В и 220–240 В**. Если напряжение в сети не соответствует указанному, обратитесь к вашему поставщику электроэнергии.

Прибор допускается подключать только к электросети с защитным заземлением.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не включайте прибор в электросеть с другим напряжением. Это приведет к его повреждению.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не используйте вместо отделяемых шнуров питания другие шнуры с несоответствующими характеристиками.



ПРИМЕЧАНИЕ: Данное оборудование проверено и признано соответствующим ограничениям для цифровых устройств класса A в соответствии с частью 15 правил FCC и CISPR 11/EN 55011. Эти ограничения предназначены для обеспечения разумно необходимой защиты от вредных помех при эксплуатации оборудования в коммерческой среде. Данное оборудование генерирует, использует и может излучать радиочастотную энергию и, если оно установлено и используется с нарушением требований из этого руководства по эксплуатации, может создавать вредные помехи для радиосвязи. Эксплуатация данного оборудования в жилом районе может создавать вредные помехи, в этом случае пользователь должен будет устранить помехи за свой счет.

3.9 Включение прибора



Предостережение: Для устранения опасности вызванного конденсацией короткого замыкания перед первым включением прибора его необходимо выдержать в требуемых условиях окружающей среды в течение не менее трех часов.

1. Переведите выключатель питания на задней панели прибора в положение "Выкл.".
2. Подсоедините прибор к внешнему компьютеру через USB-кабель из комплекта поставки.
3. Подключите шнур питания к сетевой розетке (оборудованной проводником защитного заземления) и к задней панели прибора.
4. Подключите USB-кабель камеры модуля для клеточных исследований (проложенного через заднюю панель прибора) к порту USB 3.0 компьютера.



Предостережение: Во избежание потери производительности камера модуля для клеточных или камера модуля сотового изображения должны быть подключены к порту USB 3.0 компьютера.

5. Все подключенные устройства должны соответствовать и входить в перечень согласно стандарту IEC 60950-1 "Оборудование для информационных технологий — безопасность" или аналогичным местным стандартам.
6. При необходимости подключите инжектор.
7. При необходимости подключите нагреватель/мешалку.



Предостережение: Перед подключением или отключением инжекторного модуля необходимо выключить прибор.



Предостережение: Перед подключением или отключением модуля охлаждения необходимо выключить прибор.

8. Включите прибор выключателем на задней панели.
9. Запустите программное обеспечения для работы с прибором. Инструкция по управлению прибором через программное обеспечение приведена в главе 8 Управление прибором SPARK с использованием программного обеспечения SparkControl.



Предупреждение: Не проникайте внутрь работающего прибора.

3.10 Выключение прибора

1. Убедитесь, что транспорт планшета пуст.
2. Отключите компьютер от прибора, выбрав в программном обеспечении SparkControl пункт Exit (Выход) в меню File (Файл) экрана Method Explorer (Редактор методов) (для получения дополнительной информации см. Справочник) или Shut Down (Выключить) через раскрываемую панель Navigation (Навигация) на левой стороне экрана Dashboard (Главный экран).
3. Полностью выключите прибор с помощью главного выключателя питания, расположенного на задней панели прибора. Либо переведите прибор в режим ОЖИДАНИЯ с помощью встроенной кнопки управления (кнопки On/Off (включения/выключения)) на передней панели прибора.



ПРИМЕЧАНИЕ: Для полного выключения прибора в конце рабочего дня или после завершения измерений используйте главный выключатель питания, расположенный на задней панели прибора.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед повторным включением прибора подождите не менее 5 секунд. Несоблюдение этого правила может привести к ошибкам прибора.

3.11 Подготовка прибора к транспортировке

Перед транспортировкой прибора со встроенным модулем охлаждения (Te-Cool) необходимо слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения. Данная процедура должна выполняться специалистом по ремонту.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не перевозите прибор со встроенным модулем охлаждения! Подготовка прибора к транспортировке должна выполняться только уполномоченными Tecan специалистами по ремонту. Остаточная охлаждающая жидкость может привести к повреждению прибора.

Перед транспортировкой прибора со стекером Spark-Stack последний необходимо снять с прибора. Данная процедура должна выполняться специалистом по ремонту.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не перевозите прибор со встроенным стекером! Снимать стекер для перевозки прибора или стекера разрешается только специалистам по ремонту, уполномоченным компанией Tecan.

Для предупреждения повреждения оптических компонентов и транспорта планшета перед транспортировкой прибора необходимо выполнить процедуру парковки (см. 3.11.1 Процедура парковки). Затем необходимо установить транспортные фиксаторы каретки планшета (см. 3.11.2 Установите транспортные фиксаторы каретки планшета).

Перед началом транспортировки прибора (включая инжектор(ы), нагреватель/мешалку, кассету поддержания влажности, планшет NanoQuant Plate и другие внешние дополнительные компоненты) необходимо тщательно продезинфицировать (см. 7.4 Санобработка/дезинфекция прибора). Указания по обслуживанию инжектора см. в главе 16.3 Чистка и техническое обслуживание инжектора).



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед подключением или отключением инжекторного модуля необходимо выключить прибор.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед подключением или отключением модуля охлаждения необходимо выключить прибор.

Транспортировка прибора (включая инжектор(ы), нагреватель/мешалку, кассету поддержания влажности, планшет NanoQuant Plate и другие внешние дополнительные компоненты) должна осуществляться в оригинальной упаковке.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Всегда перемещайте инжектор и нагреватель/мешалку по отдельности, поскольку эти два компонента не соединены друг с другом. При совместной транспортировке один из них может легко упасть и выйти из строя.

3.11.1 Процедура парковки

1. Убедитесь, что транспорт планшета пуст.
2. Извлеките инжектор (имитатор) из порта инжектора.
3. Отключите компьютер от прибора, выбрав в программном обеспечении SparkControl пункт Exit (Выход) в меню File (Файл) экрана Method Explorer (Редактор методов) (для получения дополнительной информации см. Справочник) или Shut Down (Выключить) через раскрываемую панель Navigation (Навигация) на левой стороне экрана Dashboard (Главный экран).
4. Снимите кассеты фильтров, нажав аппаратную кнопку на передней панели прибора.
5. Выдвиньте транспорт планшета, нажав аппаратную кнопку на передней панели прибора.
6. Чтобы запустить процедуру парковки, нажмите кнопку On/Off (включения/выключения) на передней панели прибора. Запуск процедуры парковки может занять несколько секунд.
7. Выключите прибор главным выключателем на задней панели.
8. Установите транспортный фиксатор каретки планшета (см. 3.11.2 Установите транспортные фиксаторы каретки планшета).



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед началом транспортировки необходимо выполнить процедуру парковки и установить транспортные фиксаторы. Транспортировка прибора без принятия этих защитных мер влечет за собой потерю гарантии. Прибор должен перевозиться в оригинальной упаковке.

3.11.2 Установите транспортные фиксаторы каретки планшета

Во избежание повреждения каретки планшета перед транспортировкой ее необходимо зафиксировать. Перед транспортировкой прибора необходимо установить транспортные фиксаторы (куски пенополиэтилена), действуя следующим образом:

1. Отсоедините прибор от электросети.
2. Прижмите вниз дверцу отсека каретки планшета и вставьте в левый отсек кусок белого пенополиэтилена (см. рис. ниже).



3. Затем поверните его на 90° по часовой стрелке, чтобы его острый конец оказался в пространстве между отверстиями двух отсеков. Этот кусок пенополиэтилена удерживает дверцы отсеков в открытом положении.



4. Осторожно выдвиньте каретку планшета, чтобы она слегка прижалась сзади к вставленному куску белого пенополиэтилена и не могла дальше перемещаться.



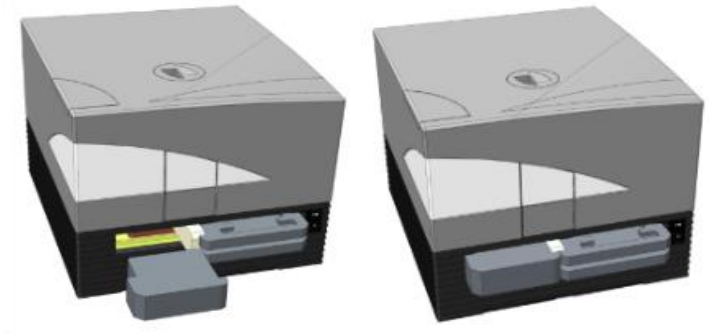
5. Установите сначала нижний кусок пенополиэтилена, затем верхний (см. рис. ниже).



6. Вручную переместите каретку планшета в правый отсек до упора, нажимая на куски пенополиэтилена на каретке планшета.



7. Вставьте кусок пенополиэтилена в левый отсек каретки планшета (см. рис. ниже).



8. Зафиксируйте клейкой лентой дверцы отсека фильтра (см. рис. ниже).



4 Управление планшетом

Транспорт планшета может перемещаться горизонтально (в направлениях X и Y) и вертикально (в направлении Z), поэтому для каждого режима измерения, верхнего или нижнего, оптимальное положение измерения можно обеспечить независимо от типа планшета или объема заполнения. Скорость перемещения оптимизирована в соответствии с типом планшета и режимом детекции.

Примечание: Дополнительные требования по эксплуатации прибора со стекером см. в главе 15 Стекер Spark-Stack.

Предостережение: Перед началом измерений необходимо убедиться, что планшет установлен надлежащим образом. Лунка A1 должна находиться слева вверху.

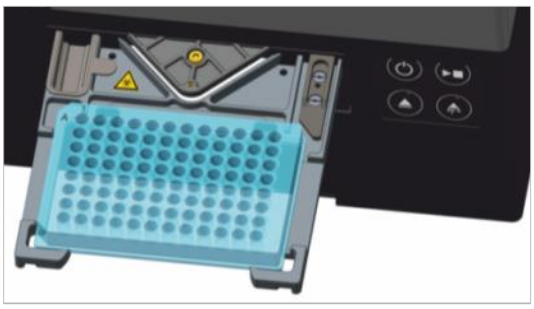


Рис. 2. Планшет на каретке планшета с лункой A1, расположенной слева вверху

Предостережение: Компания Tecan Austria GmbH с максимальной тщательностью разработала файлы описаний планшетов (.pdfx — Plate Definition File), поставляемые в комплекте прибора.

Мы делаем все возможное для обеспечения соответствия высот планшетов и глубин лунок определенным типам планшета. Эти параметры используются для определения минимального расстояния между верхней частью планшета и потолком измерительной камеры. Кроме того, для предупреждения каких-либо повреждений измерительной камеры вследствие колебаний высоты планшета, Tecan Austria предусмотрела небольшой дополнительный защитный зазор, не влияющий на характеристики прибора.

Для обеспечения правильности расчета защитного зазора пользователь обязан убедиться в соответствии выбранного файла определения планшета используемому планшету. Их несоответствие может привести к повреждению прибора.

Предостережение: При работе с агрессивными растворами не оставляйте планшеты внутри прибора на ночь. Испарение кислот, щелочей и моющих (дезинфицирующих) растворов внутри ридера способствует коррозии. Это может привести к серьезному повреждению и нарушению функционирования прибора. Компания Tecan не несет какой-либо ответственности в случае повреждения ридера, вызванного неправильным обращением с планшетами.

Предостережение: Пользователи также должны обеспечить, чтобы на верхней стороне планшета не было посторонних веществ, способных повлиять на флуоресценцию или люминесценцию, таких как капли. Здесь также следует иметь в виду, что некоторые приспособления для заклеивания планшетов оставляют клейкий остаток, который необходимо снять перед измерением.

4.1 Положение по оси Z

Высота объектива над образцом регулируется с помощью функции положения по оси Z. Возбуждающий свет отражается жидкостью образца, и регулировка по оси Z помогает обеспечить максимальное отношение сигнал-шум. Для получения дополнительных сведений о позиционировании по оси Z см. соответствующую главу в Справочнике.

4.2 Встряхивание

Прибор SPARK имеет функцию встряхивания планшета перед началом измерения или между циклами кинетических измерений. Предусмотрено три режима встряхивания: линейный, орбитальный и двойной орбитальный. Амплитуду встряхиваний можно выбрать в диапазоне 1–6 мм с шагом 0,5 мм. Частота встряхиваний зависит от амплитуды. Продолжительность встряхивания можно выбрать в диапазоне 3–3600 с.

4.3 Положение инкубации/охлаждения

SPARK имеет предопределенные положения инкубации/охлаждения, обеспечивающие оптимальное распределение температуры. Эти положения можно использовать на этапах встряхивания или выдержки при выполнении измерения.

4.4 Съемник крышки

Опция съемника крышки состоит из постоянного магнита и магнитной пластины. Магнитную пластину можно установить на все наиболее часто используемые типы планшетов с максимальной высотой крышки 11,5 мм. Магнитный механизм регулируется с помощью программного обеспечения.

Чтобы прикрепить пластину, снимите бумажную подложку с металлического диска и приклейте пластину к центру крышки.



Предостережение: Высота крышки не должна превышать 11,5 мм.



Предостережение: Перед креплением магнитной пластины очистите крышку 70 %-ым этиловым спиртом.



Предостережение: Если в технологии измерения предполагается использовать **съемную крышку** планшета или **кассету поддержания влажности**, наклейте магнитную пластину на крышку.



Предостережение: Для достижения наилучшего результата магнитную пластину следует наклеивать в центре соответствующей крышки планшета.

Функция съемника крышки планшета используется для ее временного снятия, например, на этапах инжекции или измерения в ходе длительного эксперимента, с целью избежать испарения образца.

Съемник крышки вместе с опцией газового модуля можно также использовать для улучшения газообмена между средой и окружающей средой при выполнении клеточных исследований. Этапы вентиляции можно без труда вставить в рабочий процесс с указанием временных параметров.

Опцию съемника крышки можно также использовать с выпускаемой Tecan кассетой поддержания влажности (см. главу 17 Регулирование условий окружающей среды).

4.5 Фиксация флаконов RoboFlask для клеточных культур

Фиксация флаконов RoboFlask для клеточных культур (Corning, Inc.) на каретке планшета осуществляется центрирующим зажимом, который пользователь должен установить перед началом измерений с использованием этих флаконов. Выполните следующую инструкцию.

- Выдвиньте транспорт планшета.
- Поместите центрирующий зажим на механизм крепления планшета, как показано на рисунке ниже.
- Затяните винт, не нажимая на каретку планшета.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При креплении центрирующего зажима не нажимайте на каретку планшета.
Погнутая каретка планшета ухудшает работу прибора и может требовать ремонта.

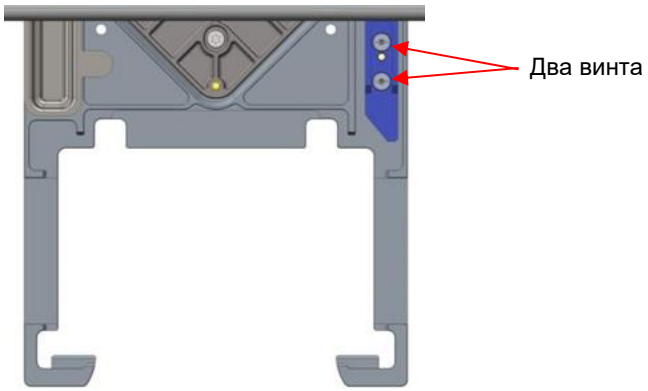


Рис. 3. Центрирующий зажим для флаконов RoboFlask для клеточных культур

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не используйте флаконы RoboFlask для клеточных культур без центрирующего зажима.
Это может привести к повреждению прибора.

ПРИМЕЧАНИЕ. При увеличении числа импульсов и/или времени отстаивания повышается точность результатов измерений с использованием RoboFlask.

5 Платформа SPARK

Платформа SPARK используется как многофункциональный ридер. Каждую модель прибора можно оснастить множеством различных модулей и функций, обзор которых приведен в следующей главе.

5.1 Обзор доступных модулей и функций

Прибор SPARK поддерживает планшеты любых форматов, от 1- до 384-луночных, а его усовершенствованные модели — до 1536-луночных.

Модуль/функция	Характеристики
Абсорбция	Абсорбция (быстрое сканирование абсорбции включено) или улучшенная абсорбция (до 1536-луночных планшетов)
Планшет NanoQuant	Для образцов нуклеиновых кислот небольшого объема; для обеспечения эффективности количественного анализа и маркировки нуклеиновых кислот имеются готовые к использованию приложения.
Модуль кюветы	Для измерений абсорбции. Имеется готовое к использованию приложение.
Стандартный модуль люминесценции	Функция ослабления (фильтры OD1 и OD2). До 384-луночных планшетов.
Улучшенный модуль люминесценции	Функция ослабления (фильтры OD1, OD2 и OD3). Выделенная длина волны. Сканирование люминесценции включено. До 1536-луночных планшетов.
Технология Alpha	AlphaScreen, AlphaLISA и AlphaPlex. Улучшенная технология Alpha (до 1536-луночных планшетов)
Стандартное измерение флуоресценции с чтением сверху	Имеются модели только с фильтром, только с монохроматором или с системой Fusion Optics. До 384-луночных планшетов.
Стандартное измерение флуоресценции с чтением снизу	Имеются модели только с фильтром, только с монохроматором или с системой Fusion Optics. Волокно VIS или UV-VIS. До 384-луночных планшетов.
Стандартное сканирование флуоресценции нижней зоны	До 100x100 точек данных на лунку
Стандартное измерение поляризации флуоресценции	Имеются модели только с фильтром, только с монохроматором или с системой Fusion Optics. Волокно >300 нм или >390 нм. До 384-луночных планшетов.
Интенсивность флуоресценции с чтением сверху	Имеются модели только с фильтром, только с монохроматором или с системой Fusion Optics. Повышенная чувствительность по сравнению со стандартной опцией. До 1536-луночных планшетов.

Модуль/функция	Характеристики
Улучшенное измерение интенсивности флуоресценции с чтением снизу	Имеются модели только с фильтром, только с монохроматором или с системой Fusion Optics. Оснащается волокном UV-VIS. Повышенная чувствительность по сравнению со стандартной опцией. 1536-луночный формат в качестве опции.
Улучшенное сканирование флуоресценции нижней зоны	До 100x100 точек данных на лунку
Улучшенное измерение поляризации флуоресценции	Имеются модели только с фильтром, только с монохроматором или с системой Fusion Optics. Оснащается волокном >300 нм. Повышенная чувствительность по сравнению со стандартной опцией. До 1536-луночных планшетов.
Модуль для клеточных исследований: Подсчет клеток и слияние	Подсчет клеток и определение их жизнеспособности с использованием клеточных слайдов Tecan Cell Chip (готовые к использованию приложения). Слияние клеток в планшетах.
Cell Imager	Формирование изображений по методу светлого поля и изображений флуоресцентных объектов на планшетах.
Spark-Stack	Встроенный стекер, предназначенный для автоматической загрузки, выгрузки и перекладывания планшетов.
Инжектор (один или два инжектора)	Один или два варианта инжекторов со шприцами различного размера.
Нагреватель и мешалка	Оба варианта инжекторов могут оснащаться модулем нагревателя/мешалки.
Нагрев	От 3 °C выше температуры окружающей среды до 42 °C
Охлаждение (Te-Cool)	От 18 °C до 42 °C.
Управление газами	Только CO_2 или CO_2 и O_2.
Регулирование влажности	Защита от испарения для длительных клеточных исследований на планшетах различных форматов.
Съемник крышки	Вмешательства при длительных исследованиях (газообмен, впрыскивание)
Сканер штрих-кодов	Автоматическое считывание штрих-кодов.

Опции стандартного и улучшенного измерения флуоресценции невозможно установить вместе в одном приборе.

6 Технические характеристики прибора

Примечание: Все технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

Технические характеристики базового прибора перечислены в приведенной ниже таблице.

Общие характеристики

Параметр	Значение
Измерение	С программным управлением
Интерфейс	USB 2.0 или 3.0 (SPARK); 3.0 (SPARK CYTO)
Система Fusion Optics	На основе монохроматоров и фильтров (смена внешних фильтров)
Планшеты	От 1- до 1536-луночного планшета стандарта SBS
Регулировка температуры	От 18 °C до 42 °C (в зависимости от установленных модулей).
Встряхивание планшета	Линейный, орбитальный и двойной орбитальный режимы встряхивания
Источник света	Мощная ксеноновая импульсная лампа
Оптика	Линзы из плавленого кварца
Детектор флуоресценции	Фотоэлектронный умножитель с малым темновым током
Детектор люминесценции	Фотоэлектронный умножитель с малой темновой скоростью счета
Детектор абсорбции	Кварцевый фотодиод
Питание	100–120 В и 220–240 В с автоматическим выбором диапазона
Потребляемая мощность	Работа: 350 В·А, режим ожидания: 25 В·А

Физические характеристики

Параметр	Значение		
Другие размеры	Ширина:	494 мм	(19,5 дюйма)
	Высота:	395 мм	(15,5 дюйма)
	Высота (с Te-Cool):	512 мм	(20,2 дюйма)
	Высота (с модулем Cell Imager):	512 мм	(20,2 дюйма)
	Высота (со штативом инжектора):	455 мм	(17,9 дюйма)
	Глубина:	557 мм	(21,9 дюйма)
	Глубина (с выдвинутым штативом):	699 мм	(27,5 дюйма)
	Глубина (со стекером Spark-Stack):	786 мм	(30,9 дюйма)

Масса

Параметр	Значение	
Прибор	40 кг	(88 фунтов)
Прибор с Te-Cool	50 кг	(110 фунтов)
Прибор с модулем Cell Imager (для CYTO600, наиболее тяжелой конфигурации)	не более 50 кг	(не более 110 фунтов)
Инжектор (2-канальный)	4,0 кг	(8,8 фунта)
Нагреватель/мешалка	2,7 кг	(6 фунтов)
Стекер Spark-Stack		
Стекер	8,5 кг	(18,7 фунта)
Короткий стекер (два магазина со светозащитными крышками)	4,5 кг	(9,9 фунта)
Длинный стекер (два магазина со светозащитными крышками и крышечками)	5 кг	(11 фунтов)

Условия окружающей среды

Параметр	Значение	
Рабочая температура	От 15 °C до 35 °C	59–95 °F
Рабочая температура с активным охлаждением	От 15 °C до +30 °C	От 59 °F до 86 °F
Температура при транспортировке	От -30 °C до +60 °C	От – 22 °F до + 140 °F
Рабочая влажность	20–90 % (без конденсации)	
Рабочая влажность с активным охлаждением	20–80 % (без конденсации)	
Влажность при транспортировке	20–95 % (без конденсации)	
Рабочее давление	700–1050 гПа	
Давление при транспортировке	500-1100 гПа	
Категория перенапряжения	II	
Степень загрязнения	2	
Использование	Промышленное	
Уровень шума	< 60 дБА	
Способ утилизации	Отходы электронного оборудования (биологически опасные)	

7 Чистка и техническое обслуживание

7.1 Введение

- Для получения дополнительной информации по техническому обслуживанию NanoQuant см. 18.4 Обслуживание NanoQuant и соответствующую главу в Справочнике.
- Указания по техническому обслуживанию инжектора см. в 16.3 Чистка и техническое обслуживание инжектора.
- Для получения дополнительной информации по техническому обслуживанию адаптера слайдов Cell chip см. 13.3.3 Техническое обслуживание и чистка адаптера клеточных слайдов и соответствующую главу в Справочнике.
- Указания по техническому обслуживанию модуля охлаждения см. в 17.2.7 Техническое обслуживание.
- Сведения о техническом обслуживании Spark-Stack см. в главе 15.2.7 Чистка и техническое обслуживание стекера Spark-Stack.

Процедуры чистки и технического обслуживания имеют большое значения для обеспечения длительного срока службы оборудования и предупреждении ремонта.

В этом разделе содержится следующая информация:

- Профилактическое техническое обслуживание (ПО)
- Разливы жидкостей
- Дезинфекция прибора
- Процедура дезинфекции
- Сертификат безопасности
- Утилизация



Предостережение: Поддерживайте чистоту транспорта планшета! Особого ухода требует механизм фиксации планшета. Недостаточно надежная фиксация планшета может привести к повреждению прибора. При чрезмерном загрязнении требуется ремонт.

7.2 Профилактическое техническое обслуживание

Для обеспечения и поддержания оптимальной работы прибора, а также для минимизации износа настоятельно рекомендуется ежегодное профилактическое техническое обслуживание (ПО).

Процедура ПО включает, помимо прочего:

- Проверку функционирования и точности
- Очистку фильтров и вентиляторов
- Замену сервисных деталей
- Юстировку механических компонентов



Примечание: Данное техническое обслуживание должен выполнять сертифицированный сервисный представитель Tecan.

7.3 Разливы жидкостей

1. Немедленно вытрите разлив с использованием абсорбирующего материала.
2. Утилизируйте загрязненный материал надлежащим способом.
3. Очистите поверхности прибора мягким моющим средством.
4. В случае разливов биологически опасных веществ используйте средство B33 (Orochemie, Германия).
5. Вытрите насухо очищенные участки.



Предостережение: Перед чисткой прибора от любых загрязнений всегда выключайте прибор. Любые разливы следует считать представляющими биологическую опасность. Поэтому, во избежание заражения рекомендуется придерживаться применимых правил техники безопасности (включая ношение неопудренных одноразовых перчаток, защитных очков и защитной одежды).

Кроме того, биологически опасными следует считать все отходы чистки, а их утилизация должна проводиться в соответствии с инструкцией из главы 7.5 Утилизация.

7.4 Санобработка/дезинфекция прибора



Предупреждение: Процедура дезинфекции должна производиться в соответствии с применимыми государственными, региональными и местными предписаниями.



Предупреждение: Все детали прибора, которые контактировали с материалом, представляющим биологическую или другую опасность, должны рассматриваться как потенциально инфицированные участки.

Во избежание заражения в процессе дезинфекции рекомендуется придерживаться применимых правил техники безопасности (включая ношение неопудренных одноразовых перчаток, защитных очков и защитной одежды).



Предупреждение: Очень важно выполнять тщательную дезинфекцию прибора перед его выносом из лаборатории или выполнением какого-либо технического обслуживания.



Предупреждение: Приведенная в этой главе процедура дезинфекции инжектора действительна только в отношении крышки коробки инжектора. Инструкции по чистке и техническому обслуживанию шприцев, трубок и насосов см. в 16.3 Чистка и техническое обслуживание инжектора.



Предостережение: Перед транспортировкой прибора необходимо извлечь из него планшет. Если планшет останется в приборе, флуоресцентные растворы могут пролиться на оптические части и повредить прибор.

Перед возвращением прибора дистрибьютору или в сервисный центр все внешние поверхности и транспорт планшета должны быть продезинфицированы. Организация, эксплуатирующая прибор, должна заполнить сертификат безопасности. При отсутствии сертификата безопасности прибор может быть не принят дистрибьютором или сервисным центром или его могут задержать таможенные органы.

7.4.1 Растворы для дезинфекции

Для дезинфекции прибора (передней панели, крышки, транспорта планшета) должен использоваться следующий раствор:

- B33 (Orochemie, Германия).



Предостережение: Дезинфекция должна производиться в хорошо проветриваемом помещении уполномоченным подготовленным специалистом, использующим одноразовые перчатки, защитные очки и защитную одежду.



Предупреждение: Данная процедура дезинфекции инжектора действительна только в отношении крышки коробки инжектора. Инструкции по чистке и техническому обслуживанию шприцев см. в 16.3 Чистка и техническое обслуживание инжектора.

7.4.2 Процедура дезинфекции



Предостережение: Средство дезинфекции поверхности может отрицательно повлиять на работу прибора в случае его применения внутри прибора или случайного проникновения туда.



Предостережение: Перед началом процедуры дезинфекции необходимо извлечь планшет из прибора.

Если лаборатория не использует специальную процедуру дезинфекции, для дезинфекции наружных поверхностей прибора следует применять описанную ниже процедуру.

1. Наденьте защитные перчатки, защитные очки и защитную одежду.
2. Подготовьте подходящий контейнер для всех одноразовых материалов, используемых во время процедуры дезинфекции.
3. Отсоедините прибор от электросети.
4. Отсоедините прибор от всех используемых внешних компонентов.
5. Тщательно вытрите наружные поверхности прибора безворсовым бумажным полотенцем, смоченным дезинфицирующим раствором.
6. Выполните аналогичные действия в отношении каретки планшета.
7. Продезинфицируйте все внешние компоненты, используемые вместе с прибором.
8. Составьте сертификат безопасности и прикрепите его на упаковку в заметном месте.

Ниже указаны данные, которые должны быть внесены в сертификат безопасности перед возвратом прибора дистрибьютору или в сервисный центр.



Предостережение: Транспорт планшета должен перемещаться только вручную, когда прибор отключен от электропитания.

7.4.3 Сертификат безопасности

Сертификат безопасности необходимо запросить в местном сервисном центре Tecan (контактные данные см. на веб-сайте http://www.tecan.com/).

Чтобы обеспечить безопасность и здоровье персонала, перед отправкой в сервисный центр прибора для выполнения технического обслуживания или ремонта заполните две копии **Сертификата безопасности** и прикрепите одну копию на верхней стороне упаковки возвращаемого прибора (в заметном месте!). Другую копию включите в сопроводительные документы.

Перед отправкой прибора эксплуатирующая организация обязана провести его санобработку и дезинфекцию (см. 7.4.2 Процедура дезинфекции).

Санобработка и дезинфекция должна производиться в хорошо проветриваемом помещении уполномоченным и обученным специалистом, использующим неопудренные перчатки, защитные очки и защитную одежду.

Процедура санобработки и дезинфекции должна производиться в соответствии с применимыми государственными, региональными и местными предписаниями.

При отсутствии сертификата безопасности прибор может быть не принят сервисным центром.

7.5 Утилизация

Следуйте лабораторным процедурам по утилизации биологически опасных отходов в соответствии с государственными, региональными и местными предписаниями.

В этом разделе приводятся инструкции по законной утилизации отходов, связанных с прибором.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Соблюдайте все государственные, региональные и местные предписания по охране окружающей среды.



ВНИМАНИЕ: Директива 2012/19/EU по утилизации отходов электрического и электронного оборудования (WEEE).

Отрицательное влияние на окружающую среду, связанное с утилизацией отходов.

- Не выбрасывайте электрическое и электронное оборудование вместе с несортированным бытовым мусором.
- Собирайте отходы электрического и электронного оборудования отдельно.

7.5.1 Утилизация упаковочных материалов

В соответствии с Директивой 94/62/EC по упаковке и ее отходах, ответственность за утилизацию упаковочных материалов несет производитель.

Возврат упаковочного материала

Если вы не намереваетесь использовать упаковочный материал в будущем, например, для целей транспортировки или хранения, упаковку изделия, запасных частей и дополнительного оборудования отправьте обратно производителю. В этом должен помочь специалист по выездному техническому обслуживанию.

7.5.2 Утилизация рабочих материалов



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: В процессе эксплуатации SPARK образуются отходы (например, планшет), представляющие биологическую опасность.

Обращайтесь с планшетами, клеточными слайдами, другими одноразовыми материалами и всеми используемыми веществами в соответствии с рекомендациями по лабораторной практике.

Запросите информацию о соответствующих приемных пунктах и утвержденных способах утилизации в вашей стране, регионе или городе.

7.5.3 Утилизация прибора

Перед утилизацией прибора обратитесь в местную сервисную службу Tecan.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед утилизацией прибора всегда выполняйте санобработку и дезинфекцию.

Степень загрязнения	2 (IEC/EN 61010-1)
Способ утилизации	Загрязненные отходы



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: В зависимости от применения, на прибор могло попасть вещество, представляющее биологическую опасность. Обязательно обращайтесь с ним в соответствии с применимыми стандартами и нормативами по безопасности. Всегда выполняйте санобработку всех частей перед утилизацией.

8 Управление прибором SPARK с использованием программного обеспечения SparkControl

8.1 Область применения

Программное обеспечение SparkControl представляет собой простой в использовании и гибкий инструмент управления многофункциональным ридером Tecan SPARK.

Примечание: В зависимости от подключения прибора и установленных модулей, некоторые функции SparkControl могут быть выключенными или скрытыми.

8.2 Требования к системе

Примечание: Прибор SPARK с модулем Cell Imager всегда поставляется в комплекте со специальным компьютером, отвечающим требованиям по памяти и оснащенным подходящей видеокартой. В качестве языка операционной системы этого ПК выбран английский язык.

Примечание: Программное обеспечение SparkControl не поддерживает 32-разрядные версии совместимых операционных систем Windows.

Предостережение: Если компьютер подключен к Интернету, пользователь обязан принять необходимые меры предосторожности для защиты от угроз в киберпространстве.

Для предотвращения использования/изменения системы неавторизованными пользователями компания Tecan рекомендует использовать систему управления пользователями Windows. При установке антивирусного программного обеспечения или обновлений операционной системы, связанных с безопасностью, следуйте рекомендациям местного ИТ-отдела.

Для использования программного обеспечения SparkControl предъявляются следующие требования к аппаратным средствам и операционной системе:

	Поддерживаемые	**Рекомендуемые**
ПК	Совместимый с операционной системой Windows, оснащенный Pentium-совместимым процессором, работающим на частоте 2 ГГц (Dual Core)	2,4 ГГц (Quad Core)
	Модуль Cell Imager: > 3 ГГц (8-ядерный) Видеокарта 2 ГБ	
Операционная система	Windows 10 (64-разрядная) Windows 11 (64-разрядная) Версии: Pro, Enterprise **Windows RT НЕ поддерживается!**	
Память (ОЗУ)	ОЗУ 8 ГБ	ОЗУ 16 ГБ
	Модуль Cell Imager: ОЗУ 64 ГБ	

	Поддерживаемые	Рекомендуемые
Свободное пространство на жестком диске	6 ГБ Для подсчета клеток: 40 ГБ Для измерений слияния клеток требуется 500 ГБ.	10 ГБ Для подсчета клеток: 160 ГБ Для измерений слияния клеток рекомендуется 1000 ГБ.
	Модуль Cell Imager: Диск SSD 512 ГБ (система) + HDD 8 ТБ (архив)	
Монитор	Super VGA Graphics	**Модуль Cell Imager:** 4 K Graphics
Разрешение экрана	1280 x 1024	1680 x 1050 1920 x 1080
Число цветов	256	
Мышь	Мышь Microsoft или совместимое указывающее устройство	
Передача информации	USB 2.0 USB 3.0	Специальный кабель клеточного модуля необходимо подключать к порту USB 3.0, желательно расположенному на выделенном хост-контроллере. Это обеспечивает оптимальные функциональные характеристики.
	Модуль Cell Imager: USB 2.0 (прибор) USB 3.0 (камера)	
Устройства	Графическое устройство DirectX 9 с драйвером WDDM 1.0 или более поздней версии	
.NET	Microsoft.NET Framework 4.8 Требуемая версия .NET устанавливается автоматически к дополнение к любым имеющимся версиям.	
Microsoft Excel	2007, 2010, 2013, 2016, 2019, Excel 365 Функция экспорта записывает файлы в формате Office Open XML (.xlsx)	2019, Excel 365

8.3 Установка программного обеспечения

ПРИМЕЧАНИЕ: Для установки программного обеспечения требуются права администратора.

ПРИМЕЧАНИЕ: Установить программное обеспечение необходимо до подключения прибора к компьютеру.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед обновлением программного обеспечения **SparkControl** необходимо отсоединить от компьютера прибор, камеру и все принадлежности.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед деинсталляцией или обновлением программного обеспечения необходимо завершить все открытые кинетические измерения, в противном случае потеряются данные этих измерений.

Ниже приведена процедура установки программного обеспечения SparkControl:

1. Вставьте установочную карту памяти USB.
2. Откройте Проводник Windows и выберите на установочной карте памяти папку **Software/<article number>SparkControl Vx.y** . Чтобы запустить процедуру установки, дважды щелкните по имени файла **SparkControl <номер версии>_Setup.exe**.
3. Программное обеспечение будет установлено в каталог C:\Program Files\Tecan. При желании каталог установки можно изменить.
4. Чтобы запустить процесс установки программного обеспечения, нажмите кнопку **Install** (Установить).

8.3.1 Деинсталляция/Восстановление установки

Если по какой-либо причине текущую версию программного обеспечения SparkControl необходимо переустановить, выполните следующие действия:

1. Вставьте установочную карту памяти USB.
2. Откройте Проводник Windows и выберите на установочной карте памяти папку **Software**.
3. Чтобы запустить процедуру установки, дважды щелкните по имени файла **SparkControl <номер версии>_Setup.exe**.

- Выберите **Uninstall** (Деинсталлировать) для деинсталляции текущей версии программного обеспечения или
- Выберите **Repair** (Восстановить) для восстановления установки и оригинальных файлов программы.

8.3.2 Клиент Интернета вещей (IoT)

SparkControl позволяет контролировать зарегистрированный подключенный прибор (например, статус прибора или измерения) на расстоянии с помощью мобильного приложения через интерфейс клиента Tecan для Интернета вещей .

Если при настройке SparkControl установлен флажок Install IoT Client (Установить клиент Интернета вещей), клиент Интернета вещей устанавливается автоматически. При установленном клиенте SparkControl передает следующие сообщения:

Событие	**Сообщение**
Статус прибора	Режим ожидания (готов), не подключен, и т. д.
Статус измерения	Измерение запущено / приостановлено / возобновлено / остановлено
Ход измерения	Текущая метка данных или сообщение о ходе выполнения Текущие значения температуры и/или концентрации газа Текущий индекс цикла (только для кинетических измерений) Текущий индекс планшета (только для измерений с использованием стекера) Уведомление о требуемом вмешательстве пользователя
Предупреждения/ ошибки	Сообщение об ошибке или предупреждении



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Если рабочий ПК подключен к Интернету, пользователь обязан принять необходимые меры по защите системы от киберугроз.

8.4 Запуск SparkControl

Чтобы запустить программу, в меню "Пуск" Windows выберите Tecan>SparkControl Dashboard или Method Editor.

8.4.1 Подключение приборов



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не открывайте крышку прибора во время работы!

Каждый подключенный прибор представляется соответствующей плиткой на экране Dashboard (Главный экран) (см. главу 8.6 Dashboard (Главный экран) и соответствующую главу в руководстве SparkControl).

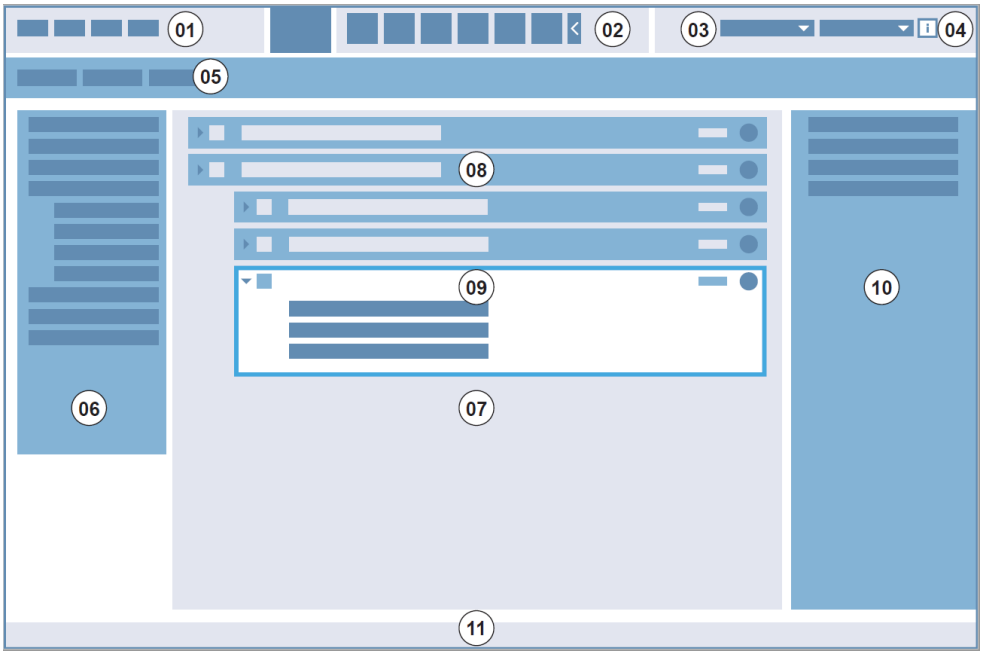


ПРИМЕЧАНИЕ: SparkControl поддерживает подключение максимум 4 приборов.

8.5 Method Editor (Редактор методов)

8.5.1 Структура

Для настройки рабочих методов используется экран Method Editor (Редактор методов).



01 Панель меню; 02 Панель инструментов; 03 Раскрывающийся список;
04 Кнопка открытия информационной области; 05 Вкладки для определения метода;
06 Панель управления; 07 Область рабочего процесса; 08 Свернутый стрип;
09 Развернутый стрип; 10 Область информации; 11 Панель состояния

Панель меню	**01**	Содержит раскрывающееся меню редактора и функций ридера (например, File (Файл), Edit (Правка), Settings (Настройка))
Панель инструментов	**02**	Содержит значки общих функций редактора (например, New (Создать), Save (Сохранить))
Раскрывающиеся списки	**03**	Выберите и запустите функции, относящиеся к соответствующему программному приложение или подключенному прибору (например, Select app (Выбор приложения))
Вкладки для определения метода	**05**	Вкладки для определения методов с помощью доступных инструментов анализа (например, метод флуоресцентной визуализации)
Панель управления	**06**	Содержит стрипы определения рабочих процессов
Область рабочего процесса	**07**	Для определения рабочего процесса в эту область вставляют стрипы. Здесь можно также изменить заданные по умолчанию настройки
Область информации	**10**	Отображение дополнительных сведений о рабочем процессе
Панель состояния	**11**	Отображает информацию о присоединенном приборе (например, наименование, температура)

Для создания рабочего процесса достаточно перетащить в последовательность шаги, выбранные в соответствии с приложением. Затем рабочий процесс приложения можно просмотреть в области рабочего процесса и сохранить для использования в будущем.

Подробное описание приведенных ниже элементов можно найти Подробное описание см. в руководстве SparkControl.

- Панель управления
- Панель рабочего процесса
- Панель меню
- Панель инструментов
- Прибор
- Компоненты и приложения

Примечание: При определении области 1536-луночного планшета используйте элемент управления **Fit to window** (Уместить в окно).

Предостережение: При использовании съемника крышки крышка должна быть съемной. Перед использованием планшета необходимо прикрепить на его крышку магнитную пластину.

Примечание: При использовании адаптера кювет Tecan выберите соответствующий файл описания планшета в стрипе Plate (Планшет) и определите измерение.

Предостережение: При определении значений с десятичными цифрами всегда используйте десятичные знаки, выбранные в настройках «Язык и региональные стандарты» операционной системы.

Примечание: Для включения опций **Continuous shaking** (Непрерывное встряхивание) и **Continuous waiting** (Длительная выдержка) определите кинетическое измерение с интервалом времени **Fixed** (Фиксированный).

Примечание: В стрипе Well (Лунка) допускается выбирать только шаги измерения с одним и тем же режимом детекции (например, два шага абсорбции с различными длинами волн). Исключение из этого правила: кинетические измерения с несколькими метками выполняются по отношению к лунке (например, кинетический цикл/лунка/абсорбция/интенсивность флуоресценции).

Примечание: Стрипы действия **Move plate** (Перемещение планшета) и **User intervention** (Взаимодействие с пользователем) не допускаются в стрипе **Well** (Лунка).

Примечание: Трехмерное сканирование интенсивности флуоресценции не допускается при кинетических измерениях.

Примечание: Стрипы действия **Temperature** (Температура) и **Gas** (Газ) не допускаются в цикле кинетических измерений, если только они не используются в пределах кинетических условий.

Примечание: Для получения сопоставимых результатов рекомендуется создать соответствующие методы до проведения измерений и использовать один и тот же метод для всех аналогичных кинетических измерений.

Примечание: Для обеспечения максимальной воспроизводимости результатов кинетические условия, такие, как встряхивание и впрыскивание следует вставлять сразу после стрипа Kinetic Loop (Кинетический цикл).

Примечание: Функция **Multiple Reads per Well** (Многократное чтение лунки) не доступна для измерений, выполняемых относительно лунки.

ПРИМЕЧАНИЕ: В стрипе **Absorbance** (Абсорбция) опорную длину волны невозможно выбрать при используемой функции **Multiple Reads per Well** (Многократное чтение лунки).

ПРИМЕЧАНИЕ: Сканирование области рекомендуется выполнять с одним импульсом.

8.6 Dashboard (Главный экран)

8.6.1 Структура

Dashboard (Главный экран) программного обеспечения SparkControl используется в следующих целях:

- обеспечение связи с подключенными приборами;
- запуск измерений;
- контроль выполнения измерений.

Dashboard рассчитан на использование сенсорного экрана. Пользователь взаимодействует экраном путем прикосновения пальцами.

Dashboard содержит следующие структурные элементы:

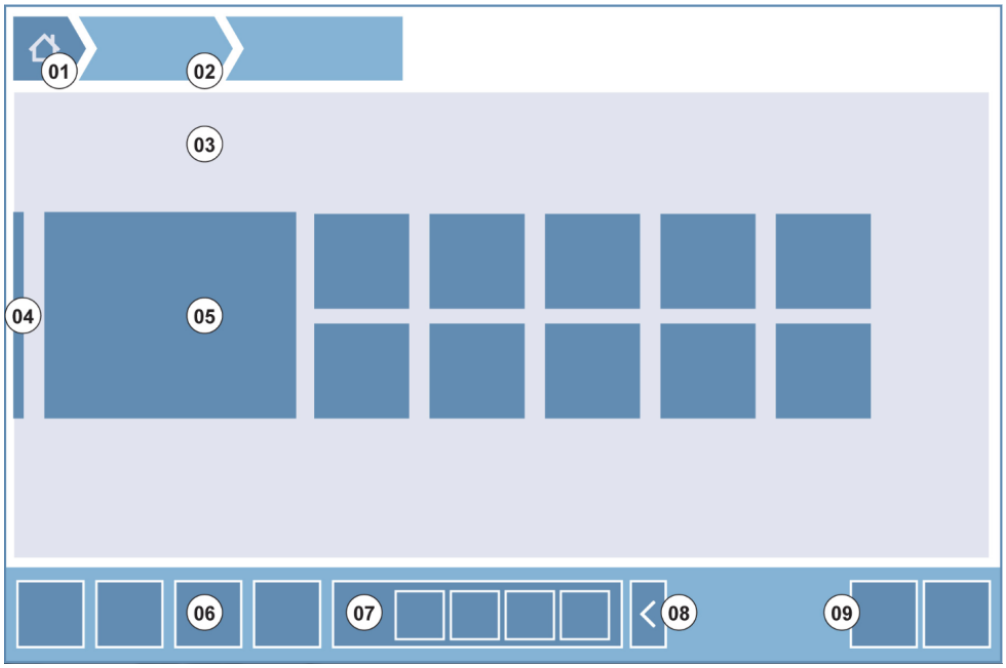


Рис. 4. Структурные элементы Dashboard

01	Кнопка главного экрана
02	Путь к текущему экрану
03	Область рабочего процесса
04	Навигационная панель
05	Плитки
06	Панель действий с кнопками действий
07	Расширяемая кнопка действия
08	Кнопка раскрытия (отображения дополнительных кнопок действий)
09	Кнопки действий (OK, Cancel (Отмена), Stop (Останов))

Плитки

Для запуска выбранного пользователем процесса используются плитки, например плитка Method (Метод) запускает выбранный метод.

Чувствительной областью плитки является вся ее поверхность, за исключением плиток с несколькими функциями.

В плитках с несколькими функциями чувствительная поверхность всегда темнее окружающего цвета. Пример: Плитка Start (Запуск) (см. Главу 8.7 Запуск метода и соответствующую главу в руководстве SparkControl).

Кнопки действия

Группа кнопок, предназначенная для:

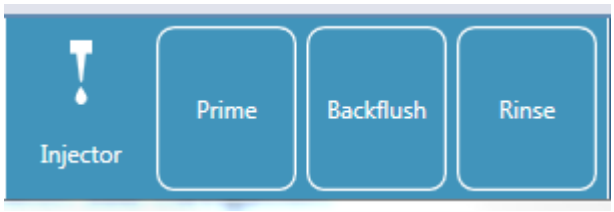
- изменения метода и настроек прибора;
- подтверждения/отмены/прерывания рабочего процесса (кнопки OK/Cancel (Отмена)/Stop (Останов))
- поиска/выравнивания перечисленных элементов.

Расширяемые кнопки действия

Расширяемые кнопки действия используются для группы кнопок действия, относящихся к одной и той же группе действий (например, Filter (Фильтр), Injector (Инжектор)).

Для отображения всех кнопок действия, относящихся к соответствующей группе, дотроньтесь до расширяемой кнопки действия.

Пример: Кнопка действия **Injector** (Инжектор) содержит кнопки действия более низкого уровня **Prime (Заполнение), Backflush** (Обратная промывка) и **Rinse** (Промывка).



Кнопки раскрытия

Кнопки раскрытия используются для развертывания и свертывания элементов группы.

Панель действий

Панель действий — область экрана Dashboard с кнопками действий.

Панель навигации

Расширяемая панель навигации на левой стороне экрана Dashboard предназначена для перехода к другим компонентам SparkControl (например, к экрану Method Editor (Редактор методов)).

Путь к текущему экрану / история навигации

Указываемый в верхней части экрана путь к текущему экрану используется для ориентировки на различных уровнях приложения. Здесь указывается история открытия предыдущих экранов, в том числе кнопка главного экрана. Для возврата на экран Dashboard нажмите кнопку главного экрана.

Пример:



Например, сначала был выбран метод ELISA, затем экран Temperature Control (Управление температурой) для изменения или подтверждения температуры перед запуском измерения.

8.6.2 Экран Dashboard (Главный экран)

Экран Dashboard содержит следующие плитки:

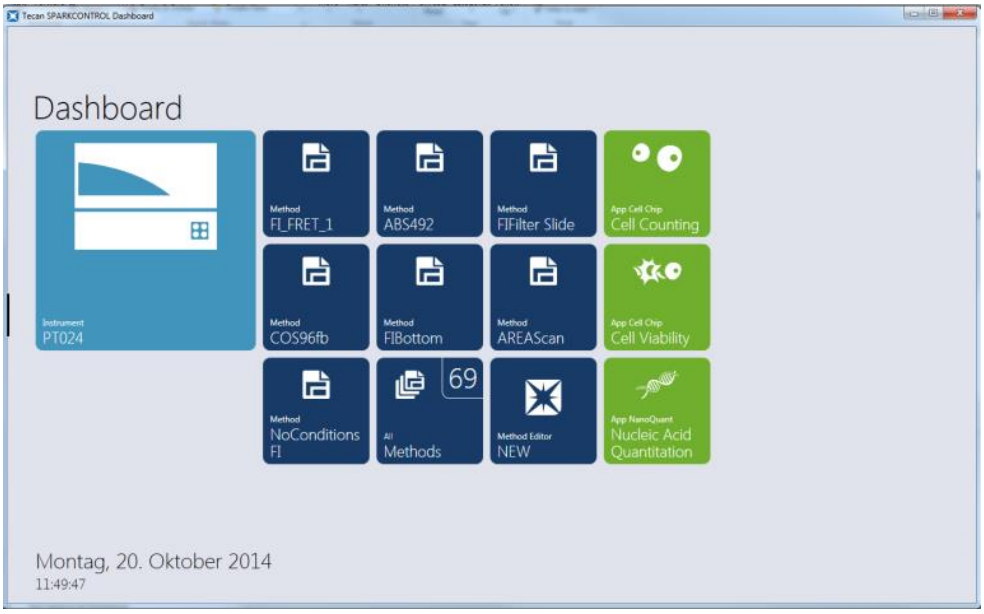


Рис. 5. Плитки Instrument (Прибор), Method (Метод) и App (Приложения) на экране Dashboard (Главный экран)

Instrument (Прибор)	Голубые плитки **Instrument (Прибор)** относятся к подключенным приборам. Для перехода в экран управления прибором выберите плитку соответствующего прибора.
Method (Метод)	Синие плитки **Method (Метод)** относятся к методам, действительным для подключенного прибора. Для запуска метода нажмите соответствующую плитку. На экране могут отображаться не более восьми плиток методов. Если доступны более восьми методов, нажмите плитку **All methods** (Все методы) для открытия списка всех методов.
	Отображаемая группа методов выстраивается динамически в соответствии со следующими правилами: • Каждый вновь созданный или измененный метод автоматически отображается на экране Dashboard вверху группы. • Каждый выполненный метод автоматически отображается на экране Dashboard вверху группы. • Остальные методы перемещаются соответствующим образом. Если доступно более восьми методов, метод, расположенный ранее последним, удаляется с экрана Dashboard.
	Для перехода в экран Method Editor (Редактор методов) и определения нового метода выберите плитку **NEW** (Создание нового метода).
App (Приложение)	Светло-зеленые плитки App (Приложение) используются для вызова приложений Tecan. Выберите плитку App для вызова соответствующего приложения.

Open Workspaces (Открытые рабочие пространства)	Оливково-зеленые плитки **Open Workspace** (Открытое рабочее пространство) относятся к незавершенным кинетическим измерениям и представляют результаты открытого кинетического измерения. Чтобы продолжить кинетическое измерение, выберите плитку открытого рабочего пространства. На экране могут отображаться не более восьми плиток открытых рабочих пространств. Если доступны более восьми методов, нажмите плитку **All open workspaces** (Все открытые рабочие пространства) для открытия списка всех методов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Чтобы удалить плитку открытого рабочего пространства и, следовательно, прервать открытое кинетическое измерение до его завершения, нажмите плитку **All open workspaces** (Все открытые рабочие пространства) и пометьте рабочие пространства, которые требуется удалить.

Для перехода к экранам **Method Editor** (Редактор методов), **Settings** (Настройка) или **Screencasts** (Скринкасты) используйте расширяемую панель навигации на левой стороне начального экрана Dashboard. Для выхода из приложения SparkControl выберите **Shut down** (Выход).

ПРИМЕЧАНИЕ: Доступность кнопок действий зависит от конфигурации прибора.

ПРИМЕЧАНИЕ: SparkControl поддерживает одновременное подключение не более четырех приборов. Тем не менее, параллельная работа не предусмотрена. В один момент времени может использоваться только один прибор.

ПРИМЕЧАНИЕ: Скрипт можно выбрать на начальном экране **Dashboard** или из списка всех методов с помощью плитки **All Methods** (Все методы).

ПРИМЕЧАНИЕ: Изменение настроек температуры или газов, выполненное перед измерением, не перезаписывает соответствующие настройки метода.

Запуск открытых кинетических измерений

ПРИМЕЧАНИЕ: Запустите кинетические измерения с большими интервалами времени как открытые кинетические измерения. Оптимизируйте использование прибора, выполняя между ними краткосрочные измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ: В качестве открытых кинетических измерений можно запускать только кинетические измерения с типом цикла **Number of cycles** (Количество циклов).

ПРИМЕЧАНИЕ: В качестве открытых кинетических измерений можно запускать только кинетические измерения **по планшетам**. Исключение из этого правила: кинетические измерения с несколькими метками выполняются по отношению к лунке (например, кинетический цикл/лунка/абсорбция/интенсивность флуоресценции).

ПРИМЕЧАНИЕ: В качестве открытых кинетических измерений невозможно запускать кинетические измерения, настройки газа и/или температуры которых зависят от времени или значения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Все открытые кинетические измерения запускаются только с экрана Dashboard (Главный экран).

Примечание: Чтобы продолжить открытое кинетическое измерение, нажмите на экране Dashboard соответствующую плитку **Open Workspace** (Открытое рабочее пространство). Открытое рабочее пространство должно обрабатываться тем же инструментом, что и при первом открытом кинетическом измерении, в противном случае оно не будет отображаться на экране Dashboard.

Примечание: Изменение метода открытого кинетического измерения не затрагивает начатое открытое кинетическое измерение. Оригинальный метод сохраняется вместе с открытым пространством и, следовательно, используется при всех последующих открытых кинетических измерениях.

Предостережение: Прерывание открытого кинетического измерения нажатием кнопки **Stop** (Останов) останавливает не только текущее измерение, но также и открытое кинетическое измерение в целом. После прерывания выполнения метода продолжение открытого кинетического измерения невозможно.

Предостережение: После осмотра при обслуживании открытые кинетические пространства теряют достоверность и должны быть удалены вручную.

Предостережение: В случае изменения пути к рабочему пространству дальнейшее выполнение открытых рабочих пространств деактивируется вплоть до восстановления оригинального пути к рабочему пространству.

Предостережение: Не удаляйте папку открытого рабочего пространства, пока соответствующее открытое рабочее пространство находится в состоянии ожидания. Папка рабочего пространства содержит информацию, необходимую для дальнейшего выполнения метода.

Предостережение: Перед деинсталляцией или обновлением программного обеспечения необходимо завершить все открытые кинетические измерения, в противном случае потеряются данные этих измерений.

8.7 Запуск метода



Примечание: Нажатие кнопки **Pause** (Пауза) не приводит к немедленной приостановке текущего измерения. Сначала должен завершиться текущий кинетический цикл. Обратите также внимание, что частью цикла является интервал времени; поэтому приостановка кинетического измерения с интервалом времени возможна только по истечении этого интервала.

8.7.1 Method Editor (Редактор методов)

Метод можно запустить непосредственно из экрана Method Editor нажатием кнопки **Start** (Запуск). После запуска метода происходит переход на экран Dashboard.

8.7.2 Dashboard (Главный экран)

Метод можно запустить непосредственно с экрана Dashboard путем выбора соответствующей плитки **Method** (Метод). См. соответствующую главу в руководстве SparkControl).

8.7.3 Аппаратный пуск

Запустить метод можно напрямую нажатием кнопки **Аппаратный пуск** на приборе.

Определение метода для кнопки аппаратного пуска выполняется следующим образом:

- Определите метод и сохраните его.
- Выберите в меню File (Файл) редактора методов пункт **Onboard-Start** (Аппаратный пуск).

Или

- Откройте метод.
- Выберите в меню File (Файл) редактора методов пункт **Onboard-Start** (Аппаратный пуск).

Для наблюдения за выполнением измерения, запущенного аппаратной кнопкой, откройте экран Dashboard и выберите плитку работающего прибора.

8.8 Настройки SparkControl

8.8.1 Структура

Компонент **Settings** (Настройка) позволяет изменить заданные по умолчанию настройки системы. Путем выбора плитки соответствующей программы можно изменить следующие настройки:

- Программное обеспечение: определите используемые по умолчанию тип планшета и значения коррекции длины оптического пути
- Прибор: высота над уровнем моря (для приборов с газовым модулем)



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед первым использованием газового модуля необходимо ввести высоту над уровнем моря.

- Обработка данных: настройки вывода результатов измерения в файл Excel



ПРИМЕЧАНИЕ: Места назначения **New worksheet** (Новый рабочий лист) и **Existing workbook** (Существующая рабочая книга) действительны только при выборе настройки результатов **Open on completion with Excel** (После завершения открыть в программе Excel).



ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании встроенного стекера Spark-Stack настройки места назначения игнорируются. Для каждого стекера создается новая рабочая книга, состоящая из отдельных рабочих листов с результатами измерения соответствующих планшетов.



ПРИМЕЧАНИЕ: Для упрощения анализа данных в Excel при кинетических измерениях в качестве режима экспорта рекомендуется выбирать List (Список).

- Геометрия планшета: создание файлов описания планшетов для планшетов, не указанных в списке, или изменение существующего файла описания планшета



ПРИМЕЧАНИЕ: Проверьте с помощью штангенциркуля или более точного инструмента размеры планшета, заявленные его производителем.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При ручном измерении высоты планшета следует помнить о том, что будут охватываться не все производственные допуски на размеры планшета.



ПРИМЕЧАНИЕ: Будьте внимательны при задании значений в микрометрах и микролитрах.

- Изображения



ПРИМЕЧАНИЕ: Если не удается открыть изображения по причине отключенной службы контроля учетных записей пользователей (UAC) операционной системы, включите UAC либо выберите другую программу для использования по умолчанию при открытии выбранного формата файлов изображений.

- Каталог



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не меняйте имена подпапок рабочих пространств. Изменение имени подпапки, особенно подпапки **Images** (Изображения), нарушит совместимость с ImageAnalyzer вследствие неправильного назначения изображений в соответствующий файл рабочего пространства.



ПРИМЕЧАНИЕ: При определении задаваемого пользователем пути необходимо всегда следить за тем, чтобы учетной записи NETWORK SERVICE был предоставлен полный доступ или, по крайней мере, специальные разрешения для выбранной папки.

Компонент **Settings** (Настройка) рассчитан на сенсорное управление плитками, вкладками и кнопками программы (см. главу 8.6 Dashboard (Главный экран) и соответствующую главу в руководстве SparkControl).

8.9 Результаты измерений

Функция экспорта записывает файлы в формате Office Open XML (.xlsx). Результаты сохраняются автоматически и могут быть найдены по умолчанию или по пути, определенному пользователем.

Путь по умолчанию:
SparkControl версия < 4.0: C:\Users\Public\Documents\Tecan\SparkControl\Workspaces
SparkControl версия ≥ 4.0: C:\Users\Public\Documents\Tecan\SparkControlStore\Workspaces

В зависимости от настроек представления результатов (см. главу "Обработка данных" в руководстве SparkControl), они могут открываться автоматически в Excel после завершения измерений.



ПРИМЕЧАНИЕ: Если экраны Method Explorer (Редактор методов) или Dashboard (Главный экран) не открыты в момент экспорта данных (например, при закрытом программном обеспечении) и метод запускается кнопкой **Аппаратный пуск**, параметр **Existing workbook** (Существующая рабочая книга) будет игнорироваться и обрабатываться как **New workbook**(Новая рабочая книга).



ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании встроенного стекера Spark-Stack настройки места назначения игнорируются. Для каждого стекера создается новая рабочая книга, состоящая из отдельных рабочих листов с результатами измерения соответствующих планшетов.



ПРИМЕЧАНИЕ: При самостоятельном задании пути необходимо убедиться, что для данной учетной записи СЕТЕВОЙ СЛУЖБЫ предоставлен уровень доступа Full (Полный) или, по крайней мере, уровень Special permission (Особые разрешения) для выбранной папки.

9 Люминесценция

Примечание: Термин **люминесценция** часто используется в качестве зонтичного термина, охватывающего все типы нетепловой эмиссии, такие как флуоресценция, фосфоресценция, био- и хемилюминесценция и т. д.
В Tecan, однако, термином **люминесценции** обозначаются только типы эмиссии, происходящие без возбуждения.

9.1 Технологии измерения

В приборе SPARK используются следующие технологии измерения:

- люминесценция свечения;
- люминесценция вспышки;
- многоцветная люминесценция;
- Сканирование люминесценции

Стандартный модуль люминесценции позволяет выполнять внутреннее измерение сигнала люминесценции без выделения различных длин волн эмиссии. Стандартный модуль люминесценции можно использовать с планшетами любых форматов вплоть до 384-луночных.

Улучшенный модуль люминесценции позволяет выполнять все имеющиеся многоцветные приложения, а также быстрые и высокочувствительные сканирования люминесценции. Кроме того, он способен измерять сигналы люминесценции без селекции по длинам волн и ослаблять сильные сигналы аналогично стандартному модулю. Улучшенный модуль люминесценции может использоваться со всеми форматами планшетов, поддерживаемыми прибором.

Для определения параметров измерения в программном обеспечении предусмотрены три отдельных стрипа:

- Luminescence (Люминесценция);
- Luminescence Multicolor (Многоцветная люминесценция);
- Сканирование люминесценции

Доступность этих стрипов зависит от конфигурации подключенного прибора.

Для получения дополнительной информации см. Справочник.

Предостережение: Для стабилизации условий измерения люминесценции включить прибор необходимо не менее чем за 15 минут перед запуском измерения.

Примечание: Сигналы люминесценции, измеренные с применением ослабляющих фильтров OD1, OD2 и OD3, автоматически корректируются с использованием коэффициентов 10, 100 и 1000, соответственно.

Примечание: При использовании полосовых фильтров автоматически отображается центральная длина волны диапазона, полученная из настроек соответствующего фильтра.

Примечание: Сканирование люминесценции выполняется на дискретных центральных длинах волн, получаемых из комбинации фильтров люминесценции. Диапазон длин волн определяется по первой и последней центральной длине волны, представляющих также начальную и конечную точки сканирования. Все остальные точки измерения автоматически получаются из настроек диапазона.

Примечание: Диапазон и шаг измерений сканирования люминесценции фиксированы и недоступны для изменения пользователем.

Примечание: Если при измерении люминесценции в одной или нескольких лунках будет получен результат **OVER** (Превышение допустимого предела) вследствие слишком сильного сигнала, детектору люминесценции может потребоваться некоторое время для восстановления стабильного базового уровня счета.

9.2 Характеристики люминесценции

Примечание: Все технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

9.2.1 Общие характеристики

Параметр	Стандартный модуль люминесценции	Улучшенный модуль люминесценции
Диапазон длин волн	370–700 нм	370–700 нм
Диапазон длин волн при сканировании люминесценции	Не отн.	390-660 нм
Выделенная длина волны и многоцветная люминесценция	Не отн.	Определяется наборами фильтров
Время интегрирования для одной лунки	10–60 000 мс	10–60 000 мс
Ослабление	1 OD, 2 OD	1 OD, 2 OD, 3 OD
Динамический диапазон	10^7–10^9	10^7–10^{10}

9.2.2 Функциональные характеристики

Предел детектирования люминесценции свечения (стандартный и улучшенный модуль)

Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
96-луночный планшет, белый, 200 мкл	Время интегрирования для одной лунки: 1000 мс	АТФ: < 50 пМ (< 10 фтмоль/лунка)
384-луночный планшет, белый, 100 мкл	Время интегрирования для одной лунки: 1000 мс	АТФ: < 10 пМ (< 1 фтмоль/лунка)
1536-луночный планшет, белый, 10 мкл	Время интегрирования для одной лунки: 1000 мс	АТФ: < 1 нМ (< 10 фтмоль/лунка)

Предел детектирования люминесценции вспышки (стандартный и улучшенный модуль)

Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
96-луночный планшет, белый, 200 мкл	Время интегрирования для одной лунки: 10000 мс	АТФ: < 0,4 пМ (< 80 атмоль/лунка)
384-луночный планшет, белый, 100 мкл	Время интегрирования для одной лунки: 10000 мс	АТФ: < 0,8 пМ (< 80 атмоль/лунка)

9.3 Контроль качества модуля люминесценции

9.3.1 Периодические проверки качества

В зависимости от использования и применения, мы рекомендуем периодически проверять прибор в Tecan.

Проверки, описанные в следующих главах, не могут заменить полной аттестации, выполняемой производителем или уполномоченными дилерами. Однако пользователь может периодически проверять отдельные аспекты работы прибора.

Результаты сильно зависят от ошибок пипетирования и настройки параметров прибора. Поэтому необходимо тщательно соблюдать инструкции. Периодичность этой проверки определяется пользователем в соответствии с интенсивностью эксплуатации прибора.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед началом измерений необходимо убедиться, что планшет установлен надлежащим образом. Лунка A1 должна находиться слева вверху.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В приведенных ниже инструкциях описаны процедуры проверки качества для контроля характеристик прибора. Если результаты этих проверок не соответствуют характеристикам прибора, приведенным в этом руководстве, обратитесь в местный сервисный центр за дополнительными инструкциями.

9.3.2 Предел детектирования АТФ для 384-луночного планшета

Предел детектирования — это минимальное количество вещества, которое можно отличить от нулевого уровня с определенным уровнем достоверности.

Прежде чем приступить к пипетированию планшета, подготовьте прибор к измерениям и запустите измерение немедленно по завершении пипетирования.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для стабилизации условий измерения люминесценции включить прибор необходимо не менее чем за 15 минут перед запуском измерения.

Материал

- ATP Kit SL (BioThema AB, каталожный номер 144-041)
- 384-луночный планшет Greiner -с плоскодонными лунками, белый
- Пипетки + наконечники

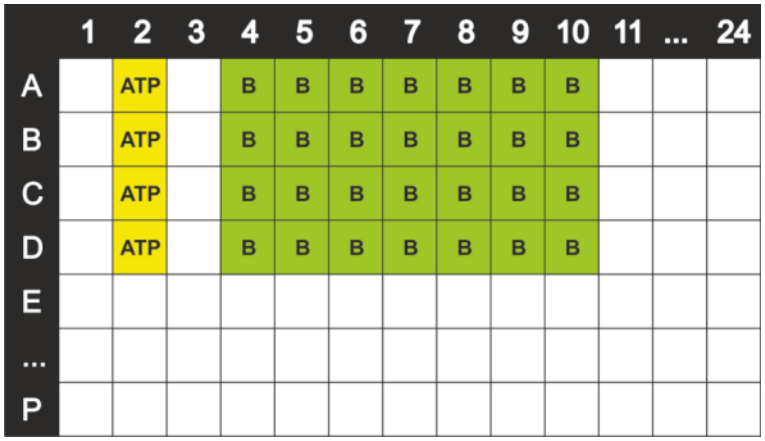
Процедура

Подготовьте реагенты в соответствии с инструкциями производителя. Установите контрольный АТФ на 10^{-7} М.

Введите 100 мкл бланка в лунки A4–D10.

Введите 20 мкл контрольного АТФ 10^{-7} М в лунки A2–D2, добавьте 80 мкл АТФ-реагента и перемешайте их лунке **(для каждой лунки используйте новый наконечник); АТФ-реагент НЕ должен быть загрязненным контрольным АТФ!**

Схема планшета



АТФ: 100 мкл, 2*10-8 М АТФ (конечная концентрация в лунке)
B: 100 мкл бланка

Параметры измерения

Режим измерения:	Люминесценция
Время интегрирования:	1000 мс
Файл определения планшета:	GRE384fw

Оценка

Вычислите предел детектирования (DL) по следующей формуле:

$$DL(\text{fmol / well}) = \frac{2 \cdot 10^{-8} * 3 * SD_B}{\text{mean}_{ATP} - \text{mean}_B} * 0.0001 * \frac{1}{1e^{-15}}$$

$2*10^{-8}$	Концентрация контрольного АТФ (М)
SD_B	Стандартное отклонение бланка (B: A4–D10)
mean_{ATP}	Средний результат по лункам, заполненным контрольным АТФ
mean_B	Средний результат по лункам, заполненным бланком (B: A4–D10)
0.0001	Коэффициент преобразования в моль/лунка
$1/1e^{-15}$	Коэффициент преобразования в фтмоль/лунка

9.3.3 Предел детектирования АТФ для 1536-луночного планшета

Предел детектирования — это минимальное количество вещества, которое можно отличить от нулевого уровня с определенным уровнем достоверности.

Прежде чем приступить к пипетированию планшета, подготовьте прибор к измерениям и запустите измерение немедленно по завершении пипетирования.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для стабилизации условий измерения люминесценции включить прибор необходимо не менее чем за 15 минут перед запуском измерения.

Материал

- ATP Kit SL (BioThema AB, каталожный номер 144-041)
- 1536-луночный планшет Greiner -с плоскодонными лунками, белый
- Пипетки + наконечники

Процедура

Подготовьте реагенты в соответствии с инструкциями производителя. Установите контрольный АТФ на 10^{-7} М.

Введите 10 мкл бланка в лунки A4–D10.

Введите 2 мкл контрольного АТФ 10^{-7} М в лунки A2–D2, добавьте 8 мкл АТФ-реагента и перемешайте их лунке (для каждой лунки используйте новый наконечник); АТФ-реагент НЕ должен быть загрязненным контрольным АТФ.

Схема планшета

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...	24
A		ATP		B	B	B	B	B	B	B			
B		ATP		B	B	B	B	B	B	B			
C		ATP		B	B	B	B	B	B	B			
D		ATP		B	B	B	B	B	B	B			
E													
...													
P													

АТФ: 10 мкл, 2*10-8 М АТФ (конечная концентрация в лунке)
B: 10 мкл бланка

Параметры измерения

Режим измерения:	Люминесценция
Время интегрирования:	1000 мс
Файл определения планшета:	GRE1536fw

Оценка

Вычислите предел детектирования (DL) по следующей формуле:

$$DL(\text{fmol / well}) = \frac{2 \cdot 10^{-8} * 3 * SD_B}{mean_{ATP} - mean_B} * 0.00001 * \frac{1}{1e^{-15}}$$

$2*10^{-8}$	Концентрация контрольного АТФ (М)
SD_B	Стандартное отклонение бланка (B: A4–D10)
$mean_{ATP}$	Средний результат по лункам, заполненным контрольным АТФ
$mean_B$	Средний результат по лункам, заполненным бланком (B: A4–D10)
0.0001	Коэффициент преобразования в моль/лунка
$1/1e^{-15}$	Коэффициент преобразования в фтмоль/лунка

10 Технология Alpha

10.1 Основные принципы

Технологии Alpha (Amplified Luminescent Proximity Homogeneous Assays — гомогенные анализы усиленной за счет эффекта близости люминесценции) (AlphaScreen и AlphaLISA) представляют собой нерадиоактивные гомогенные чувствительные способы анализа на основе гранул, идеально подходящие для исследования биохимических взаимодействий. Взаимодействие между акцепторными и донорскими гранулами приводит к образованию света. После освещения высокоэнергетичным источником света фоточувствительные молекулы, содержащиеся в донорских гранулах, производят много оксирадикалов. Эти оксирадикалы перемещаются к акцепторным гранулам и вызывают каскад реакций, приводящих в конечном итоге к образованию сильного хемилюминесцентного сигнала.

Используя несколько акцепторных гранул, испускающих свет с различной длиной волны, в одной лунке можно детектировать несколько исследуемых веществ (AlphaPlex).

10.2 Модуль Alpha

Модуль Alpha используется для детектирования в анализах, основанных на технологии Alpha (AlphaScreen, AlphaLISA и AlphaPlex). Модуль Alpha состоит главным образом из улучшенного модуля люминесценции и лазерного модуля, объединенных с бесконтактным ИК-датчиком температуры.

10.2.1 Фильтр

Для приложений Alpha имеются предварительно определенные фильтры. Каждый полосовой фильтр образуется путем комбинации длинноволнового и коротковолнового пропускающих фильтров, встроенных в диск фильтров улучшенного модуля люминесценции. Волновые характеристики предварительно определенного полосового фильтра приведены в следующей таблице.

Технология Alpha	Выбор фильтра	Центральная длина волны / полоса пропускания
AlphaScreen	Длинноволновой пропускающий фильтр: 520 нм, коротковолновой пропускающий фильтр: 620 нм	570 нм/100 нм
AlphaLISA	Длинноволновой пропускающий фильтр: 610 нм, коротковолновой пропускающий фильтр: 635 нм	622,5 нм/25 нм
AlphaPlex	Длинноволновой пропускающий фильтр: 610 нм, коротковолновой пропускающий фильтр: 635 нм, длинноволновой пропускающий фильтр: 535 нм, коротковолновой пропускающий фильтр: 560 нм	622,5 нм/25 нм 547,5 нм/25 нм

10.2.2 Оптика

В качестве источника возбуждающего света в анализах Alpha используется лазер высокой мощности [1]. Свет направляется от образца по люминесцентному волокну [2], пропускается через диски фильтров [4] и попадает на детектор. На дисках установлены длинноволновой и коротковолновой пропускающие фильтры. Комбинируя эти фильтры, можно получить различные полосовые фильтры. Апертурный диск [3] позволяет задать диаметр луча, наиболее подходящий для размера используемых лунок.

Улучшенный модуль Alpha может использоваться со всеми форматами планшетов, поддерживаемыми прибором.

Возможность регистрации низких уровней света благодаря детектору [5], позволяющему считывать отдельные фотоны.

Для компенсации температурных различий сигналов между разными лунками планшета модуль Alpha используется совместно с ИК-датчиком температуры [6].

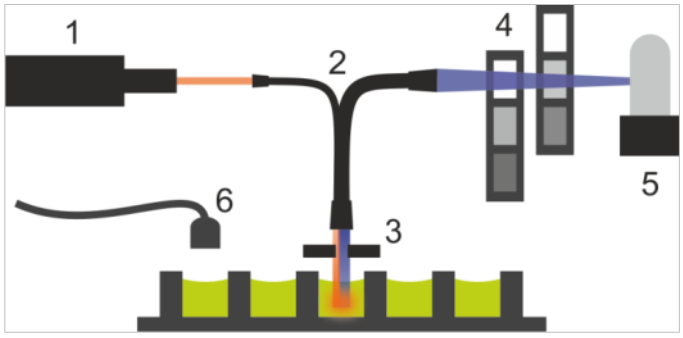
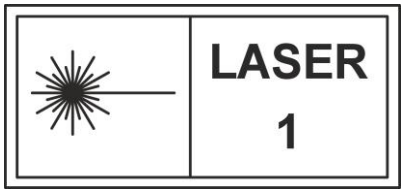


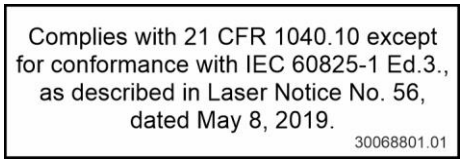
Рис. 6. Оптическая система в модуле Alpha:
[1] лазерный модуль; [2] люминесцентное волокно; [3] апертурный диск; [4] диска фильтров; [5] детекторный блок; [6] ИК-датчик температуры

10.2.3 Лазер

В качестве источника света возбуждения в лазерном модуле используется лазер высокой мощности (680 нм/750 мВт). Прибор SPARK с модулем Alpha оснащен ЛАЗЕРОМ КЛАССА 1. Прибор соответствует стандартам FDA по радиационной эффективности 21 CFR 1040.10, за исключением соответствия IEC 60825-1 Ed.3, как описано в Laser Notice No. 56 от 8 мая 2019 года.

На задней панели прибора имеются следующие таблички.







Предупреждение: Внутри прибора присутствует лазерное излучение класса IV. В процессе измерения крышка прибора должна быть закрыта.

10.2.4 Детекция



Предостережение: Для стабилизации условий измерения включить прибор необходимо не менее чем за 15 минут перед запуском измерения.

Методика измерений, применяемая в системе детекции модулей люминесценции и Alpha, позволяет считать отдельные фотоны. Такая возможность обеспечивается благодаря специальному детектору люминесценции и удачно выбранной измерительной схеме. Эта методика надежно защищает от шума и, следовательно, является предпочтительной при выполнении измерений при очень низких уровнях излучения.



Предостережение: Для измерений по технологии Alpha следует использовать белые или светло-серые планшеты. Во избежание повреждений, вызванных лазерной радиацией, никогда не используйте черные планшеты и не измеряйте пустые лунки.

10.2.5 Температурная коррекция

Для компенсации сильной температурной зависимости анализов Alpha в модуле Alpha предусмотрена система температурной коррекции.

Бесконтактный датчик температуры измеряет температуру в каждой лунке и измеренная интенсивность автоматически приводится к температуре 22,5 °C. Определение температуры и детекция сигнала выполняются параллельно. При использовании функции температурной коррекции, вследствие положения датчика температуры, считывание выполняется справа налево (в случае 96-луночного планшета: A12–A1, B12—B1).

ПРИМЕЧАНИЕ: Для обеспечения наилучших характеристик анализов на основе технологии Alpha, прибор SPARK должен эксплуатироваться в среде с регулируемой температурой (±1 °C в диапазоне 20–25 °C).

10.3 Определение измерений Alpha

В программном обеспечении SparkControl имеется стрип измерения:

- AlphaScreen
- AlphaLISA
- AlphaPlex
- Определяемые пользователем измерения

Стрип Alpha Technology (Технология Alpha) доступна только для приборов, оснащенных модулем Alpha с улучшенным модулем люминесценции и лазерным модулем. Выберите стрип для определения методов на основании технологии Alpha.

Для получения дополнительной информации см. Справочник и руководстве SparkControl.

10.4 Оптимизация измерений Alpha

10.4.1 Время интегрирования

Вследствие нерегулярного характера подсчета фотонов выбор более длительного времени интегрирования приводит к более точным результатам. Фотонный шум (дробовой шум) нельзя уменьшить технически, но его можно оптимизировать путем предварительных экспериментов с использованием различных времен интегрирования.

ПРИМЕЧАНИЕ: Соответствующее отношение сигнал-шум (дробовой) можно улучшить путем выбора более длительного времени интегрирования на лунку, что приводит к увеличению времени измерения всего планшета.

10.4.2 Время возбуждения

Параметр времени возбуждения определяет продолжительность лазерного облучения образца. Оптимизация времени возбуждения в анализах Alpha может минимизировать прожигание образца лазером и улучшить отношение сигнал-шум.

10.4.3 Светозащитные крышки

Для ридеров SPARK с опциональным стекером Spark-Stack можно приобрести комплект светозащитных крышек (передняя и верхняя крышки магазинов планшетов). Крышки легко устанавливаются и защищают от окружающего света лаборатории планшеты со светочувствительным содержимым, находящиеся внутри магазинов. Следовательно, мы рекомендуем использовать эти крышки для полной автоматизации измерений на основе технологии Alpha со стекером Spark-Stack (см. главу 15.1.2 Защита чувствительных анализов от воздействия света/светозащитные крышки).

10.5 Технические характеристики измерений Alpha

Примечание: Все технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

10.5.1 Общие и функциональные характеристики

Параметр	Значение
Время возбуждения для одной лунки	10–1000 мс
Время интегрирования для одной лунки	10–60 000 мс
Предварительно установленный фильтр	AlphaScreen, AlphaLISA, AlphaPlex
Температурная коррекция	Имеется
Предел детектирования для 384-луночного планшета с малым объемом (Omnibeads)	< 12,5 нг/мл
Коэффициент вариаций для 384-луночного планшета с малым объемом (Omnibeads)	< 8 CV%

10.6 Контроль качества модуля Alpha

10.6.1 Периодические проверки качества

В зависимости от использования и применения, мы рекомендуем периодически проверять прибор в Tecan.

Проверки, описанные в следующих главах, не могут заменить полной аттестации, выполняемой производителем или уполномоченными дилерами. Однако пользователь может периодически проверять отдельные аспекты работы прибора.

Результаты сильно зависят от ошибок пипетирования и настройки параметров прибора. Поэтому необходимо тщательно соблюдать инструкции. Периодичность этой проверки определяется пользователем в соответствии с интенсивностью эксплуатации прибора.

Проверки и критерии приемки рекомендуется выбирать с учетом основных целей лаборатории. В идеале эти проверки должны проводиться с использованием собственных планшетов лаборатории, флуорофора, буферов, объемов и всех соответствующих настроек (фильтры, импульсы, задержки и т. д.).

Предупреждение: Перед началом измерений необходимо убедиться, что позиция A1 планшета находится в надлежащем положении. Лунка A1 должна находиться слева вверху.

Предупреждение: Ниже приводятся инструкции по проверке характеристик прибора. Если результаты этих проверок не соответствуют заявленным характеристикам прибора, обратитесь в местный сервисный центр за дополнительными инструкциями.

10.6.2 Предел детектирования AlphaScreen Omnibeads для 384-луночного планшета

Предел детектирования — это минимальное количество вещества, которое можно отличить от нулевого уровня с определенным уровнем достоверности.

Прежде чем приступить к пипетированию планшета, подготовьте прибор к измерениям и запустите измерение немедленно по завершении пипетирования.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для стабилизации условий измерения включить прибор необходимо не менее чем за 15 минут перед запуском измерения.

Материал

- AlphaScreen Omnibeads
- 384-луночный планшет Greiner -с плоскодонными лунками, белый
- Фосфатно-буферный раствор (PBS)
- Пипетки + наконечники

Процедура

Растворите исходный раствор Omnibeads в PBS в пропорции 1:500, для чего добавьте 3 мкл исходного раствора (5 мг/мл) в 1497 мкл PBS, получив раствор 10 мкг/мл. Подготовьте 12 дополнительных разжиженных растворов в пропорции 1:2 путем пипетирования 750 мкл раствора, полученного на предыдущем шага, в 750 мкл PBS. На каждом этапе разбавления необходимо использовать новый наконечник.

Введите по 100 мкл каждого раствора в 5 лунок повторения планшета в соответствии с компоновкой планшета.
Введите по 100 мкл PBS в лунки бланка.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для каждой концентрации необходимо использовать новый наконечник. Особое внимание следует уделить тому, чтобы НЕ загрязнить бланк даже минимальным количеством раствора Omnibeads!

Схема планшета

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...	24
A		10.00 µg/ml											
B		5.00 µg/ml											
C		2.50 µg/ml											
D		1.25 µg/ml											
E		0.62 µg/ml											
F		0.31 µg/ml											
G		0.15 µg/ml											
H		0.08 µg/ml											
I		0.04 µg/ml											
J		0.02 µg/ml											
K		0.01 µg/ml											
L		0.005 µg/ml											
M		0.0025 µg/ml											
N		PBS											
O													
P													

100 мкл для каждой концентрации Omnibeads (по 5 лунок повторения для каждой)
100 мкл PBS = бланк

Параметры измерения

Режим измерения:	AlphaScreen
Время возбуждения:	100 мс

Время интегрирования:	300 мс
Температурная коррекция:	используется
Файл определения планшета:	GRE384fw

Оценка

Вычислите среднее значение и стандартное отклонение для каждой концентрации Omnibeads. Выполните учет нулевого уровня путем вычитания среднего сигнала лунок бланка из среднего сигнала каждой концентрации Omnibeads.

Постройте график зависимости скорректированных по бланку средних значений от конечной концентрации Omnibeads на корреляционной диаграмме XY. Постройте линейную линию направления, пересекающую начало координат, и решите уравнение линии (y = kx) для y, равного 3-кратному стандартному отклонению бланка.

$$x = \frac{y}{k}$$

y = 3*стандартное отклонение бланка

Экстраполируйте предел детектирования [нг/мл] для y, равного 3-кратному стандартному отклонению бланка.

10.6.3 Коэффициент вариаций AlphaScreen Omnibeads для 384-луночного планшета

Коэффициент вариаций определяет отклонения между результатами в различных лунках при измерениях на многолуночных планшетах. Коэффициент вариаций вычисляется как отклонение от среднего значения, выраженное в процентах.

Прежде чем приступить к пипетированию планшета, подготовьте прибор к измерениям и запустите измерение немедленно по завершении пипетирования.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для стабилизации условий измерения включить прибор необходимо не менее чем за 15 минут перед запуском измерения.

Материал

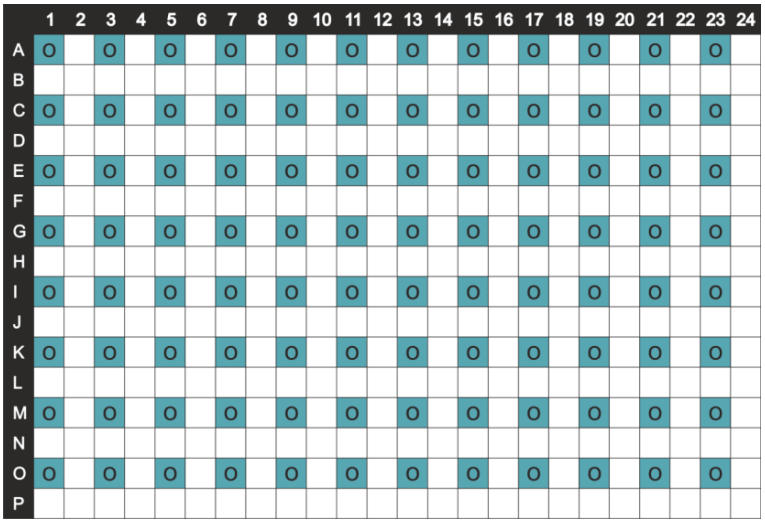
- AlphaScreen Omnibeads
- 384-луночный планшет Greiner -с плоскодонными лунками, белый
- Фосфатно-буферный раствор (PBS)
- Пипетки + наконечники

Процедура

Растворите исходный раствор Omnibeads в PBS в пропорции 1:2000, для чего добавьте 3 мкл исходного раствора (5 мг/мл) в 5997 мкл PBS, получив раствор 2,5 мкг/мл.

Введите по 100 мкл раствора в лунки планшета в соответствии с компоновкой планшета.

Схема планшета



O: раствор Omnibeads в количестве 100 мкл/лунка (2,5 мкг/мл)

Параметры измерения

Режим измерения:	AlphaScreen
Время возбуждения:	100 мс
Время интегрирования:	300 мс
Температурная коррекция:	используется
Файл определения планшета:	GRE384fw

Оценка

Вычислите коэффициент вариаций следующим образом:

$$\text{Uniformity} \quad (\text{CV}\%) = \frac{\text{SD}_O * 100}{\text{mean}_O}$$

$\mathbf{SD_O}$	Стандартное отклонение для лунок, заполненных раствором Omnibeads 2,5 мкг/мл
$\mathbf{mean_O}$	Средний результат по лункам, заполненным раствором Omnibeads 2,5 мкг/мл

11 Абсорбция

11.1 Технологии измерения абсорбции

11.1.1 Абсорбция

Сигнал абсорбции служит мерой ослабления монохроматического света, проходящего через образец.

11.1.2 Сканирование абсорбции

Сканирование абсорбции позволяет определить особенности абсорбции исследуемых соединений в выбранном диапазоне длин волн.

11.2 Модуль кюветы

Приложения с использованием кюветы могут работать на любой длине волны от 200 нм до 1000 нм. Оптический путь через модуль кюветы соизмерим с оптическим путем через стандартный модуль абсорбции. Свет передается по оптическому кабелю от монохроматора на оптические элементы абсорбции, фокусирующие его в кювету. Пропущенный свет определяется фотодиодом.

11.2.1 Оптические элементы кюветы

Модуль кюветы абсорбции состоит из импульсной лампы, монохроматора, поглощающего оптического кабеля и фотодиода (см. рисунок).

Свет, испускаемый ксеноновой импульсной лампой [1], проходит через разделитель порядков [2] и фокусируется собирающим зеркалом на входной щели одинарного дифракционного монохроматора [3]. Выбор длины волны измерения и фокусировка света на выходной щели монохроматора осуществляются перемещением дифракционной решетки. Свет входит в поглощающий оптический кабель [4] и передается на образец в кювете [5]. Часть света отражается на опорный фотодиод. Пропущенный свет определяется измерительным фотодиодом [6]. В фокусной точке, где располагается кювета абсорбции, диаметр пучка света составляет примерно 1 мм.

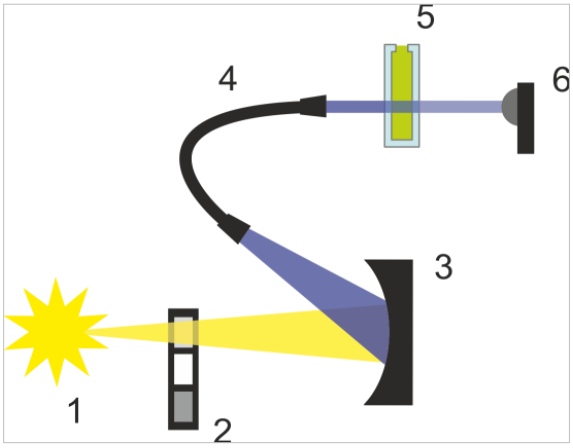


Рис. 7. Оптическая система модуля кюветы абсорбции
Ксеноновая импульсная лампа [1] (источник света), разделитель порядков [2], дифракционная решетка [3], поглощающий оптический кабель [4], кювета [5], измерительный фотодиод [6]

Детекция

Для измерения пропущенного света используется кремниевый фотодиод. Он обладает чувствительностью в широком диапазоне дли волн. Этот фотодиод идеально соответствует уровням света, используемым при измерениях абсорбции ниже 4 OD.

11.3 Измерительное оборудование

11.3.1 Планшеты

В общем случае, при измерениях абсорбции используются планшеты, прозрачные для видимого или УФ-света. Для измерения веществ с большими значениями OD лучше всего подходят черные планшеты с прозрачным дном. В общем случае, для получения точных значений OD не рекомендуется выполнять измерения выше OD3, особенно при использовании 1536-луночных планшетов. Более точные результаты можно получить путем разбавления измеряемых образцов.



Предостережение: При выполнении измерений в УФ-диапазоне используйте УФ-совместимые планшеты.



Примечание: Для измерения абсорбции нуклеиновых кислот небольшого объема (2 мкл) используйте планшет Tecan NanoQuant Plate. Это устройство позволяет измерять 16 различных образцов за раз.



Примечание: Для получения более точных данных измерения не используйте значения OD более 3.

11.3.2 Адаптер кювет

Для измерения четырех кювет за раз можно воспользоваться адаптером кювет Tecan. Размеры подходящих кювет можно определить по приведенной ниже таблице. При использовании адаптера кювет кювета должна вставляться горизонтально и быть плотно закрытой, чтобы избежать любых утечек жидкости. Кроме того, чтобы предотвратить образование пузырьков воздуха в окне измерения, кювета должна быть максимально заполненной.

Размеры подходящих кювет указаны в таблице ниже.

Размер	Параметр
Абсолютная высота (включая крышку)	35–55 мм
Занимаемая площадь (габариты)	12,5 x 12,5 мм
Оптический путь	10 мм*

* При использовании кюветы с другим оптическим путем результаты измерений необходимо скорректировать соответственно.



Предостережение: При выполнении измерений с адаптером кювет, чтобы предотвратить образование пузырьков воздуха в окне измерения, кюветы всегда должна быть максимально заполненными. Чтобы избежать любых утечек жидкости, кювета должна быть плотно закрытой.

11.3.3 Порт кюветы

Вместо использования планшета, измерение абсорбции можно выполнить в кювете, вставленной в порт кюветы прибора. Размеры подходящих для порта кювет указаны в таблице ниже.

Размер	**Параметр**
Абсолютная высота (включая крышку)	35–55 мм
Занимаемая площадь (габариты)	12,5 x 12,5 мм
Оптический путь	10 мм*
Высота центра	15 мм
Окно измерения	> 2 x 2 мм

* При использовании кюветы с другим оптическим путем результаты измерений необходимо скорректировать соответственно.



Предостережение: Всегда используйте действительный объем заполнения. Высота уровня жидкости в кювете должна быть более 20 мм. Слишком низкий уровень жидкости приводит к неправильным результатам измерения.



Предостережение: Окно измерения порта кюветы имеет размеры 2x2 мм и высоту центра 15 мм.



Предостережение: Кювета должна быть вставлена в держатель таким образом, чтобы окно измерения кюветы оказалось на одной линии с окном измерений держателя кюветы. Правильное положение кюветы указывается стрелкой на порту кюветы.



Предостережение: Неиспользуемый порт кюветы должен быть всегда закрыт. Загрязнение приводит к неправильным результатам измерений.



Предостережение: Неиспользуемый порт кюветы должен быть закрыт надлежащим образом. Загрязнение приводит к неправильным результатам измерений.



Предостережение: Перед началом измерения кюветы убедитесь, что она вставлена в порт кюветы надлежащим образом. Неправильное расположение кюветы приводит к неправильным результатам измерений.



Примечание: Для обеспечения максимальной скорости сканирование абсорбции выполняется с использованием одного импульса. При использовании шага сканирования менее 4 нм увеличение скорости должно быть пропорциональным. При задании большего шага сканирования увеличение скорости сканирования перестает быть пропорциональным выбранному шагу. Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.



Примечание: Увеличивайте количество импульсов на лунку до тех пор, пока не прекратится снижение шума на лунках бланков или пока не станет неприемлемым время измерения одной лунки.



Примечание: Для получения точных данных при измерениях на 1-96-луночных планшетах применяйте время отстаивания.

11.4 Определение измерений абсорбции

В программном обеспечении SparkControl предусмотрены два различных стрипа измерения:

- абсорбция;
- сканирование абсорбции.

Доступность этих стрипов зависит от конфигурации подключенного прибора.

Коррекция длины оптического пути

Функция **коррекции длины оптического пути** может использоваться для изменения измеренных значений абсорбции образцов в планшетах с длиной оптического пути до 1 см с целью сравнения результатов измерения с полученными при использовании кювет или для выполнения количественного анализа образцов на основе их коэффициента ослабления.

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

Примечание: Поглощение воды зависит от температуры. Все измерения должны выполняться при одной и той же температуре.

Примечание: Коррекция длины оптического пути влияет на любую абсорбцию света компонентов анализа в диапазоне от 900 до 1000 нм.

Примечание: Обратите внимание, что на измерение коррекции длины оптического пути влияют характеристики буферов (концентрация соли), органических растворителей, менисков и планшетов.

Предостережение: Измерение мутных образцов может привести к неправильной оценке длины оптического пути вследствие рассеяния света. Этот эффект не компенсируется функцией коррекции длины оптического пути по кювете.

Примечание: Задаваемый вручную коэффициент коррекции должен соответствовать выбранным длинам волн измерения и референсным длинам волн вашего водного образца и определяться с использованием подходящего буфера образца.

11.5 Приложение NanoQuant

Tecan предоставляет готовое к использованию приложение NanoQuant, предназначенное для решения следующих задач:

- определение содержания нуклеиновых кислот;
- эффективная маркировка нуклеиновых кислот;
- количественное определение белков

При использовании приложения расчеты содержания нуклеиновых кислот, белков и красителей, а также проверка чистоты выполняются автоматически.

Для получения дополнительной информации см. главу "Приложение NanoQuant" в руководстве SparkControl.

11.6 Технические характеристики абсорбции

Примечание: Все технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

11.6.1 Общие характеристики

Параметр	Значение
Диапазон длин волн	200–1000 нм, с шагом 1 нм
Точность определения длины волны	≤ 0,8 нм
Воспроизводимость длины волны	≤ 0,5 нм
Фиксированная длина волны в диапазоне частот	3,5 нм
Диапазон измерений	0–4 OD

11.6.2 Функциональные характеристики при использовании планшетов

Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Значение	Критерий
96-луночный планшет, прозрачный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 25	Точность 0–0,8 OD	+/- 0,008 OD
96-луночный планшет, прозрачный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 25	Точность 0,8-2,5 OD	< +/- 1,0 %
96-луночный планшет, прозрачный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 25	Точность 2,5-3,0 OD	< +/- 1,5%
96-луночный планшет, прозрачный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 25	Сходимость 0–1,2 OD.	< +/- 0,006 OD
96-луночный планшет, прозрачный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 25	Сходимость 1,2-3,0 OD.	< +/- 0,5%
96-луночный планшет, УФ-прозрачный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 25	Линейность 0–3 OD при 260 нм	R2 > 0,999
96-луночный планшет, прозрачный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 25	Коэффициент вариаций при 1 OD	< 3 %

11.6.3 Время измерения

Параметр	Время измерения
Время измерения 96-луночного планшета, 1 импульс	< 14 с
Время измерения 384-луночного планшета, 1 импульс	< 30 с
Быстрое сканирование (200–1000 нм с шагом 1 нм)	< 5 с

Время быстрого сканирования указано при использовании только одного импульса, время втягивания и выдвижения планшета не учитывается.

11.6.4 Функциональные характеристики при использовании кювет (порт кюветы)

Тип кюветы	Параметр	Значение	Критерий
Кварцевая кювета, оптический путь 1 см	Вспышки: 25 Длина волны: 260 нм	Предел детектирования (ДНК)	< 0,2 нг/мкл двухцепочечная ДНК

Кварцевая кювета, оптический путь 1 см	Вспышки: 25 Длина волны: 280 нм	Предел детектирования (белок: бычий сывороточный альбумин, иммуноглобулин G, лизоцим)	0,1 мг/мл
Кварцевая кювета, оптический путь 1 см	Вспышки: 1	Быстрое сканирование (200–1000 нм с шагом 1 нм)	< 5 с

11.7 Контроль качества модуля абсорбции

11.7.1 Периодические проверки качества

В зависимости от использования и применения, мы рекомендуем периодически проверять прибор в Tecan.

Проверки, описанные в следующих главах, не могут заменить полной аттестации, выполняемой производителем или уполномоченными дилерами. Однако пользователь может периодически проверять отдельные аспекты работы прибора.

Результаты сильно зависят от ошибок пипетирования и настройки параметров прибора. Поэтому необходимо тщательно соблюдать инструкции. Периодичность этой проверки определяется пользователем в соответствии с интенсивностью эксплуатации прибора.



Предостережение: Перед началом измерений необходимо убедиться, что планшет установлен надлежащим образом. Лунка A1 должна находиться слева вверху.



Предупреждение: Если результаты этих проверок не соответствуют характеристикам прибора, приведенным в этом руководстве, обратитесь в местный сервисный центр за дополнительными инструкциями.

11.7.2 Коэффициент вариаций для 96-луночного планшета

Коэффициент вариаций служит в качестве меры отклонения результатов между различными лунками при выполнении измерений на многолуночных планшетах. Коэффициент вариаций вычисляется как отклонение от среднего значения, выраженное в процентах.

Материал

- Раствор оранжевого Ж [60 мг/л] в дистиллированной воде (Sigma-Aldrich, O3756)
- 96-луночный планшет Greiner -с плоскодонными лунками, прозрачный
- Пипетка + наконечники

Процедура

Введите 200 мкл реагента в лунки 96--луночного планшета Greiner (плоское дно, прозрачный) в соответствии с компоновкой планшета.

Схема планшета

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG
B												
C	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG
D												
E	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG
F												
G	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG	OG
H												

OG: оранжевый Ж [60 мг/л]

Параметры измерения

Режим измерения:	Абсорбция
Длина волны измерения:	492 нм
Число импульсов:	25
Время отстаивания:	300 мс
Файл определения планшета:	GRE96ft

Оценка

Вычислите коэффициент вариаций (CV %) следующим образом:

$$\text{Uniformity} \quad (\text{CV}\%) = \frac{SD_{OG} * 100}{\text{mean}_{OG}}$$

SD_{OG}	Стандартное отклонение для лунок, заполненных раствором оранжевого Ж
mean_{OG}	Средний результат по лункам, заполненным раствором оранжевого Ж

11.7.3 Управление качеством при использовании планшетов NanoQuant

Материал

- Буфер Tris-EDTA (BioThema, каталожный номер 21-103)
- Планшет Tecan NanoQuant Plate
- Пипетка + наконечники

Процедура

Введите 2 мкл реагента во все лунки планшета NanoQuant Plate.

Параметры измерения

Запустите приложение NanoQuant и выполните процедуру определения среднего значения бланков по всем лункам (16 лунок).

Оценка

Проверка считается пройденной, если результаты измерения среднего значения бланков при OD 260 находятся в диапазоне 10 % (CV). Если результат измерения среднего значения бланков выходит за пределы этого диапазона, данные лунки выделяются, что указывает на их загрязнение ворсом, отпечатками пальцев и т. п.

12 Флуоресценция

12.1 Модуль интенсивности флуоресценции

Конструкция модуля флуоресценции построена на основе системы Fusion Optics. Выбор длины волны возбуждения и эмиссии может обеспечиваться с помощью монохроматора или фильтра. Настройка монохроматора и режима фильтра для возбуждения и эмиссии осуществляется независимо друг от друга, что обеспечивает максимальную гибкость системы детектирования и максимальную мощность выходного сигнала. Более того, сигналы флуоресценции можно считывать сверху и снизу.

12.1.1 Опции модуля измерения флуоресценции с чтением снизу

Прибор SPARK может оснащаться как стандартным, так и улучшенным модулями измерения флуоресценции. В общем случае улучшенный модуль обладает большей чувствительностью по сравнению со стандартным модулем.

Стандартный модуль измерения флуоресценции с чтением снизу может оснащаться волокном VIS- или UV-VIS. Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением снизу по умолчанию оснащается волокном UV-VIS.

Для лучшего понимания различий между стандартным и улучшенным модулями измерения флуоресценции см. главу "Модуль измерения флуоресценции с чтением сверху" в Справочнике.

12.2 Измерительное оборудование

12.2.1 Фильтры

Оптические фильтры (полосовые) устанавливаются в кассеты фильтров. Для обеспечения отличной чувствительности можно выбрать спектральное пропускание и полосу фильтров флуоресценции.

Для получения дополнительных фильтров (помимо предоставленных на кассетах фильтров из комплекта поставки) обращайтесь в Tecan.

12.2.2 Кассеты фильтров

Наличие двух независимых кассет фильтров (возбуждения и эмиссии) позволяет пользователю использовать при проведении измерений флуоресценции шесть независимых пар фильтров. Информация об установленных фильтрах сохранена в каждой кассете на встроенной микросхеме.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Имеются два типа фильтров. Важно, чтобы свет проходил через фильтр в правильном направлении. Перед установкой нового фильтра необходимо изучить его ориентацию и понять направление пропускания света через кассету фильтров.

Для фильтров со стрелкой на стороне свет должен проходить в направлении стрелки.



Для фильтров без стрелки сторона с выступом должна находиться дальше от источника света.

На одной стороне фильтра имеется выступ, на другой его нет.

Сторона с выступом	Сторона без выступа
	

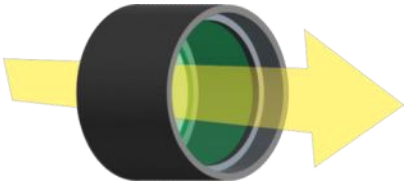
Направление пропускания света через фильтр


Рис. 8. Свет должен проходить от стороны без выступа к стороне с выступом.

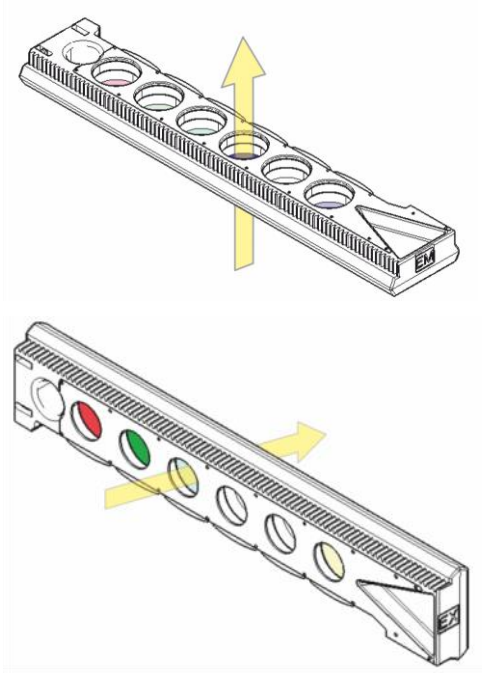


Рис. 9. Направление пропускания света через кассеты фильтров

12.2.3 Установка и снятие фильтров

Для установки или снятия фильтров кассет фильтров возбуждения или эмиссии не требуется никаких специальных инструментов.

Для установки фильтра просто нажмите кнопку рядом с соответствующим гнездом, вставьте фильтр и отпустите кнопку, чтобы зафиксировать фильтр в гнезде. Убедитесь, что фильтр плотно прилегает к дну гнезда.

ПРИМЕЧАНИЕ: Проверьте правильность ориентации фильтров.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Фильтры являются прецизионными оптическими компонентами, которые следует брать за края, беречь от царапин и хранить в ящике лицевой поверхностью вниз. После установки фильтров в кассету они становятся достаточно хорошо защищенными, однако при обращении с ними или помещении их на хранение все же следует действовать аккуратно.

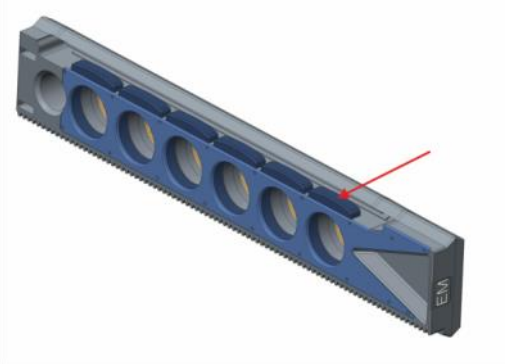


Рис. 10. Для снятия фильтра следует нажать кнопку рядом с соответствующим гнездом (см. рисунок выше) и перевернуть кассету фильтров, после чего фильтр выскользнет из гнезда.

12.2.4 Установка кассет фильтров

Чтобы установить кассеты фильтров, откройте дверцы вручную. Для облегчения идентификации кассет фильтров возбуждения и эмиссии кассеты фильтров имеют маркировку ("EX" на кассете фильтров возбуждения и "EM" на кассете фильтров эмиссии). Бережно введите кассеты фильтров в соответствующие слоты (микросхемой вперед) и надавите, пока они не будут подхвачены автоматическим механизмом.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Прекращайте давить на кассеты фильтров сразу после запуска механизма втягивания.

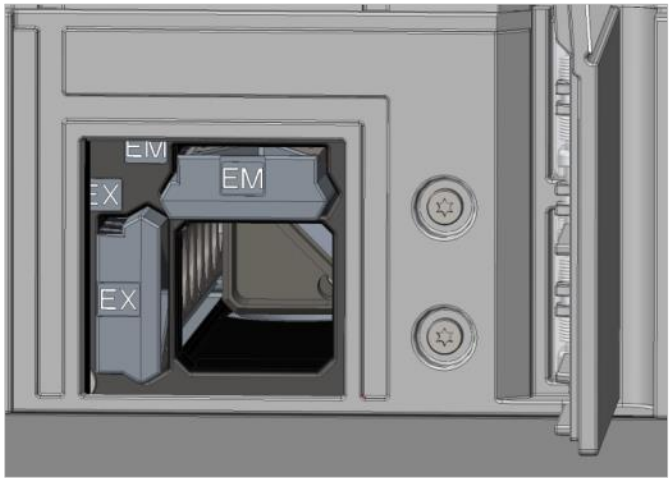


Рис. 11. Установка кассет фильтров

Извлечь кассеты фильтров можно с помощью программного обеспечения или аппаратной кнопки на передней панели прибора (см. 2.6 Аппаратные кнопки управления).

12.2.5 Определение фильтров

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Любые изменения фильтров на кассете фильтров должны выполняться только обученным специалистом! Прибор способен распознать предварительно определенные кассеты фильтров, и пользователю не следует изменять значения фильтров.

Тем не менее, в случае замены фильтров в кассете или использования новой, еще не определенной кассеты пользовательских фильтров, кассету необходимо определить.

Определить пользовательский фильтр можно в окне **Filter Definition** (Определение фильтра) на экранах Dashboard (Главный экран) или Method Editor (Редактор методов).

Для получения дополнительной информации см. Справочник.

ПРИМЕЧАНИЕ: Допускается использовать латинские буквы, цифры и некоторые специальные символы, в том числе пробел, "?", "$", "%", "**.**", "/".

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед заменой фильтра рекомендуется вручную записать последнее значение счетчика импульсов. В противном случае эта информация потеряется.

12.2.6 Кассеты зеркал

Зеркала используются при всех измерениях флуоресценции с чтением сверху для отражения возбуждающего света на образцы. В кассете зеркал стандартного модуля измерения флуоресценции с чтением сверху имеются два различных типа зеркал. В улучшенном модуле измерения флуоресценции с чтением сверху предусмотрено пять положений зеркал (одно для пользовательского дихроичного зеркала).

Сведения об эксплуатационных характеристиках различных зеркал и возможности использования этих зеркал в стандартном или улучшенном модуле приведены в таблице ниже. 50 %-е зеркало можно использовать во всех измерениях флуоресценции, независимо от выбранной длины волны.

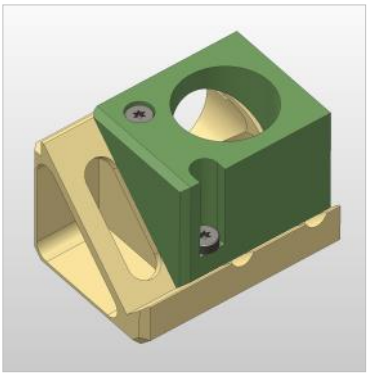
Зеркало	**Отражение (возбуждение)**	**Пропускание (эмиссия)**	**Возможность применения**
50% зеркало	230-900 нм	230-900 нм	Стандартный и улучшенный модули измерения флуоресценции с чтением сверху
Dichroic 510 (напр., флуоресцеин, HTRF)	320-490 нм	515-750 нм	Стандартный и улучшенный модули измерения флуоресценции с чтением сверху
Dichroic 560 (напр., Cy3)	510-545 нм	575-620 нм	Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением сверху
Dichroic 625 (напр., Cy5)	565-610 нм	640-700 нм	Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением сверху
Пользовательское дихроичное зеркало 410	360-395 нм	425-470 нм	Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением сверху
Пользовательское дихроичное зеркало 430	380-415 нм	445-490 нм	Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением сверху
Пользовательское дихроичное зеркало 458	350-450 нм	470-900 нм	Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением сверху
Пользовательское дихроичное зеркало 593	350-585 нм	605-900 нм	Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением сверху
Пользовательское дихроичное зеркало 660	350-650 нм	670-900 нм	Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением сверху

Зеркало	Отражение (возбуждение)	Пропускание (эмиссия)	Возможность применения
Пользовательское дихроичное зеркало (светоделитель Polka Dot) Коэффициент разделения луча: 50 % ± 5 %	250-900 нм	250-900 нм	Улучшенный модуль измерения флуоресценции с чтением сверху

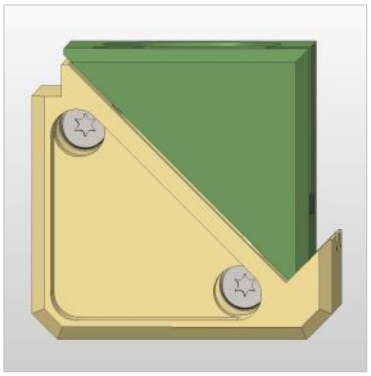
ПРИМЕЧАНИЕ: Дихроичное зеркало должно соответствовать выбранной длине волны возбуждения и эмиссии флуоресценции.

12.2.7 Установка пользовательского дихроичного зеркала

При необходимости кассету зеркал можно расширить за счет установки пользовательского дихроичного зеркала, которое поставляется отдельно во вложенной упаковке и требует установки и определения перед использованием.



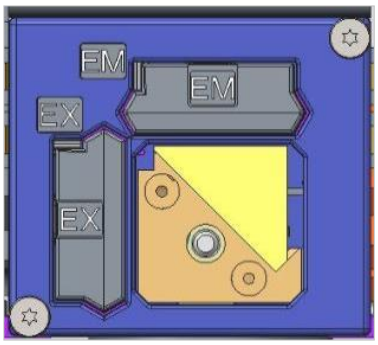
Вид под углом



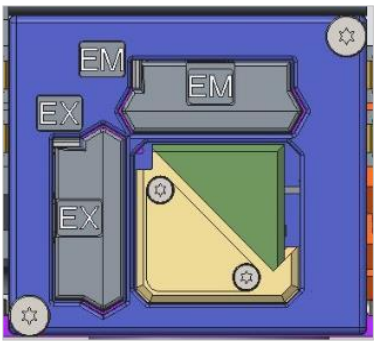
Вид спереди

Порядок установки пользовательского дихроичного зеркала:

1. Откройте окно Mirror Definition (Определение зеркала) на экране Dashboard (Главный экран) или Method Editor (Редактор методов) и выберите **Mirror Out** (Выдвинуть зеркала). Кассета зеркал переместится в положение загрузки.
2. Чтобы установить пользовательское дихроичное зеркало, откройте дверцу вручную. Задвиньте это зеркало пользовательское дихроичное зеркало в кассету зеркал, как показано на рисунке ниже. Установите и аккуратно затяните монтажные винты.



Положение загрузки



Установленное пользовательское дихроичное зеркало



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для предупреждения повреждений не прикладывайте слишком большой момент к кассете зеркал.

3. Аккуратно отпустите дверцу и нажмите **Mirror In** (Задвинуть зеркала). Кассета зеркал переместится обратно в прибор.
4. Теперь пользовательское дихроичное зеркало готово к определению (см. Главу 12.2.8 Определение пользовательского дихроичного зеркала).

12.2.8 Определение пользовательского дихроичного зеркала

Предостережение: Новое неопределенное дихроичное зеркало должно быть определено перед использованием.

Определить пользовательское дихроичное зеркало можно в окне Mirror Definition (Определение зеркала) на экранах Dashboard (Главный экран) или Method Editor (Редактор методов).

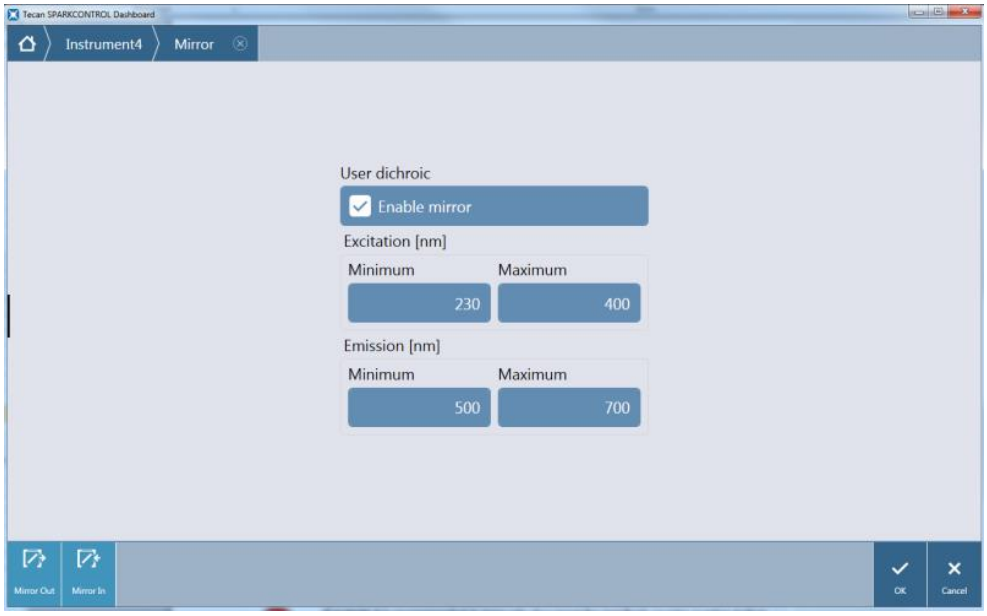


Рис. 12. Окно Mirror Definition (Определение зеркала)

Выберите **Enable mirror** (Активировать зеркало) и определите диапазоны **Excitation** (Возбуждение) и **Emission** (Эмиссия) путем ввода соответствующих значений **Minimum** (Минимум) и **Maximum** (Максимум) длины волны.

12.3 Определение измерений флуоресценции

Для определения параметров измерения в программном обеспечении предусмотрены три отдельных стрипа:

- Fluorescence Intensity (Интенсивность флуоресценции);
- Time-Resolved Fluorescence Intensity (Интенсивность флуоресценции с разрешением по времени);
- Fluorescence Intensity Scan (Сканирование интенсивности флуоресценции).

Доступность этих стрипов зависит от конфигурации подключенного прибора.

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

Примечание: Tecan предоставляет список имеющихся на рынке флуорофора с указанием только их спектров поглощения и эмиссии. При этом не указывается рекомендуемая комбинация длин волн возбуждения и эмиссии. Длины волн возбуждения и эмиссии для каждого флуорофора должен определить пользователь.

Примечание: При том, что время задержки является выборочной функцией, время интегрирования — это обязательный параметр, определяющий продолжительность записи сигнала. Для стандартных измерений интенсивности флуоресценции установлены следующие значения по умолчанию: 0 мкс для времени задержки и 40 мкс для времени интегрирования. Измерения флуоресценции с разрешением по времени обычно требуют задания времени задержки и увеличенного времени интегрирования, выбираемых в соответствии с конкретной задачей.

12.4 Модуль поляризации флуоресценции

Конструкция модуля поляризации флуоресценции построена на основе системы Fusion Optics. Выбор длины волны возбуждения и эмиссии может обеспечиваться с помощью монохроматора или фильтра. Настройка монохроматора и режима фильтра для возбуждения и эмиссии осуществляется независимо друг от друга, что обеспечивает максимальную гибкость системы детектирования и максимальную мощность выходного сигнала. Опция поляризации доступна только для измерений со считыванием сверху.

Для получения дополнительной информации см. Справочник.

Примечание: При использовании более чем одной лунки, заполненных контрольным раствором и контрольным бланком, вычисляются средние значения и, следовательно, результат калибровки G-фактора будет более точным.

Примечание: Для калибровки G-фактора рекомендуется использовать свободный флуорофор или флуорофор с низкой поляризацией.

Примечание: Tecan предоставляет список имеющихся на рынке флуорофора с указанием только их спектров поглощения и эмиссии. При этом не указывается рекомендуемая комбинация длин волн возбуждения и эмиссии. Длины волн возбуждения и эмиссии для каждого флуорофора должен определить пользователь. Для получения дополнительной информации см. Справочник.

12.5 Оптимизация измерений флуоресценции и поляризации флуоресценции

Подробное описание см. в руководстве SparkControl.

Примечание: Если результатом измерения любой тестируемой лунки станет значение **OVER** (Переполнение), можно уменьшить усиление вручную или включить опцию автоматического выбора усиления (оптимального усиления, усиление для лунки).

Примечание: Увеличивайте количество импульсов на лунку до тех пор, пока не прекратится снижение шума на лунках бланков или пока не станет неприемлемым время измерения одной лунки.

Определите положение по оси Z

Примечание: При использовании параметра **Max. S/B Ratio** (Максимальное отношение образец/бланк) сначала при оптимальном усилении измеряется лунка с образцом. Такое же усиление используется при последующем измерении лунки с бланком. Следовательно, можно напрямую сравнить кривые образца и бланка.

12.6 Inject and Read (Инъекция и Считывание)

Режим измерения **Inject and Read** (Инъекция и Считывание) предназначен для поддержки приложений, требующих одновременного введения и считывания флуоресценции снизу, таких как измерение внутриклеточной концентрации Ca^{2+} с использованием кальций-чувствительных нератиометрических красителей (например, Fluo-4).

См. руководство SparkControl для подробного описания.

Примечание: Режим измерения **Инъекция и Считывание** не совместим с Spark Cyto и, следовательно, не может использоваться в сочетании с модулем Cell Imager.

Примечание: Tecan предоставляет список имеющихся на рынке флуорофора с указанием только их спектров поглощения и эмиссии. При этом не указывается рекомендуемая комбинация длин волн возбуждения и эмиссии. Длины волн возбуждения и эмиссии для каждого флуорофора должен определить пользователь.

Примечание: Полоса **Инъекция и Считывание** поддерживает рабочие процессы только с нератиометрическими флуоресцентными красителями.

Примечание: Для ускорения считывания интенсивности флуоресценции снизу количество вспышек установлено на 1 и не может быть изменено пользователем. Множественные считывания на лунку также не поддерживаются.

Примечание: Заправка шприца всегда выполняется перед каждой инъекцией.

Примечание: Измерение **Инъекция и Считывание** может содержать общее значение 1000 точек измерения, т.е. точек данных на лунку. Количество точек данных определяется значениями, установленными для продолжительности и интервала времени. Если значение 1000 точек превышено, увеличьте интервал времени и/или уменьшите продолжительность.

Примечание: В зависимости от модуля флуоресценции снизу SPARK **минимальное значение интервала времени** составляет 10 мс (Усиленная Флуоресценция) и 20 мс (Стандартная Флуоресценция) соответственно.

Примечание: Если любая интересующая лунка назначена как OVER (переполнение), уменьшите усиление.

12.7 Технические характеристики флуоресценции

Примечание: Все технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

12.7.1 Общие характеристики интенсивности флуоресценции (стандартный и улучшенный модули)

Если не указано иное, характеристики действительны как для стандартного, так и для улучшенного модуля.

Флуоресцентный резонансный перенос энергии (FRET)

Параметр	Монохроматор	Фильтр
Диапазон длин волн	Возбуждение: 230–900 нм Эмиссия: 280–900 нм, выбираемая с шагом 1 нм	Возбуждение: 230–900 нм Эмиссия: 230–900 нм
Ширина полосы стандартного модуля	20 нм	Зависит от используемого фильтра
Ширина полосы улучшенного модуля	5, 7,5, 10, 15, 20, 25, 30, 50 нм	Зависит от используемого фильтра

Интенсивность флуоресценции с чтением снизу (монохроматор и фильтр)

Параметр	Стандартное нижнее волокно VIS	Улучшенное нижнее волокно UV-VIS
Диапазон длин волн	Монохроматор и фильтр 390–900 нм, выбираемая с шагом 1 нм (только монохроматор)	Монохроматор Возбуждение: 230–900 нм Эмиссия: 280–900 нм, выбираемая с шагом 1 нм Фильтр Возбуждение: 230–900 нм Эмиссия: 230–900 нм
Ширина полосы монохроматора стандартного модуля	20 нм	
Ширина полосы монохроматора улучшенного модуля	5, 7,5, 10, 15, 20, 25, 30, 50 нм	
Ширина полосы стандартного и улучшенного модуля - фильтр	Зависит от используемого фильтра	

Примечание: Улучшенное нижнее волокно UV-VIS обладает большей чувствительностью, чем стандартное нижнее волокно VIS. Проведение анализов в области ниже 400 нм со стандартным волокном VIS приводит к результатам с более низкой чувствительностью.

Варианты усиления

Задание усиления	Значение
Ручное	1–255
Оптимальное	Автоматически
Расчет из лунки	Автоматически
Расширенный динамический диапазон	Автоматически
Использование регулирования усиления	Автоматически

Параметры TRF

Параметр	Значение
Время интегрирования	20–2000 мкс
Время запаздывания	0 мкс – 2 мс

Эксплуатационные характеристики интенсивности флуоресценции

Эксплуатационные характеристики стандартного модуля измерения интенсивности флуоресценции с чтением сверху

Модуль	Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
Монохроматор	96-луночный планшет, черный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 20 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор	384-луночный планшет, черный, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 20 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	96-луночный планшет, черный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 10 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	384-луночный планшет, черный, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 10 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор и фильтр	96-луночный планшет, черный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Коэффициент вариаций: < 3 CV% (25 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор и фильтр	384-луночный планшет, черный, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Коэффициент вариаций: < 5 CV% (25 нМ, флуоресцеин)

Эксплуатационные характеристики улучшенного модуля измерения интенсивности флуоресценции с чтением сверху

Модуль	Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
Монохроматор	384-луночный планшет, черный, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 3 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор	1536-луночный планшет, черный, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 10 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	384-луночный планшет, черный, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 2 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	1536-луночный планшет, черный, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 7 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор и фильтр	384-луночный планшет, черный, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Коэффициент вариаций: < 3 CV% (25 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор и фильтр	1536-луночный планшет, черный, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Коэффициент вариаций: < 5 CV% (100 нМ, флуоресцеин)

Эксплуатационные характеристики стандартного модуля измерения интенсивности флуоресценции с чтением снизу

Модуль	Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
Монохроматор	96-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 350 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 45 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор	384-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 45 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	96-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 350 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 35 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	384-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 35 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор и фильтр	96-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Коэффициент вариаций: < 3 CV% (25 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор и фильтр	384-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Коэффициент вариаций: < 5 CV% (25 нМ, флуоресцеин)

Эксплуатационные характеристики улучшенного модуля измерения интенсивности флуоресценции с чтением снизу

Модуль	Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
Монохроматор	96-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 350 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 30 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор	384-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 30 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор	1536-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 40 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	96-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 350 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 15 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	384-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 17 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	1536-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 40 пМ (1 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор и фильтр	384-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Коэффициент вариаций: < 3 CV% (25 нМ, флуоресцеин)
Монохроматор и фильтр	1536-луночный планшет, черный, прозрачное дно, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Коэффициент вариаций: < 5 CV% (100 нМ, флуоресцеин)

Эксплуатационные характеристики стандартного модуля измерения флуоресценции с разрешением по времени (TRF)

Модуль	Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
Монохроматор	96-луночный планшет, белый, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 5 пМ (1 нМ, европий)
Монохроматор	384-луночный планшет, белый, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 5 пМ (1 нМ, европий)
Фильтр	96-луночный планшет, белый, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 150 фМ (1 нМ, европий)
Фильтр	384-луночный планшет, белый, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 150 фМ (1 нМ, европий)

Эксплуатационные характеристики улучшенного модуля измерения флуоресценции с разрешением по времени (TRF)

Модуль	Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
Монохроматор	96-луночный планшет, белый, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 750 фМ (1 нМ, европий)
Монохроматор	384-луночный планшет, белый, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 750 фМ (1 нМ, европий)
Монохроматор	1536-луночный планшет, белый, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 900 фМ (1 нМ, европий)
Фильтр	96-луночный планшет, белый, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 75 фМ (0,1 нМ, европий)
Фильтр	384-луночный планшет, белый, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 75 фМ (0,1 нМ, европий)
Фильтр	1536-луночный планшет, белый, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Предел детектирования: < 100 фМ (0,1 нМ, европий)

12.7.2 Общие характеристики поляризации флуоресценции (стандартный и улучшенный модули поляризации)

Если не указано иное, характеристики действительны как для стандартного, так и для улучшенного модуля.

Параметр	>390 нм (волокно)	>300 нм (поляризационное волокно)
Диапазон длин волн	**Монохроматор и фильтр** 400–850 нм, выбираемая с шагом 1 нм (только монохроматор)	**Монохроматор и фильтр** 300–850 нм, выбираемая с шагом 1 нм (только монохроматор)
Ширина полосы стандартного модуля поляризации – монохроматор	20 нм	
Ширина полосы улучшенного модуля поляризации – монохроматор	5, 7,5, 10, 15, 20, 25, 30, 50 нм	
Ширина полосы стандартного и улучшенного модуля поляризации – фильтр	Зависит от используемого фильтра	

12.7.3 Эксплуатационные характеристики поляризации флуоресценции

Эксплуатационные характеристики стандартного модуля измерения поляризации флуоресценции (>300 нм и >390 нм)

Модуль	Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
Фильтр	96-луночный планшет, черный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Сходимость: < 5 мП (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	384-луночный планшет, черный, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Сходимость: < 5 мП (1 нМ, флуоресцеин)

Эксплуатационные характеристики улучшенного модуля измерения поляризации флуоресценции (>300 нм и >390 нм)

Модуль	Тип планшета/ объем заполнения	Параметр	Критерий
Фильтр	96-луночный планшет, черный, 200 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Сходимость: < 3 мП (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	384-луночный планшет, черный, 100 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Сходимость: < 3 мП (1 нМ, флуоресцеин)
Фильтр	1536-луночный планшет, черный, 10 мкл	Кол-во импульсов на лунку: 30	Сходимость: < 5 мП (1 нМ, флуоресцеин)

Минимальное время измерения

Минимальное время измерения определяется при использовании только одного импульса при ручной настройке усиления и ручном позиционировании по оси Z. Время втягивания и выдвижения планшета не учитывается.

Стандартный модуль

Технология измерения	Время измерения	
Тип планшета	**96-луночный**	**384-луночный**
Фильтр технологии интенсивности флуоресценции с чтением сверху	≤ 13 с	≤ 30 с
Монохроматор технологии интенсивности флуоресценции с чтением сверху	≤ 14 с	≤ 32 с
Монохроматор технологии интенсивности флуоресценции с чтением снизу	≤ 21 с	≤ 35 с

Улучшенный модуль

Технология измерения	Время измерения		
Тип планшета	**96-луночный**	**384- луночный**	**1536-луночный**
Фильтр технологии интенсивности флуоресценции с чтением сверху	≤ 13 с	≤ 22 с	≤ 34 с
Монохроматор технологии интенсивности флуоресценции с чтением сверху	≤ 14 с	≤ 23 с	≤ 36 с
Монохроматор технологии интенсивности флуоресценции с чтением снизу	≤ 19 с	≤ 24 с	≤ 42 с

12.8 Контроль качества модуля флуоресценции

12.8.1 Периодические проверки качества

В зависимости от использования и применения, мы рекомендуем периодически проверять прибор в Tecan.

Проверки, описанные в Справочнике, не могут заменить полной аттестации, выполняемой производителем или уполномоченными дилерами. Однако пользователь может периодически проверять отдельные аспекты работы прибора.

Результаты сильно зависят от ошибок пипетирования и настройки параметров прибора. Поэтому необходимо тщательно соблюдать инструкции. Периодичность этой проверки определяется пользователем в соответствии с интенсивностью эксплуатации прибора.

В следующих двух главах описываются пределы детектирования и коэффициент вариаций для измерений на 96-луночных планшетах с чтением сверху и снизу. Пределы детектирования и коэффициент вариаций для измерений на планшетах другого типа см. в Справочнике.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед началом измерений необходимо убедиться, что планшет установлен надлежащим образом. Лунка A1 должна находиться слева вверху.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Подробное описание пределов детектирования и коэффициента вариаций для измерений на планшетах других типов см. в Справочнике. В этих инструкциях описаны процедуры проверки качества для контроля характеристик прибора. Если результаты этих проверок не соответствуют характеристикам прибора, приведенным в этом руководстве, обратитесь в местный сервисный центр за дополнительными инструкциями.

12.8.2 Предел детектирования для измерений на 96-луночных планшетах с чтением сверху и снизу

Предел детектирования — это минимальное количество вещества, которое можно отличить от нулевого уровня с определенным уровнем достоверности.

Прежде чем приступить к пипетированию планшета, подготовьте прибор к измерениям и запустите измерение немедленно по завершении пипетирования.

Материал

- Флуоресцеин, 1 нм в 10 мМ NaOH (натриевая соль флуоресцеина, Sigma)
- 10 мМ NaOH = бланк (гранулы NaOH)
- 96-луночный планшет -Greiner с плоскодонными лунками, черный (для измерений с чтением сверху)
- 96-луночный планшет -Greiner с плоскодонными лунками, прозрачное дно, черный (для измерений с чтением снизу)
- Пипетки + наконечники

Процедура

Введите 200 мкл (для измерений с чтением сверху) или 350 мкл (для измерений с чтением снизу) раствора флуоресцеина 1 нМ или раствора бланка (10 мМ NaOH) в надлежащие лунки в соответствии с компоновкой планшета.

Схема планшета

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
C	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
D	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
E	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
F	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
G	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B
H	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B	F	B

F: 200/350 мкл (1 нМ, флуоресцеин)
B: 200/350 мкл бланка (10 мМ NaOH)

Параметры измерения

	Монохроматор	**Фильтр**
Режим измерения	Флуоресценция с чтением сверху/снизу	Флуоресценция с чтением сверху/снизу
Возбуждение	485 нм	485 нм
Полоса возбуждения	20 нм	20 нм
Излучение	535 нм	535 нм
Полоса эмиссии	20 нм	25 нм
Вспышки	30	30
усиление	Оптимальное	Оптимальное
Зеркало	Dichroic 510	Dichroic 510
Положение по оси Z	Вычисляется из A1	Вычисляется из A1
Файл определения планшета	GRE96fb	GRE96fb

Оценка

Вычислите предел детектирования (DL) по следующей формуле:

$$DL(pM) = \frac{(3 * SD_B * 1000)}{(mean_F - mean_B)}$$

SD_B	Стандартное отклонение для лунок с бланком (10 мМ NaOH)
1000	Концентрация флуоресцеина в пМ
$mean_F$	Среднее значение для лунок с 1 нМ флуоресцеина
$mean_B$	Среднее значение для лунок с бланком (10 мМ NaOH)

12.8.3 Коэффициент вариаций для измерений на 96-луночных планшетах с чтением сверху и снизу

Коэффициент вариаций определяет отклонения между результатами в различных лунках при измерениях на многолуночных планшетах. Коэффициент вариаций вычисляется как отклонение от среднего значения, выраженное в процентах.

Прежде чем приступить к пипетированию планшета, подготовьте прибор к измерениям и запустите измерение немедленно по завершении пипетирования.

Материал

- Флуоресцеин, 25 нм в 10 мМ NaOH (натриевая соль флуоресцеина, Sigma)
- 96-луночный планшет -Greiner с плоскодонными лунками, черный (для измерений с чтением сверху)
- 96-луночный планшет -Greiner с плоскодонными лунками, прозрачное дно, черный (для измерений с чтением снизу)
- Пипетки + наконечники

Процедура

Введите 200 мкл раствора флуоресцеина в надлежащие лунки в соответствии с компоновкой планшета.

Схема планшета

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	F		F		F		F		F		F	
B	F		F		F		F		F		F	
C	F		F		F		F		F		F	
D	F		F		F		F		F		F	
E	F		F		F		F		F		F	
F	F		F		F		F		F		F	
G	F		F		F		F		F		F	
H	F		F		F		F		F		F	

F: 200 мкл (флуоресцеин)

Параметры измерения

	Монохроматор	Фильтр
Режим измерения	Флуоресценция с чтением сверху/снизу	Флуоресценция с чтением сверху/снизу
Возбуждение	485 нм	485 нм
Полоса возбуждения	20 нм	20 нм
Излучение	535 нм	535 нм
Полоса эмиссии	20 нм	25 нм
Вспышки	30	30
усиление	Оптимальное	Оптимальное
Зеркало	Dichroic 510	Dichroic 510
Положение по оси Z	Вычисляется из A1	Вычисляется из A1
Файл определения планшета	GRE96fb	GRE96fb

Оценка

Вычислите коэффициент вариаций следующим образом:

$$\text{Uniformity } (\text{CV}\%) = \frac{\text{SD}_F * 100}{\text{mean}_F}$$

SD_F	Стандартное отклонение для лунок с 25 нМ флуоресцеина
$mean_F$	Среднее значение для лунок с 25 нМ флуоресцеина

13 Модуль для клеточных исследований

13.1 Технологии измерения

13.1.1 Подсчет клеток / жизнеспособность клеток

Tecan представляет два полностью автоматизированных приложения для подсчета клеток и определения жизнеспособности клеток в одноразовых слайдах. Оба приложения оптимизированы для выполнения повседневных проверок качества клеточных культур.

13.1.2 Слияние клеток

Слияние указывает на размер поверхности, покрытой связанными клетками. Слияние клеток отображается на экране в процентах от измеренной области. Измерения слияния можно выполнять на планшетах для клеточных культур от 6- to 96-луночного формата.

13.2 Получение изображений методом светлого поля

Модуль для клеточных исследований состоит из модулей подсветки и камеры. Образцы освещаются сверху, изображение считывается снизу.

Для получения дополнительной информации см. Справочник.

13.3 Измерительное оборудование

13.3.1 Слайды

Tecan предоставляет подходящие одноразовые клеточные слайды, каждая из которых состоит из двух камер для образцов. Объем одной камеры для образцов составляет 10 мкл, для ее заполнения используется подходящая стандартная пипетка. Для достижения наилучших результатов не допускайте образования пузырьков воздуха в камере образцов в процессе заполнения.



Предостережение: Правильное функционирование гарантируется только при использовании клеточных слайдов Tecan при подсчете клеток и анализе жизнеспособности клеток. Не допускайте образования пузырьков воздуха в камере образцов клеточных слайдов в процессе заполнения.



Предостережение: Перед использованием клеточных слайдов проверьте их срок годности. В случае превышения срока годности оптимальные характеристики не гарантируются.

13.3.2 Адаптер клеточных слайдов

Для удержания четырех клеточных слайдов используется специальный адаптер Tecan. Для предупреждения неправильной установки и ошибок при сборе данных клеточные слайды имеют скошенные углы. Для правильного закрытия слайды необходимо устанавливать в адаптер надлежащим образом. Крышка фиксируется автоматически магнитным механизмом. Обозначения положений образцов (например, A1, A2) на адаптере соответствуют положениям в программном обеспечении. Перед началом измерений необходимо убедиться, что адаптер клеточных слайдов установлен правильно. Отверстие должно быть спереди, а камера A1 — слева вверху.

Для чистки адаптера используйте 70 %-ый этиловый спирт.



Примечание: Адаптер для клеточного чипа и 15 клеточных чипов входят в комплект поставки при заказе модуля SPARK Cell Module (Option Cell Counting + Imaging).



Предостережение: Перед началом измерений необходимо убедиться, что адаптер клеточных слайдов установлен правильно. Отверстие должно быть спереди, а камера A1 — слева вверху.

13.3.3 Техническое обслуживание и чистка адаптера клеточных слайдов

Адаптер клеточных слайдов можно очистить следующим образом:

1. Наденьте защитные перчатки, защитные очки и защитную одежду.
2. Извлеките клеточный слайд из адаптера и аккуратно снимите пружины, установленные внутри крышки адаптера (для получения дополнительной информации см. Справочник).
3. Тщательно протрите все пружины и внешние поверхности адаптера безворсовым бумажным полотенцем, смоченным 70 %-ым этиловым спиртом.
4. Дождитесь высыхания адаптера.
5. Перед использованием адаптера установите на место пружины.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не используйте адаптер клеточных слайдов без пружин! Это может привести к ошибкам измерения.

13.4 Определение подсчета клеток и измерений слияния

В программном обеспечении SparkControl предусмотрены два различных стрипа измерения:

- Подсчет клеток
- Слияние клеток

Доступность этих стрипов зависит от конфигурации подключенного прибора.

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

Функция автоматического определения слияния клеток оптимизирована под 96-луночные планшеты для тканевых культур. В зависимости от характеристик определенных планшетов, слияние клеток в лунках бланка, т. е. в лунках без клеток, может привести к завышению сигналов слияния более чем на 10 %. Значение слияния для этих лунок зависит от строения дна лунки. Мы рекомендуем провести индивидуальную оценку результата желаемой комбинации планшета для тканевых культур и типа клеток.

ПРИМЕЧАНИЕ: Значения слияния отображаются в левом верхнем углу проанализированных изображений. Значения ≤ 10 % и ≥ 90 % отображаются красным цветом, а все остальные значения — желтым. Красные значения могут оказаться несовместимыми с графиками линейного роста или данными, собранными с использованием альтернативного метода.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Измерения слияния в лунках без клеток могут привести к завышению значений слияния более чем на > 10 %. Любая организация, эксплуатирующая прибор, обязана в процессе валидации системы учитывать сигнал слияния пустых лунок.

13.5 Приложение подсчета клеток

Tecan предоставляет два готовых к использованию приложения подсчета клеток для:

- подсчета клеток;
- определения жизнеспособности клеток.

Они позволяют автоматически вычислить концентрацию, размер и жизнеспособность клеток.

13.6 Оптимизация подсчета клеток

13.6.1 Увеличение количества изображений

В общем случае, подсчет клеток и определение их жизнеспособности выполняются на очень малых объемах. Концентрации клеток менее $1x10^5$ клеток/мл приводят к уменьшению числа сосчитанных объектов на изображение и часто встречающемуся нерегулярному распределению клеток. Для улучшения скорости подсчета и, следовательно, абсолютного количества клеток на миллилитр, можно сделать более одного изображения на образец и проанализировать их с использованием приложений подсчета клеток и определения их жизнеспособности. Предусмотрен выбор в диапазоне от 4 до 8 изображений на образец.

13.7 Оптимизация измерений слияния клеток

13.7.1 Использование функции Well Border Detection (Определение границы лунки)

Для определения слияния клеток требуется большая точность перемещений и позиционирования транспорта планшета. Для компенсации вариаций размеров планшета активируйте функцию Well Border Detection в программном обеспечении. Она позволяет выполнять точный анализ слияния связанных клеток вплоть до границы лунки. Без функции Well Border Detection контрастные изменения в области границы лунки будут включены в результаты анализа данных, приводя к ложным значениям слияния.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Имейте в виду, что измерения с использованием функции Well Border Detection требуют больше времени.

13.7.2 Live Viewer

Приложение **Live Viewer** может быть запущено из стрипа подсчета слияния клеток и количества клеток через меню Instrument (Прибор) на экране Method Editor (Редактор методов) или через окно Check-and-Go (Проверка и запуск) экрана Dashboard, позволяющее перед запуском измерения проверить настройки автофокусировки.

Кроме того, для быстрой проверки качества клеточной культуры в планшете **Live Viewer** доступно в виде отдельного приложения.

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Всегда используйте планшет в соответствии с определением метода или выбором планшета в приложении. В противном случае возможны ошибки при приеме изображения.



ПРИМЕЧАНИЕ: Кнопка **Apply** (Применить) для коррекции значения автофокусировки доступна только в Live Viewer, связанным с определением метода или его выполнением, но не в приложении Live Viewer.



ПРИМЕЧАНИЕ: При изменении смещения фокусировки на экране Check-and-Go/Live Viewer новое значение будет применяться только к текущему измерению, а оригинальное определение метода не перезаписывается.

13.8 Характеристики модуля для клеточных исследований



Примечание: Все технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

13.8.1 Общие характеристики

Подсветка	Светодиод
Изображение	Светлое поле
Объектив	4 x
Оптическое разрешение	> 3 мкм
Площадь одного изображения	2,2 мм^2

13.8.2 Характеристики подсчета/жизнеспособности клеток

Одноразовые материалы	Клеточные слайды Cell chips (бренд Tecan)
Клеточные слайды	2 камеры образцов на клеточный слайд
Адаптер клеточных слайдов	4 клеточных слайда на адаптер
Несколько изображений на образец	1, 4, 8
Размер клетки	4–90 мкм
Концентрация клеток	1x10^4–1x10^7 клеток/мл
Воспроизводимость	< 10% (1 сигма), клеточные линии HeLa и CHO
Точность	± 10%, при 1x10^6 клеток/мл, клеточные линии HeLa и CHO

13.8.3 Время измерения

Время втягивания и выдвижения планшета, а также шаги инициализации, не учитываются во времени измерения.

Технология измерения	Время измерения
Подсчет клеток / проверка жизнеспособности клеток	< 30 с/образец
Слияние, 96-луночные планшеты, снятие изображения всей лунки	< 45 минут

13.9 Управление качеством модуля подсчета клеток

13.9.1 Периодические проверки качества

В зависимости от использования и применения, мы рекомендуем периодически проверять прибор в Tecan.

Проверки, описанные в следующей главе, не могут заменить полной аттестации, выполняемой производителем или уполномоченными дилерами. Однако пользователь может периодически проверять отдельные аспекты работы прибора.

Результаты сильно зависят от ошибок пипетирования и настройки параметров прибора. Поэтому необходимо тщательно соблюдать инструкции. Периодичность этой проверки определяется пользователем в соответствии с интенсивностью эксплуатации прибора.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед началом измерений необходимо убедиться, что адаптер клеточных слайдов Tecan установлен правильно. Камера A1 должна находиться слева вверху.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В приведенных ниже инструкциях описаны процедуры проверки качества для контроля характеристик прибора. Если результаты этих проверок не соответствуют характеристикам прибора, приведенным в этом руководстве, обратитесь в местный сервисный центр за дополнительными инструкциями.

13.9.2 Точность подсчета клеток

"Точностью" называют способность системы к получению результатов, близких к истинному значению. Точность вычисляется как отклонение от истинного значения, выраженное в процентах.

Материал

- Клеточная суспензия, прибл. $1x10^6$ клеток/мл
- Клеточный слайд Tecan Cell Chip
- Адаптер Tecan для клеточных слайдов Cell Chips
- Камера ручного подсчета клеток (например, камера Neubauer)
- Пипетка и наконечники (10 мкл)

Процедура

Подготовьте клеточную суспензию с концентрацией примерно $1x10^6$ клеток/мл. Выполните ручной подсчет клеток в клеточной суспензии, используя, например, камеру Neubauer. Введите 10 мкл клеточной суспензии в камеры подсчета (камеры A и B) клеточного слайда Tecan Cell Chip и установите слайд в адаптер (положение 1). Запустите приложение Cell counting (Счетчик клеток).

Параметры измерения

Измерение	Приложение Cell counting (Счетчик клеток)
Позиция	A1, B1 (определяемые как дубликаты)
Размер клетки	Зависит от клеточной линии
Изображения	4

Оценка

Вычислите разность концентраций клеток (клеток/мл), полученных в результате ручного и автоматического подсчета, и затем определите точность по следующей формуле:

$$\text{Accuracy (\%)} = \frac{concentration_{manual} - concentration_{automated}}{(\text{concentration}_{\text{manual}}/100)}$$

Данные по точности получены при использовании клеточных линий HeLa и CHO. Клеточные линии с другими характеристиками могут иметь другую точность.

14 Формирование изображений флуоресцентных объектов (Cell Imager)

14.1 Формирование изображений в светлом поле

Модуль Cell Imager содержит улучшенную систему подсветки светлого поля, позволяющую снять всю лунку 96-луночного планшета одним снимком.

При формировании изображений в светлом поле сложно обнаружить непомеченные клетки с очень низкой оптической плотностью, которые едва заметны. Cell Imager обеспечивает цифровое формирование фазовых изображений с очень высокой контрастностью, детальностью и резкостью. Если в методе требуется получение изображений по методу светлого поля, автоматически создаются фазовые изображения, и цифровой фазовый контраст вычисляется программным обеспечением. Более того, новая система детекции с автоматической лазерной фокусировкой, выполняемой с использованием дефокусировки, позволяет получить улучшенные результаты за меньшее время. Образцы подсвечиваются сверху и фотографируются снизу.

14.1.1 Оптика

Схема системы подсветки светлого поля состоит из светодиода (1) и двух линз (2). Равномерность подсветки достигается съемкой на бесконечности, при этом в большом динамическом диапазоне одновременно формируются изображения, чтобы компенсировать любые последствия, вызываемые мениском. Плоскость образца снимается камерой (5) через микроскоп с 2-, 4- или 10-кратным увеличением, прикрепленный к вращающейся колонке с объективами (3), и трубчатый объектив (4).

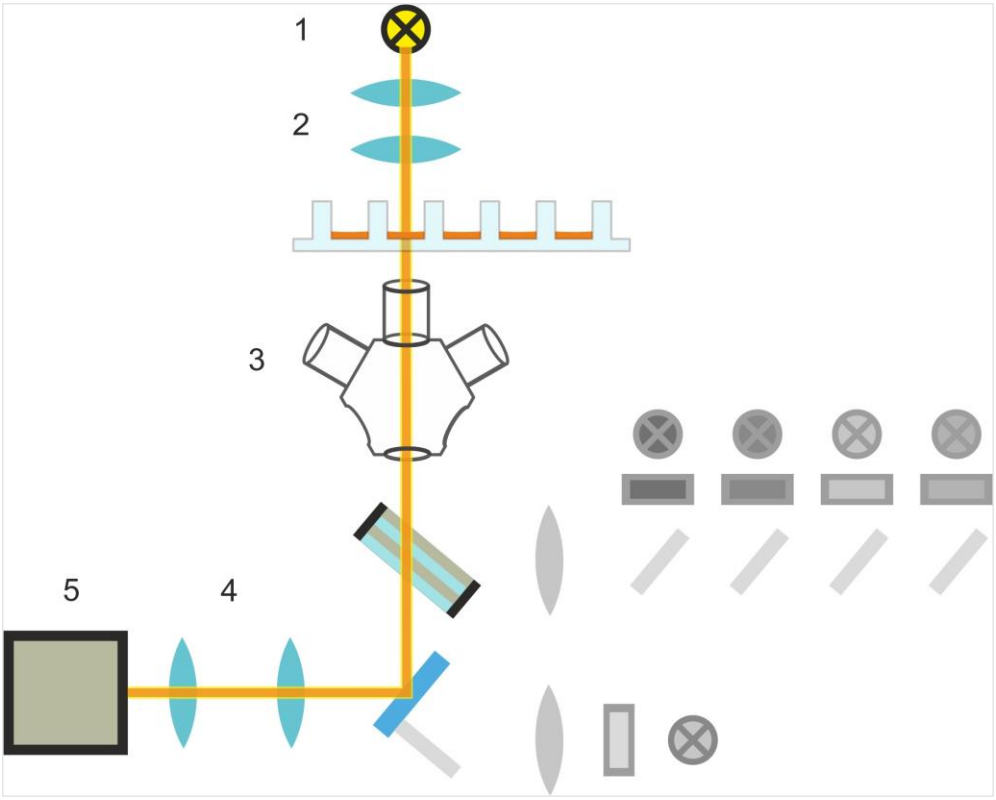


Рис. 13. Схема системы подсветки для метода светлого поля

14.1.2 Детекция

Усовершенствованная процедура автофокусировки на основе дефокусировки (схему системы автофокусировки см. на рисунке ниже) позволяет обеспечить стабильное, надежное и быстрое обнаружение объектов на планшете.

Светодиод (1) излучает свет, направляемый в объектив (2), и далее на образец (3). Частично отраженный от поверхностей образца свет автофокусировки проходит через тот же объектив, многополосный дихроичный фильтр (4), трубчатый объектив (5) и попадает в камеру (6).
Для каждого измерения выполняется сканирование вдоль оптической оси с целью определения оптимального положения.

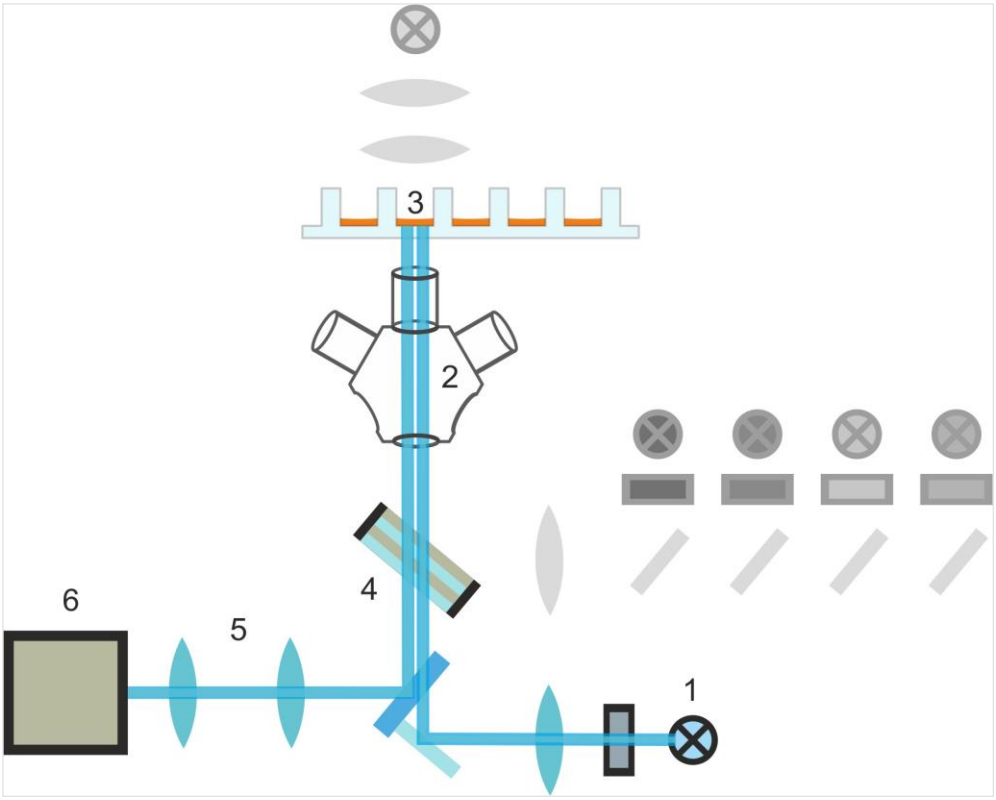


Рис. 14. Схема системы автофокусировки

14.1.3 Применения технологии формирования изображений в светлом поле

Подробности см. в Справочном руководстве.

Оценка слияния

В SparkControl, значения слияния относятся к поверхности лунки, покрытой клетками, и представляются в процентном виде.

Коэффициент шероховатости

SparkControl вычисляет коэффициент шероховатости как нормализованное среднее стандартное отклонение интенсивности пикселей по всем разделенным областям. Область может содержать одну или несколько клеток. Значение безмерного коэффициента шероховатости может лежать в диапазоне от 0 до бесконечности.

Примечание: Коэффициент шероховатости дает дополнительную информацию о клеточном строении в лунке. Трактовка изменений коэффициента шероховатости дается пользователем.

14.2 Формирование изображений флуоресцентных объектов

В модуле флуоресценции используются четыре цветовых канала, соответствующие наиболее часто используемым классам красителей: DAPI/Hoechst, FITC, TIRTC и Cy5.

Благодаря инновационной аппаратной архитектуре модуля Cell Imager съемка изображений флуоресцентных объектов и изображений в светлом поле, а также анализ образцов, осуществляются с использованием одной и той же системы автофокусировки на основе дефокусировки, одних и тех же объективов и одной и той же камеры. Тем не менее, в отличие от модуля светлого поля, детекция флуоресцентных образцов выполняется снизу.

14.2.1 Флуоресцентные каналы и их профили возбуждения и излучения

В SparkControl можно выбирать из четырех различных светодиодов и соответствующих им фильтров возбуждения.

В таблице ниже представлена информация о длинах волн возбуждения и излучения, доступных в модуле флуоресценции.

Канал	**$\lambda_{возб}$**	**$\lambda_{излуч}$**
Синяя	381–400 нм	414–450 нм
Зеленая	461–487 нм	500–530 нм
Красная	543–566 нм	580–611 нм
Дальний красный спектр	626–644 нм	661–800 нм

Времена экспозиции и смещение автофокусировки можно настроить в микроскопном режиме SparkControl, называемом «Live Viewer».

14.2.2 Съемка

После возбуждения светом с подходящей длиной волны образец (1) излучает флуоресцентный сигнал, который снова проходит через многополосный дихроичный фильтр (2) и передается через трубный объектив (3) в камеру (4).

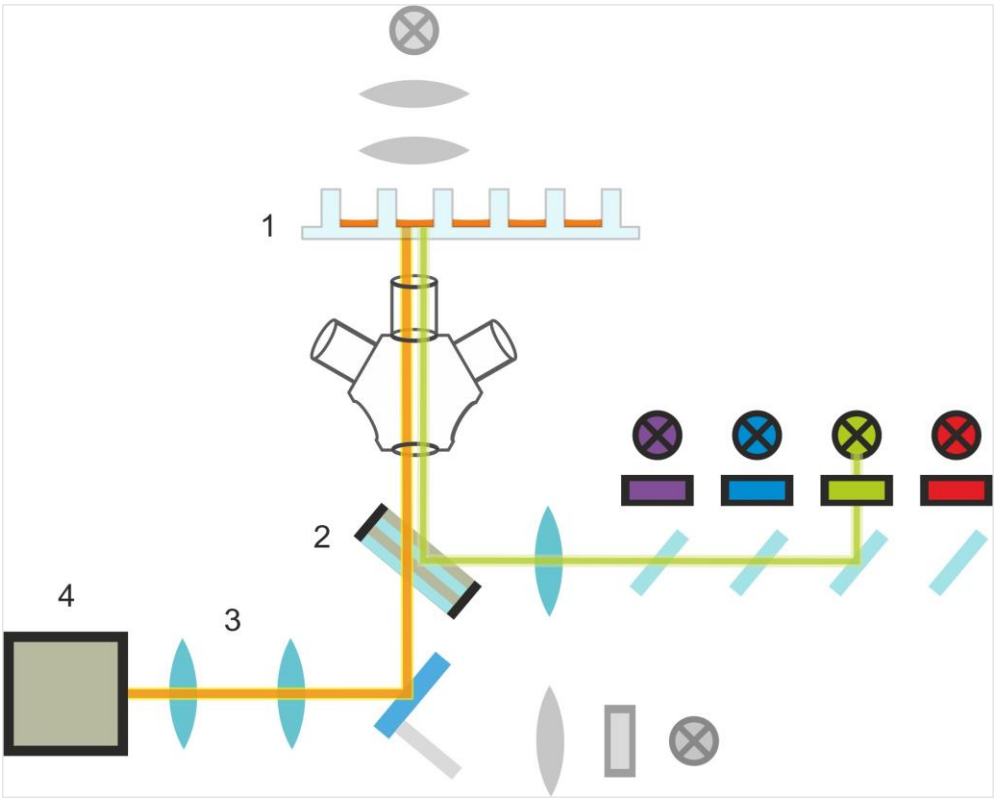


Рис. 15. Схема системы флуоресцентной подсветки

14.3 Технические характеристики Cell Imager

14.3.1 Общие характеристики

Камера	Sony IMX264 с чипом КМОП, 2456 x 2054 пикселей (=5 мегапикселей), размер пикселя 3,45 мкм
Подсветка	Светодиод светлого поля, четыре набора (светодиод + фильтр возбуждения) для получения изображений флуоресцентных объектов на различных длинах волн возбуждения и излучения
Изображение	Широкоугольное светлое поле, цифровое фазоконтрастное и широкоугольное флуоресцентное
Поддерживаемые форматы планшетов	6-, 12-, 24-, 48-, 96- и 384-луночные планшеты

14.3.2 Объективы

В приведенной ниже таблице представлены оптические свойства выбираемых объективов Olympus.

Объектив	**2x**	**4x**	**10x**
Числовая апертура	0,08	0,13	0,30
Размер пикселей	3,45 µm	1,72 µm	0,69 µm
Оптическое разрешение	4,50 µm	2,77 µm	1,20 µm
Поле обзора	8,47 mm x 7,09 mm	4,24 mm x 3,54 mm	1,69 mm x 1,42 mm

14.3.3 Полный многополосный набор фильтров

Полный многополосный набор фильтров Semrock, состоящий из полного многополосного набора дихроичных фильтров (FF409/493/573/652-Di01) и набора фильтров излучения для конкретных длин волн (FF01-432/515/595/730-25), идеально подходит для использования вместе с красителями Hoechst, FITC, GFP, TRITC и Cy5.

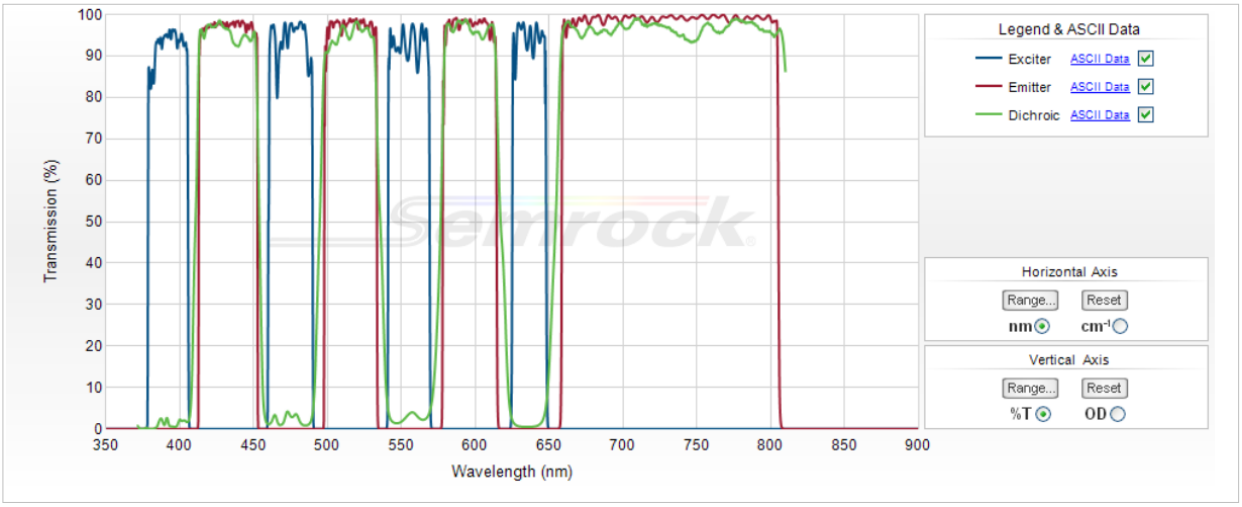


Рис. 16. Профиль пропускания полного многополосного набора фильтров для встроенного T-изображения (с официального веб-сайта Semrock: www.semrock.com)

14.3.4 Время измерения

Съемка	**Заданное время измерения**

96-луночный планшет, получение изображений всей лунки в светлом поле и цифровых фазовых изображений, объектив 2x	≤ 12 мин
96-луночный планшет, центральный, светлое поле, цифровой фазовый и один флуоресцентный канал, объектив 10x, заданное по умолчанию время экспозиции	≤ 15 мин
Съемка и анализ для стандартных применений	**Заданное время измерения**
Слияние, 96-луночный планшет, вся лунка, объектив 2x, образец с диапазоном слияния 60–80 %	≤ 20 мин (включая анализ)
Подсчет ядер, 384-луночный планшет, вся лунка, объектив 4x, образец с диапазоном слияния 60–80 %, оптимизированные настройки съемки и анализа	≤ 45 мин (включая анализ)
Жизнеспособность, 24-луночный планшет, центр, объектив 10x, образец с диапазоном слияния 60–80 %, оптимизированные настройки съемки и анализа	≤ 10 мин (включая анализ)

14.4 Стандартные применения

Cell Imager поддерживает широкий спектр приложений в области цитометрии на основе визуализации. Подробности см. в Справочном руководстве. Подробнее об определении анализа изображений см. в инструкции к плагину Analysis Plugin.

ПРИМЕЧАНИЕ: С целью предупреждения запотевания крышек с последующим получением неопределимых результатов следует воспользоваться функцией регулировки температуры SPARK и изменить температуру среды, окружающей планшет, до температуры, существовавшей до начала измерения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Приведенные рабочие концентрации флуоресцентных красителей являются ориентировочными и должны оптимизироваться пользователем в соответствии с различными клеточными линиями.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для получения оптимальных флуоресцентных сигналов от обрабатываемых клеток при каждом применении рекомендуется выдержать время инкубации 30 минут. Кроме того, время инкубации необходимо скорректировать под конкретную клеточную линию.

ПРИМЕЧАНИЕ: Обрабатывайте образцы в темноте, поскольку флуоресцентные красители могут обесцвечиваться на свету.

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании объектива 2x в приложении слияния для 96-луночного планшета рекомендуется использовать объем заполнения ≥ 200 мкл, в противном случае возможно образование нежелательных круговых искажений вследствие мениска.

ПРИМЕЧАНИЕ: В случае полнолуночного анализа слияния рекомендуется сместить границу на 150 мкм.

ПРИМЕЧАНИЕ: При использовании объектива 2x в сочетании с подсчетом клеток на изображении в светлом поле может наблюдаться снижение обнаружения клеток в области границ лунки из-за снижения видимости клеток в этой области. Подробности см. в справочном руководстве.

Примечание: Низкая контрастность неокрашенных клеток является одним из основных препятствий для подсчета клеток в ярком поле. Лучшие результаты могут быть достигнуты при использовании специальных планшетов для визуализации.

Примечание: Экспериментальные условия, такие как среда (состав, объем/лунка), значения смещения автофокуса, артефакты на дне планшета, могут влиять на изображение в светлом поле и, следовательно, на сегментацию клеток. Для достижения наилучших результатов используйте оптимальные настройки эксперимента и получения изображения.

14.5 Определение измерений изображений в светлом поле и изображений флуоресцентных объектов

Для приборов с модулем Cell Imager программное обеспечение SparkControl предоставляет отдельный стрип детекции, который можно использовать для измерений, основанных на технологии формирования изображений в светлом поле и/или изображений флуоресцентных объектов.

Доступность этого стрипа зависит от конфигурации подключенного прибора. Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

Предостережение: Для максимальной эффективности работы программного обеспечения SparkControl не используйте его параллельно с приложением ImageAnalyzer.

Предостережение: Не подключайте и не отключайте какие-либо USB-устройства (например, USB-накопители, внешние диски SSD и т. п.) во время измерения изображений флуоресцентных объектов.

Предостережение: Для обеспечения качества измерений изображений в светлом поле и изображений флуоресцентных объектов важно использовать правильный файл определения планшета. Всегда используйте планшеты, соответствующие файлу определения планшета, выбранному в стрипе Plate (Планшет). Если какой-либо планшет не включен в файлы определения планшетов (.pdfx), поставляемые вместе с прибором, определите собственный файл pdfx в Редакторе геометрии планшета или обратитесь в Tecan.

Примечание: Функции подсчета клеток или определения их жизнеспособности на клеточных слайдах при использовании подсветки светлого поля не поддерживаются в модуле Cell Imager.

Примечание: Граничная рамка представляет собой прямоугольную область в пределах лунки, в которой можно выбрать вручную до 25 положений съемки. Диапазон выбора изменяется динамически, в зависимости от выбранных позиций. Чтобы выбрать позиции за пределами выделенного диапазона выбора, необходимо сначала отменить выбор некоторых ранее выбранных позиций съемки.

Примечание: Если для текущего объектива опция **Whole well** (Вся лунка) недоступна, выберите объектив с меньшим разрешением, позволяющий снимать увеличенную область изображения.

Примечание: В рамках одного приложения невозможно объединить каналы **дальнего красного спектра** и **красного спектра**.

Примечание: В случае выбора слишком высоких значений параметров **Exposure time** (Время экспозиции) или **LED intensity** (Интенсивность излучения светодиода) существует риск фотообесцвечивания образцов, в результате чего изображения получатся слишком светлыми или слишком темными.

Предостережение: Если задано смещение фокусировки, всегда проверяйте значение через LiveViewer. Если смещение фокусировки окажется вне допустимого расчетного диапазона во время изменения, соответствующие лунки будут помечены как имеющие ошибку автофокусировки. В этом случае скорректируйте заданное значение смещения фокусировки.

Примечание: При выполнении 3D-изображения в U-образных пластинах диапазон сканирования автофокуса (в основном объектива 2x) может превысить поддерживаемый диапазон инструмента. Изображение будет получено, но его качество может пострадать. В таких случаях рекомендуется использовать объектив 4x.

Примечание: Съемка с анализом данных в режиме реального времени требует больше времени. Если увеличение времени измерения нежелательно, снимите флажок Data analysis (Анализ данных) и выполните анализ изображения впоследствии через ImageAnalyzer.

Примечание: Для более эффективной работы системы используйте диск C:. Для длительных кинетических измерений изображений флуоресцентных объектов рекомендуется использовать более емкий диск DATADRIVE.

Примечание: Повышение настроек чувствительности приводит к увеличению времени измерения (см. инструкции к плагину Analysis Plugin).

Примечание: При проведении кинетических измерений интервалы времени между регистрируемыми временными метками могут несколько отличаться вследствие увеличения размера базы данных и меняющегося потребления памяти. Данный эффект можно минимизировать путем:

- задания достаточно больших интервалов времени;
- уменьшения количества изображений одной лунки;
- использования заданных по умолчанию настроек чувствительности;
- отсрочки анализа данных;
- предоставления достаточной памяти (например, не запускать параллельные программы в процессе измерений и перезагружать ПК после длительных и расширенных измерений).

Примечание: Гистограммы и тепловые карты, где это применимо, выводятся в создаваемом PDF-отчете. Они не добавляются в соответствующий файл Excel.

Примечание: Измерение с несколькими метками с 2D-изображением может содержать не более четырех полос 2D-изображения. Измерение с несколькими метками и 3D-изображением может содержать не более одной полосы 3D-изображения. Невозможно объединить 2D- и 3D-изображения в одном методе.

Примечание: Если метод включает более одного выбранного канала визуализации в пределах одной полосы визуализации, получение соответствующего изображения всегда выполняется в режиме по отношению к лунке.

14.6 Оптимизация измерений изображений флуоресцентных объектов

14.6.1 Live Viewer

Функция Live Viewer позволяет наблюдать изображения клеток в режиме реального времени. При использовании Live Viewer для определения метода или перед его выполнением оптимизированные настройки съемки можно автоматически применить к соответствующему методу. Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

Обратите внимание, что в программе Live Viewer есть опция повышения контрастности для одноканальных цветных изображений. При использовании этой опции (Контраст+) программа отображает изображение с повышенной контрастностью. На таком изображении можно обнаружить объекты со слабым сигналом, которые на исходном изображении могут иметь меньшую контрастность, но все равно распознаются в процессе анализа изображения.



Предостережение: Всегда используйте микропланшет в соответствии с определением метода или выбором формата планшета в приложении Live Viewer, иначе получение изображения может привести к ошибкам.



Предостережение: Если задано смещение фокусировки, всегда проверяйте значение через LiveViewer. Если смещение фокусировки окажется вне допустимого расчетного диапазона во время изменения, соответствующие лунки будут помечены как имеющие ошибку автофокусировки. В этом случае скорректируйте заданное значение смещения фокусировки.



Примечание: Опция повышенной контрастности доступна только в режиме просмотра Live Viewer для одноканальных изображений.



Примечание: При работе в режиме Acquisition Settings с активированной цифровой обработкой изображения в Processing Settings дисплей соответствующего изображения можно переключать между цифровым и нецифровым изображением соответственно.



Примечание: Кнопка **Apply** (Применить) для передачи измененных настроек съемки в настройки съемки метода доступна только в функции Live Viewer, подключенной к функции определения/выполнения метода, но не в приложении Live Viewer.



Примечание: При изменении настроек съемки на экране Check-and-Go/Live Viewer новые значения будут применены только к текущему измерению и не приведут к перезаписи оригинального определения метода.



Примечание: При формировании изображения с использованием нескольких каналов отрегулируйте настройки съемки для каждого канала и затем скорректируйте перекрестные помехи.



Примечание: При использовании более одного цветного канала настоятельно рекомендуется корректировать перекрестные помехи через Live Viewer.



Примечание: Для коррекции перекрестных помех требуется наличие контрольных лунок только с одним флуорофором.



Примечание: Коррекция перекрестных помех сильно зависит от интенсивности светодиода и времени экспозиции. После изменения настроек светодиодов или времени экспозиции всегда повторяйте коррекцию перекрестных помех.

Примечание: Коррекция перекрестных помех выполняется только в отношении перекрестных помех возбуждения. Красители с широким спектром возбуждения следует корректировать во всех основных каналах. Например, пропидиум йодид может обнаруживаться, помимо основного для этого красителя красного канала, в синем и зеленом канале; следовательно, необходимо выполнить коррекцию в синем и зеленом каналах по контрольной лунке, в которую добавлен только пропидиум йодид.

Предостережение: Слишком большой(ие) коэффициент(ы) коррекции в процентном виде может(могут) привести к избыточной коррекции соответствующего канала. Части изображений с избыточной коррекцией отображаются белым цветом. Во избежание избыточной коррекции уменьшите соответствующий коэффициент коррекции.

Примечание: Область интереса (**ROI – Region of Interest**) применяется ко всем измерительным каналам только для анализа изображений. ROI не влияет на схему визуализации, заданную в соответствующей полосе 3D-изображения.

Примечание: При определении настроек цифровой обработки изображения для базового метода флуоресцентной визуализации используйте вкладку **Обработка** или соответствующую настройку в полосе Обработка изображения.

Включение и выключение значка цифровой обработки изображения в графической области Image не оказывает никакого влияния на настройки цифровой обработки изображения в самом методе. Они лишь предоставляют возможность быстрого визуального контроля.

Предостережение: При 3D-изображении включение цифровой обработки изображения может привести к чрезмерной коррекции вытянутых объектов (например, сфероидов и органоидов).

14.6.2 ImageAnalyzer

Предостережение: Для максимальной эффективности работы программного обеспечения ImageAnalyzer не используйте его параллельно с программным обеспечением SparkControl.

Программное обеспечение ImageAnalyzer предназначено для открытия изображений, настройки параметров их анализа и оценки контента после выполнения метода. ImageAnalyzer работает с **рабочими пространствами**, созданными в SparkControl в результате измерения изображений.

Рабочие пространства

Откройте ImageAnalyzer и выберите **рабочее пространство** для использования. Если на предварительно заданном пути по умолчанию (C:\Users\Public\Documents\Tecan\SparkControl\Workspaces) рабочие пространства недоступны, выберите **File/Directory** (Файл/Каталог) и задайте новый путь по умолчанию.

После открытия рабочего пространства отображается соответствующее изображение с данными его анализа, если они имеются. Эти данные всегда относятся к выбранной лунке, выбранному каналу и, в случае кинетического измерения, к выбранному кинетическому циклу.

Структура

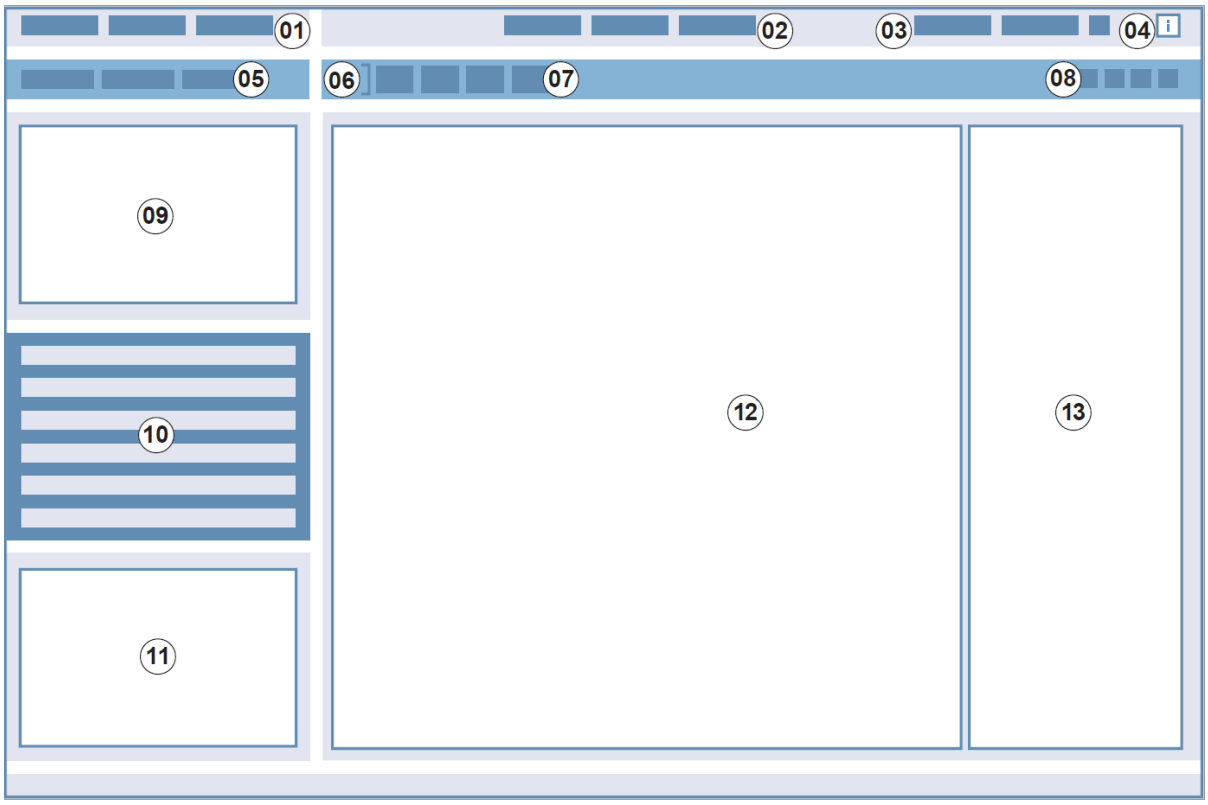


Рис. 17. Структурные элементы графического интерфейса ImageAnalyzer
01 Панель меню; 02 Вкладки для определения метода; 03 Панель инструментов;
04 Кнопка информационной панели; 05 Раскрывающиеся списки;
06 Выбранная лунка; 07 Динамическая композиция изображений;
08 Панель инструментов, зависящая от контекста;
09 - 12 Область результатов;.13 Раздельный экран

Панель меню	**01**	Содержит раскрывающееся меню функций редактора (File (Файл), View (Вид) и Help (Справка))
Вкладки для определения метода	**02**	Переход к измерению (режим просмотра), обработке и анализу (режим редактирования) изображений и результатов анализа
Панель инструментов	**03**	Содержит значки наиболее часто используемых функций редактора
Кнопка информационной панели	**04**	Открывает панель с информацией по рабочему процессу
Раскрывающиеся списки	**05**	Выберите, например, метку, подметку, кинетический цикл, номер планшета для отображения в области Результатов
Выбранная лунка, включая сводку метода	**06**	Отображает выбранную лунку, а при раскрытии также информацию о настройках метода (камера и сохраненные настройки анализа)
Динамическая композиция изображений	**07**	Включает пиктограммы, связанные с каналами, для создания пользовательских композиционных изображений
Панель инструментов, зависящая от контекста	**08**	Содержит значки для настройки изображения и области анализа (например, область интереса (ROI), видео с временной разверткой, яркость и контрастность, контур маски)

Область результатов	**09** **10** **11** **12**	Включает **Image(s)** (Изображение(я)) выбранной лунки и результаты анализа, отображаемые в видах **Plate** (Планшет), **List** (Список) и **Graphic** (Графика). Содержит центральную увеличенную область и три уменьшенных области.
Раздельный экран	**13**	Открывает экран для определения/изменения настроек обработки/анализа

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.



Примечание: Перерасчет данных можно отменить только в том случае, если изменения затронули планшет. После отмены уже пересчитанные лунки будут содержать новые пересчитанные данные, а данные остальных лунок останутся неизменными.



Примечание: Пересчитанные данные сохраняются автоматически, если выбрана опция **Apply to well/Apply to plate/Apply to all plates** (Применить к лунке / Применить к планшету / Применить ко всем планшетам). Использование функции **Preview** (Предварительный просмотр) приводит только к пересчету, данные не сохраняются.



Примечание: Коррекция перекрестных помех влияет на контент изображения и должна выполняться перед изменением настроек Analysis (Анализ) и/или Gating (Ограничение).



Примечание: Для коррекции перекрестных помех требуется наличие контрольных лунок только с одним флуорофором.



Предостережение: Слишком большой(ие) коэффициент(ы) коррекции в процентном виде может(могут) привести к избыточной коррекции соответствующего канала. Части изображений с избыточной коррекцией отображаются белым цветом. Во избежание избыточной коррекции уменьшите соответствующий коэффициент коррекции.



Примечание: Ограничители в ImageAnalyzer могут находиться в двух состояниях: неактивном (сплошная линия, ограничители не заданы) и активном (пунктирная линия, ограничители заданы). Учитывайте эти состояния при применении ограничителей к лунке(ам) и/или планшету(ам).



Примечание: Чтобы экспортировать и сохранить изображения, полученные в результате динамической композиции изображений, используйте функцию Сохранить изображение. Функция экспорта результатов экспортирует только результаты анализа.

14.6.3 Analysis Plugins

Дополнительные сведения см. в соответствующих инструкциях к плагину Analysis Plugin.

Примечание: Для анализа подсчета по каналу Яркое поле недоступны параметры Чувствительность, Длина и ширина объекта.

Примечание: Использование более высокой чувствительности по сравнению с настройками по умолчанию рекомендуется только для слабых флуоресцентных сигналов. Алгоритм зависит от интенсивности сигнала; при слишком высокой чувствительности усиливается фоновый шум, что может привести к детекции искажений.

Примечание: Алгоритм не является линейным в предварительно заданном диапазоне. В зависимости от количества объектов, интенсивности сигнала и контраста, в одном и том же рабочем пространстве может потребоваться использовать различные значения чувствительности.

Примечание: Повышение чувствительности приводит к увеличению времени измерения и повторного анализа, соответственно. Если в рабочих пространствах содержатся несколько изображений каждой лунки, использование более высокой чувствительности по сравнению с настройками по умолчанию может сильно повлиять на время перерасчета в ImageAnalyzer.

Примечание: 3D-анализ основан на алгоритме глубокого обучения, обучение которого для сфероидов было проведено на четырех выбранных клеточных линиях (HeLa, A549, MCF-7 и MDA-MB-231). Были обучены одиночные сфероиды и несколько сфероидов, выращенных с матрицей (Matrigel) и без нее, что позволило получить наилучшие результаты для этих и подобных клеточных линий. Обучение с органоидами проводилось, в частности, с органоидами толстой кишки, легких и печени.

Предостережение: SPARK CYTO поддерживает 3D-визуализацию с помощью планшетов, специализированных для получения большого количества однородных сфероидов/органоидов (например, AggreWell™ Microwell Plates STEMCELL technologies, Corning® Elplasia® Plates). Однако при использовании одного из этих форматов планшетов для 3D-визуализации качество результатов анализа не гарантируется.

15 Стекер Spark-Stack

Стекер Spark-Stack представляет собой встроенный модуль, поставляемый в качестве опции многофункционального ридера SPARK. Он предназначен для автоматической загрузки, выгрузки и перекладывания планшетов при полностью автоматических измерениях до 50 планшетов без крышечек за один цикл работы.



Рис. 18. Встроенный стекер Spark-Stack для автоматической загрузки, выгрузки и перекладывания до 50 планшетов без крышек за один цикл работы

В качестве контейнеров хранения планшетов во встроенном стекере используются магазины (стеки). Магазины совместимы с планшетами от 6- до 1536-луночного формата без крышечек и оснащены светозащитными крышками для анализов светочувствительных образцов.

Планшеты в магазине INPUT (Вход) стекера Spark-Stack загружаются в ридер SPARK один за другим. После завершения измерения обработанные планшеты собираются в магазине OUTPUT (Выход).

В случае нарушения электроснабжения захваты магазинов поддерживаются в закрытом состоянии пружинами, что позволяет удерживать планшеты в требуемом положении внутри магазинов даже при отсутствии питания.

Магазины выпускаются в двух исполнениях по высоте:

- два коротких стека вместимостью до 30 планшетов (стандартного 96-луночного формата) на цикл работы;
- два длинных стека вместимостью до 50 планшетов (стандартного 96-луночного формата) на цикл работы.

15.1 Доступ к передней панели

Для получения полного доступа к передней панели необходимо снять магазины со стекера. Полный доступ позволяет:

- заменять дихроичные зеркала;
- заменять кассеты фильтров;
- вручную загружать отдельные планшеты на каретку планшета ридера Spark;
- вручную загружать планшет SPARK MultiCheck-QC для выполнения IQ/OQ.

15.1.1 Аппаратные кнопки управления



Если на стекере Spark-Stack не установлено ни одного магазина, активны все аппаратные кнопки управления, для получения дополнительной информации см. главу 2.6 Аппаратные кнопки управления.

Если на стекере Spark-Stack установлен магазин, остается активной только функция останова кнопки аппаратного пуска . Все другие аппаратные кнопки управления являются неактивными. Нажатие кнопки аппаратного пуска в процессе выполнения цикла работы стекера останавливает цикл после завершения текущей операции.



Предостережение: В случае прерывания цикла работы стекера нажатием кнопки аппаратного пуска планшет может остаться в ридере Не забудьте извлечь планшет из ридера перед запуском следующего цикла работы стекера.



Предостережение: В случае нарушения электроснабжения перед запуском следующего цикла работы стекера извлеките планшет из ридера и все обработанные планшеты из магазина OUTPUT (Выход).

15.1.2 Защита чувствительных анализов от воздействия света/светозащитные крышки

Стекер Spark-Stack содержит набор передних и верхних светозащитных крышек, быстро устанавливаемых на магазины.

Эти детали помогают защитить планшеты со светочувствительным содержимым, таким как планшеты для анализов клеток с трансфицированным геном зеленого флуоресцентного белка (GFP), AlphaScreen, AlphaLISA, AlphaPlex и т. п., от окружающего света в лаборатории.

		
1. Поместите переднюю крышку на магнитные полосы магазина.	2. Сдвиньте переднюю крышку в требуемое положение.	3. Поместите верхнюю крышку на магазин.

15.2 Требования к планшетам для использования в стекере Spark-Stack

Стекер Spark-Stack совместим с любыми планшетами общего типа (без крышечек) от 6- до 1536-луночного формата, соответствующими стандартам ANSI/SLAS.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В стекере Spark-Stack нельзя использовать планшеты с крышечками.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не используйте в стекере Spark-Stack кассеты поддержания влажности.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для предотвращения проблем во время выполнения цикла работы стекера убедитесь в соответствии планшетов определению планшета в методе. Всегда используйте планшеты одного и того же типа и цвета.

Технические характеристики Spark-Stack

Параметры	Значение
Планшеты (без крышечек)	От 6- до 1536-луночные форматы, соответствующие стандартам ANSI/SLAS
Время перекладывания	15 с на планшет (96-луночный планшет без использования плавного режима)

Требуемые определения планшетов

Параметры	Значение
Габаритная высота планшета	От 10 до 23 мм
Размеры зоны размещения	Длина = 127,76 мм ± 0,5 мм Ширина = 85,48 мм ± 0,5 мм
Минимальная разность между высотами планшета и его края	≥ 6,7 мм



Предупреждение: Не касайтесь внутренних поверхностей входного или выходного магазинов во время выполнения цикла работы стекера.



Предупреждение: Не вставляйте и не извлекайте планшеты вручную во время выполнения цикла работы стекера.

Планшеты со штрих-кодами

Планшеты с идентификационными штрих-кодами особенно полезны для выполнения кинетических измерений с использованием стекера.
Ридер SPARK может оснащаться опциональным встроенным считывателем штрих-кодов.

Дополнительные сведения см. в главе 2.5.2 Планшеты со штрих-кодом.

Автоматическая обработка клеточных слайдов с использованием стекера Spark-Stack

Магазины Spark-Stack совместимы с адаптером клеточных слайдов ридера SPARK.

Следовательно, стекер Spark-Stack позволяет выполнять автоматическую загрузку клеточных слайдов, установленных в этот адаптер.

Дополнительные сведения см. в главе 19 Подсчет клеток на клеточных слайдах Cell Chips.

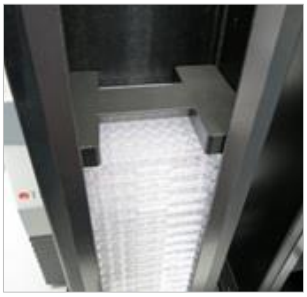
Стабилизирующие грузы

В комплект поставки стекера входят два H-образных стабилизирующих груза (по одному на каждый магазин). Эти детали предназначены для прижима планшетов вниз в магазинах с целью обеспечения надежной укладки.

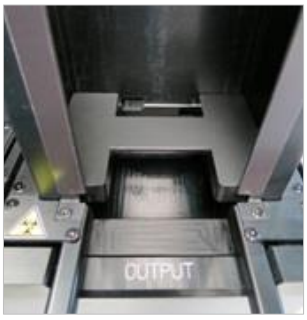


Примечание: Датчики планшетов в магазинах распознают наличие стабилизирующего груза, поэтому стабилизирующие грузы не загружаются в ридер SPARK и не требуется их извлечение при перекладывании. Стабилизирующий груз должен всегда находиться в магазине сверху планшетов.

1. Поместите стабилизирующий груз на планшеты входного магазина. (Средняя часть груза имеет клиновидную форму. Широкая часть клина должна быть вверху для облегчения захвата).



2. Поместите стабилизирующий груз на дно выходного магазина.



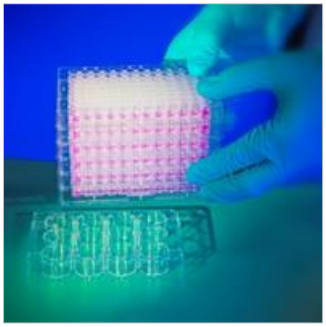
3. Теперь стекер Spark-Stack готов к работе.



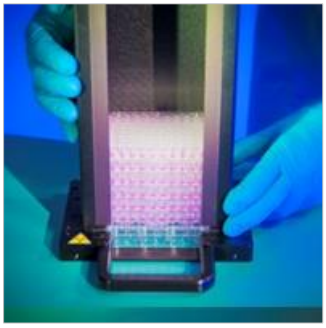
15.2.1 Загрузка нескольких планшетов в магазин

В магазин стекера Spark-Stack можно одновременно загрузить несколько 6-, 12- или 24-луночных планшетов, два 96-луночных планшета либо стандартный планшет с лунками полной или половинной глубины в качестве платформы для стопки планшетов, загружаемой в магазин.

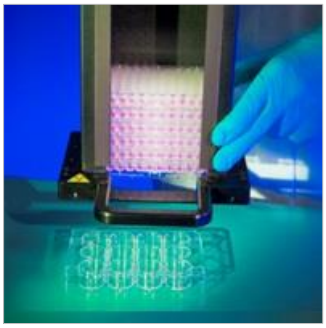
1. Подготовьте все планшеты к загрузке в магазин для данного цикла работы стекера.
2. Поместите часть этих планшетов на платформенный планшет. Например, в качестве платформенного планшета можно использовать стандартный 12-луночный планшет. Планшеты должны быть одинакового типа и цвета, и лунка **A1** должна находиться в верхнем левом углу (ближайшем к метке **A1** в заднем левом углу магазина).



3. Надвиньте магазин на стопку планшетов до поверхности лабораторного стола.



4. Поднимите магазин. Стопка планшетов добавлена в магазин. Платформенный планшет остается на лабораторном столе.



Загрузите остальные планшеты аналогичным образом.

Предостережение: Следите за тем, чтобы ни один планшет не оказался вставленным верхом вниз.

Предостережение: Следите за тем, чтобы все планшеты оказались вставленными так, чтобы метка A1 оказалась в верхнем левом углу.

Предостережение: Перед ручной установкой планшетов в магазин всегда надевайте перчатки. Отпечатки пальцев или пятна на оптической (нижней) поверхности планшета могут негативно повлиять на выполняемые ридером измерения.

Предостережение: Используйте только совместимые планшеты. Нельзя использовать гибкие и неровные планшеты, такие как PCR-планшеты.

Предостережение: Запрещается использовать планшеты с какими-либо повреждениями.

Предостережение: Не используйте планшеты с крышечками в циклах работы стекера.

Предостережение: Если перед измерением с планшетов снимались герметизирующие пленки или фольга, необходимо обеспечить, чтобы верхняя часть планшетов не содержала остаточного клея, в противном случае планшеты могут склеиться, что приведет к проблемам при их извлечении из магазина.

Кроме того, необходимо убедиться, что планшеты ровные и не погнуты в процессе герметизации.

Примечание: Чтобы минимизировать испарение в процессе длительных кинетических измерений, выполняемых с использованием стекера, загружайте планшеты в стопку так, чтобы в первом и последнем положениях (вверху и внизу измеряемой стопки) оказались пустые планшеты.

Примечание: Конденсация может повлиять на качество измерений. Чтобы избежать или свести к минимуму влияние конденсации на герметизирующую фольгу и/или дно планшета:

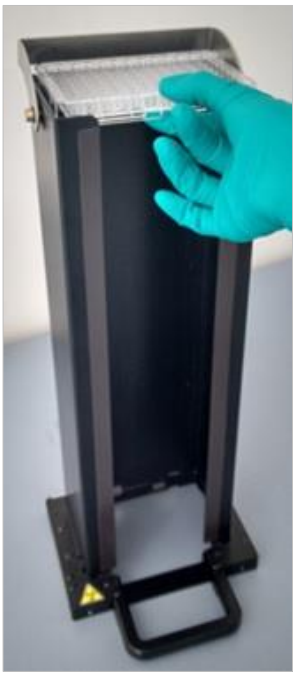
- работайте в помещении с регулируемой температурой;
- температура планшетов должна быть такой же, как температура в помещении;
- обрабатываемые в центрифуге планшеты должны иметь герметизирующую фольгу;
- применяйте опцию подогрева SPARK и добавляйте в рабочие процессы измерений инкубирование планшета перед измерением каждого планшета.

15.2.2 Загрузка одного планшета в магазин

Перед загрузкой одного планшета в магазин необходимо проверить, что:

- **лунка A1** на планшете расположена вблизи метки **A1** в заднем левом углу магазина;
- планшет не перевернут верхом вниз, а его тип и цвет соответствуют определению планшета, используемому в методе;
- планшет не имеет очевидных повреждений.

Предостережение: Перед ручной установкой планшетов в магазин всегда надевайте перчатки. Отпечатки пальцев или пятна на оптической (нижней) поверхности планшета могут негативно повлиять на выполняемые ридером измерения.



1. Установите планшет вручную на верх магазина и бережно опустите его по направлению к нижней части стопки.



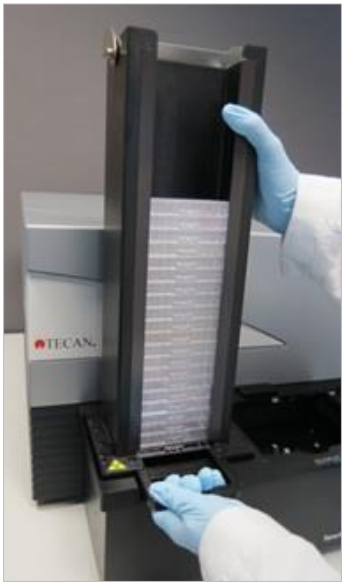
2. Бережно освободите планшет внизу магазина.

15.2.3 Загрузка магазинов на стекер Spark-Stack

Поднимите магазин за расположенные внизу ручки, как показано на рисунке ниже.

Поместите магазин над соответствующим положением стекера Spark-Stack и прижмите ее вертикально вниз.

1. Загрузите магазин с планшетами для обработки в положение с надписью INPUT (Вход).
2. Сильно прижмите магазин вниз до щелчка.



3. Загрузите пустой магазин в положение с надписью OUTPUT (Выход).





ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Если магазин не был вставлен в стекер Spark-Stack надлежащим образом, кнопка запуска стекера окажется заблокированной. В этом случае прижмите магазин вниз до щелчка. Затем запустите цикл работы стекера.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Если в выходном магазине имеются планшеты, при запуске цикла работы стекера отобразится сообщение об ошибке. В этом случае извлеките планшеты из выходного магазина и перезапустите цикл работы стекера через программное обеспечение.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Если планшет останется на каретке планшета внутри ридера SPARK, при запуске цикла работы стекера отобразится сообщение об ошибке. В этом случае снимите магазин со стекера Spark-Stack. Выдвиньте каретку планшета из ридера SPARK и снимите планшет. Затем переместите пустую каретку планшета обратно в ридер SPARK. Установите магазин обратно на стекер Spark-Stack и перезапустите цикл работы стекера.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не загружайте дополнительные планшеты во входной магазин во время цикла работы стекера.

15.2.4 Вставка планшетов непосредственно в ридер Spark

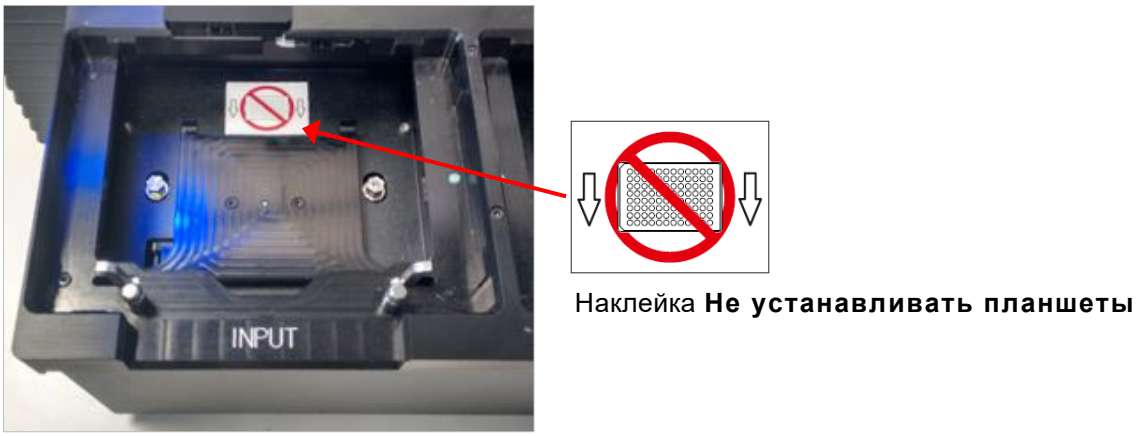
Если снять со стекера Spark-Stack оба магазина, можно измерить отдельный стандартный планшет типа Spark MultiCheck или NanoQuant.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед установкой планшета необходимо сначала выдвинуть транспорт планшета. Поместите планшет непосредственно на транспорт планшета в ридере SPARK. Не кладите планшет на подъемный стол стекера, если видна наклейка **Не устанавливать планшеты**, указывающая на то, что транспорт планшета все еще находится внутри ридера. Невыполнение этого требования может привести к столкновению планшета с транспортом планшета при выдвижении последнего из ридера.
Если же это случилось, нажмите аппаратную кнопку пуска/останова или кнопку останова в программном обеспечении.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Обращайтесь с веществами, представляющими биологическую опасность, в соответствии с применимыми стандартами и нормативами по безопасности.

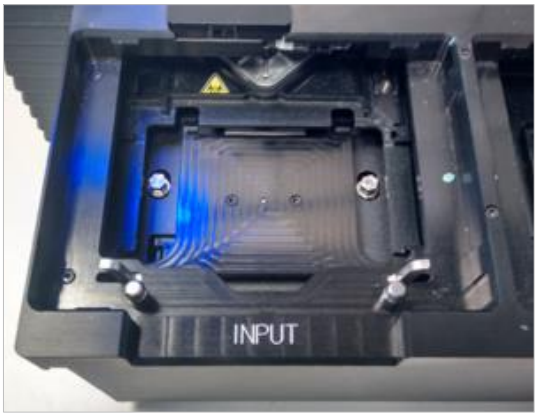
При ручной загрузке отдельного планшета:

1. Если видна наклейка **Не устанавливать планшеты** при попытке ручной загрузки отдельного планшета, то каретка планшета все еще находится внутри ридера. Не устанавливайте планшет, если эта наклейка видна!

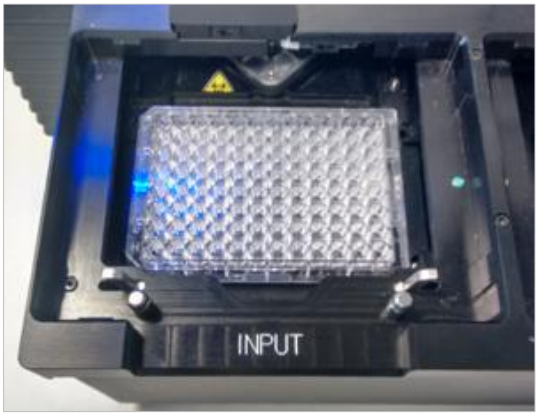


Наклейка **Не устанавливать планшеты**

2. Перед установкой планшета необходимо сначала выдвинуть транспорт планшета. Наклейка **Не устанавливать планшеты** не видна при выдвинутом транспорте планшета.



3. Поместите планшет в центр транспорта планшета. Наклейка **A1** на планшете должна оказаться в верхнем левом углу. Всегда кладите планшет на транспорт планшета и никогда — непосредственно на подъемный стол стекера.



15.2.5 Индивидуальная выгрузка обработанных планшетов



Предостережение: Перед выгрузкой планшетов из магазина всегда надевайте перчатки.

1. Бережно снимите магазин со стекера Spark-Stack. Не допускайте наклона магазина. Поместите магазин на лабораторный стол.



2. Бережно возьмитесь за верхний планшет стопки планшетов в магазине.



3. Бережно сдвиньте планшет к верхней части магазина и снимите планшет. Не допускайте каких-либо разливов.

4. Утилизируйте планшет в соответствии с принятыми в вашей лаборатории процедурами.

15.2.6 Выгрузка группы обработанных планшетов

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед выгрузкой планшетов из магазина всегда надевайте перчатки.

1. Бережно снимите магазин со стекера Spark-Stack. Не допускайте наклона магазина.
2. Поместите магазин на лабораторный стол.



3. Аккуратно проденьте одну руку под планшетом на дне магазина и стабилизируйте группу планшетов, которые вы желаете выгрузить, другой рукой.



4. Бережно сдвиньте группу планшетов к верхней части магазина и снимите группу планшетов.
   Не допускайте каких-либо разливов.
5. Утилизируйте планшеты в соответствии с принятыми в вашей лаборатории процедурами.

15.2.7 Чистка и техническое обслуживание стекера Spark-Stack

Разливы жидкостей

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед чисткой любых разливов на стекере всегда выключайте прибор. Любые разливы следует считать представляющими биологическую опасность. Поэтому, во избежание заражения рекомендуется придерживаться применимых правил техники безопасности (включая ношение неопудренных одноразовых перчаток, защитных очков и защитной одежды).

Кроме того, биологически опасными следует считать все отходы чистки, а их утилизация должна проводиться в соответствии с инструкцией из главы 7.5 Утилизация.

Процедура чистки и дезинфекции (включая разливы жидкостей)

Ниже приведена процедура чистки и дезинфекции стекера Spark-Stack, в том числе разливов жидкостей внутри магазинов или стекера.

1. Наденьте защитные перчатки, защитные очки и защитную одежду.
2. Подготовьте подходящий контейнер для всех одноразовых материалов, используемых во время процедуры дезинфекции.
3. Выключите ридер SPARK, при этом также выключается встроенный стекер Spark-Stack.
4. Снимите магазины.

5. Извлеките планшеты из магазина или снимите планшет с подъемного стола стекера Spark-Stack.
6. Немедленно вытирайте любые разливы с использованием абсорбирующего материала.
7. Очистите поверхности магазинов и стекера Spark-Stack.
8. В случае разливов биологически опасных веществ тщательно вытрите все наружные поверхности прибора безворсовым бумажным полотенцем, смоченным дезинфицирующим раствором (B33 от немецкой компании Orochemie или 70%-м этиловым спиртом).
9. Вытрите насухо очищенные участки.
10. Утилизируйте загрязненный материал надлежащим способом.

Профилактическое техническое обслуживание

Специальное профилактическое техническое обслуживание стекера Spark-Stack не требуется. Дополнительные сведения см. в главе 7 Чистка и техническое обслуживание.

15.3 Программное обеспечение

Если стекер Spark-Stack подключен к программному обеспечению SparkControl, в отношении каждого доступного планшета во входном магазине применяется определенный метод SparkControl.



Предостережение: В стекере Spark-Stack нельзя использовать планшеты с крышечками.



Примечание: Если в приборе SPARK установлен стекер Spark-Stack, использование кассет поддержания влажности невозможно. Если это относится к данному анализу, выберите опцию No humidity cassette (Без кассеты поддержания влажности).



Примечание: При использовании стекера Spark-Stack открытые кинетические измерения не поддерживаются.



Примечание: При измерениях с использованием стекера не поддерживаются функции оптимизации положения по оси Z в окне положения по оси Z, Live Viewer и команды Gas (Газ), User Request (Запрос пользователя) и Move Plate In/Out (Загрузка/извлечение планшета).



Примечание: При измерениях с использованием стекера не поддерживаются приложения Tecan Apps.



Примечание: При выполнении цикла работы стекера невозможна приостановка кинетических измерений.



Примечание: Цикл работы стекера невозможно запустить кнопкой аппаратного пуска.



Примечание: Настройки температуры могут поддерживаться только при нахождении планшета внутри прибора, а не во входном или выходном магазине.

15.3.1 Запуск цикла работы стекера

После определения метода можно запустить пакетную обработку нажатием **кнопки Start Stacker** (Запуск стекера) на панели инструментов экрана Method Editor (Редактор методов) или через экран Dashboard путем выбора плитки **Method** (Метод) **и** плитки **Start Stacker** (Запуск стекера) в окне Check-and-Go (Проверка и запуск) экрана Dashboard. Перед запуском цикла работы стекера выходной магазин Spark-Stack должна быть пустой.

ПРИМЕЧАНИЕ: После установки входного и выходного магазина на экране Method Editor (Редактор методов) активируется кнопка **Start Stacker** (Запуск стекера) и деактивируется кнопка **Start** (Запуск). Для выполнения цикла без стекера необходимо снять входной и выходной магазины.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Для предотвращения проблем во время выполнения цикла работы стекера убедитесь в соответствии планшетов определению планшета в методе. Всегда используйте планшеты одного и того же типа и цвета.

Окно операций со стекером

После запуска цикла работы стекера отображается окно операций со стекером.

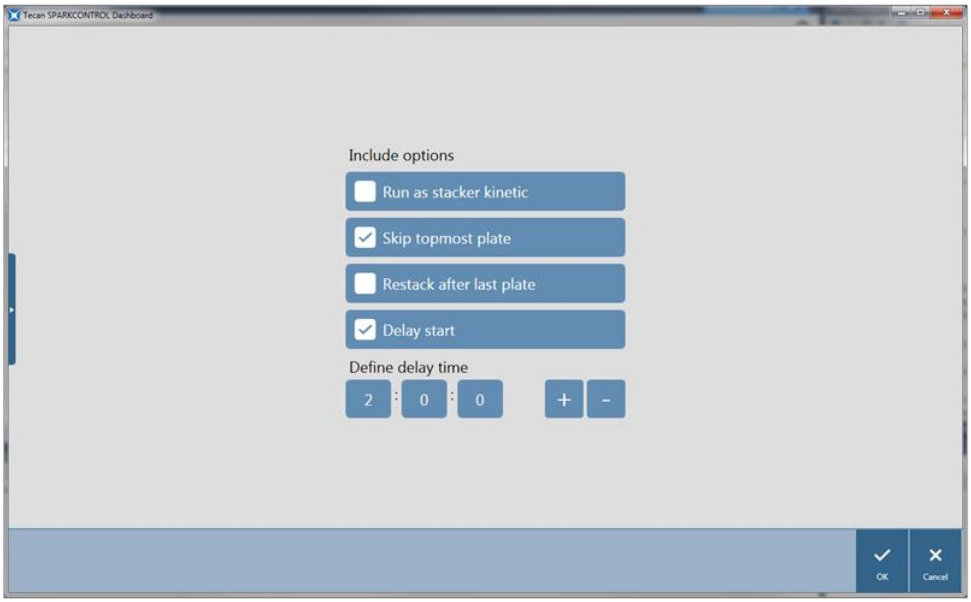


Рис. 19. Окно операций со стекером

Run as stacker kinetic (Кинетическое измерение с использованием стекера)	Если этот флажок установлен, метод, определенный как кинетическое измерение, будет выполняться в виде цикла работы стекера. Дополнительные сведения см. в главе 15.3.2 Кинетические измерения с использованием стекера.
Skip topmost plate (Игнорировать верхний планшет)	При установленном флажке **Skip topmost plate** (Игнорировать верхний планшет) не будет измеряться верхний планшет. Верхний планшет будет передаваться внутри ридера SPARK в выходной магазин без выполнения измерений.
Restack after last plate (Перекладывание после последнего планшета)	При установленном флажке **Restack after last plate** (Перекладывание после последнего планшета) после завершения обработки все планшеты вернутся во входной магазин в оригинальном порядке.
Delay start (Отложенный запуск)	Определяет время задержки перед запуском цикла работы стекера. Запуск цикла работы стекера будет приостановлен на заданное время задержки.

Number of plates (Количество планшетов)	Чтобы проверить свободное место на диске, введите количество планшетов, используемых при измерении (только для измерений в светлом поле и формирования изображений флуоресцентных объектов).



Примечание: Задержка запуска цикла работы стекера: данную функцию можно использовать для выполнения шага инкубации при комнатной температуре в отношении планшетов в магазине перед запуском цикла работы стекера. Для защиты светочувствительных образцов в магазинах предлагаются наборы светозащитных крышек и крышечек.

15.3.2 Кинетические измерения с использованием стекера

В отличие от кинетических измерений одного планшета, кинетические измерения с использованием стекера позволяют выполнять зависимые от времени анализы нескольких планшетов. После измерения всех планшетов во входном магазине на цикле 1 планшеты автоматически возвращаются на место в оригинальном порядке и измеряются повторно. Это процесс повторяется в отношении всех планшетов указанное пользователем количество циклов.

С целью упрощения оценки данных для каждого планшета создается отдельный список результатов с именем, соответствующем имени планшета или штрих-коду (если установлен и выбран в методе). Результаты последующих циклов автоматически добавляются на соответствующий лист результатов.

Кинетические измерения с использованием стекера можно применять в любых скриптах кинетических измерений отдельных планшетов в сочетании с любыми доступными кинетическими условиями. Допускается задавать не более 300 циклов.

Для выполнения кинетических измерений с использованием стекера рабочий процесс или метод настраивается аналогично обычному кинетическому измерению и запускается кнопкой **Start Stacker** (Запуск стекера). Открывается окно **операций стекера** с дополнительными функциями, относящимися к измерениям с использованием стекера. При установленном флажке **Run stacker kinetic** (Кинетическое измерение с использованием стекера) скрипт автоматически выполняется в режиме кинетического измерения с использованием стекера.



Примечание: В режиме кинетического измерения с использованием стекера можно выполнить не более 300 циклов кинетических измерений отдельных планшетов с одним кинетическим стрипом.



Примечание: В качестве кинетических измерений с использованием стекера можно запускать только кинетические измерения цикличного типа. Количество циклов задается параметром **Number of cycles** (Количество циклов).



Примечание: В режиме кинетического измерения с использованием стекера можно применять операции Wait (Выдержка) и Shake (Встряхивание), однако, поскольку между двумя последовательными циклами кинетических измерений отдельный планшет не остается в приборе, функции Continuous Waiting (Длительная выдержка) и Continuous Shaking (Непрерывное встряхивание) НЕ поддерживаются.



Примечание: При кинетических измерениях с использованием стекера функция формирования изображений флуоресцентных объектов не поддерживается.

15.3.3 Перекладывание

Функция перекладывания программного обеспечения SparkControl используется для возвращения планшетов на место без измерений. Функцию перекладывания можно запустить через меню Instrument (Прибор) на экране Method Editor (Редактор методов) или в окне Instrument control (Управление прибором) или Check-and-Go (Проверка и запуск) экрана Dashboard нажатием кнопки **Stacker** (Стекер).

Перед перекладыванием необходимо определить формат планшетов в выходном магазине. В зависимости от формата планшета или объема заполнения, можно использовать функцию **Smooth mode** (Плавный режим) (см. главу 2.5.1 Объемы заполнения/плавный режим). **Smooth mode** (Плавный режим) рекомендуется при использовании легких планшетов, например 1536-луночного формата.

16 Инжекторы

Инжекторный модуль состоит из одного или двух шприцов, находящихся во внешних блоках с непрозрачными крышками. Используются шприцы 500, 1000 и 2500 мкл. Иглы инжекторов рассчитаны на впрыскивание в любую лунку планшета стандарта SBS, содержащего от 1 до 384 лунок (кроме 384-луночных планшетов малого объема).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед подключением или отключением инжекторного модуля необходимо выключить прибор.

16.1 Штатив инжектора

Держатель инжектора легко снимается пользователем с прибора для выполнения таких действий, как начальное заполнение или промывка инжектора, а также оптимизация скорости впрыска.

Если в процедуре измерения используется инжектор, необходимо правильно установить штатив инжектора в прибор. Извлеките имитатор инжектора и вставьте штатив инжектора в отверстие для инжектора. Бережно вдавите штатив инжектора в отверстие до фиксации.

Положение штатива инжектора контролируется датчиком. В случае неправильной установки инжектора в прибор датчик не определяет штатив инжектора и впрыск блокируется; однако остаются доступными функции промывки и начального заполнения. Выполнение процедур промывки или начального заполнения при неправильно установленном штативе инжектора может привести к повреждению прибора. Поэтому перед промывкой или начальном заполнением необходимо всегда проверять, что штатив инжектора находится в положении обслуживания (см. рисунок ниже).

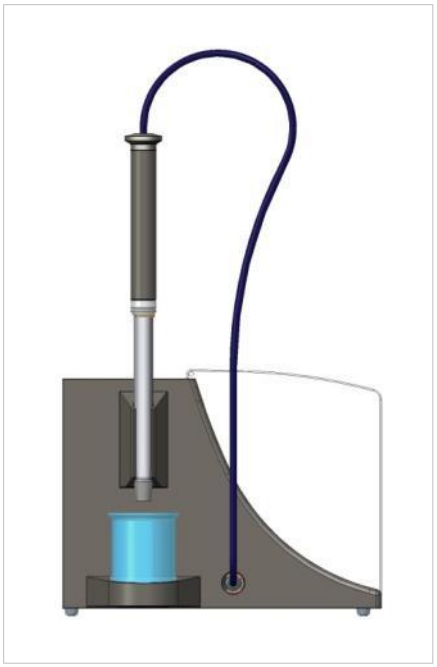


Рис. 20. Штатив инжектора в положении обслуживания

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Запрещается дотрагиваться до шприцов в процессе работы.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед промывкой или начальном заполнением штатив инжектора должен находиться в положении обслуживания. Не выполняйте промывку или начальное заполнение, если инжектор вставлен в прибор. Выполнение процедур промывки или начального заполнения при неправильно установленном штативе инжектора может привести к повреждению прибора.



Предостережение: Штатив инжектора должен быть вставлен в отверстие инжектора надлежащим образом. В противном случае система не определит установленный инжектор, при этом функции промывки и начального заполнения остаются доступными. Выполнение процедур промывки или начального заполнения при неправильно установленном штативе инжектора может привести к повреждению прибора.

Скорость впрыска регулируется через программное обеспечение. Оптимальная скорость впрыска зависит от характеристик анализа, таких как формат планшета, вязкость и измерительные свойства жидкостей. Благодаря съемному штативу инжектора этот процесс можно отрегулировать вне прибора, где его легко наблюдать.

16.1.1 Имитатор инжектора

Все приборы с отверстием для инжектора (приборы с инжекторами или приборы, подготовленные для модификации для использования инжекторов) поставляются с имитаторами инжектора. Имитатор заменяет инжектор, когда последний не используется. Это необходимо для поддержания стабильности требуемой среды внутри прибора (температура, концентрация газов).

После извлечения штатива инжектора всегда устанавливайте обратно имитатор. Бережно вдавите имитатор в отверстие до фиксации и закройте крышку. При правильной установке в отверстии инжектора имитатор определяется датчиком присутствия инжектора.



Предостережение: Имитатор инжектора должен находиться в отверстии инжектора всегда, когда инжектор не используется.



Предостережение: Имейте в виду, что при правильной установке в отверстии инжектора имитатор определяется датчиком присутствия инжектора. При вставленном имитаторе шаги впрыскивания можно выполнить, однако результаты будут непригодны для использования.

16.2 Начальное заполнение и промывка



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед промывкой или начальном заполнением штатив инжектора должен находиться в положении обслуживания. Запрещается выполнять начальное заполнение и промывку, если штатив инжектора находится в отверстии инжектора.

Действия по начальному заполнению инжекторной системы и ее чистке (промывке) должны выполняться вне отверстия инжектора. Для выполнения этих процедур необходимо извлечь штатив инжектора из прибора и перевести в положение обслуживания инжекторного модуля. Значения скорости впрыскивания и объем заполнения, используемые в шагах начального заполнения и промывки инжекторной системы, заданы по умолчанию. При необходимости параметры начального заполнения можно изменить в окне Injector Control (Управление инжектором) программного обеспечения.

Объем начального заполнения зависит от длины трубок. Используются два типа трубок инжектора: **короткая** = 100 см (39,37 дюйма) и **длинная** = 200 см (78,74 дюйма).

Минимальный объем заполнения составляет 1000 мкл для инжектора с короткой трубкой и 1500 мкл для инжектора с длинной трубкой.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Недостаточный объем начального заполнения может привести к неполному заполнению системы и ухудшению характеристик анализа.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не дотрагивайтесь до игл инжектора! Их легко погнуть или нарушить центровку, что может привести к проблемам с впрыском или повреждению прибора.



ПРИМЕЧАНИЕ: Выбранные настройки начального заполнения можно привязать к аппаратным кнопкам инжекторного модуля с помощью команды **Save as default** (Сохр.стандартно). Данная функция доступна только через экран Method Editor (Редактор методов). Для запуска процедуры начального заполнения нажмите кнопку **Prime** (Начальное заполнение) на инжекторном модуле.

Для получения дополнительной информации см. Справочник.

16.2.1 Обратная промывка реагента

Обратная промывка реагента выполняется для откачки оставшегося реагента из игл инжектора, шприцов, клапанов и трубок обратно в емкости хранения перед чисткой инжекторной системы. Эта процедура предназначена для сокращения расхода реагентов. "Мертвый объем" инжекторной системы составляет примерно 100 мкл.

Для получения дополнительной информации см. Справочник.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Штатив инжектора следует держать только за ручку, специально предназначенную для этой цели.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед использованием функции **Backflush** (Обратная промывка) инжектор должен находиться в положении обслуживания. Не выполняйте функцию **Backflush** (Обратная промывка), когда инжектор находится в приборе.



ПРИМЕЧАНИЕ: Выбранные настройки промывки можно привязать к аппаратным кнопкам инжекторного модуля с помощью команды **Save as default** (Сохранить в качестве значения по умолчанию). Данная функция доступна только через экран Method Editor (Редактор методов). Для запуска процедуры промывки нажмите кнопку **Prime** (Промывка) на инжекторном модуле.



Предостережение: Перед использованием функции **Rinse** (Промывка) штатив инжектора должен находиться в положении обслуживания. Не выполняйте функцию **Rinse** (Промывка), когда инжектор находится в приборе.



Предостережение: В завершение промывки необходимо промыть систему дистиллированной водой.



Предостережение: Инжекторы требуют бережного обращения! Их повреждение может нарушить точность дозирования. Это может привести к повреждению прибора.

16.3 Чистка и техническое обслуживание инжектора

Объем необходимого технического обслуживания может зависеть от применения. Для обеспечения наилучшей работы и максимального срока службы инжекторной системы рекомендуется выполнять приведенные ниже процедуры.



Предостережение: Во избежание перемешивания реагентов и перекрестной контаминации, между выполнением различных задач с использованием инжектор(ов) необходимо тщательно промывать инжекторную систему.

Ежедневное техническое обслуживание

Если производителем комплекта не указано иное, необходимо ежедневно выполнять следующую процедуру:

- Осмотрите шприцы и трубки на предмет утечек.
- Тщательно промойте всю систему дистиллированной или деионизированной водой после каждого использования и когда шприц не используется. Невыполнение этого требования может привести к кристаллизации реагентов. Эти кристаллы могут привести к повреждению уплотнения шприца и пробки клапана и последующей утечке.



Предостережение: Не допускайте более чем нескольких циклов работы шприцов всухую.

Еженедельное/периодическое техническое обслуживание

Инжекторную систему (трубку, шприцы, иглы) необходимо чистить каждую неделю с целью удаления осадков (например, солей) и устранения роста бактерий.

Ниже приведена процедура чистки инжекторной системы/шприцов с использованием 70 %-го этилового спирта.

1. В зависимости от применения, тщательно промойте систему буфером или дистиллированной водой.
2. Промойте полностью опущенные шприцы 70 %-ым этиловым спиртом в течение 30 минут.
3. Через 30 минут откачайте всю жидкость из шприца и трубки в емкость для сбора отходов.
4. Промойте инжекторную систему/шприц 70 %-ым этиловым спиртом.
5. Промойте инжекторную систему/шприц дистиллированной или деионизированной водой. Оставьте систему заполненной на время хранения.
6. Тщательно очистите иглы инжектора ватным тампоном, смоченным 70 %-ым этиловым или изопропиловым спиртом.



Предупреждение: Опасность пожара и взрыва!
Этиловый спирт является легковоспламеняемой жидкостью, и неправильное обращение с ним может привести к взрыву.
При выполнении работ с ним необходимо соблюдать надлежащие правила техники безопасности для лабораторий.



Предостережение: Замена шприцов должна выполняться специалистом по ремонту, в противном случае невозможно гарантировать правильную работу прибора.

16.4 Инжектор: совместимость реагентов

В инжекторной системе имеются следующие материалы:

- ПТФЭ, ТФЭ, ФЭП: трубка, пробка клапана, уплотнение;
- ПЭЭК: головка иглы, соединение трубки с инжектором;
- KelF: корпус клапана;
- париленовое покрытие: иглы инжектора.

Ниже приведен список совместимости реагентов. Класс **A** указывает на хорошую совместимость с инжекторной системой. Химикаты класса **D** не должны использоваться с инжекторной системой. Это приведет к ее серьезному повреждению.

Химикаты класса A	**Химикаты класса D**
Уксусная кислота < 60 %	Ацетонитрил
Диметилформамид	Бутиламин
Этанол (этиловый спирт)	Хлороформ
Метанол (метиловый спирт)	Тетрахлорид углерода (сухой)
Деионизированная вода	Диэтиловый эфир
Дистиллированная вода	Этаноламин
Пресная вода	Этилендиамин
Гидроксид калия (едкий калий)	Фурфурол
Гипохлорит калия (водный)	Гексан
Гидроксид натрия (водный раство < 60 %)	Фтороводородная кислота
Гипохлорит натрия	Моноэтаноламин
	Серная кислота (разбавленная или концентрированная)
	Тетрагидрофуран



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: С инжекторной системой допускается использовать только реагенты класса **A**. Реагенты класса D не должны использоваться с инжекторной системой.
Информация в этой таблице представлена компанией Tecan Austria по имеющейся у нее данным о совместимости материалов и дает только общее руководство по выбору совместимых реагентов.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Одобренные химикаты должны храниться и использоваться надлежащим образом. Условия окружающей среды, такие как температура, давление и концентрация, могут привести к нежелательным химическим процессам, способным повредить прибор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Неправильное обращение с химикатами может привести к серьезной травме. При обращении с химикатами соблюдайте рекомендации по безопасной лабораторной практике и носите защитную одежду.

16.5 Выполнение измерений с использованием инжекторов

Инжекторы можно использовать независимо или совместно со следующими режимами детекции: интенсивность флуоресценции с чтением сверху и снизу, флуоресценция с разрешением по времени, поляризация флуоресценции, абсорбция, люминесценция и многоцветная люминесценция. Тем не менее, поскольку положение измерения отличается от положения впрыска, между впрыском и считыванием имеется некоторая небольшая задержка (не более 0,5 с). Для исключений см. Главу 12.6 Inject and Read (Инъекция и Считывание).

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.



Предостережение: Пользователь обязан убедиться в соответствии выбранного файла определения планшета используемому планшету. Их несоответствие может привести к повреждению прибора.

16.6 Нагреватель и магнитная мешалка

Инжекторный модуль может дополнительно оснащаться нагревателем и магнитной мешалкой.

Для получения дополнительной информации см. Справочник.



Примечание: Выбранная температура считается равной температуре поверхности нагревательной пластины. Температуру в емкости впрыскиваемого раствора необходимо контролировать отдельно.



Предостережение: При включенном нагреве следует помнить о том, что базовый модуль и модуль расширения поддерживаются в одинаковых температурных условиях.

16.6.1 Лабораторная колба и магнитная мешалка

Нагревательная плита рассчитана на лабораторную колбу объемом до 100 мл. В типовой комплект поставки каждого модуля нагревателя и магнитной мешалки включена одна лабораторная колба 100 мл и соответствующая магнитная мешалка.

16.7 Характеристики инжектора

ПРИМЕЧАНИЕ: Все технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

16.7.1 Технические характеристики инжектора

Параметр	Значение
Типы планшета	1–384-луночные планшеты
Объемы шприцов инжектора	500, 1000 и 2500 мкл

16.7.2 Функциональные характеристики инжектора

Шприц 500 мкл

Объем впрыска	Точность	Сходимость
10 мкл	≤ 10 %	≤ 10 %
100 мкл	≤ 1 %	≤ 1 %
450 мкл	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %

Шприц 1000 мкл

Объем впрыска	Точность	Сходимость
20 мкл	≤ 10 %	≤ 10 %
200 мкл	≤ 1 %	≤ 1 %
900 мкл	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %

Шприц 2500 мкл

Объем впрыска	Точность	Сходимость
50 мкл	≤ 10 %	≤ 10 %
500 мкл	≤ 1 %	≤ 1 %
2250 мкл	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %

16.7.3 Характеристики нагревателя/мешалки

Параметр	Значение
Питание	24 В, не более 60 Вт, внешнее
Регулирование температуры	20–42 °C
Регулирование скорости мешалки	50–1000 об/мин

16.8 Контроль качества инжекторного модуля

16.8.1 Периодические проверки качества

В зависимости от использования и применения, мы рекомендуем периодически проверять прибор в Tecan.

Проверки, описанные в следующих главах, не могут заменить полной аттестации, выполняемой производителем или уполномоченными дилерами. Однако пользователь может периодически проверять отдельные аспекты работы прибора.

Результаты сильно зависят от ошибок пипетирования и настройки параметров прибора. Поэтому необходимо тщательно соблюдать инструкции. Периодичность этой проверки определяется пользователем в соответствии с интенсивностью эксплуатации прибора.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед началом измерений необходимо убедиться, что планшет установлен надлежащим образом. Лунка A1 должна находиться слева вверху.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В приведенных ниже инструкциях описаны процедуры проверки качества для контроля характеристик прибора. Если результаты этих проверок не соответствуют характеристикам прибора, приведенным в этом руководстве, обратитесь в местный сервисный центр за дополнительными инструкциями.

16.8.2 Точность инжектора

"Точностью" называют способность системы к получению результатов, близких к истинному значению. Точность вычисляется как отклонение от истинного значения, выраженное в процентах.

Материал

- Дистиллированная вода
- 96-луночный планшет Greiner -с плоскодонными лунками, прозрачный
- Весы с точностью 1 мг

Процедура

Заполните инжектор дистиллированной водой. Взвесьте пустой планшет и запишите показания. Введите 20 мкл в 20 лунок 96--луночного планшета Greiner (с плоскодонными лунками, прозрачный) и немедленно повторите взвешивание планшета (учитывая испарение). Выполните процедуру при комнатной температуре (25 °C).

Параметры впрыскивания:

Инжектор	Выберите инжектор A или B
Скорость	200 мкл/с
Скорость добавления	Равна скорости впрыскивания
Режим добавления	Стандартный
Объем добавления	По умолчанию
Файл определения планшета	GRE96ft
Часть планшета	D2–E10

Оценка

Масса 400 мкл дистиллированной воды (20 x 20 мкл) при 25 °C равна 398,8 мг (массовая плотность воды равна 0,997 мг/мкл). Вычислите точность (%) следующим образом:

$$\text{Accuracy}\,(\%) = \frac{398.8 - measured}{(398.8/100\ )}$$

17 Регулирование условий окружающей среды

Благодаря функциям нагрева, управления газами и регулирования влажности многофункциональный ридер Tecan SPARK представляет собой идеальную систему, обеспечивающую возможность регулирования условий окружающей среды в процессе измерений.

17.1 Нагревательный модуль

Нагревательный модуль позволяет регулировать температуру в диапазоне от значения, превышающего температуру окружающей среды на 4 °C, до 42 °C. Нагрев измерительной камеры занимает некоторое время. Для контроля температуры используется дисплей. За исключением случая внешней инкубации, перед началом измерений планшет следует выдержать некоторое время для выравнивания температуры.



Примечание: Для поддержания постоянной температуры и обеспечения ее равномерного распределения по планшету последний следует поместить в положение инкубации с встряхиванием или выдержкой. Если функция нагрева используется в процессе встряхивания, температура может несколько варьироваться.

17.1.1 Программные параметры регулирования температуры

Температура может регулироваться в программном обеспечении вручную или автоматически при выполнении метода.



Примечание: При запуске метода, предполагающего регулирование температуры, настройки метода всегда имеют повышенный приоритет по сравнению с ручными настройками в случае их различия.



Предостережение: При определении значений с десятичными цифрами всегда используйте десятичные знаки, выбранные в настройках «Язык и региональные стандарты» операционной системы.



Примечание: Прибор начинает нагреваться после запуска метода. В случае выбора опции **Wait for temperature** (Ждать температуры) измерения не будут запускаться то тех пор, пока текущая температура прибора не окажется в пределах указанного диапазона. Дополнительные сведения о предварительном разогреве прибора см. в главе "Ручное регулирование температуры" в руководстве SparkControl.

17.2 Система охлаждения

Система охлаждения многофункционального ридера SPARK обеспечивает регулирование температуры в диапазоне от 18 °C до температуры окружающей среды.

Для подготовки прибора к охлаждению и охлаждения измерительной камеры потребуется определенное время. Выполните приведенные ниже инструкции и проверьте показания на дисплее регулирования температуры. За исключением случая внешней инкубации, перед началом измерений планшет следует выдержать некоторое время для выравнивания температуры.

Система охлаждения состоит из двух основных компонентов: внешнего охладителя жидкости и встроенного модуля охлаждения (Te-Cool). Эти два компонента образуют замкнутую циркуляционную систему.

Охладитель жидкости представляет собой внешнее устройство, которое закачивает охлажденную жидкость во встроенный модуль охлаждения воздуха и принимает обратную нагретую жидкость для повторного охлаждения.

Встроенный модуль охлаждения смонтирован на днище многофункционального ридера SPARK. Он охлаждает воздух и вдувает его в измерительную камеру ридера. Теплый воздух поступает обратно во встроенный модуль охлаждения для повторного охлаждения.

Tecan рекомендует и поддерживает только следующий охладитель жидкости: **термоэлектрический рециркуляционный охладитель жидкости MRC 150/300 (Laird Technologies GmbH, Германия)**. Tecan не несет никакой ответственности в случае использования любого другого продукта или решения по охлаждению жидкости. Перед совместным использованием ридера Spark со встроенным модулем охлаждения и охладителем жидкости необходимо прочитать и выполнить инструкции из руководства по эксплуатации охладителя жидкости, выпущенного его производителем (Laird Technologies).



Предупреждение: Tecan не несет никакой ответственности в случае использования любой другой системы охлаждения жидкости, кроме рекомендованной в этом документе.



Предупреждение: Внимательно прочитайте и соблюдайте инструкции из руководства по эксплуатации внешнего охладителя жидкости.



Предостережение: Для обеспечения оптимальной эксплуатации системы охлаждения она должна проходить ежегодное техобслуживание с привлечением специалиста ремонтной службы Tecan.

17.2.1 Настройка жидкостной системы охлаждения



Предостережение: После хранения или транспортировки охладитель жидкости необходимо выдержать не менее 3 часов перед началом эксплуатации с целью выравнивания температуры.

Перед началом эксплуатации блока управления охлаждением необходимо проверить соответствие выбранного места приведенным ниже требованиям. Прибор следует размещать на плоской горизонтальной поверхности, не подверженной вибрации, вдали от прямого солнечного света и источников тепла, свободной от пыли, паров растворителей и кислот. Позади прибора должно быть достаточное свободное пространство для беспрепятственного доступа к задней панели.



Примечание: Датчик температуры окружающей среды расположен на внутренней стороне задней панели прибора, и на него могут влиять расположенные поблизости источники тепла.

Для охлаждения жидкости в охладителе жидкости используется воздух. Охладитель жидкости следует располагать таким образом, чтобы поток воздуха не блокировался какими-либо препятствиями.

Доступ к соединениям подающей и возвратной линии должен быть простым, а на всех трубках не должно быть перегибов. Для обеспечения надлежащей вентиляции свободное пространство по всем вентилируемым сторонам должно быть не менее 0,3 м.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Между охладителем жидкости и смежными предметами необходимо оставить свободное пространство 0,3 м по всем вентилируемым сторонам охладителя. Недостаточная вентиляция снижает холодопроизводительность и может привести к неисправности компрессора.

Охлаждающая жидкость

В качестве охлаждающей жидкости допускается использование только смеси дистиллированной воды, пропилена и гликоля, концентрат которой можно получить в Tecan. Перед использованием этот концентрат (0,25 л) необходимо развести в 0,75 л дистиллированной воды, что дает 1 л рабочего раствора. Во избежание повреждения прибора вследствие загрязнения и коррозии запрещается использовать любые другие охлаждающие жидкости или водопроводную воду.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Во избежание повреждения встроенного модуля охлаждения и внешнего охладителя жидкости (накипь, блокировка трубок) в системе охлаждения разрешается использовать только рекомендуемые жидкости.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Запрещается эксплуатация охладителя жидкости при отсутствии охлаждающей жидкости в бачке.

17.2.2 Процедура соединения



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Используйте только трубки охлаждения, не имеющие следов повреждений.

Далее представлена процедура подключения.

- Ридер Spark и внешний охладитель жидкости: Присоедините силовые кабели и установите выключатель питания в положение "Выкл.".
- Соедините отверстие OUTLET (Выпуск) охлаждающей жидкости внешнего охладителя жидкости с отверстием SUPPLY (Подача) на задней стороне встроенного модуля охлаждения. Используйте трубку из комплекта поставки. (См. рисунки ниже).
- Соедините отверстие INLET (Впуск) возврата охлаждающей жидкости внешнего охладителя жидкости с отверстием RETURN (Возврат) на задней стороне модуля охлаждения. Используйте трубку из комплекта поставки.
- Соедините встроенный модуль охлаждения с портом охлаждения ридера SPARK кабелем CAN из комплекта поставки. (См. рисунки ниже).
- Присоедините трубку конденсата к отверстию CONDENSATE OUTLET (Выпуск конденсата) на задней стороне прибора (встроенного модуля охлаждения). Конец трубки выведите в сборник конденсата. Сборник конденсатора не входит в комплект поставки прибора (См. рисунки ниже).
- Снимите крышку бачка охлаждающей жидкости внешнего охладителя жидкости (см. рисунок ниже).
- Заполните бачок охлаждающей жидкости примерно на 2/3.
- Закройте бачок охлаждающей жидкости внешнего охладителя жидкости крышкой. (см. рисунок ниже).

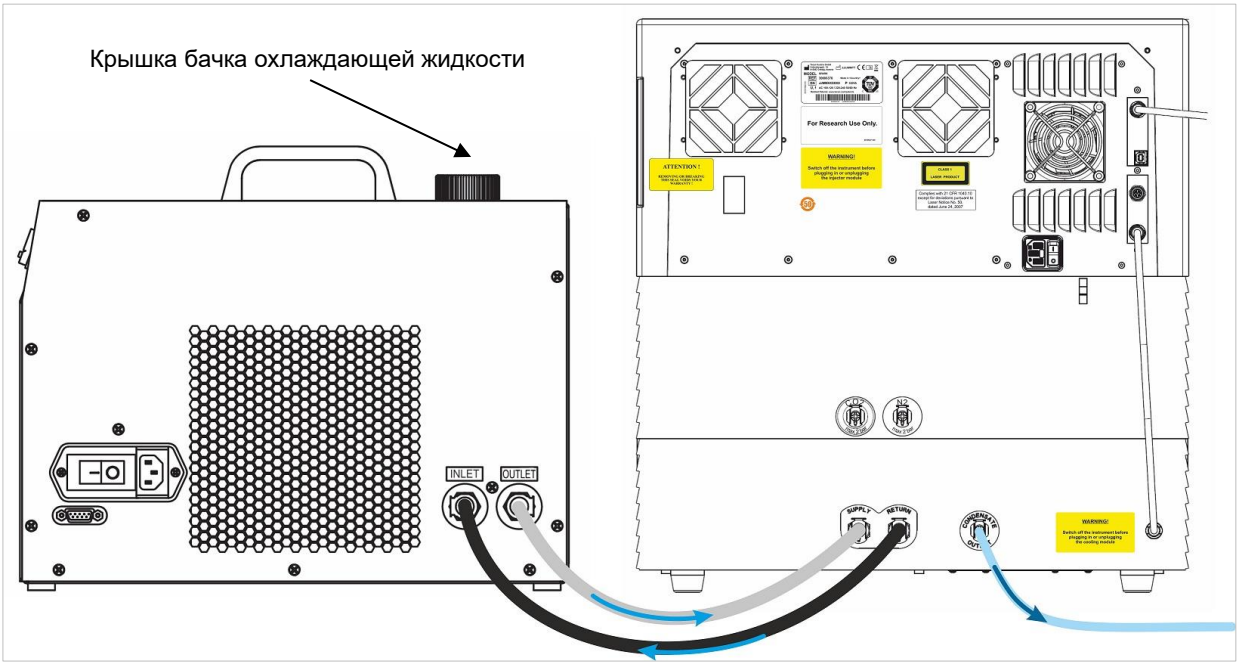


Рис. 21. Прибор Spark с модулем охлаждения, соединенный с внешним охладителем жидкости

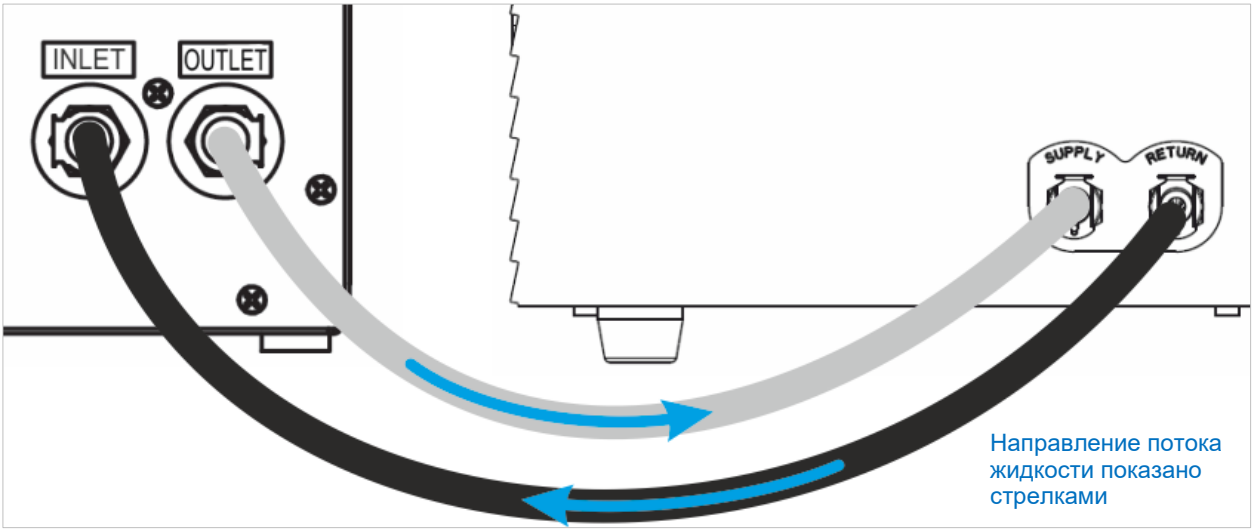


Рис. 22: Соединения встроенного модуля охлаждения и внешнего охладителя жидкости



Рис. 23: Выпуск конденсата

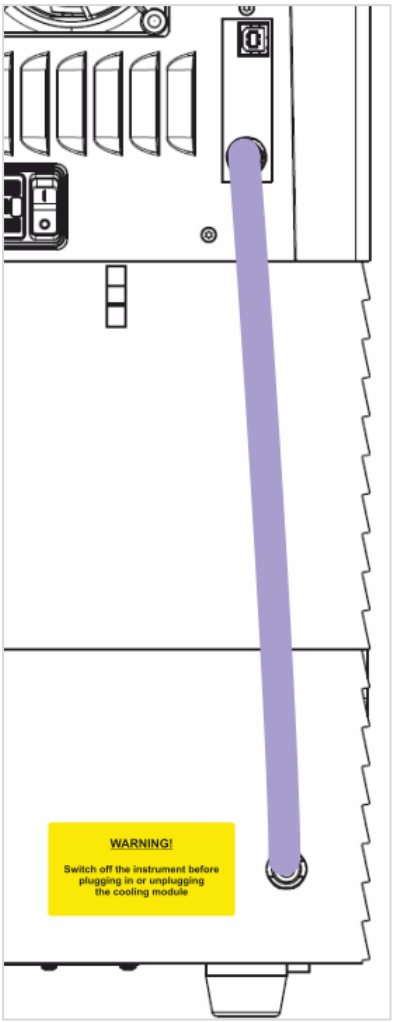


Рис. 24: CAN-кабель

17.2.3 Включение внешнего охладителя жидкости

1. Проверьте уровень в бачке охлаждающей жидкости, который должен быть примерно 2/3.
2. Подключите кабель питания охладителя жидкости к подходящему источнику переменного тока.
3. Включите охладитель жидкости и дайте ему поработать примерно 10 минут, чтобы заполнить систему охлаждения и выпустить из нее воздух. В процессе выполнения этой процедуры постоянно контролируйте уровень заполнения. При необходимости добавьте охлаждающую жидкость.
4. Проверьте соответствие эксплуатационным характеристикам (см. руководство по эксплуатации охладителя жидкости).
5. Установите цифровой контроллер на 12 °C (см. руководство по эксплуатации водоохладителя).
6. Установите на место крышку бачка охлаждающей жидкости.
7. Теперь устройство готово к работе.

Примечание: При ежедневной работе перед использованием прибора включайте охладитель жидкости на определенное время, зависящее от температуры воздуха в лаборатории.

Предостережение: Поместите охладитель жидкости рядом с охлаждаемым прибором так, чтобы трубка проходила прямо, без изгибов или перегибов.

17.2.4 Эксплуатация встроенного модуля охлаждения (Te-Cool)

Замкните главный выключатель внешнего охладителя жидкости и установите целевую температуру 12 °C. Инструкцию по установке температуры см. в руководстве по эксплуатации термоэлектрического рециркуляционного жидкостного охладителя MRC 150/300, выпускаемого компанией Laird Technologies.

Перед началом измерений дождитесь стабилизации температуры охлаждающей жидкости, контролируя ее с помощью функции охлаждения из программного обеспечения SparkControl. В зависимости от целевой температуры, условий окружающей среды и текущей температуры в измерительной камере потребуется от 30 до 90 минут.

В комплекте прибора поставляются два противоконденсатных упора (см. рис. ниже). Они устанавливаются в пазы на левой и правой сторонах встроенного модуля охлаждения.
По умолчанию они не установлены. В случае их установки модуль охлаждения будет нагреваться, что может помешать достижению целевой температуры охлаждения. Упоры следует устанавливать при работе функции охлаждения на полную мощность (при большом перепаде между температурой окружающей среды и целевой температурой), т. к. в этой ситуации необходимо предотвратить образование конденсата и скопление воды.

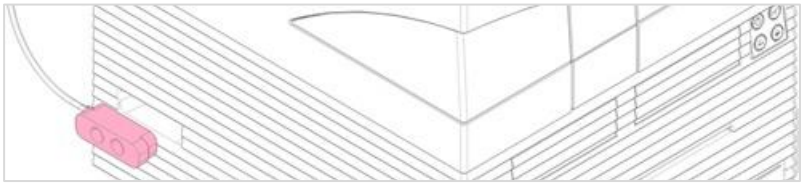


Рис. 25. Противоконденсатные упоры (на обеих сторонах прибора)

ПРИМЕЧАНИЕ: Противоконденсатные упоры должны быть установлены пользователем, если ожидается большой перепад между температурой окружающей среды и целевой температурой.

17.2.5 Параметры программы управления охлаждением

Примечание: При работе с включенной функцией регулирования температуры всегда включайте внешний охладитель жидкости.

Настройки программного обеспечения см. в 17.1 Нагревательный модуль.

Режим охлаждения до температуры окружающей среды

Данный режим позволяет простым образом выбрать комнатную температуру в качестве целевой температуры прибора. Его активация осуществляется в окне **Temperature Control** (Регулирование температуры) на экранах Dashboard (Главный экран) или Method Editor (Редактор методов).

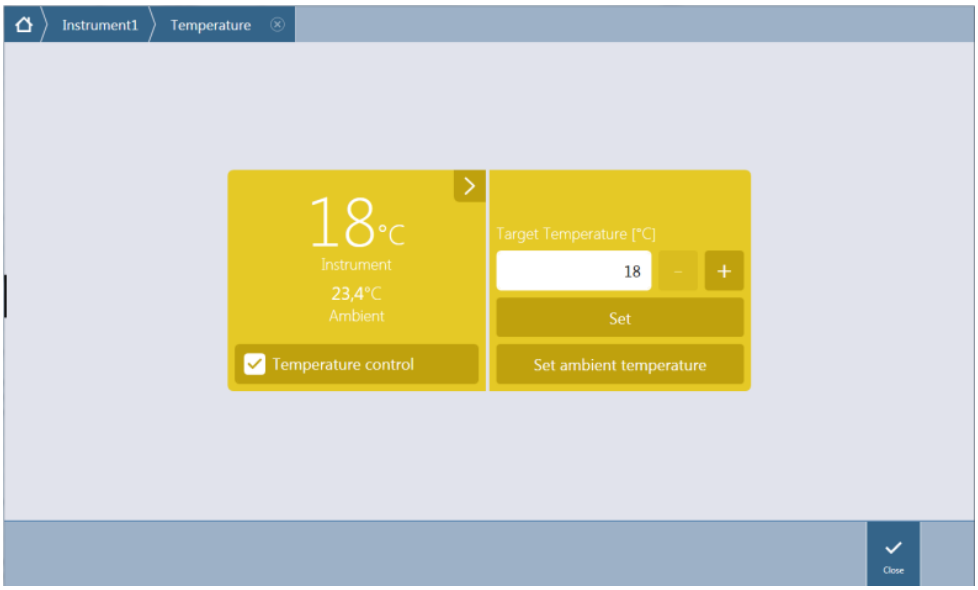


Рис. 26. Окно Temperature Control (Регулирование температуры) в приборах с модулем охлаждения

Установите флажок **Temperature control** (Регулирование температуры) и нажмите кнопку **Set ambient temperature** (Установить температуру окружающей среды). В качестве целевой температуры будет автоматически установлена текущая температура окружающей среды. Для просмотра текущей температуры внутри прибора нажмите кнопку развертывания в верхнем правом углу плитки Temperature Control (Регулирование температуры). Для прекращения охлаждения снимите флажок **Temperature control** (Регулирование температуры).

17.2.6 Сигнальные функции / поиск и устранение неисправностей

Для получения информации о сигнальных функциях, а также поиске и устранении неисправностей внешнего охладителя жидкости, см. руководство по эксплуатации термоэлектрического рециркуляционного охладителя жидкости MRC 150/300 (Laird Technologies GmbH).

Для получения техподдержки и услуг обращайтесь в местный сервисный центр Tecan.

17.2.7 Техническое обслуживание

Для получения информации о техническом обслуживании внешнего охладителя жидкости см. руководство по эксплуатации термоэлектрического рециркуляционного охладителя жидкости MRC 150/300 (Laird Technologies GmbH).

В рамках ежедневного технического обслуживания осматривайте трубки на предмет перегибов, утечек и правильности соединения.

Убедитесь, что внешний охладитель жидкости заполнен охлаждающей жидкостью. Проверьте уровень в сборника конденсата и при необходимости опорожните его.

17.3 Управление газами

Блок управления газами представляет собой всеохватывающее решение для множества клеточных приложений многофункционального ридера SPARK. Для обеспечения стабильных условий культивирования и улучшения роста клеток в приборе имеются две линии подачи CO_2 и O_2. Концентрация углекислого газа регулируется черех подачу CO_2, а снижение концентрации кислорода — добавлением N_2.

Если прибор оснащен блоком управления газами, его можно использовать для исследований эукариотических клеточных линий в диагностике "In vitro" или для исследований анаэробных или факультативно-анаэробных бактерий.

Блок управления газами выпускается в двух конфигурациях:

Конфигурация CO_2:	Регулирование концентрации CO_2 в измерительной камере
Конфигурация CO_2 и O_2:	Регулирование концентрации CO_2 и/или O_2 в измерительной камере

17.3.1 Безопасность при обращении с газами

Соблюдайте следующие рекомендации:

- Для снижения риска травмы, пожара или поражения электрическим током при эксплуатации блока управления газами всегда соблюдайте следующие общие правила техники безопасности.
- Внимательно прочтите всю информацию из этой главы. Пренебрежение инструкциями из этой главы, а также их непонимание или несоблюдение, может привести к повреждению прибора, травмированию обслуживающего персонала или неправильной работе прибора.
- Соблюдайте все инструкции "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ" и "ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ" из этой главы. Обеспечьте доступной этой информации по безопасности для всех работающих с блоком управления газами.
- Предполагается, что операторы прибора обладают необходимым профессиональным опытом и хорошо ознакомлены с правилами техники безопасности при обращении с газами и веществами, представляющими биологическую опасность.
- При выполнении работ с веществами, представляющими инфекционную опасность, необходимо соблюдать соответствующие меры предосторожности. Обязательно обращайтесь с веществами, представляющими биологическую опасность, в соответствии с применимыми стандартами и нормативами по безопасности, а также рекомендациями по лабораторной практике.
- При работе со сжатыми газами снаружи прибора или когда он открыт носите защитные очки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Поставляемый в качестве дополнительного оборудования блок управления газами рассчитан только на подачу углекислого газа (CO_2) и азота (N_2). Блок управления газами должен использоваться только обученными специалистами.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДАВАТЬ ГОРЮЧИЕ ИЛИ СЖИЖЕННЫЕ ГАЗЫ!



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Помещение, в котором используются CO_2 и N_2, должно быть хорошо вентилируемым.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При работе (транспортировка, хранение, обращение и использование) со сжатыми газами соблюдайте правила техники безопасности!

Газовые баллоны CO_2 и N_2 должны быть надежно прикреплены к большому стационарному объекту в любое время.

Всегда защищайте газовые баллоны от падения. Поврежденный при падении баллон со сжатым газом может представлять собой смертельно опасный реактивный снаряд!

17.3.2 Подключение газа

Блок управления газами должен находиться в хорошо вентилируемой среде с регулируемой температурой и влажностью (кондиционируемой среде). Перед началом эксплуатации блока управления газами необходимо проверить соответствие выбранного места следующим требованиям:

Температура: 15–35 °C (59–86 °F)

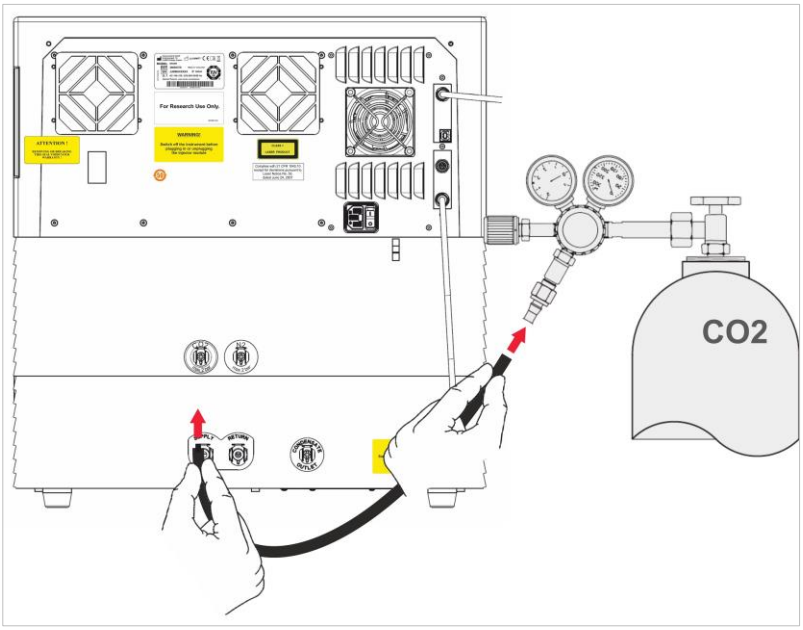
Не размещайте прибор в месте, где он может подвергнуться воздействию солнечного света или источника тепла, либо вблизи этого места.
Поддерживайте чистоту окружающей среды. Храните жидкости вдали от прибора. Не допускайте воздействия паров на прибор.
Позади прибора должно быть достаточное свободное пространство для беспрепятственного доступа к задней панели. Доступ ко всем газовым трубкам должен быть беспрепятственным.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При настройке подачи CO_2 и/или N_2 соблюдайте надлежащие меры предосторожности и правила техники безопасности по обращению с газами. Прочитайте все этикетки и паспорта безопасности веществ (ПБВ), предоставленные производителем или поставщиком.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Всегда используйте утвержденный для конкретного газа регулятор давления с манометрами высокого и низкого давления.

Далее представлена процедура подключения газа.

Соедините выпуск регулятора давления газового баллона CO_2 или лабораторной сети распределения газа с впускным отверстием (**CO_2**) на задней панели прибора. Используйте для этого шланг из комплекта поставки с быстроразъемным соединителем, как показано на рисунке ниже. Соединение с редуктором давления фиксируется пластмассовым хомутом.

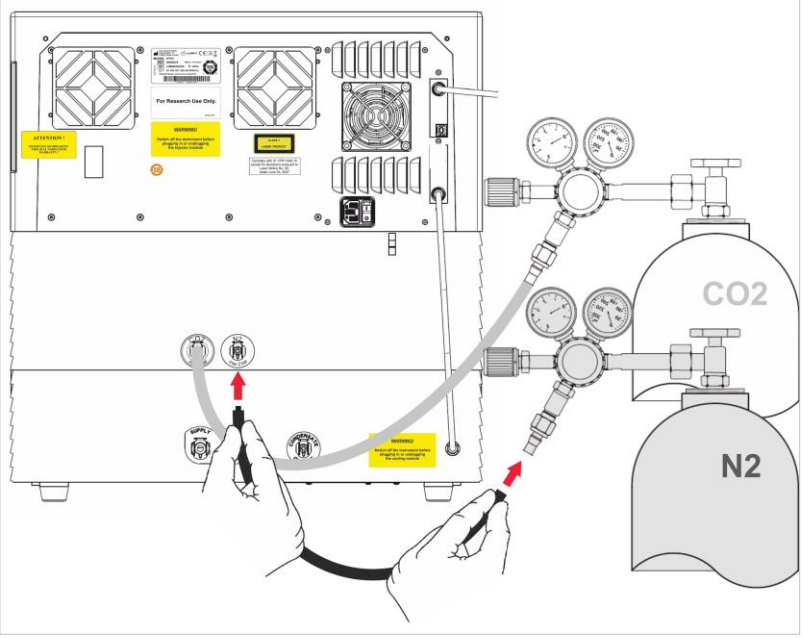


Запустите программное обеспечение SparkControl и введите высоту над уровнем моря для вашего месторасположения (для получения дополнительной информации см. Справочник и руководстве SparkControl).

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед началом работ с газовым модулем необходимо ввести через программное обеспечение SparkControl высоту над уровнем моря для вашего месторасположения.

Если конфигурация блока управления газами предусматривает использование **CO_2 и O_2**, для регулирования концентрации кислорода может использоваться азот, помимо регулирования CO_2. Соедините выпуск регулятора давления газового баллона N_2 или лабораторной сети

распределения газа с впускным отверстием (N_2) на задней панели прибора. Используйте для этого шланг из комплекта поставки с быстроразъемным соединителем, как показано на рисунке ниже. Соединение с редуктором давления фиксируется пластмассовым хомутом.



17.3.3 Газовые баллоны CO_2 и N_2 (не входят в комплект поставки)

Для регулирования концентрации газа газовые баллоны или лабораторная система распределения газа должны быть оснащены регуляторами давления.

Газы: углеродный газ (CO_2) для регулирования концентрации CO_2; азот (N_2) для уменьшения концентрации O_2 (например, 50-литровый баллон). Рекомендуется использовать газы со следующими характеристиками чистоты:

Газ	Чистота газа
CO_2	≥ 99,0 %
N_2	≥ 99,9 %

На редукторе давления должно быть два манометра, высокого (для индикации давления в баллоне) и низкого (не более 2 бар (29 фунтов на кв. дюйм)) давления. Чтобы обеспечить возможность регулирования давления в диапазоне 1–2 бар, рекомендуется использовать манометр низкого давления с полным диапазоном 5 бар (72,5 фунтов на кв. дюйм) или другим, но не превышающим 15 бар (217,5 фунтов на кв. дюйм). Редуктор давления должен быть рассчитан на использование в биологических областях применения (спросить у производителя).

В разных странах используются разные соединения газовых баллонов с редукторами давления. **Для создания правильного соединения необходимо запросить информацию о соединении у местного поставщика газовых баллонов!** Убедитесь, что соединитель на редукторе давления соответствует внутреннему диаметру подающего газового шланга прибора. Внутренний диаметр этого шланга примерно 6 мм. Соединение шланга с редуктором давления необходимо зафиксировать пластмассовым хомутом, используя пассатижи.

Убедитесь в отсутствии перегибов или перекручиваний шланга.

При необходимости переведите бары в psi по формуле: бар x 14,5 = psi (фунты на квадратный дюйм), например, 2 бара = 29,0 psi.

Для предупреждения падения газового баллона можно приобрести у поставщика газовых баллонов или заказать по каталогу лабораторного оборудования стойку или стол крепления баллонов (с цепью или стропом крепления) либо специальную клеть.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед открытием главного вентиля необходимо закрыть регулятор и запорные клапаны.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Давление подаваемого на прибор газа (CO_2 и N_2) не должно превышать 2 бар.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При подаваемом газе отверстие инжектора должно быть закрытым. Если инжектор не используется, необходимо установить имитатор инжектора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед запуском метода, в котором предполагается подача газа, необходимо проверить газовые трубки и соединения на предмет утечек и убедиться в правильности соединений.

17.3.4 Программные параметры управления газами

Управление газами может осуществляться вручную или в процессе выполнения метода.

ПРИМЕЧАНИЕ: При запуске метода, предполагающего управление газами, настройки метода всегда имеют повышенный приоритет по сравнению с ручными настройками в случае их различия.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед началом работ с газовым модулем необходимо ввести через параметры прибора высоту над уровнем моря для вашего месторасположения.

17.3.5 Ручное управление газами

Управление газами можно включить вручную в окне **управления газами** экрана **Dashboard** (Главный экран) или **Method Editor** (Редактор методов).

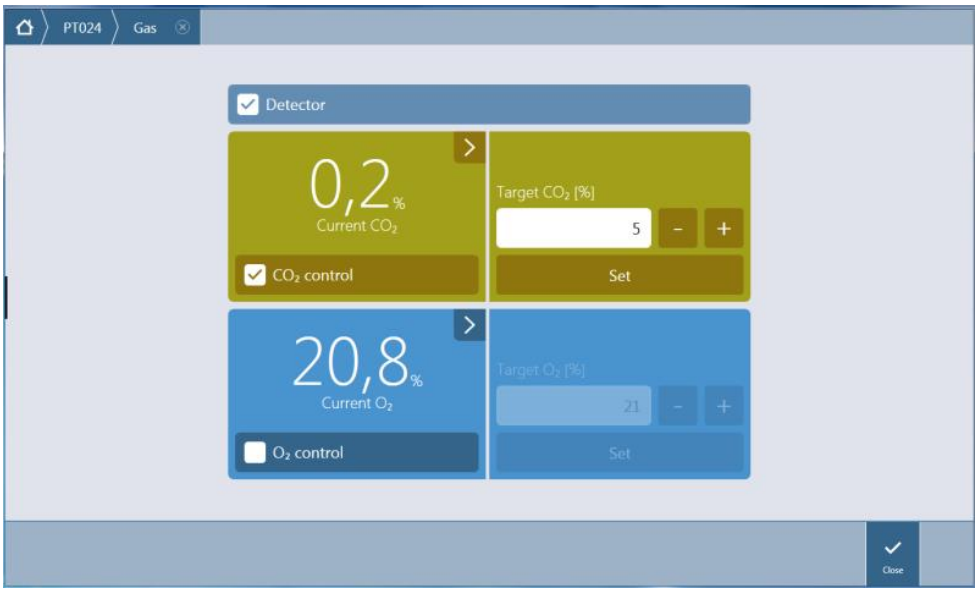


Рис. 27. Окно управления газами

Для включения газовых детекторов установите флажок **Detector** (Детектор). Выберите **CO_2 control** (Регулирование углекислого газа) и/или **O_2 control** (Регулирование кислорода). Введите целевую концентрацию газа и нажмите **Set** (Установить) для запуска регулирования газа. Для просмотра текущей концентрации газа внутри прибора нажмите кнопку развертывания в верхнем правом углу плитки управления. Для прекращения управления газами снимите флажок(ки) управления газами. Для выключения детекторов газа снимите флажок **Detector** (Детектор).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При определении значений с десятичными цифрами всегда используйте десятичные знаки, выбранные в настройках «Язык и региональные стандарты» операционной системы.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для включения детекторов газа может потребоваться несколько минут.

17.3.6 Управление газами через выполнение метода

ПРИМЕЧАНИЕ: Регулирование газов начинается после запуска метода. В случае выбора опции **Wait for gas** (Ждать газа) измерения не будут запускаться то тех пор, пока текущая концентрация газа не окажется в пределах указанного диапазона. Для получения информации об изменении настроек газов перед выполнением измерений см. 17.3.5 Ручное управление газами.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для включения детекторов газа может потребоваться несколько минут. Включать детекторы рекомендуется перед запуском измерения, предполагающего управление газами.

Стрип Gas (Газ)

Этот стрип используется для управления газами.

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При определении значений с десятичными цифрами всегда используйте десятичные знаки, выбранные в настройках «Язык и региональные стандарты» операционной системы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В процессе инкубации необходимо обеспечить постоянную достаточную подачу CO_2 или N_2. Если газ закончится или перестанет подаваться, это может отрицательно повлиять на ваше клеточное исследование или причинить ему вред.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Планшет необходимо закрыть подходящей газопроницаемой клейкой фольгой, лентой или крышкой. Запечатывание планшета способствует газообмену (вентиляции) культур, при этом выступает в качестве барьера, помогая снизить испарение при подаваемом газе.

ПРИМЕЧАНИЕ: Всегда включайте соответствующие положительные и/или отрицательные элементы управления в ваше исследование, что оценить их влияние на жизнеспособность клеток в процессе инкубации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Обращайтесь с веществами, представляющими биологическую опасность, в соответствии с применимыми стандартами и нормативами по безопасности.

17.3.7 Звуковая сигнализация

Если целевая концентрация не достигнута в течение 20 минут после включения режима подачи газа или если текущая концентрация отклоняется от целевой более чем на 10 минут во время работы, например, с отклонением (> +/- 20 %), подается звуковой сигнал тревоги. Это поможет вам распознать, например, прерывание подачи газа (из-за израсходования газа в баллоне). Появится сообщение с уточнением затронутого газа с указанием проверки соответствующего газового баллона. Для выключения звуковой сигнализации и продолжения метода нажмите OK.

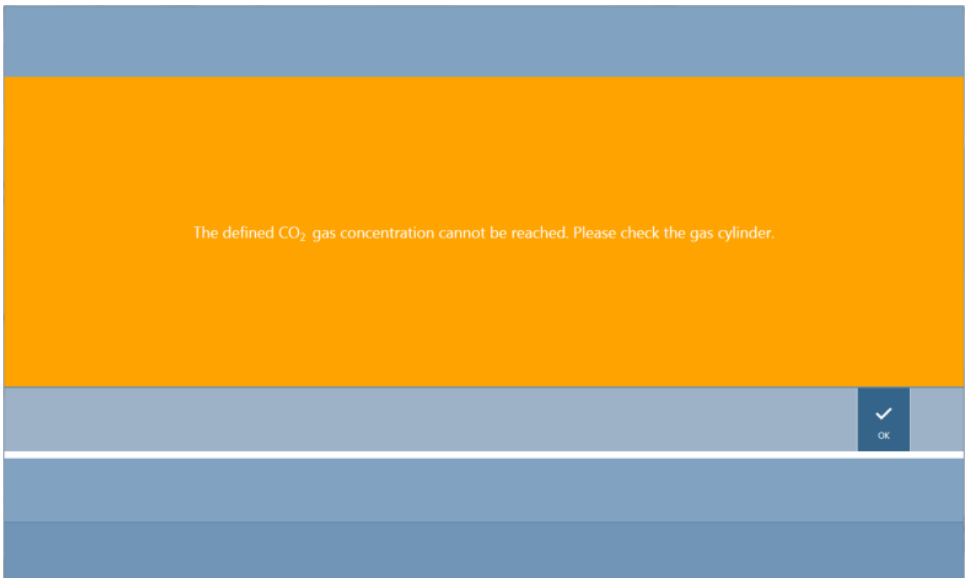


Рис. 28. Выключение сигнализации о газе

В случае сбоя питания газовые клапаны автоматически закроются.

17.4 Регулирование влажности

Фактор испарения наиболее заметен при долговременных исследованиях (от трех дней). Особенно это выражается при выполнении длительных экспериментов с живыми клетками, когда значительное испарение может влиять на внешние стенки планшета и особенно на угловые лунки. При испарении воды увеличивается концентрация веществ в среде, что может повлиять на рост клеток и характеристики и привести к разнородным или искаженным результатам.

Кассета поддержания влажности стабилизирует влажность пассивным образом, помогая уменьшить испарение при длительных периодах инкубации. Кассета поддержания влажности совместима со всеми форматами планшетов стандарта SBS (от 1- до 384-луночных). Она также позволяет одновременно выполнять инкубацию и детектировать сигнал при всех режимах измерений. Поддерживаются режимы газообмена (вентиляции), детектирования сигнала и шаги впрыскивания, а также опция съемника крышки. Использование встряхивания с кассетой поддержания влажности ограничено орбитальным и двойным орбитальным режимами.

Примечание: Кассета поддержания влажности всегда используется вместе с опцией съемника крышки.

Для конфигураций SPARK CYTO требуются специальные кассеты поддержания влажности с измененными размерами, обозначаемые словом Cyto на этикетке. Они отличаются от стандартных кассет поддержания влажности другим максимальным уровнем заполнения резервуаров. Все форматы планшетов (от 6- до 384-луночных) являются совместимыми, и работа с ними выполняется одинаковым образом.

Предупреждение: Кассеты поддержания влажности Cyto должны всегда использоваться вместе с модулем Cell Imager, в противном случае существует риск повреждения прибора.

17.4.1 Стандартная кассета поддержания влажности

Кассета поддержания влажности состоит из емкостей с водой и крышки с магнитной фольгой для упрощения подъема крышки. Для предотвращения испарения крышка закрывается. Чтобы разрешить газообмен, предварительно необходимо выбрать в программном обеспечении опцию съемника крышки (вентиляцию).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Кассеты поддержания влажности не подходят для использования в модуле Spark-Stack.



Рис. 29. Кассета поддержания влажности

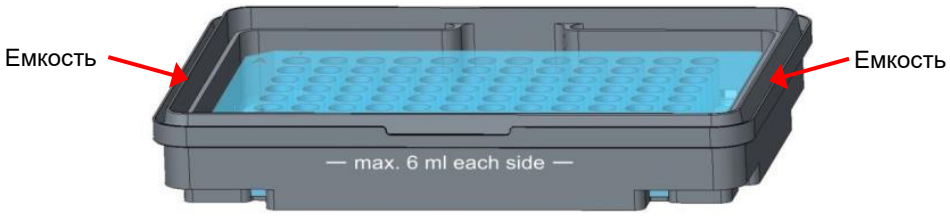


Рис. 30. Основание кассеты поддержания влажности, удерживающее планшет и содержащее емкости с водой

Стандартная кассета поддержания влажности

Для использования различных типов планшетов предлагаются два типа кассет (большая и малая).

Кассета поддержания влажности - малая: подходит для 96- и 384-луночных планшетов без крышки. Максимальная высота 16 мм. Включив опцию съемника крышки в программном обеспечении, низкую кассету поддержания влажности можно использовать при всех режимах детектирования. Максимальный уровень заполнения в каждой емкости составляет 4 мл.

Кассета поддержания влажности - большая: подходит для планшетов (от 6- до 384-луночных) с крышкой или без крышки и максимальной высотой 23 мм (включая крышку). Включив опцию съемника крышки в программном обеспечении, высокую кассету поддержания влажности можно использовать при всех режимах детектирования, за исключением люминесценции. Максимальный уровень заполнения в каждой емкости составляет 6 мл.

Кассета поддержания влажности Cyto

Максимальные уровни заполнения кассет поддержания влажности, поставляемых с модулем Cell Imager, отличаются от значений стандартных кассет поддержания влажности.

Кассета поддержания влажности – Cyto Small (малая): Используются с 96- и 384-луночными планшетами без крышек. Максимальная высота 16 мм. При выборе параметра подъема крышки в программном обеспечении кассету низкой влажности можно использовать со всеми режимами детекции. Максимальный уровень заполнения каждого резервуара: 3 мл.

Кассета поддержания влажности – Cyto Large (большая): Используется с планшетами от 6- до 384-луночного формата с крышками или без крышек, высота которых не превышает 23 мм (включая крышку). При выборе параметра подъема крышки в программном обеспечении кассету высокой влажности можно использовать со всеми режимами детекции, кроме люминесценции. Максимальный уровень заполнения каждого резервуара: 5,2 мл.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Во избежание повреждения прибора необходимо выбрать тип кассеты (малый или большой) в программном обеспечении.

17.4.2 Обращение с кассетой

1. Используя пипетку, залейте в каждую емкость 3–4 мл дистиллированной воды для малой и 6 мл для большой кассеты.
2. Установите планшет (с крышкой или без крышки) с исследуемыми образцами в основание кассеты поддержания влажности. Проверьте правильность ориентации по маркировке кассеты.
3. Закройте кассету поддержания влажности крышкой, совместив положение A1 планшета с положением A1 крышки.
4. Установите кассету поддержания влажности на каретку планшета. Лунка A1 должна находиться слева вверху.

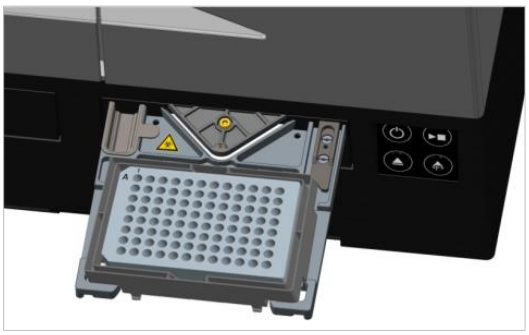


Рис. 31. Планшет на каретке планшета с лункой A1, расположенной слева вверху

5. Запустите метод.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед запуском измерений с использованием кассеты поддержания влажности убедитесь в правильности положения планшета и лунки A1. Лунка A1 должна находиться слева вверху.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Во избежание розлива не заливайте в емкости более рекомендованного объема воды.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Перед помещением кассеты поддержания влажности на транспорт планшета проверьте правильность закрытия крышки.

6. После завершения процесса и выдвижения каретки планшета кассету поддержания влажности, содержащую планшет с образцами, можно легко снять с каретки планшета. Снимите крышку кассеты и затем, для облегчения извлечения планшета из кассеты, поместите основание кассеты вместе с планшетом на разгрузочное приспособление.

Кассету поддержания влажности можно очистить с использованием 70 %-го этилового спирта или стерилизовать при температуре не более 125 °C.

Разгрузочное приспособление находится в оригинальной упаковке кассеты поддержания влажности под нижней частью кассеты. Оно вырезано из упаковочного материала, но не извлечено. Извлеките кусок пенополиэтилена, выдавив его.

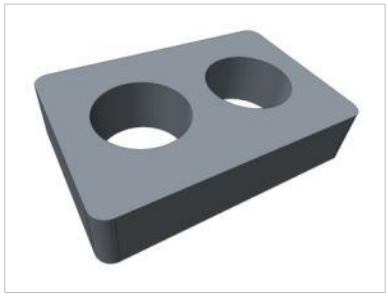


Рис. 32. Разгрузочное приспособление (часть упаковки)

17.4.3 Настройки программного обеспечения

Кассету поддержания влажности можно выбрать в стрипе Plate (Планшет).

ПРИМЕЧАНИЕ: Кассета поддержания влажности используется вместе со съемником крышки. Перед использованием кассеты необходимо прикрепить на ее крышку магнитную пластину.

ПРИМЕЧАНИЕ: Опцию **Removable Lid** (Съемная крышка) невозможно использовать вместе с кассетой поддержания влажности. При использовании крышки планшета выберите в программном обеспечении опцию **Lid** (Крышка).

Вентиляция

Настройки вентиляции, такие как продолжительность и интервал, можно определить в стрипах **Shake** (Встряхивание) и **Wait** (Ожидание).

Встряхивание

Во избежание розлива жидкости, использование встряхивания с кассетой поддержания влажности ограничено орбитальным и двойным орбитальным режимами.

17.5 Характеристики регулирования условий окружающей среды

Примечание: Все технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления.

17.5.1 Нагрев

Параметр	Значение
Диапазон нагрева	От 3 °C выше температуры окружающей среды до +42 °C
Диапазон нагрева при активном управлении газами	От 3 °C выше температуры окружающей среды до 42 °C
Равномерность нагрева	< 0,5 °C в диапазоне от 30 °C до 37 °C в положении инкубации
Рабочие условия окружающей среды	От 15 °C до 35 °C

17.5.2 Охлаждение

Параметр	Значение
Диапазон охлаждения	От 18 °C до 42 °C.
Равномерность охлаждения по 96-луночному планшету	< 1 °C при температуре планшета от 18 °C до 37 °C
Рабочие условия окружающей среды	От + 18 °C выше температуры окружающей среды до +30 °C

17.5.3 Управление газами

Параметр	Значение
Диапазон концентраций CO_2	0,04–10 % (объемн.)
Точность концентрации CO_2	< 1 %
Диапазон концентраций O_2	0,1–21 % объемн. (с неточным регулированием при концентрации ниже 0,5 % и при активном охлаждении ниже 0,8 %)
Точность концентрации O_2	< 0,5 %

Примечание: Чувствительности датчика CO_2 недостаточно для точного определения концентрации ниже 0,1 %.

17.5.4 Регулирование влажности

Параметр	Значение
96-луночный планшет с крышкой, 4 дня инкубации при +37 °C и 5 % CO_2	Испарение менее 10 % (исключая внешние стенки, а также первые и последние столбцы и ряды)
Условия эксплуатации	18–42 °C

18 Приложение NanoQuant

Планшет NanoQuant Plate предназначен для количественной оценки нуклеиновых кислот и белков в небольшом объеме 2 мкл, используя в качестве режима детектирования абсорбцию.

Tecan предоставляет два готовых к использованию приложения для повседневного анализа нуклеиновых кислот: NanoQuant Quantitation App, предназначенное для количественного анализа нуклеиновых кислот на длине волны 260 нм и для обеспечения быстрого доступа к информации о концентрации и чистоте образцов. Приложение Labeling Efficiency App, кроме того, предоставляет информацию о концентрации маркеров, используемых в процедуре мечения.

Для количественного определения белков компания Tecan предлагает приложение NanoQuant Protein Quantitation App. Количественное определение белков осуществляется путем измерения их удельной абсорбции при 280 нм.

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

18.1 Nucleic Acid Quantitation App (Приложение для количественного определения нуклеиновых кислот)

Примечание: Образцы чистого ДНК показывают отношение 260/280 в диапазоне от 1,8 до 1,9, а образцы чистого РНК дают отношение примерно 2,0. Более низкие значения отношения могут указывать на наличие белков или других загрязнителей. Если это так, рекомендуется выполнить дополнительный шаг очищения.

Примечание: Чистые нуклеиновые кислоты показывают отношение 260/230 в диапазоне 2,0–2,2. Если это отношение окажется очевидно ниже ожидаемого, это может указывать на присутствие, например, солей или органических растворителей. Если это так, рекомендуется выполнить дополнительный шаг очищения.

Примечание: Индивидуальное измерение бланков требуется для всех лунок, которые должны использоваться в последующих измерениях. Коррекция бланков образцов выполняется с использованием одного значения учета нулевого уровня соответствующей лунки планшета NanoQuant Plate. Для индивидуального измерения бланков требуется выбрать по крайней мере одну лунку.

Примечание: Усредненное измерение бланков: Независимо от количества лунок, используемых при последующем измерении образцов, требуется выбрать по крайней мере две лунки. Измеренные значения бланков усредняются, и вычисленное среднее значение используется для корректировки результатов измерения образцов.

Примечание: Результаты измерения бланков сохраняются вместе с указанием параметров измерения бланков, настроек длины волны и типа образцов. При изменении любого из этих параметров процедуру измерения бланков необходимо повторить.

18.1.1 Критерии проверки результатов измерения бланков

Примечание: Индивидуальные измерения бланков не требуют критериев проверки.

Примечание: Усредненное измерение бланков: Результат измерения бланка считается действительным, если значение коэффициента вариаций (CV) необработанных значений OD на длине волны 260 нм оказывается ниже 10 %. В случае невыполнения этого условия процедуру измерения бланков необходимо повторить, при этом измерение образцов блокируется. Лунки, значения которых выходят за допустимое пороговое значение CV, выделяются.

18.1.2 Repeat Blanking (Повтор бланкирования)

Примечание: В случае неправильного измерения бланков или использования новых образцов бланка измерение бланков необходимо повторить.

Предостережение: После повторения измерения бланков текущие результаты измерения бланков удаляются.

Предостережение: Запуск и закрытие приложения NanoQuant не приводит к потере результатов измерения бланков. При отсоединении прибора или перезагрузке программного обеспечения существующие результаты измерения бланков теряются.

18.1.3 Запуск измерения

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

Примечание: Все результаты автоматически экспортируются в файл Microsoft Excel.

18.2 Labeling Efficiency App (Приложение для определения эффективности маркировки)

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

18.3 Protein Quantitation App (Приложение для количественного определения белков)

Примечание: Работа с образцами по умолчанию приводит к вычислению соответствующей концентрации белка в моль/л. Чтобы получить значения концентрации в мг/мл, обратитесь к главе Edit Sample в руководстве SparkControl.

Примечание: Индивидуальный бланкинг требует бланкинга для всех лунок, которые будут использоваться для последующих измерений. Коррекция холостых проб выполняется с использованием единственного значения холостого пробела для соответствующей лунки на планшете NanoQuant. Для индивидуального бланкирования необходимо выбрать хотя бы одну лунку.

Примечание: Результаты измерения бланков сохраняются вместе с указанием параметров измерения бланков, настроек длины волны и типа образцов. При изменении любого из этих параметров процедуру измерения бланков необходимо повторить.

18.3.1 Критерии проверки результатов измерения бланков

Примечание: Индивидуальные измерения бланков не требуют критериев проверки.

Примечание: Если заданное пороговое значение превышено, система выдает предупреждение. Измерение образцов может быть выполнено.

18.3.2 Repeat Blanking (Повтор бланкирования)

Примечание: В случае неправильного измерения бланков или использования новых образцов бланка измерение бланков необходимо повторить.

Предостережение: После повторения измерения бланков текущие результаты измерения бланков удаляются.

Предостережение: Запуск и закрытие приложения NanoQuant не приводит к потере результатов измерения бланков. При отсоединении прибора или перезагрузке программного обеспечения существующие результаты измерения бланков теряются.

Примечание: Все результаты автоматически экспортируются в файл Microsoft Excel.

18.4 Обслуживание NanoQuant

Для достижения наилучших результатов измерения большое значение имеет процедура обслуживания планшета NanoQuant Plate, важнейшей частью которой является чистка. Предусмотрено две процедуры чистки планшета NanoQuant Plate:

18.4.1 Чистка в ультразвуковой ванне

1. Заполните ультразвуковую ванну водой и поместите в нее подходящую емкость с дистиллированной водой.
2. Включите генерацию ультразвука и погрузите в емкость крышку планшета NanoQuant Plate примерно на 20 секунд, выполняя качающие движения. Не погружайте в воду петли планшета.
3. Повторите процедуру с нижней частью планшета NanoQuant Plate.
4. Удалите любую излишнюю воду из планшета NanoQuant Plate, обдувая его сухим безмасляным сжатым воздухом.

18.4.2 Чистка салфетками Kimwipe

1. Смочите лабораторные салфетки Kimwipe 70 %-ым этиловым спиртом и очистите ей внутренние и внешние поверхности планшета NanoQuant Plate.
2. Смочите хлопчатобумажную ткань или салфетку Kimwipe дистиллированной водой и очистите обе стороны каждой кварцевой линзы на NanoQuant Plate.
3. Вытрите всю жидкость сухой салфеткой Kimwipe.

После чистки храните планшет в чистом и свободном от ворсинок месте. На кварцевых линзах не должно быть никаких ворсинок, каких-либо загрязнений или пятен. Любое загрязнение может привести к неправильным результатам измерений. При последовательном измерении множества различных образцов кварцевые линзы можно чистить (влажной) салфеткой Kimwipe. Процедуры чистки и технического обслуживания имеют большое значения для обеспечения длительного срока службы NanoQuant Plate и предупреждения необходимости в ремонте. Чистые планшеты NanoQuant Plate рекомендуется хранить в оригинальной упаковке.

Предостережение: Ворсинки, грязь и отпечатки пальцев на кварцевых линзах могут значительно исказить результаты измерения значений OD! Не допускайте загрязнения прокладок, поскольку это может приводить к изменению длины оптического пути планшета NanoQuant Plate и, следовательно, искажению значений OD. Наносите образцы только на чистые кварцевые линзы!

19 Подсчет клеток на клеточных слайдах Cell Chips

Имеются два готовых к использованию приложения:

- **Жизнеспособность клеток** Подсчет клеток и проверки жизнеспособности клеток выполняются в одном измерении одновременно. Для проверки жизнеспособности клеток в образец клеточной суспензии необходимо добавить трипановый синий в пропорции 1:1. Этот шаг разбавления автоматически учитывается при вычислении результатов.
- **Подсчет клеток** Выполняется только подсчет клеток, добавление клеточного раствора не требуется.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Следите за однородностью раствора трипанового синего. Не допускайте попадания каких-либо красящих частиц, поскольку они могут повлиять на анализ данных.

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Клеточные слайды является одноразовым материалом. Не используйте их после даты Use by (Срок использования), указанной на нижней стороне упаковки.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При обращении с клеточными слайдами всегда носите перчатки. Для обеспечения оптимальных характеристик не допускайте каких-либо загрязнений или царапин.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не используйте адаптер клеточных слайдов без пружин! Это может привести к ошибкам измерения.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Перед началом измерений проверьте правильность установки адаптера клеточных слайдов. Отверстие должно быть спереди, а лунка A1 — слева вверху.



ПРИМЕЧАНИЕ: Подсчет клеток меньшего размера требует меньше времени на анализ изображений.



ПРИМЕЧАНИЕ: При низких концентрациях клеток (менее $5x10^5$ клеток/мл) и, следовательно, меньшем числе сосчитанных клеток на снимок, рекомендуется сделать более одного снимка с целью компенсации нерегулярности распределения клеток и получения более точных результатов подсчета.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Пересчитанные данные не сохраняются автоматически. Во избежание потери данных, после выполнения процедуры пересчета выберите **Export** (Экспорт) на панели действий.

20 Cuvette App

Приложение Cuvette App используется в повседневных измерениях конечных точек абсорбции и сканирования абсорбции, выполняемых на кювете, установленной в порт кюветы.

Для получения дополнительной информации см. в руководстве SparkControl.

ПРИМЕЧАНИЕ: При запуске каждого измерения с новыми параметрами измерения необходимо выполнить измерение **Prepare Instrument** (Подготовка прибора). Убедитесь, что порт кюветы пуст.

ПРИМЕЧАНИЕ: При нажатии кнопки **Edit parameters** (Изменить параметры) текущий сеанс измерения закрывается. Измерение **Prepare Instrument** (Подготовка прибора) необходимо повторить.

21 Поиск и устранение неисправностей

21.1 Ошибки и предупреждения SparkControl

Если ошибку не удается устранить или она возникает регулярно, обратитесь в местный сервисный центр Tecan.

Также проверьте эту страницу для получения дальнейшей поддержки: https://www.tecan.com/knowledge-portal/microplate-reader#spark-troubleshooting.

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Ошибки, связанные с прибором		
Ошибка инициализации электродвигателя 'motor'	Отказ привода в процессе инициализации	Сообщите в Tecan. Выключите и включите прибор и попробуйте еще раз.
Ошибка потери шага электродвигателя 'motor'	Отказ привода; проверено после измерения	Сообщите в Tecan (результаты недостоверны). Выключите и включите прибор и попробуйте еще раз.
Электродвигатель 'motor' не инициализируется	Отказ привода; проверено перед измерением	Сообщите в Tecan. Выключите и включите прибор и попробуйте еще раз.
Положение изменения 'position' не найдено	Логическое положение не найдено; ошибка конфигурации	Сообщите в Tecan.
Таймаут перемещения электродвигателя 'motor'	Отказ привода	Сообщите в Tecan.
Ошибка чтения датчика температуры	Отказ датчика температуры	Сообщите в Tecan.
Недействительная команда 'command'	Ошибка в протоколе связи между компьютером и прибором	Сообщите в Tecan.
Отсутствует параметр 'parameter'	Ошибка в протоколе связи между компьютером и прибором	Сообщите в Tecan.
В модуле 'module' с номером 'number' имеется ошибка |'add. text'	Отказ прибора (модуля)	Сообщите в Tecan.
В подмодуле 'module' имеется ошибка |'add. text'	Отказ прибора (подмодуля)	Сообщите в Tecan.
Таймаут приема сигнала шины CAN из модуля 'module'	Отказ прибора (таймаут шины CAN)	Сообщите в Tecan.
Ошибка связи CAN	Отказ прибора (шина CAN)	Сообщите в Tecan.

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Таймаут SPI	Отказ прибора (SPI)	Сообщите в Tecan.
Таймаут I2C	Отказ прибора (I2C)	Сообщите в Tecan.
Таймаут SCI, подмодуль 'sub-module'	Отказ прибора (SCI)	Сообщите в Tecan.
Таймаут инжектора	Таймаут связи с инжекторным модулем	Сообщите в Tecan. Выключите прибор. Проверьте проводку инжектора. Включите прибор и попробуйте еще раз.
Ошибка связи с инжектором	Ошибка связи прибора и инжекторного модуля	Сообщите в Tecan. Выключите прибор. Проверьте проводку инжектора. Включите прибор и попробуйте еще раз.
Неправильный ответ 'answer' внутренней команды 'command'|'add. text'	Ошибка устройства	Сообщите в Tecan.
Закончилась свободная память в буфере 'buffer'|'add. text'	Ошибка устройства	Сообщите в Tecan.
Закончилась свободная память в буфере 'buffer'|'add. text'	Ошибка устройства	Сообщите в Tecan.
Сбой передачи данных через USB ('number' попыток)	Отказ прибора при передаче данных в компьютер через USB	Сообщите в Tecan. Выключите прибор. Проверьте проводку USB. Включите прибор и попробуйте еще раз. Если ошибка связана с большим трафиком через USB или большой загрузкой компьютера, может оказаться полезным закрыть другие приложения.
Ошибки связи (между компьютером и прибором)		
Не удается подключиться к службе связи	Не удается подключиться к службе	Выключите и включите прибор. Перезапустите службы нажатием значка "SPARKCONTROL Agent" в области уведомлений правой кнопкой мыши (для вызова контекстного меню) с выбором команды "Restart Services" (Перезагрузить службы).

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Сбой связи с приложением Instrument Server. Прервите выполнение приложения	Потеря связи с прибором	Закройте приложение (через Dashboard или Method Editor). Выключите и включите прибор. Перезапустите службы нажатием значка "SPARKCONTROL Agent" в области уведомлений правой кнопкой мыши (для вызова контекстного меню) с выбором команды "Restart Services" (Перезагрузить службы).
Прибор не найден	Прибор отсутствует	Включите прибор.
Прибор занят	Прибор заблокирован другим процессом.	Убедитесь, что прибор не используется другими программами. Затем перезагрузите компьютер.
Не удается получить данные от прибора	Прибор заблокирован другим процессом.	Убедитесь, что прибор не используется другими программами. Затем перезагрузите компьютер.
Прибор занят.	Прибор занят	Подождите освобождения прибора.
Ошибка: 'command'	При выполнении команды 'command' прибор сообщает об ошибке.	Сообщите в Tecan.
Получено непредусмотренное сообщение: 'response'	Получен непредусмотренный отклик от прибора.	Сообщите в Tecan.
Непредусмотренный формат отклика: 'response'	Найден непредусмотренный формат отклика.	Сообщите в Tecan.
Несовпадение контрольной суммы полученной команды.	Недействительная контрольная сумма отклика прибора	Сообщите в Tecan.
Конфигурация не найдена	Конфигурация прибора не выполнена надлежащим образом.	Сообщите в Tecan.
Ошибки, связанные с измерениями		
Съемник крышки прибора не определен	Конфигурация прибора не выполнена надлежащим образом.	Сообщите в Tecan.
Не удалось найти оптимальное усиление	Не удается найти оптимальное усиление	Используйте выбранное вручную усиление.

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Не удается найти самый сильный сигнал от лунок	Не удается найти оптимальное усиление	Используйте выбранное вручную усиление.
Слишком слабый сигнал. Не удалось вычислить усиление	Не удается найти оптимальное усиление	Используйте выбранное вручную усиление.
Не удается найти оптимальное положение по оси Z после n попыток.	Не удается найти оптимальное положение по оси Z.	Используйте выбранное вручную положение по оси Z.
Не выбран референтный бланк.	Не указана лунка с референтным бланком для измерения поляризации флуоресценции.	Выберите лунку с референтным бланком
Лунка с бланком 'Id' не выбрана в стрипе Plate (Планшет)	Не указана лунка с референтным бланком для измерения поляризации флуоресценции.	Выберите лунку с референтным бланком
Не выбрана лунка с референтным бланком	Не указана лунка с референтным бланком для измерения поляризации флуоресценции	Выберите лунку с референтным бланком
Измеряемая лунка 'Id' не выбрана в стрипе Plate (Планшет)	Не указана измеряемая лунка для измерения поляризации флуоресценции	Выберите измеряемую лунку
Слишком слабый сигнал от лунки с референсным бланком, выберите другую лунку	Слишком слабый сигнал от лунки с референсным бланком	Используйте другую лунку
Недействительный G-фактор, слишком слабый сигнал от лунки с референсным бланком.	Не удается определить G-фактор	Выберите другую лунку
Слишком высокая темновая скорость счета	Слишком высокая темновая скорость счета	Сообщите в Tecan.
Слишком высокой темновое значение: Темновое значение ='value', предел ='limit'	Слишком высокая темновая скорость счета	Сообщите в Tecan.
Ошибка Lid Check (Проверьте крышку)	Ошибка проверки крышки	В прибор поступает слишком много света (прямого солнечного света или от образца)

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Ошибка проверки крышки! Значение ='value', предел ='limit'	Ошибка проверки крышки	В прибор поступает слишком много света (прямого солнечного света или от образца)
Ошибка слабого сигнала 'add. Text'	Ошибка малой интенсивности света лампы (или слишком слабый сигнал)	Сообщите в Tecan. Выключите и включите прибор и попробуйте еще раз.
Ошибка переполнения сигнала 'Add. Text'	Переполнение	Слишком сильный сигнал; может вызываться отказом прибора. Или: слишком сильный сигнал от образца (уменьшите усиление)
Ошибка прерывания выполнения метода	Не удается остановить измерение	Попытайтесь еще раз
Ошибка приостановки выполнения метода.	Не удается приостановить измерение (кинетическое).	Попытайтесь еще раз; сообщите в Tecan.
Запуск метода невозможен, поскольку метод 'method' все еще ожидает выполнения на приборе 'device'.	Не удается запустить метод, поскольку все еще ожидает выполнения другой метод.	Подождите освобождения прибора.
Запуск метода невозможен, поскольку прибор 'device' занят.	Не удается запустить метод, поскольку прибор занят.	Подождите освобождения прибора.
Ошибка выполнения метода 'method'	При выполнении метода произошла неизвестная ошибка.	Попытайтесь еще раз; сообщите в Tecan.
Крышка взята	Крышка уже взята съемником крышки	Выдвиньте и задвиньте планшет еще раз
Ошибка автофокусировки: пик не найден.	Ошибка приложения/устройства	Проверьте планшет / сообщите в Tecan
Общие ошибки		
База данных не существует!	Не удается открыть базу данных	Переустановите программу
Не удается вызвать WCF после 'n' попыток	При отправке сообщения из экранов Dashboard или Method Editor на сервер произошла неизвестная ошибка.	Закройте приложение (через Dashboard или Method Editor). Выключите и включите прибор. Перезапустите службы нажатием значка "SPARKCONTROL Agent" в области уведомлений правой кнопкой мыши (для вызова контекстного меню) с выбором команды "Restart Services" (Перезагрузить службы).

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Не удается найти указанный принтер	Не удается найти принтер	Проверьте настройки принтера
Недостаточно памяти для обработки изображения	Ошибка распределения памяти при обработке изображения	Закройте другие приложения. Увеличьте ОЗУ компьютера
Ошибка распределения памяти	Ошибка распределения памяти при приеме или обработке изображения	Закройте другие приложения. Увеличьте ОЗУ компьютера
Сервер изображений Imaging Server не найден	Не удается подключиться к серверу изображений	Закройте приложение (через Dashboard или Method Editor). Выключите и включите прибор. Перезапустите службы нажатием значка "SPARKCONTROL Agent" в области уведомлений правой кнопкой мыши (для вызова контекстного меню) с выбором команды "Restart Services" (Перезагрузить службы).
Каталог файлов PDFX: 'directory' не существует	Каталог файлов описания планшетов не существует (или недоступен)	Переустановите программу
Ошибка инициализации камеры	Не удается инициализировать модуль камеры	Закройте приложение (через Dashboard или Method Editor). Выключите и включите прибор. Перезапустите службы нажатием значка "SPARKCONTROL Agent" в области уведомлений правой кнопкой мыши (для вызова контекстного меню) с выбором команды "Restart Services" (Перезагрузить службы). Если проблема не исчезла, обратитесь в Tecan.
Прибор 'device' неисправен.	Обнаружен неисправный прибор	Сообщите в Tecan.
Ошибки, связанные с инжектором		
Штатив инжектора вставлен	Штатив инжектора вставлен (когда не должен быть вставлен)	Снимите штатив инжектора
Штатив инжектора не вставлен	Штатив инжектора не вставлен (когда должен быть вставлен)	Вставьте штатив инжектора
Планшет не вставлен	Планшет не найден	Вставьте планшет

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Объем впрыскивания должен быть больше максимального объема лунок выбранного планшета. Впрыск прерван.	Слишком большой объем заполнения	Уменьшите объем
Впрыск невозможен при закрытой крышке планшета.	Впрыск невозможен	Снимите крышку планшета (и измените настройку в стрипе Plate (Планшет))
Не выполнено начальное заполнение инжектора 'injector'. Выполните начальное заполнение инжектора.	Не выполнено начальное заполнение инжектора	Выполните начальное заполнение инжектора перед использованием
Ошибки, связанные с фильтрами		
Фильтр 'filter': в описании фильтра допускается не более 'n' символов	Слишком длинное описание фильтра	Уменьшите текст
В описании кассеты фильтров допускается не более 'n' символов	Слишком длинное описание фильтра	Уменьшите текст
Фильтр 'filter': полоса пропускания должна быть в диапазоне 5–100 нм	Полоса пропускания вне допустимого диапазона	Правильно определите полосу пропускания
Фильтр 'filter': длина волны должна быть в диапазоне 230–900 нм	Длина волны вне допустимого диапазона	Правильно определите длину волны
Определенный фильтр не найден.	Не удалось найти требуемый фильтр	Установите требуемый фильтр в кассету фильтров
Фильтр 'filter' не найден	Не удалось найти требуемый фильтр	Установите требуемый фильтр в кассету фильтров
Фильтр 'filter' не установлен.	Требуемый фильтр не установлен	Установите требуемый фильтр
Определенное зеркало не найдено.	Не удалось найти зеркало	Сообщите в Tecan (в случае фильтра, определенного пользователем: установите и определите надлежащее зеркало)
Ошибки, связанные со стекером Spark-Stack		
Input magazine is empty Входной магазин пуст.	В момент запуска цикла работы стекера во входном магазине нет планшетов.	Перед запуском цикла работы стекера установите планшет(ы) во входной магазин. Перезапустите цикл работы стекера.

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Output magazine is not empty Выходной магазин не пустой.	Перед запуском цикла работы стекера в выходном магазине имеется планшет.	Извлеките планшет из выходного магазина. Перезапустите цикл работы стекера.
Plate carrier is not empty Каретка планшета не пустая.	Перед запуском цикла работы стекера каретка планшета должна быть пустой.	Снимите планшет с каретки планшета. Перезапустите цикл работы стекера.
Start of method as stacker run not possible Запуск метода в качестве измерения с использованием стекера невозможен.	Не загружено ни одного магазина либо магазин наклонен.	Установите входной (с планшетами) и выходной (без планшетов) магазины надлежащим образом. Прижмите магазин вниз до щелчка.
No plate detected during stacker run in input magazine or for restacking in output magazine. (Error:...Stacker get/stack magazine_Input/Output …) При выполнении цикла работы стекера во входном магазине не обнаружено планшетов либо при перекладывании не обнаружено планшетов в выходном магазине. (Ошибка:...Stacker get/stack magazine_Input/Output …)	Отсутствие планшета на подъемном столе стекера или транспорте планшета.	Сообщите в Tecan. Выключите прибор. Снимите входной и выходной магазины. При необходимости снимите планшет с подъемного стола стекера. Выдвиньте каретку планшета из ридера SPARK, при необходимости снимите планшет и задвиньте каретку планшета обратно в ридер SPARK. Переустановите магазины в стекере Spark-Stack. Убедитесь в отсутствии повреждений планшетов. Перезапустите цикл работы стекера.
Initialization error (Ошибка инициализации) Steploss error (Ошибка пропуска шага)	Отказ привода в процессе инициализации стекера.	Сообщите в Tecan. Выключите прибор. Снимите входной и выходной магазины. При необходимости снимите планшет с подъемного стола стекера. Выдвиньте каретку планшета из ридера SPARK, при необходимости снимите планшет и задвиньте каретку планшета обратно в ридер SPARK. Переустановите магазины в стекере Spark-Stack. Перезапустите цикл работы стекера.

Ошибка	Описание	Возможное решение / временное решение
Power Failure (Сбой электропитания)	Сбой электропитания.	Сообщите в Tecan. Выключите прибор. Снимите входной и выходной магазины. При необходимости снимите планшет с подъемного стола стекера. После восстановления электропитания выполните следующие действия. Выдвиньте каретку планшета из ридера SPARK, при необходимости снимите планшет и задвиньте каретку планшета обратно в ридер SPARK. Переустановите магазины в стекере Spark-Stack. Перезапустите цикл работы стекера.
Stacker communication error (Ошибка связи со стекером)	Не удается установить связь со стекером.	Закройте приложение (через Dashboard или Method Editor). Выключите и включите прибор. Перезапустить службы. См. Главу 21.2 Spark Services Manager.

21.2 Spark Services Manager

Spark Services Manager (Менеджер служб Spark) можно найти в системном трее Microsoft Windows. Системный трей предоставляет пользователям быстрый доступ к системным функциям, таким как сеть, громкость, состояние батареи, а также к вашему Менеджеру служб Tecan Spark.

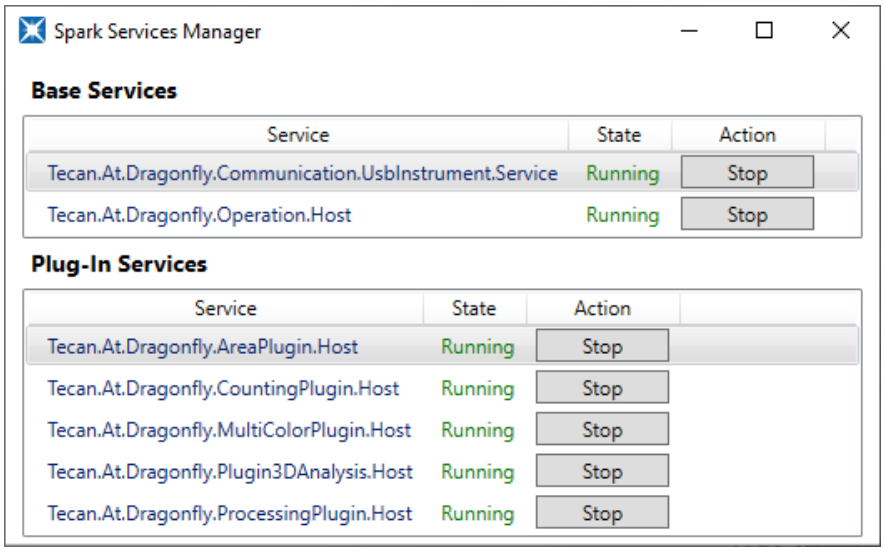
В Windows 10 и Windows 11 системный трей (также известный как область уведомлений) обычно находится на правой стороне панели задач.



Рис. 33. Пример Менеджера служб Spark

Щелкните правой кнопкой мыши на значке SparkControl, чтобы открыть меню, затем выберите Менеджер служб Spark.





Службы могут быть запущены или остановлены вручную по мере необходимости.

Указатель

A

Analysis Plugins 122

C

Cell Imager 111
  Технические характеристики 114
Cuvette App 173

D

Dashboard (Главный экран) 55

I

Image Analyzer 119
Inject and Read 94
IoT Client 52

L

Live Viewer 107

M

Multifunctionality 14

S

Smooth mode 17
Spark Services Manager 184
Spark-Stack 123, 133, 134, 135

А

Аппаратные кнопки управления 19

В

Вид сзади 21
Включение прибора 30
Вложенные упаковки 25
Встряхивание 36

Д

Дезинфекция
  Прибор 44
  Процедура 45
  Сертификат безопасности 45
Диапазон напряжений 29

Ж

жизнеспособность клеток 105

К

камеры 30
Каретка планшетов
  Транспортный фиксатор 27
кассета поддержания влажности 162
Кнопка раскрытия 56
Кнопки действия 56
  Расширяемая 56
коррекции длины оптического пути 80

М

Метод
  Запуск 60
Модуль люминесценции / стандартный 63
Модуль люминесценции / улучшенный 63
Модуль охлаждения (Te-Cool) 150

Н

Настройки SparkControl 61

П

Панель действий 56
Панель навигации 56
Плитки 56
подсчет клеток 105
подсчет клеток в приложениях с использованием клеточных слайдов Cell Chips 171
положение инкубации 149
Положение инкубации 36
Положение по оси Z 36
Правила техники безопасности 11
Прибор
  Включение 30
  Подготовка к транспортировке 32
  Процедура дезинфекции 45
  Распаковка и осмотр 24
  Растворы для дезинфекции 45
  Санобработка/дезинфекция 44
  Сертификат безопасности 45
  Технические характеристики 41
  Требования к питанию 29
  Установка 24
Приложение NanoQuant 167
Программное обеспечение
  Деинсталляция/Восстановление 51
  Запуск 52
  Требования к системе 49
  Установка 51
Профиль пользователя 13
Путь к текущему экрану 56

Р

Разливы 44
Разливы жидкостей 44
Распаковка и осмотр 24
Растворы для дезинфекции 45
Результаты измерений 62

С

Сертификат безопасности 45
Система абсорбции 77
Сканирование абсорбции 77
слияние клеток 105
Съемник крышки 36

Т

Технические характеристики 41
Технические характеристики Cell Imager 114
Техническое обслуживание
  Прибор 43
Транспортировка прибора 32
Транспортные фиксаторы
  Снятие 27
Требования к питанию 29
Требования к системе 49

У

Упаковочный материал

Возврат 46
Утилизация 46
Управление качеством
Абсорбция 147
люминесценция.....65
Управление планшетом 35
управления газами 156
Утилизация
Прибор 47
Рабочий материал 46
Упаковочный материал.....46

Ф

Формирование изображений в светлом поле 111
Формирование изображений флуоресцентных объектов 111, 113
Image Analyzer..... 119

Х

Характеристики инжектора 146
Характеристики люминесценции..... 64
Характеристики нагревателя/мешалки 146

Ч

Чистка и техническое обслуживание 43

Сервисные центры Tecan

Если у вас появятся какие-либо вопросы или потребуется техническая поддержка для вашего изделия Tecan, обратитесь в местный сервисный центр Tecan. Контактную информацию можно найти на веб-сайте: http://www.tecan.com/customersupport.

Чтобы получить максимальную поддержку, перед обращением в сервисный центр подготовьте следующие сведения (указанные на паспортной табличке):

- название модели;
- серийный номер (SN);
- программное обеспечение с указанием версии (если применимо);
- описание проблемы и лицо для связи;
- дата и время возникновения проблемы;
- предпринятые вами шаги по устранению проблемы;
- ваши контактные данные (телефон, факс, адрес электронной почты и т. д.).

TECAN AUSTRIA GMBH, Untersbergstrasse 1a, A-5082 Grödig / Salzburg, Austria
T +43 62 46 89 33, F +43 62 46 72 770, office.austria@tecan.com, www.tecan.com

Declaration of Conformity

We, TECAN Austria GmbH herewith declare under our sole responsibility that the product identified as:

Product Type: **Microplate Reader**
Model Designation: **SPARK**

Article Numbers: **30086376**

Address: Tecan Austria GmbH
Untersbergstr. 1A
A-5082 Grödig, Austria

is in conformity with the provisions of the following European Directive(s) when installed in accordance with the installation instructions contained in the product documentation:

- **EMC Directive**
- **Machinery Directive**
- **RoHS Directive**

is in conformity with the relevant U.K. legislation for UKCA-marking when installed in accordance with the installation instructions contained in the product documentation:

- **Electromagnetic Compatibility (EMC) Regulations**
- **Supply of Machinery (Safety) Regulations**
- **The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations**

The current applicable versions of the directives and regulations as well as the list of applied standards which were taken in consideration can be found in separate CE & UK declarations of conformity.