

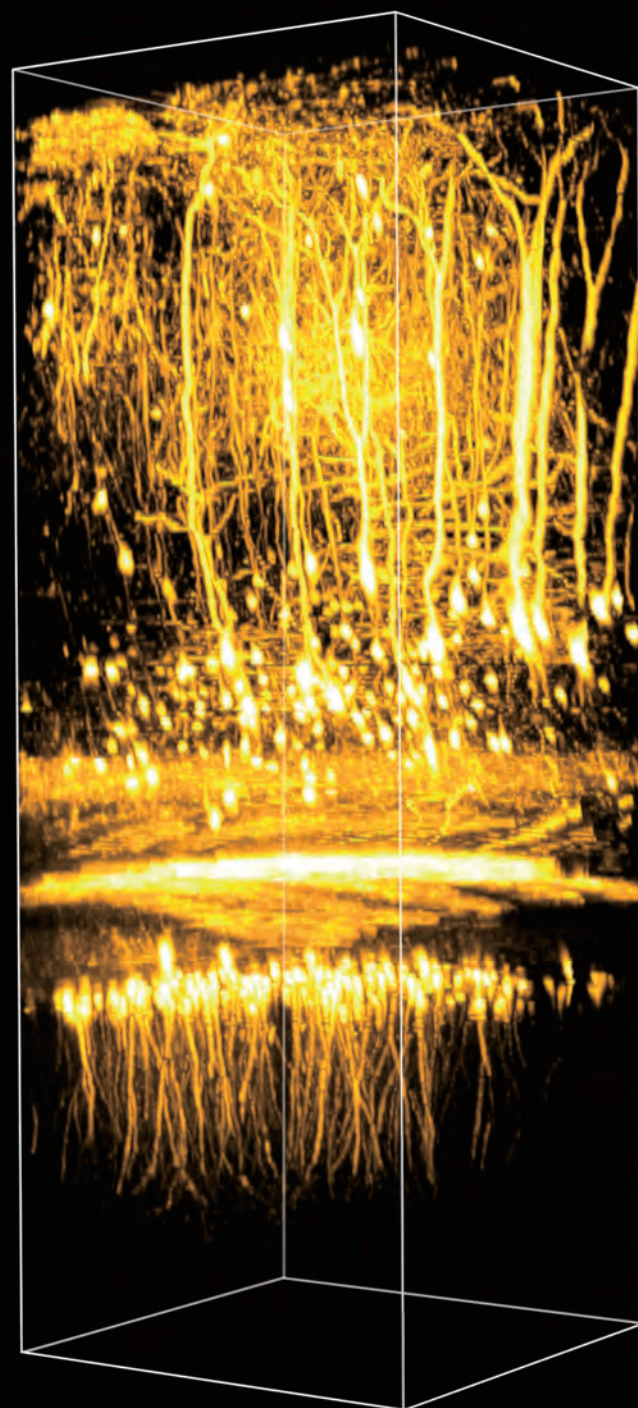


Nikon
100th
anniversary

A1 MP⁺

Мультифотонный конфокальный
микроскоп





Мультифотонные конфокальные микроскопы A1 MP+ и A1R MP+ обеспечивают более быструю и четкую визуализацию глубоких областей живых организмов, расширяя границы традиционных методов исследования в биологических науках.

- Изображение глубоких областей препаратов с помощью сверхчувствительных детекторов GaAsP (GaAsP NDD детекторы), расположенных близко к задней апертуре объектива.

В частности, 1300 нм-совместимый эпископический GaAsP NDD детектор для прямых микроскопов делает возможной визуализацию *in vivo* мозга мыши на глубину до 1,4 мм.

- Доступна 1300 нм-совместимая сканирующая головка A1R MP+, обеспечивающая одновременное возбуждение двумя длинами волн.

- Сверхвысокоскоростная визуализация со скоростью до 420 кадр/с (fps) (512 x 32 пикселя) с мультифотонной визуализацией с использованием высокоэффективной оптики A1R MP+ и резонансного сканера.

- Оптический блок падающего света содержит акустооптический модулятор и имеет функцию автоматического выравнивания, которая быстро корректирует смещение ИК-пучка лазера, вызванное изменением длины волны мультифотонного возбуждения.

Удивительная глубина — A1 MP+/A1R MP+ четко визуализирует ультраглубокую динамику внутри живых организмов.

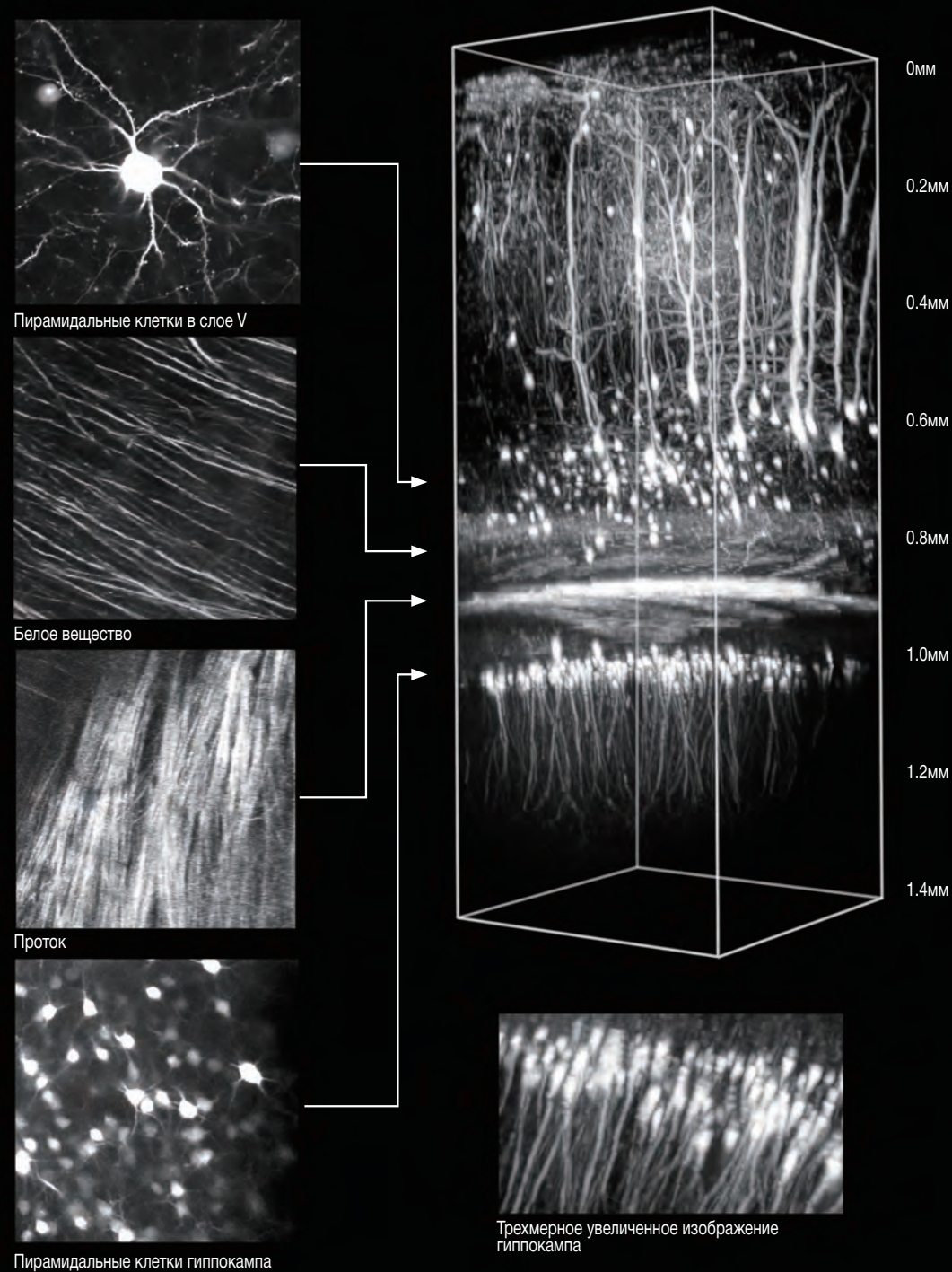


Ультраглубокая визуализация живых образцов

Сверхчувствительные GaAsP NDD детекторы позволяют получать четкие изображения *in vivo* более глубоких чем когда либо ранее областей и достаточно мощны для анализа быстрой динамики, такой, как активация нейронов в живых образцах. В дополнение к модели, совместимой с 1080 нм, также доступна модель GaAsP NDD, совместимая с 1300 нм для прямых микроскопов, что обеспечивает изображение глубоких областей до 1,4 мм в сочетании с 1300 нм-совместимой сканирующей головкой A1R MP+.

Изображение глубоких областей мозга мыши *in vivo* с 1300 нм-совместимым GaAsP NDD детектором

Визуализация *in vivo* анестезированной мыши YFP-H (в возрасте 4 недели) с помощью метода вскрытого черепа. Визуализация целого V слоя пирамидальных нейронов и более глубоких нейронов гиппокампа. Получено трехмерное изображение дендритов гиппокампа на глубине до 1,4 мм в мозге.



Захвачено с помощью эпиконического GaAsP NDD детектора для 1300 нм и объектива CF175 Achromat 25xW MP1300 (числовая апертура 1.10, рабочее расстояние 2.0 мм) Длина волны возбуждения: 1040 нм. Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Ryosuke Kawakami и Terumasa Nemoto, исследовательский институт электронаук, Университет Хоккайдо

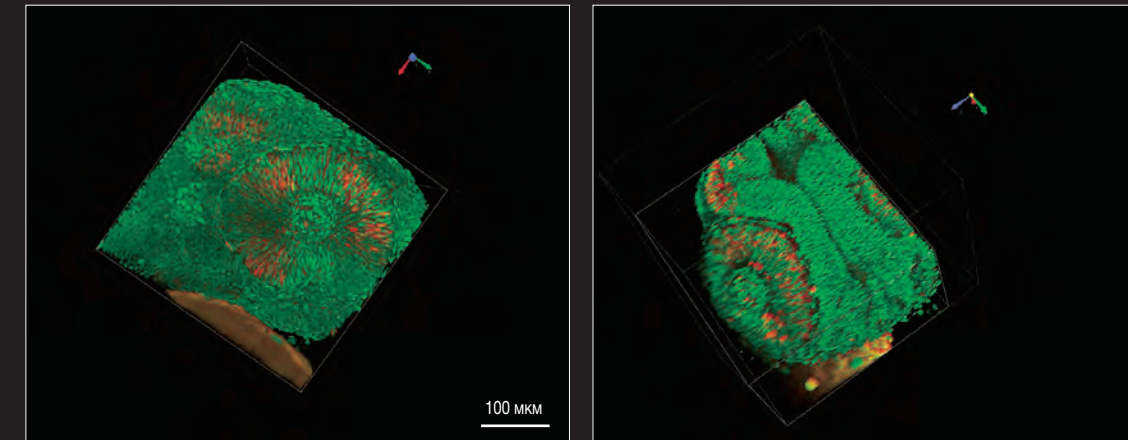
Изображение при одновременном возбуждении двухволновым ИК-лазером

A1R MP+

Теперь для одновременного возбуждения двумя длинами волн ИК-лазера доступны A1R MP+. Объединение системы с фемтосекундным импульсным ИК-лазером с одновременным возбуждением на двух длинах волн (основной настраиваемый диапазон 700–1300 нм и дополнительная фиксированная длина волны 1040 нм) позволяет осуществить одновременное возбуждение и визуализацию двух разных красителей в глубоких областях внутри живых клеток с 1300 нм-совместимой сканирующей головкой A1R MP+.

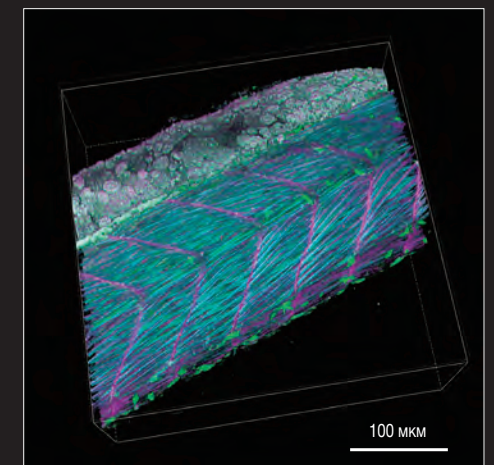
Изображение при двухволновом одновременном возбуждении Zebrafish

Трехмерные изображения трансгенной линии односуточной Zebrafish, Tg[h2afv:GFP; EF1α : mCherry-zGem]. После разведения под воздействием фенилтиомочевины, которая ингибирует синтез меланина, весь организм очищали с помощью оптического очищающего раствора LUCID. Эта трансгенная линия визуализирует пролиферирующие клетки и хроматин с помощью красителей mCherry (красный) и GFP (зеленый) соответственно.



Длина волны возбуждения: 900 нм и 1040 нм
Объектив: CF175 Achromat 25xW MP1300 (NA 1.10, WD 2.0) Фотографии предоставлены:
Drs. Toshiaki Mochizuki и Ichiro Masai, Отдел нейробиологических разработок, Окинавский университет науки и техники

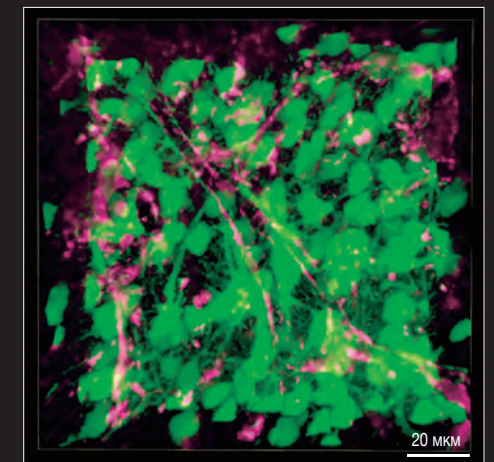
Боковой вид ствола трансгенной линии рыбки данио Tg[h2afv:GFP; EF1α : mCherry-CAAХ] возраста 34 часов. После разведения под воздействием фенилтиомочевины, которая ингибирует синтез меланина, весь организм очищали с помощью оптического очищающего раствора LUCID. Эта трансгенная линия визуализирует клеточные мембраны и хроматин с помощью красителей mCherry (пурпурный) и GFP (зеленый) соответственно. SHG (синий) показывает мышечные волокна.



Длина волны возбуждения: 900 нм для SHG, GFP и 1040 нм для mCherry
Объектив: CF175 Achromat 25xW MP1300 (NA 1.10, WD 2.0)
Фотографии предоставлены Drs. Toshiaki Mochizuki и Ichiro Masai, Отдел нейробиологических разработок, Окинавский университет науки и техники

Изображение при двухволновом одновременном возбуждении среза мозга мыши

Трехмерное изображение кровеносных сосудов головного мозга (астроциты и перicyты) при одновременном возбуждении живых клеток с использованием двух длин волн 900 и 1040 нм ИК-лазера. Астроциты окрашены Calcein (зеленый), а перicyты окрашены MitoSox (пурпурный).



Длина волны возбуждения: 900 нм, 1040 нм
Объектив: CF175 Achromat 25xW MP (NA 1.10, WD 2.0)
Сфотографировано при сотрудничестве с: Richard Kovacs Ph.D., Институт нейрофизиологии, Университет клинического комплекса Шарите, Берлин, Германия

Быстрая мультиметрическая визуализация, достаточно мощная для визуализации *in vivo*

Резонансный сканер Nikon оснащен A1R MP+ и способен выполнять высокоскоростную визуализацию - при 420 кадр/с (512 x 32 пикселей). Уникальным для конструкции является зеркало с резонансным сканированием, способное отображать всё поле зрения на гораздо более высоких скоростях по сравнению с традиционными гальваносканерами. Оптическая система контроля в реальном времени положения резонансного зеркала обеспечивает более стабильное, геометрически правильное и равномерно освещенное изображение даже на высоких скоростях. Это позволяет успешно визуализировать быстрые изменения *in vivo*, такие как реакции в живых организмах, динамика и клеточные взаимодействия.

A1R MP+

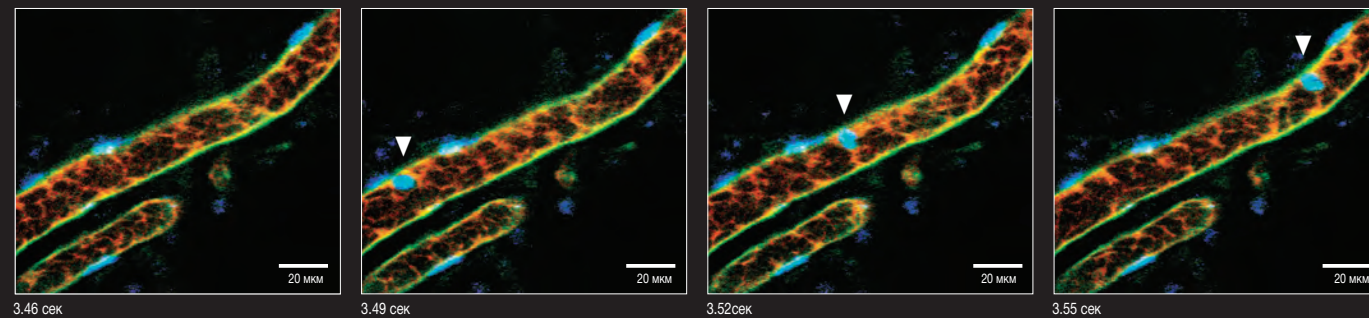
Визуализация прижизненной микроциркуляции

Клетки крови в кровеносных сосудах в живом организме возбуждались фемтосекундным импульсным ИК-лазером с ультравысокоскоростным резонансным сканером A1R MP+ и их движения одновременно захватывались в три последовательных флуоресцентных изображения при 30 кадр/с (30 мс) в трех отдельных цветовых каналах.

Стрелка указывает на отслеживаемое движение ядра лейкоцита.

Три флуоресцентных зонда одновременно возбуждались и фиксировались изображения: ядро (синий), эндотелий (зеленый) и плазма (красный).

Сверхбыстрый длинноволновый лазер в сочетании со сверхвысокоскоростным резонансным сканером эффективно уменьшал фотоповреждение и воспроизводил многофотонную визуализацию биомолекул с временным разрешением.

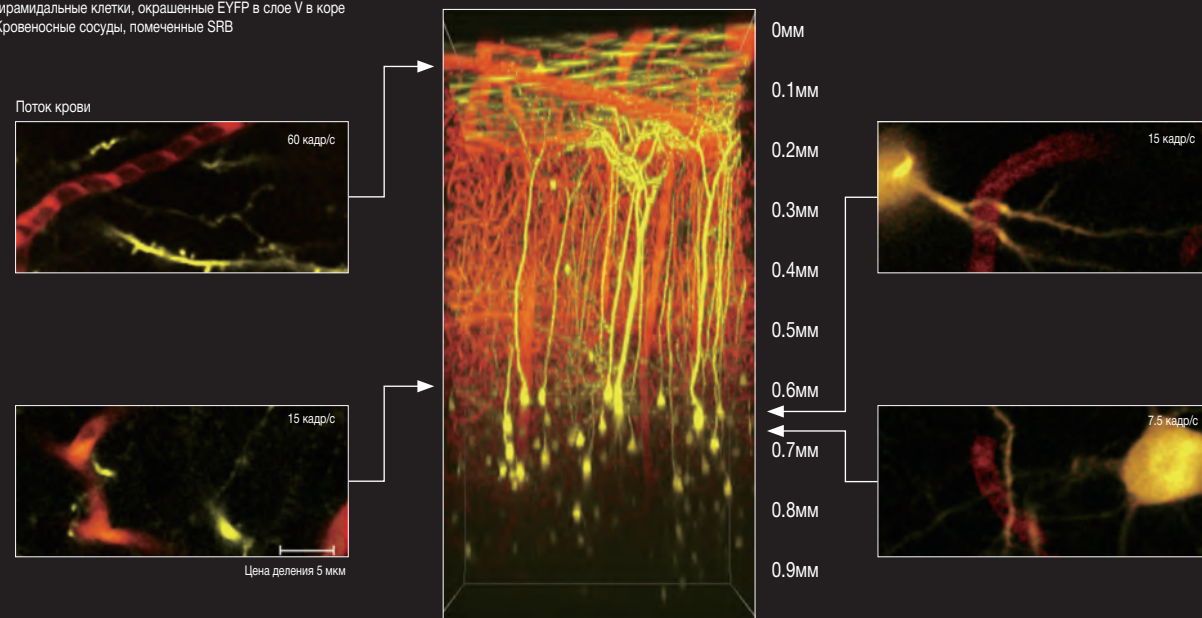


Разрешение изображения: 512 x 512 пикселей. Скорость получения изображений: 30 кадр/с. Объектив: водноиммерсионный объектив 60x. Сфотографировано при сотрудничестве с Dr. Satoshi Noishimura, Медицинский университет Дзэити, Центр молекулярной медицины и Токийским университетом

Высокоскоростная визуализация мозга мыши *in vivo*

Кора головного мозга анестезированной мыши YFP-H (в возрасте 4 недели) изучалась с помощью метода вскрытого черепа. В хвостовую вену вводился SRB (сульфородамин В). Используя резонансное сканирование с помощью эпископического GaAsP NDD детектора, поток крови можно было визуализировать на различной глубине по оси Z.

Желтый: Пирамидальные клетки, окрашенные EYFP в слое V в коре
Красный: Кровеносные сосуды, помеченные SRB



Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Ryosuke Kawakami, Terumasa Hibi и Tomomi Nemoto, Исследовательский институт электронных наук, Университет Хоккайдо

Разделение каналов

При мультиметрическом возбуждении флуорофоры имеют значительно более широкий профиль спектров поглощения в сравнении с однофотонным возбуждением. Поэтому возможно одновременное возбуждение нескольких флуорофоров одной длиной волны возбуждения. Кроме того, длина волны импульсного лазера для многофотонного возбуждения изменяема и пользователь может выбрать подходящую и хорошо сбалансированную длину волны для возбуждения нескольких флуорофоров.

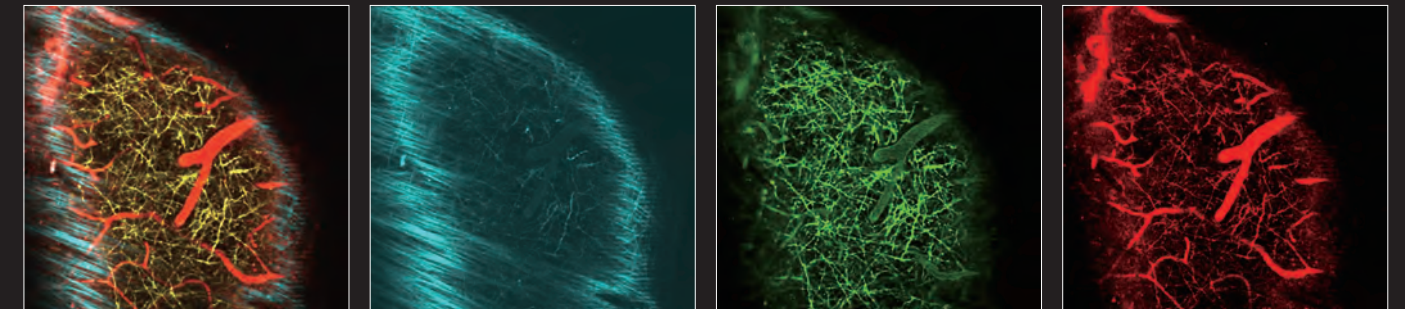
A1 MP+/A1R MP+ NDD и технология разделения каналов дают пользователю возможность четко разделить несколько флуорофоров и получать информацию о мельчайшей структуре образца в глубине живого организма.

Разделение трех цветов при одновременном возбуждении

Одновременная визуализация трех цветов анестезированной мыши YFP-H при ИК-возбуждении излучением с длиной волны 950 нм.

Четыре изображения сверху получены в качестве исходных данных, а четыре изображения снизу — разделенные изображения, созданные с помощью функции разделения. Кровеносные сосуды и нейроны четко разделены.

Получено



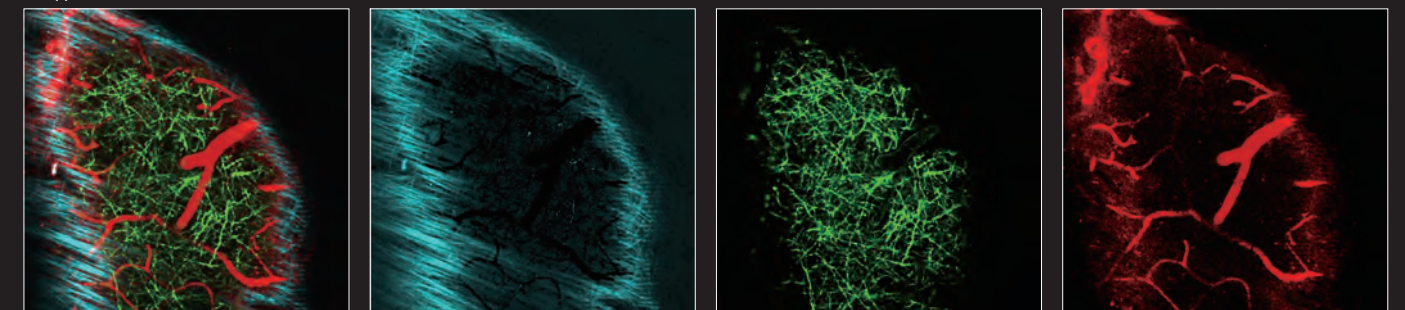
Все каналы объединены

Твердая мозговая оболочка

Пирамидальный нейрон

Кровеносные сосуды

Разделено



Неоновый голубой: SHG сигнал твердой мозговой оболочки

Желтый: Пирамидальные нейроны, окрашенные EYFP в слое V коры головного мозга

Красный: Кровеносные сосуды, помеченные SRB

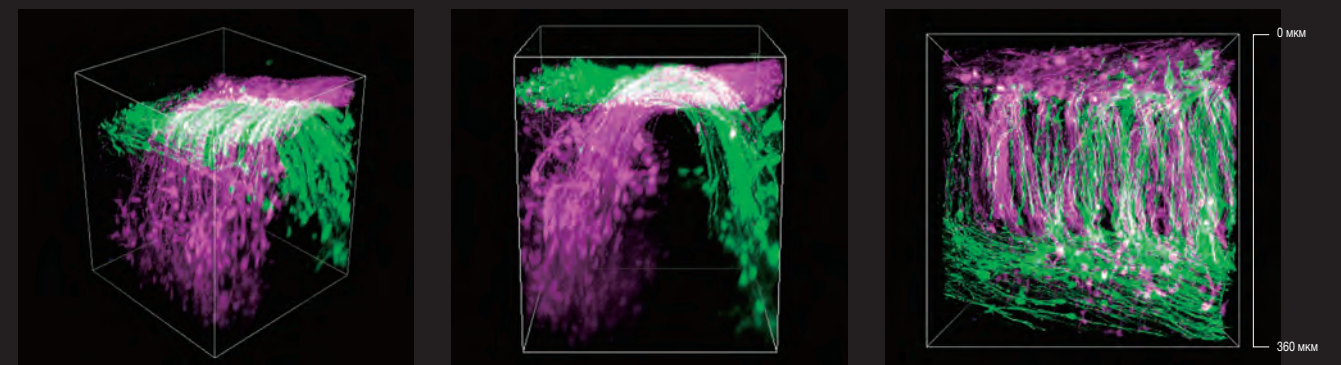
Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Ryosuke Kawakami, Terumasa Hibi и Tomomi Nemoto, Исследовательский институт электронных наук, Университет Хоккайдо

Разделение двух цветов при одновременном возбуждении

Зачатки спинного мозга (нервная трубка) 12,5-дневного эмбриона крысы

Целый эмбрион культивировали в течение примерно 44 часов после трансфекции клеток правого и левого нервов с использованием eGFP и YFP (Venus) при помощи электропорации. Срез спинного мозга был помещен в гель и осуществлено одновременное возбуждение излучением с длиной волны 930 нм eGFP и YFP с использованием импульсного ИК-лазера.

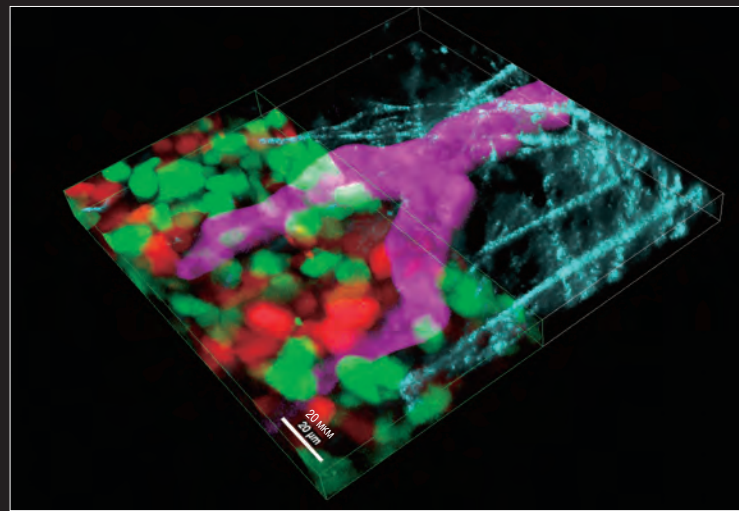
Изображение получено при помощи NDD детектора и обработано функцией разделения. Явно достигнуто наблюдение вставочных нейронов и их комиссуральных аксонов.



Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Noriko Osumi и Masanori Takahashi, Подразделение исследовательской нейробиологии, Объединенный центр современных исследований и трансляционной медицины (ART), Университет медицины Тохоку

Четырехцветная визуализация клеток рака толстой кишки человека *in vivo*

Трехмерное объемное изображение подкожной опухоли HCT116, экспрессирующей Fucci. Визуализируется клеточный цикл опухолевых клеток, а также окружающая среда (коллагеновое волокно и сосуды). Сверху справа показаны только коллагеновые волокна и сосуды.



Ширина изображения: 156,61 мкм, высота: 156,61 мкм, глубина: 22,50 мкм

Красный: Fucci mQ2/клетка рака
Зеленый: Fucci mAG/клетка рака
Неоновый голубой: SHG/коллагеновое волокно Пурпурный: Qtracker655/неоваскулярные сосуды

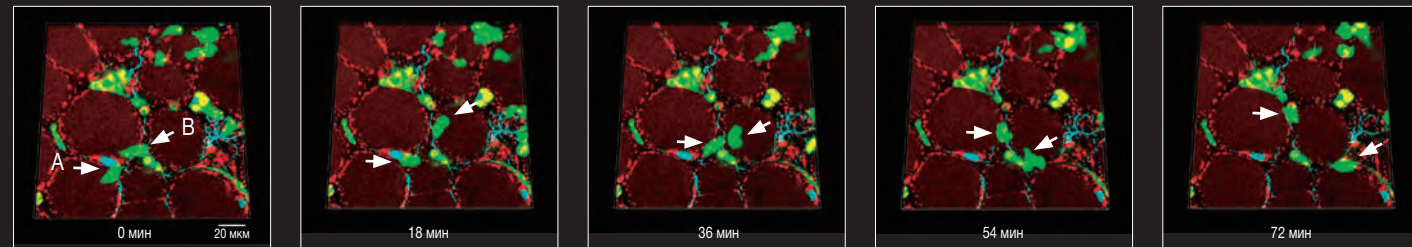
Объектив: CFI Plan Fluor 20x A MI Длина волны возбуждения: 940 нм

Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Yoshinori Kagawa и Masaru Ishii, Передовой исследовательский центр иммунологии, Университет Осаки

Динамическая визуализация гранулоцитов в живой жировой ткани *in vivo*

Эпидидимальная жировая ткань мыши, окрашенная LysM-EGFP, наблюдалась с использованием мультифотонной микроскопии в живом организме. Были визуализированы гранулоциты, плавающие вокруг адипоцитов.

Изображения с временным разрешением показывают движение гранулоцитов (кончик стрелки: гранулоцит-А, стрелка: гранулоцит-В).



Ширина изображения: 159,10 мкм, высота: 159,10 мкм, глубина: 8,00 мкм

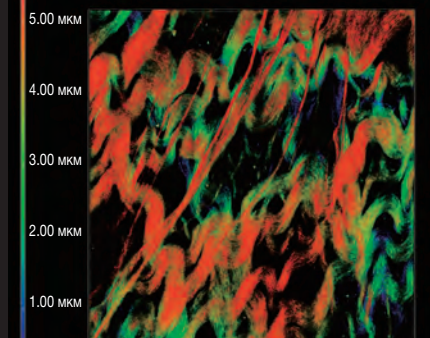
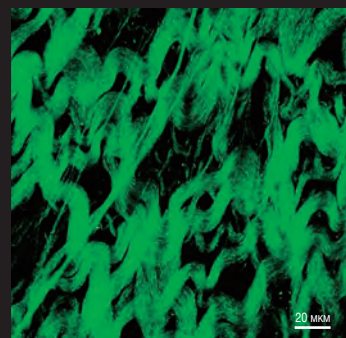
Красный: BODIPY/жировая капля
Зеленый: EGFP/гранулоцит
Неоновый голубой: Hoechst/ядро и SHG/коллагеновое волокно Объектив: CFI

Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Junichi Kikuta и Masaru Ichii, Лаборатория клеточной динамики, Передовой исследовательский центр иммунологии, Университет Осаки

Aprochromat LWD 40x WI AS
Длина волны возбуждения: 920 нм

Сетчатая структура мышц стенки толстой кишки, визуализированная с SHG

Окрашенная NOD/SCID стенка кишечника мыши наблюдалась через мембрану слизистой оболочки со стороны серозной мембраны. Сетчатая структура мышц стенки толстой кишки четко визуализируется при использовании красителя SHG. Слева — проекция максимальной интенсивности, рассчитанная из Z-стека. Справа — трехмерный объемный рендеринг с использованием кодирования глубины с помощью псевдоцветов.



Ширина рабочего поля: 193,20 мкм, высота: 193,20 мкм, глубина 5,65 мкм

SHG коллагенового волокна

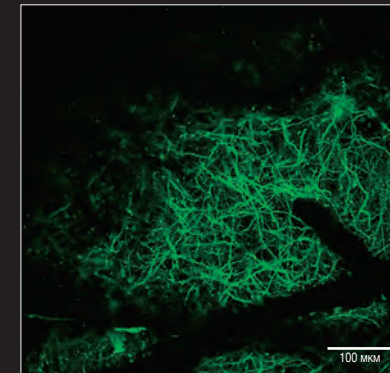
Объектив: CFI Plan Fluor 20x A MI
Длина волны возбуждения: 840 нм

Сфотографировано при сотрудничестве Drs. Yoshinori Kagawa и Masaru Ishii, Передовой исследовательский центр иммунологии, Университет Осаки

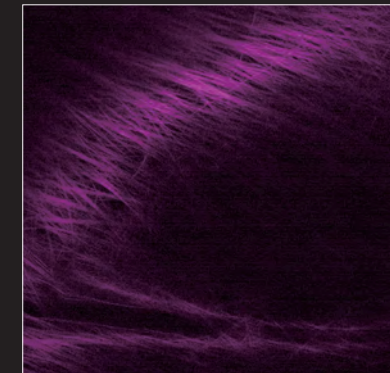
Визуализация поверхности мозга мыши с использованием SHG

Кора головного мозга мыши из линии Н (в возрасте 5 недель) изучалась с помощью метода вскрытого черепа.

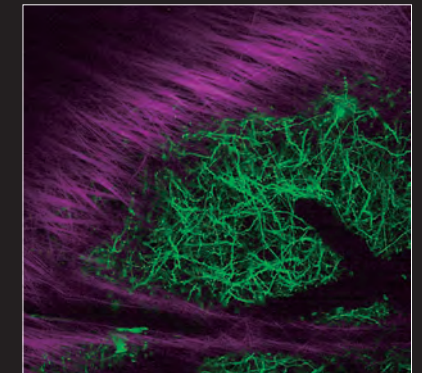
Сигналы SHG твердой оболочки мозга и EYFP одновременно фиксировались NDD детектором.



Флуоресцентное изображение YFP



SHG изображение твердой мозговой оболочки



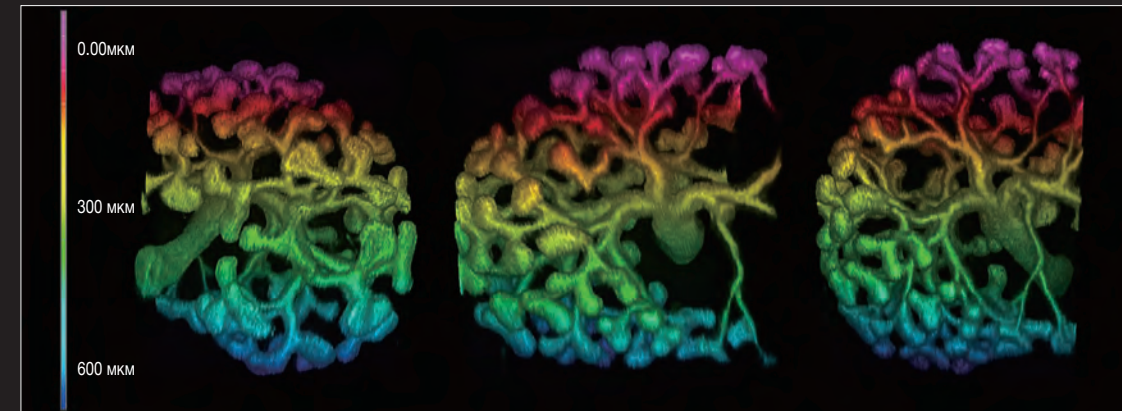
Наложенное изображение

Длина волны возбуждения: 950 нм
Объектив: CFI75 Arochromat 25xW MP (NA 1.10, WD 2,0)

Сфотографировано при сотрудничестве с:
Dr. Takeshi Imamura, Высшая школа медицины, Университет Эхиме
Drs. Yusuke Oshima и Shigenori Nonaka, Национальный институт основ биологии
Drs. Terumasa Hibi, Ryosuke Kawakami и Tomomi Nemoto, Исследовательский институт электронных наук, Университет Хоккайдо

Трехмерный рендеринг изображений

Трехмерные объемные рендеринги изображений почек, помеченных маркером Hoxb7/myrVenus (Chi и соавт., 2009 Genesis), используя объемный рендеринг с кодированием глубины при помощи псевдоцветов для задания глубин по оси Z (псевдоокрашивание по глубине — с шагом 1 мкм на 550 мкм).



Объектив: CFI Arochromat 25xW MP, Увеличение при сканировании: 1x, Размер шага по оси Z: 1 мкм, Длина волны возбуждения: 930 нм Разрешение изображения: 1024x1024 пикселей,
Объем изображения: 460 мкм (длина) x 460 мкм (ширина) x 600 мкм (высота)
Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Frank Costantini и Liza Pon, Колумбийский университетский, медицинский центр, Нью-Йорк

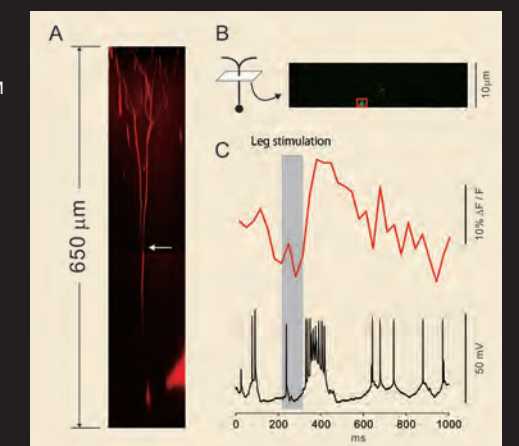
Сигналы Ca²⁺ из слоя V пирамидальных нейронов

A: Двухфотонная визуализация флуоресценции красителя Alexa Fluor 594 из слоя V пирамидальных нейронов первичной соматосенсорной области задней конечности мыши. Alexa Fluor 594 и флуоресцирующий кальциевый индикатор (OBG-1) были помещены в сому при целноклеточной записи.

B: Флуоресцентное изображение OBG-1 дендритов в плоскости XY (показано стрелкой на Рис. A).

C: Верхний график (красный) показывает сигналы Ca²⁺ в дендритах (продемонстрировано в красной рамке на Рис. B), вызванные электрической стимуляцией конечности (стимулированной в течение периода, указанного серым на Рис. C). Нижний график (черный) показывает изменения мембранного потенциала в соме.

Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Satoshi Manita и Masanori Murayama, Институт исследований мозга (BSI), Рикен

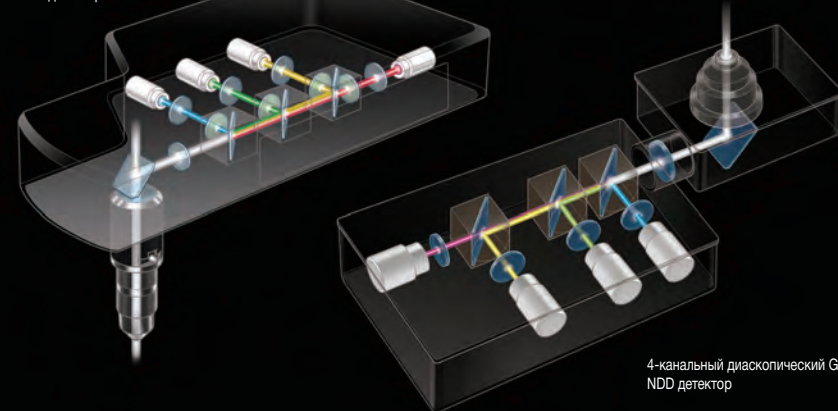


Глубокая in vivo визуализация при помощи сверхчувствительного GaAsP NDD детектора

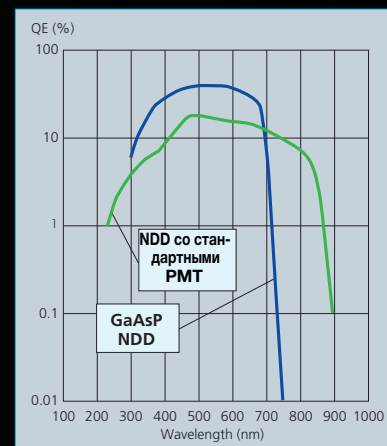
Рассеяние света является основной проблемой при глубокой визуализации живых образцов, поскольку оно ставит под угрозу получение ярких изображений с высоким отношением сигнал/шум. Чтобы преодолеть эту проблему, A1 MP+/A1R MP+ обеспечивает различные функции в блоке детекторов высокой чувствительности для мультифотонного изображения:

- NDD (non-descanned detector) детектор расположен максимально близко к живому образцу для детектирования максимального количества сигналов рассеянного излучения из глубины образца.
- GaAsP NDD детектор оснащен фотоэлектронным умножителем GaAsP, который имеет чувствительность примерно вдвое выше обычных фотоэлектронных умножителей, обеспечивая четкое изображение более глубоких областей живых образцов, чем раньше. Возможность получения изображений с высоким отношением сигнал/шум обеспечивает более быструю визуализацию изображений и более высокое качество изображений Z-стека. Высокая чувствительность позволяет получать флуоресцентные сигналы с меньшей мощностью лазера, что приводит к меньшему фотоповреждению живых образцов.
- Специальные NDD детекторы были разработаны для прямых микроскопов, совместимых с возбуждением до 1300 нм. Эти детекторы обеспечивают изображение глубоких (до 1,4 мм) областей в сочетании со сканирующей головкой A1R MP+, которая совместима с возбуждением излучением с длиной волны 1300 нм.
- Использование четырехканального детектора в комбинации со специальными дихроичными зеркалами и алгоритмом разделения Nikon устраняет перекрестные помехи между флуоресцентными зондами с сильно перекрывающимися спектрами излучения. Фоновая автофлуоресценция также устраняется, что позволяет получать высококонтрастные изображения из глубины образца.
- Комбинация эпи- и диаскопических GaAsP NDD детекторов для прямого микроскопа Ni-E/FN1 позволяет получать яркие изображения с высокими отношениями сигнал/шум путем детектирования как отраженных, так и прошедших сигналов флуоресценции.

4-канальный эпископический GaAsP NDD детектор



4-канальный диаскопический GaAsP NDD детектор



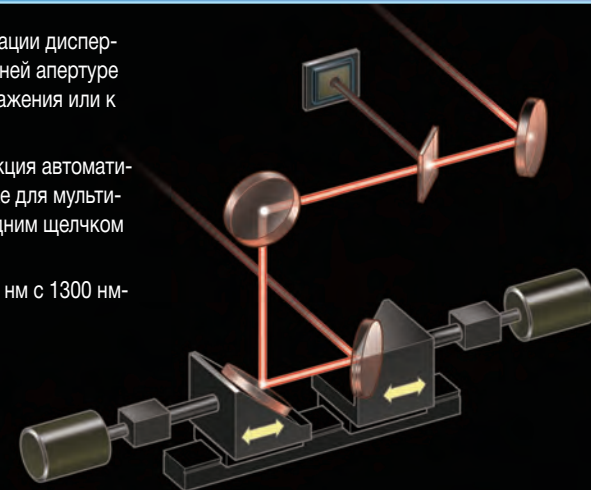
Автоматическая юстировка лазера при изменении длины волны мультифотонного возбуждения

При изменении длины волны мультифотонного лазера или предварительной компенсации дисперсии групповой скорости позиционирование мультифотонного лазерного пучка на задней апертуре объектива также может изменяться, приводя к неравномерной интенсивности изображения или к незначительной несоосности между ИК и видимыми лазерными лучами.

Ранее проверка соосности ИК лазерного луча и его юстировка были сложными. Функция автоматического лазерного выравнивания Nikon в A1 MP+, реализованная в оптическом блоке для мультифотонного возбуждения, автоматически максимизирует выравнивание ИК- лазера одним щелчком мыши в NIS-Elements C.

(Автоматическое лазерное выравнивание возможно в диапазоне длин волн 800–1300 нм с 1300 нм-совместимым A1R MP+)

*Mai Tai HP/eHP DeepSee: 700–1040 нм, Chameleon Vision II: 700–1080 нм, Chameleon Discovery: 680–1300 нм, InSight DS+, InSight DS+ Dual Option: 700–1300 нм



Объективы с большой числовой апертурой Nikon идеально подходят для мультифотонной визуализации

Были разработаны объективы с большой числовой апертурой, которые эффективно корректируют хроматические aberrации в широком диапазоне длин волн: от ультрафиолетового до инфракрасного. Коэффициент пропускания увеличен за счет использования эксклюзивной технологии Nano Crystal Coat от Nikon. В частности, объектив CFI Apochromat 25xW MP/MP1300 имеет самую большую числовую апертуру 1.10, при этом сохраняя рабочее расстояние 2,0 мм. Объективы этой серии также имеют кольцо, корректирующее сферические aberrации в зависимости от толщины образца и угол 33° для доступа к образцу манипулятора, что делает их идеальными для мультифотонных изображений глубоких областей и исследований в области физиологии.

Nano Crystal Coat — это эксклюзивная технология покрытия линз Nikon, которая использует ультратонкую пленку наночастиц с низким коэффициентом преломления, первоначально разработанную для полупроводниковой промышленности. Структура частиц покрытия Nano Crystal Coat значительно уменьшает отражение и повышает коэффициент пропускания в широком диапазоне длин волн, создавая изображения с более высоким отношением сигнал/шум.

Объективы

Объектив	NA	WD	Технология
CFI75 Apochromat 25xW MP1300	1.10	2.0	Nano Crystal Coat
CFI75 Apochromat 25xW MP	1.10	2.0	Nano Crystal Coat
CFI Plan Apochromat 10xC Glyc	0.5	5.5	Nano Crystal Coat
CFI Apochromat LWD 20xWI AS	0.95	0.95	Nano Crystal Coat
CFI Apochromat LWD 40xWI AS	1.15	0.6	Nano Crystal Coat
CFI Apochromat 40xWI AS	1.25	0.18	Nano Crystal Coat
CFI Plan Apochromat IR 60xWI	1.27	0.17	Nano Crystal Coat

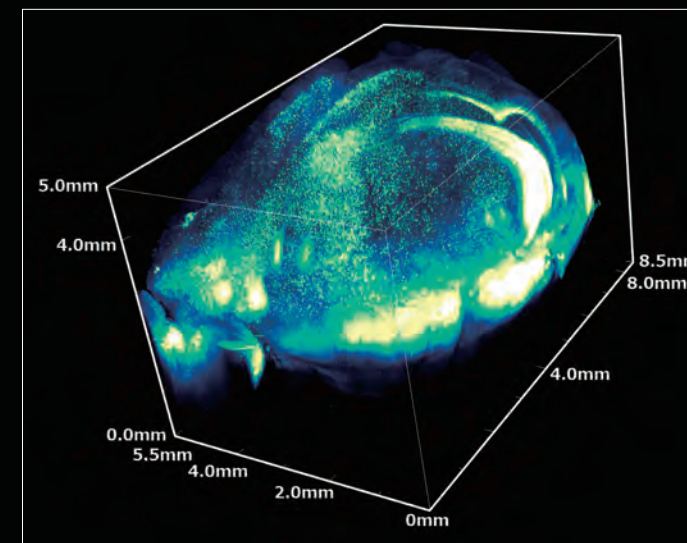
CFI Apochromat 40xWI AS



CFI75 Apochromat 25xW MP



CFI Plan Apochromat 10XC Glyc



CFI Plan Apochromat 10XC Glyc обеспечивает коррекцию для широкого диапазона показателей преломления от 1,33 до 1,51, что позволяет использовать различные иммерсионные жидкости, включая воду, масло и глицерин. Кроме того, CFI Plan Apochromat 10XC Glyc был разработан для обеспечения глубокой визуализации тканей, очищенных с помощью новейших агентов.

Зафиксированный YFP-H мозг мыши, очищенный оптическим раствором*
Сбитое изображение, снятое с помощью мультифотонного микроскопа A1R MP+, CFI Plan Apochromat 10XC Glyc Сфотографировано при сотрудничестве с Drs. Ryusuke Kawakami, Tomomi Nemoto, Исследовательский институт электронных наук, Университет Хоккайдо
* Изображение всего мозга трансгенной мыши, помеченного желтым флуоресцентным белком (YFP-H)

Два типа сканирующих головок обеспечивают высокоскоростную высококачественную визуализацию

A1 MP+ оснащен гальваническим (нерезонансным) сканером для получения изображений с высоким разрешением. **A1R MP+** — это гибридная сканирующая головка, включающая в себя как гальванический, так и сверхвысокоскоростной резонансный сканеры.

A1R MP+ позволяет получать изображения и проводить фотоактивацию на сверхвысоких скоростях, необходимых для выявления динамики и взаимодействия клеток. **A1R MP+** доступна в двух вариантах: 1080 нм-совместимый и 1300 нм-совместимый с большей глубиной визуализации.

Визуализация с высоким разрешением

A1 MP+/A1R MP+

Гальваносканер **A1 MP+/A1R MP+** позволяет получать изображения с высоким разрешением до 4096 x 4096 пикселей. Кроме того, благодаря новой разработанной системе управления сканером и отбором проб, а также уникальной технологии коррекции изображения Nikon, возможно также быстрое получение изображения со скоростью 10 кадров в секунду (512 x 512 пикселей).

Одномерное сканирование	5,200 линий в секунду
Двухмерное сканирование	130 кадр/с (512 x 32 пикселей)
Полнокадровое сканирование	10 кадр/с (512 x 512 пикселей)



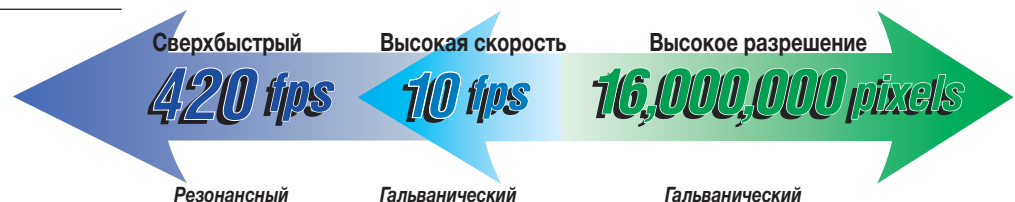
Сверхбыстрая визуализация

A1R MP+

A1R MP+ является гибридной сканирующей головкой, оснащенной как гальваническим, так и резонансным сканерами со сверхвысокой резонансной частотой 7,8 кГц.

Это делает возможным сверхбыструю визуализацию и фотоактивацию при 420 кадр/с (512 x 32 пикселей).

Одномерное	15,600 линий в секунду
Двухмерное	420 кадр/с (512 x 32 пикселей)
Полнокадровое	30 кадр/с (512 x 512 пикселей)



Стабильная, сверхбыстрая визуализация

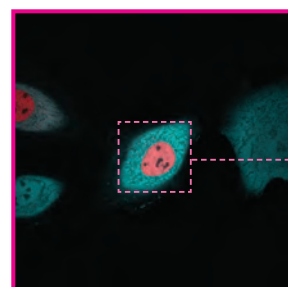
Метод оптической генерации тактовых импульсов Nikon используется для высокоскоростной визуализации при помощи резонансного сканера. Постоянные тактовые импульсы генерируются оптически, обеспечивая изображения без мерцания и искажения даже на самых высоких скоростях.

Высокоскоростная передача данных по оптоволоконной связи

Система передачи данных по оптоволоконной связи может передавать данные со скоростью до 4 Гбит/с. Это позволяет передавать пять каналов данных изображения (512 x 512 пикселей, 16 бит) при 30 кадр/с.

Широкое поле зрения

Резонансные сканеры не страдают от перегрева двигателя во время высокоскоростного захвата изображения. Поэтому нет необходимости уменьшать поле зрения отсканированного изображения во избежание перегрева, что позволяет получить широкое поле обзора.



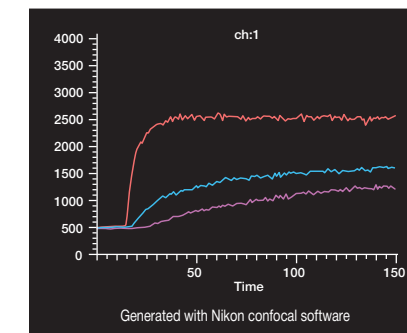
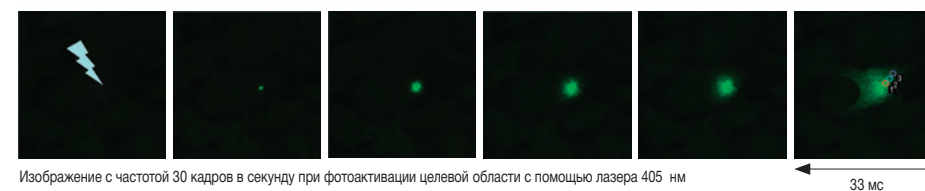
Широкое поле зрения резонансного сканера

Поле зрения гальванического сканера в быстром режиме работы

Сверхбыстрая фотоактивация и визуализация

Фотоактивация во время флуоресцентной визуализации может проводиться с использованием как гальванического, так и резонансного сканеров. Поскольку резонансный сканер может захватывать изображения со скоростью 30 кадров в секунду, после фотоактивации возможно получение изображений быстрых биологических процессов.

Высокоскоростная последовательная фотоактивация и захват



Точки внутри клетки и изменения интенсивности флуоресценции (От точки, ближайшей к активированной точке: красного, синего и фиолетового)

Оптический путь в сканирующей головке A1R MP+

Оптические выходные порты

Сканирующая головка имеет три порта для использования со стандартными, спектральными и дополнительными детекторами.

Входные порты возбуждения

Можно подключить до семи лазеров (максимум девять цветов).

Дихроичное зеркало с малым углом падения излучения

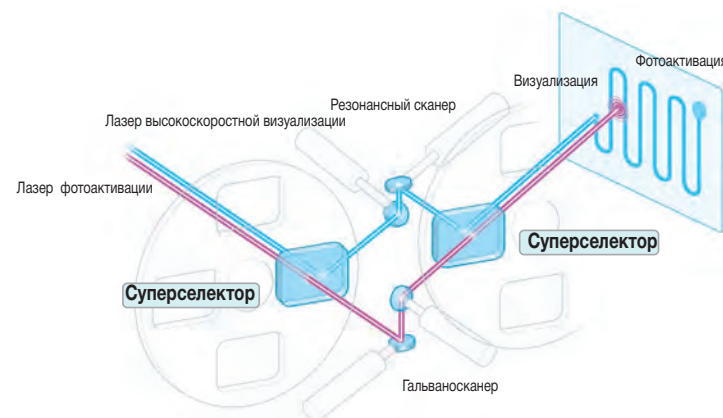
Шестигранная диафрагма с плавно изменяемым размером

Резонансный сканер

Для высокоскоростной визуализации до 420 кадр/с (512 x 32 пикселей). Резонансный сканер используется для захвата изображения во время одновременной фотоактивации и визуализации.

Гальваносканер

Для получения высококачественных изображений с высоким разрешением до 4096 x 4096 пикселей. Также возможна высокая скорость визуализации при 10 кадр/с (512 x 512 пикселей). Гальваносканер используется для фотостимуляции во время одновременной фотоактивации и визуализации.



Что такое гибридная сканирующая головка?

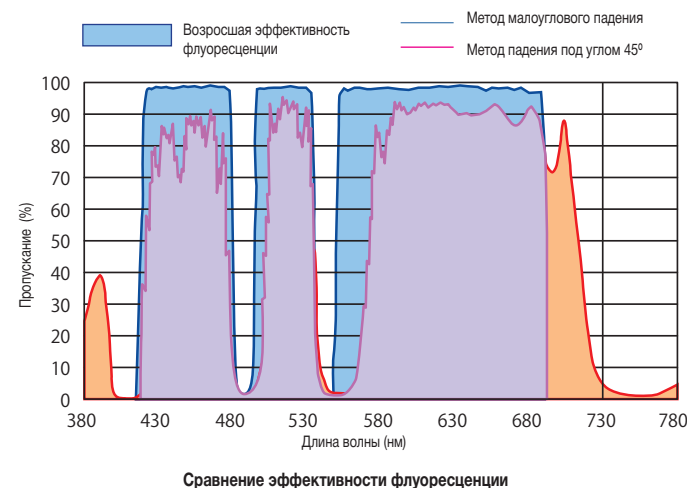
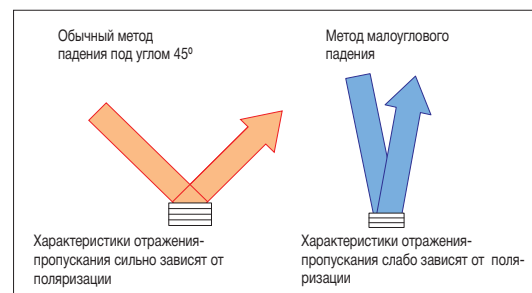
Этот механизм позволяет гибко переключаться или одновременно использовать два сканера (резонансный и гальванический) с использованием суперселектора.

Ключевые инновации Nikon для улучшения качества изображения

Наилучшее качество изображения достигается за счет повышения светочувствительности в результате комплексных технологических инноваций в области электроники, оптики и программного обеспечения.

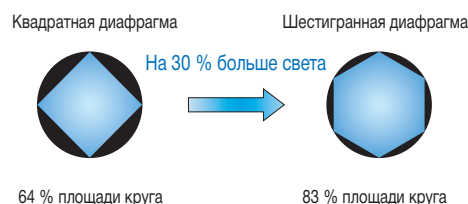
Дихроичное зеркало с малым углом падения излучения

В серии A1 MP+ используется первый в промышленности метод малоуглового падения на дихроичные зеркала, в результате чего на 30 % повышается эффективность флуоресценции.



Шестигранная диафрагма с плавно изменяемым размером

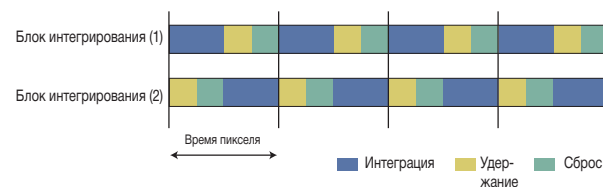
Вместо квадратной диафрагмы с плавно изменяемым размером впервые в отрасли используется шестигранная диафрагма. Более высокая яркость, эквивалентная получаемой при идеально круглой диафрагме, достигается при сохранении конфокальности.



Изображение Zebrafish помеченной четырьмя зондами (захваченное гальваносканером) Ядро (синее); Hoechst33342, Зрачок (зеленый); GFP, Нерв (желтый); Alexa Fluor 555, Мышца (красная); Alexa Fluor 647
Сфотографировано при сотрудничестве с: Dr. Kazuki Noikawa, Институт биологии здоровья, Университет Токусимы, и Dr. Takeharu Nagai, Институт исследований в области промышленности и здоровья, Университет Осаки

Обработка двойного интегрального сигнала

Технология обработки двойного интегрального сигнала от Nikon (DISP) реализована в схемах обработки изображений для повышения эффективности электропитания и предотвращения потери сигнала при одновременной обработке данных пикселей преобразователем аналог-цифра. Сигнал отслеживается на протяжении всего времени, что приводит к чрезвычайно большому отношению сигнал/шум.



Два блока интегрирования работают параллельно при считывании оптического сигнала во избежание появления пропусков.

Усовершенствованный спектральный детектор

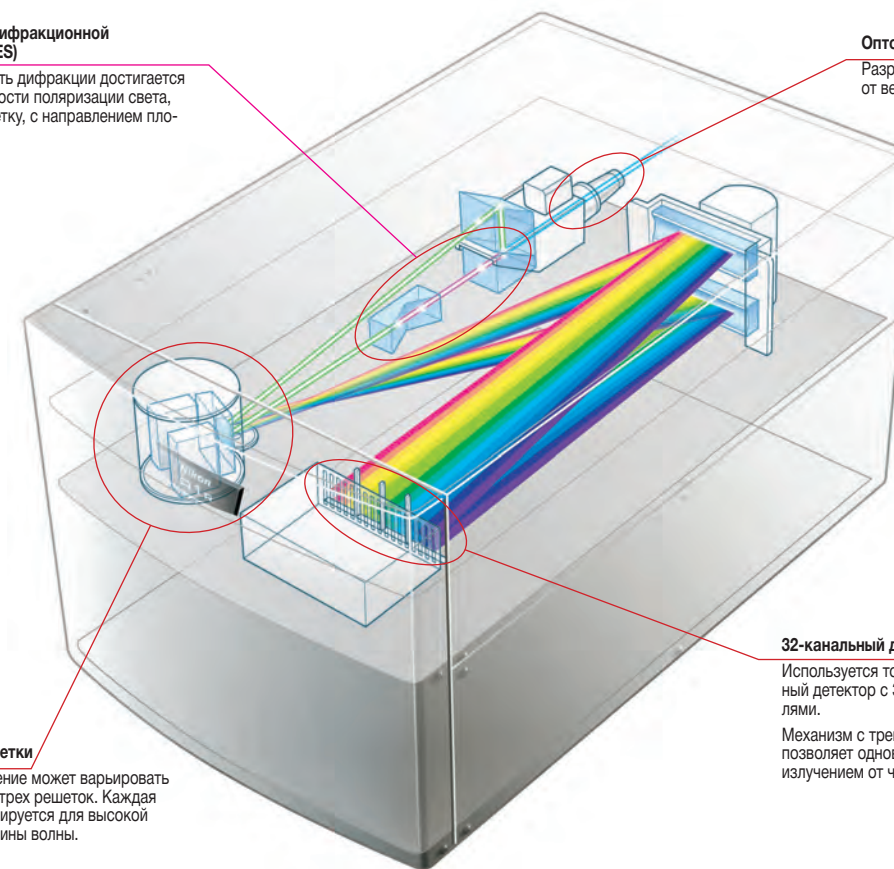
Исходные спектральные характеристики Nikon еще более оптимизированы в серии A1 MP+, позволяя получать высокоскоростные спектральные сигналы за одно сканирование. Кроме того, включены расширенные функции, включая разделение каналов в реальном времени.

Система улучшения дифракционной эффективности (DEES)

Высокая эффективность дифракции достигается сопоставлением плоскости поляризации света, поступающего на решетку, с направлением плоскости поляризации S.

Оптическое волокно

Разрешение по длине волны не зависит от величины отверстия диафрагмы.



Дифракционные решетки

Спектральное разрешение может варьировать между 2,5/6/10 нм для трех решеток. Каждая позиция точно контролируется для высокой воспроизводимости длины волны.

32-канальный детектор

Используется точно скорректированный линейный детектор с 32 фотоэлектронными умножителями.

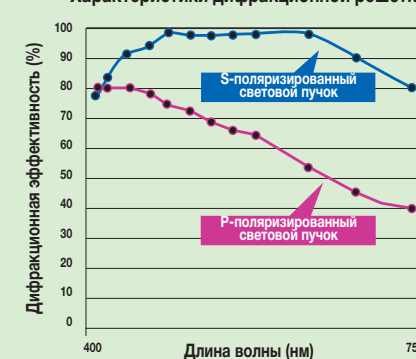
Механизм с тремя подвижными экранами позволяет одновременно возбуждать образец излучением от четырех лазеров.

Получение высококачественных спектральных данных

Система улучшения дифракционной эффективности (DEES)

С системой DEES неполяризованный флуоресцентный свет, испускаемый образцом, разделяется на два поляризованных световых пучка P и S при помощи поляризационного светоделителя. P-поляризованный свет, проходя через вращатель плоскости поляризации, преобразуется в S-поляризованный, обладающий более высокой эффективностью дифракции, что значительно увеличивает общую эффективность дифракции.

Характеристики дифракционной решетки



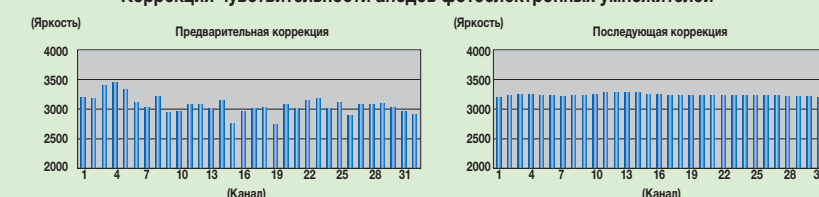
Высокоэффективная технология передачи флуоресценции

Наконечники световодов и поверхности детекторов содержат собственное просветляющее покрытие, что позволяет сократить потери сигнала и достичь высокого светопропускания.

Точные, надежные спектральные данные: техника трех коррекций

Техника трех коррекций позволяет для получения точного спектра: коррекция межканальной чувствительности регулирует смещение и чувствительность каждого канала, коррекция спектральной чувствительности регулирует спектральную эффективность дифракционной решетки и спектральную чувствительность детектора, а коррекция спектральной прозрачности оптических устройств обеспечивается сканирующими головками и микроскопами.

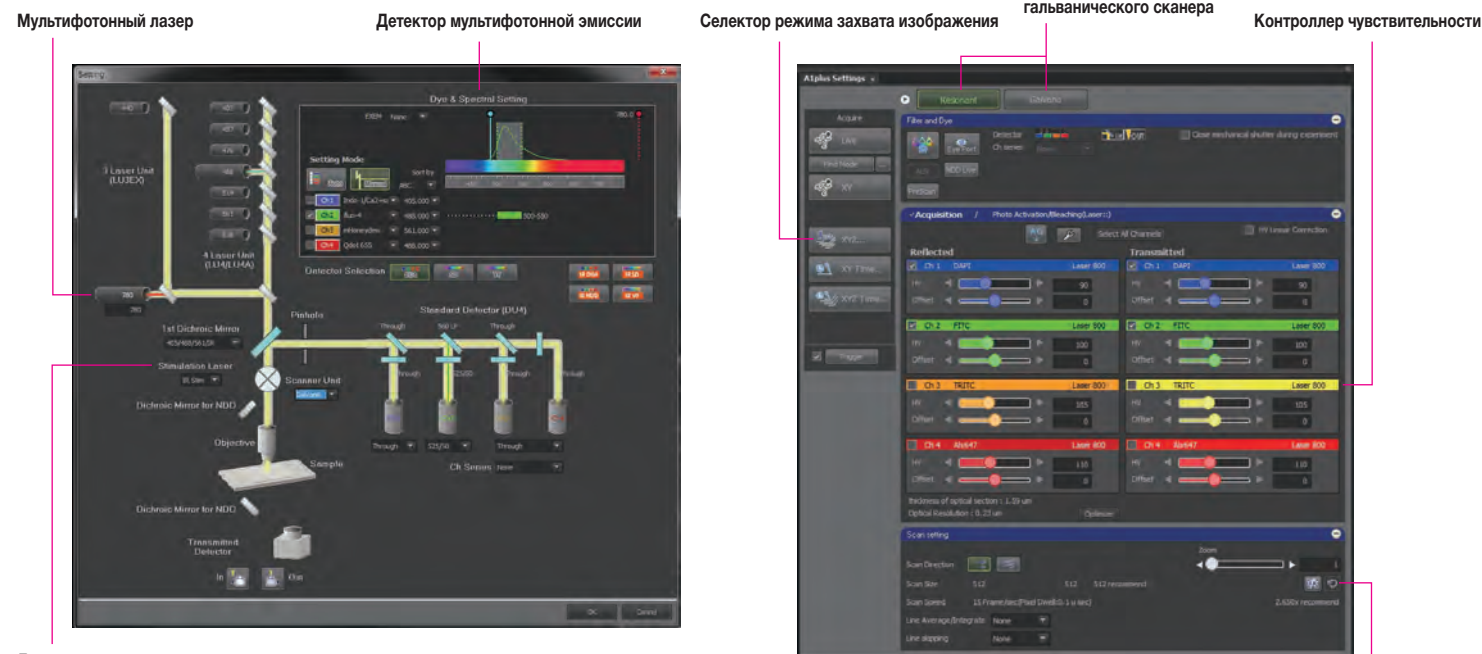
Коррекция чувствительности анодов фотоэлектронных умножителей



Программное обеспечение для сбора и анализа NIS-Elements C

Простые операции во всех конфокальных микроскопах Nikon

- Все необходимые операции для захвата изображений отображаются в одном окне.
- Лазеры и детекторы для видимого лазерного возбуждения можно переключать, просто выбрав используемый флуоресцентный зонд.
- Простое переключение высокоскоростного резонансного и гальванического (нерезонансного) сканера с высоким разрешением
- Одновременная фотоактивация с высокоскоростной визуализацией возможна при лазерном возбуждении в видимом диапазоне.



Лазер стимуляции

Функции для получения высококачественного мультифотонного изображения

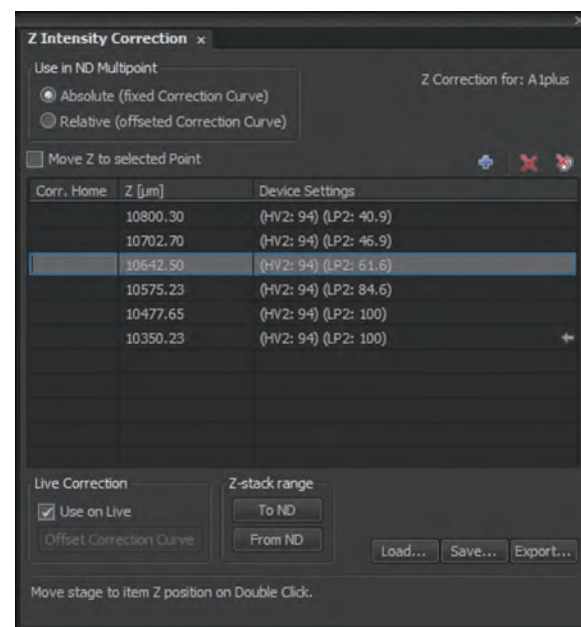
Функция автоматической юстировки лазера

Юстировку ИК-лазера можно быстро оптимизировать одним щелчком мыши при изменении длины волны мультифотонного возбуждения.



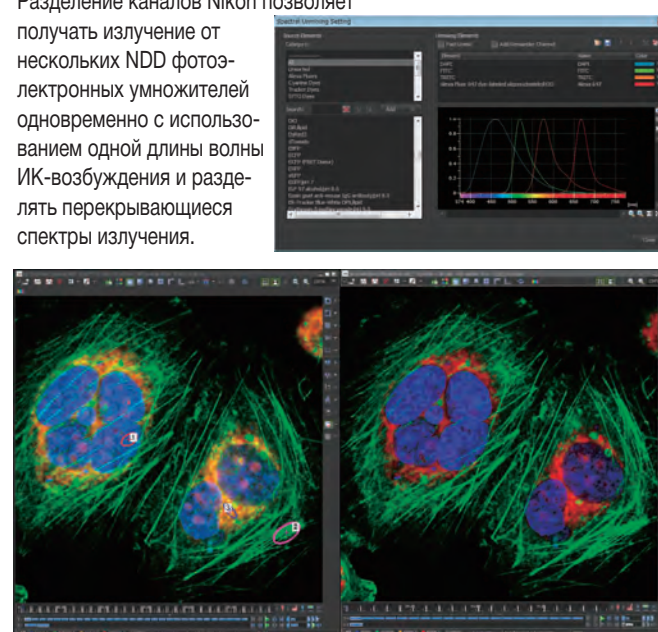
Функция управления интенсивностью по оси Z

Пользователи могут определять мощность лазера и коэффициент усиления фотоэлектронного умножителя для использования на разных глубинах в Z-серии, используя функции управления интенсивностью Z, так что даже при изображении плотных и толстых образцов интенсивность излучения сохраняется на всей глубине образца.



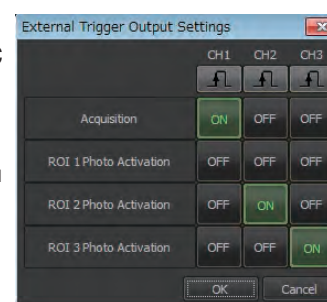
Функция разделения каналов

Разделение каналов Nikon позволяет получать излучение от нескольких NDD фотоэлектронных умножителей одновременно с использованием одной длины волны ИК-возбуждения и разделять перекрывающиеся спектры излучения.



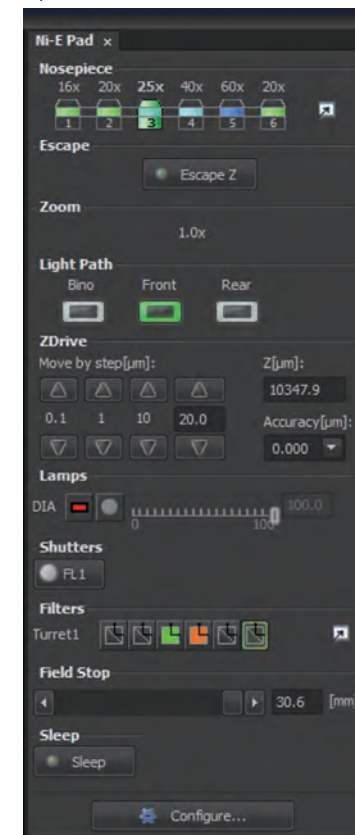
Функция внешнего триггера

A1 MP+/A1R MP+ и NIS-Elements C позволяют использовать триггерные приложения. Это эффективно для синхронизации кадра и времени сканирования с записями электрофизиологических данных или для внешнего запуска конфокального сканирования.



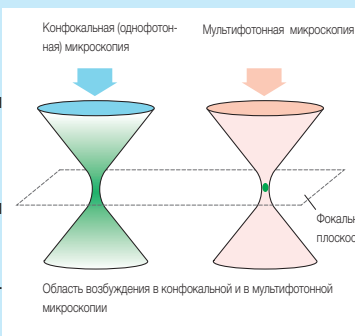
Управление микроскопом

NIS-Elements C позволяет управлять с ПК такими функциями микроскопа, как фокусировка, а также переключение объективов и световых каналов. Кроме того, посредством запоминания оптических конфигураций NIS-Elements C позволяет изменять методы наблюдения одним щелчком мыши.

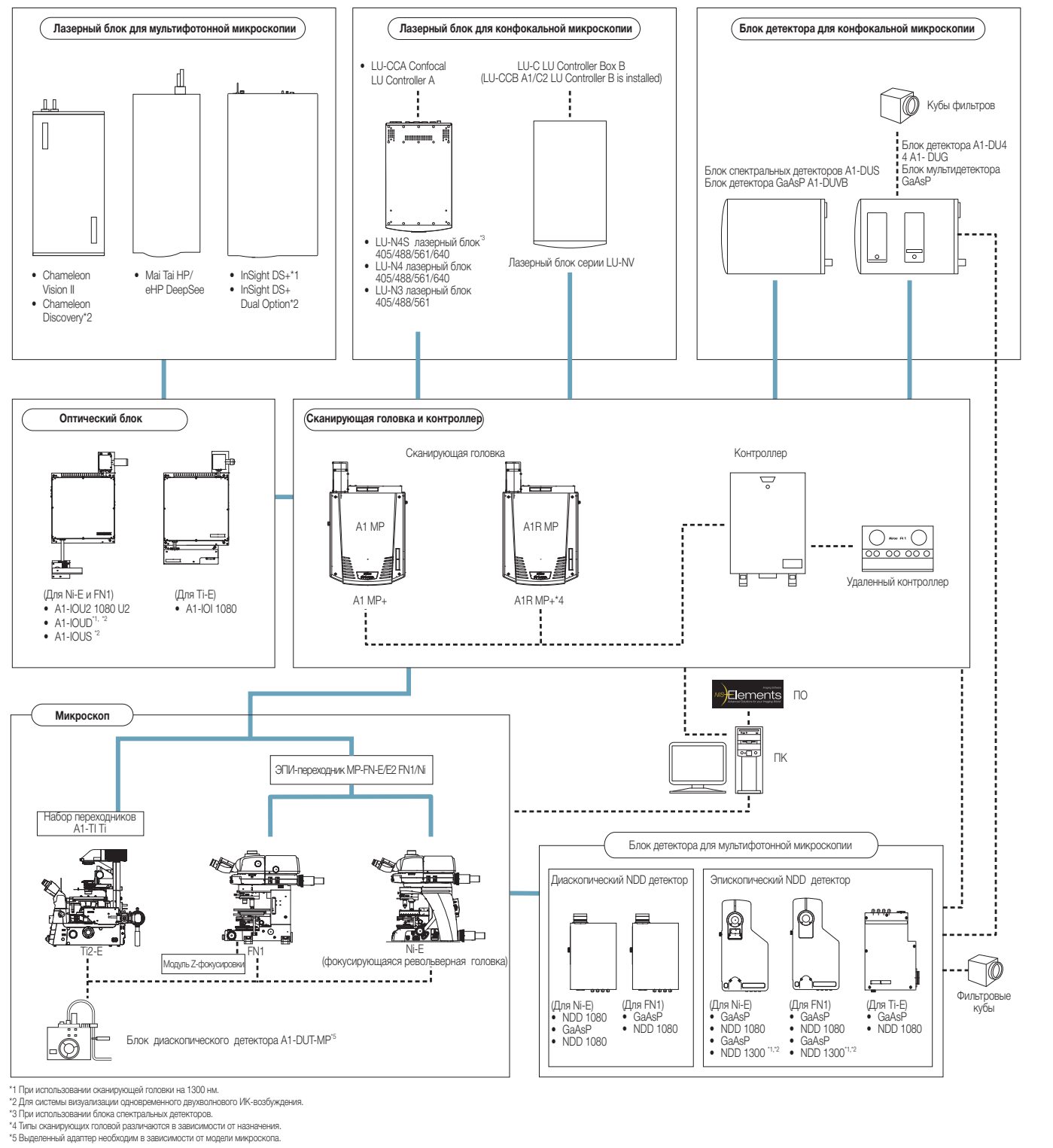


Принцип мультифотонного возбуждения

Когда два фотона одновременно поглощаются одной флуоресцентной молекулой (двухфотонное возбуждение), эффективность возбуждения пропорциональна квадрату интенсивности возбуждающего излучения. Для достижения многофотонного возбуждения используется импульсный пучок с высокой плотностью фотонов. Поскольку импульс лазерного луча очень короток (фемтосекунды) и сходится в фокальной точке объектива, вероятность одновременного поглощения двух фотонов становится достаточно высокой и полезной для визуализации. При двухфотонном возбуждении эффективность возбуждения уменьшается обратно пропорционально четвертой степени расстояния от центра фокального объема. В результате только флуоресцентные молекулы, расположенные в пределах фокального объема объектива, ограниченного дифракционным пределом, возбуждаются и могут излучать флуоресценцию. Этот принцип позволяет использовать NDD детекторы, когда для достижения конфокальных результатов нет необходимости в использовании диафрагмы. При прохождении через образец поглощение и рассеяние ближнего ИК-излучения меньше, чем видимых длин волн, поэтому возбуждающее излучение может легко проникать глубоко в ткани. Поскольку двухфотонное возбуждение сильно ограничено только дифракционным пределом фокального объема объектива, устраняется необходимость использования конфокальной диафрагмы для ограничения флуоресценции, испускаемой вне фокальной плоскости и попадающей на детектор. Фотоповреждение образца можно свести к минимуму, к тому же становится возможным максимальное обнаружение флуоресценции. В конечном счете создаются условия, подходящие для визуализации живых тканей in vivo. Комбинация системы предварительной компенсации дисперсии групповой скорости, интегрированной в мультифотонный лазер, и использование NDD детектора позволяет получать флуоресцентные изображения более глубоких областей образца, чем это возможно при стандартных конфокальных методах.



Системная диаграмма



Лазерные блоки для мультифотонной микроскопии

Когда импульсное излучение, с очень малой длительностью (обычно около 100 фемтосекунд), проходит через оптику микроскопа (например, объектив), импульс временно уширяется из-за дисперсии групповой скорости (изменение скорости света в зависимости от длины волны при прохождении через стеклянные подложки), что вызывает снижение пиковой мощности. Чтобы предотвратить снижение пиковой мощности импульса, Nikon оснастил фемтосекундные импульсные лазеры для мультифотонной микроскопии встроенной системой компенсации дисперсии групповой скорости, которая восстанавливает первоначальную ширину импульса. Параметры этой предварительной компенсации были оптимизированы для оптической системы Nikon.



Mai Tai HP/eHP DeepSee, Newport Corp., Spectra-Physics Lasers Division (по техническим характеристикам Nikon)



Chameleon Vision II, Coherent Inc. (по техническим характеристикам Nikon)

Лазерный блок для конфокальной микроскопии

Компактные лазерные модули, разработанные Nikon, которые легко настроить. Лазерный блок LU-N4/LU-N4S оснащен четырьмя лазерами (405 нм, 488 нм, 561 нм, 640 нм), в то время как лазерный блок LU-N3 оснащен тремя лазерами (405 нм, 488 нм, 561 нм). Серия LU-NV поддерживает до восьми длин волн и коммутацию семи выходов.



Лазерный блок LU-N3/N4/N4S

Спецификации

	A1 MP+	A1R MP+
Порт ввода-вывода сканирующей головки	3 входных порта лазеров 3 порта выходных сигналов для использования со стандартными, спектральными и дополнительными детекторами ¹	
Лазер для мультифотонной микроскопии	Совместимый лазер	Mai Tai HP/eHP DeepSee (Spectra-Physics) Chameleon Vision II
	Модулирование	Метод: Устройство AOM (акустико-оптический модулятор) Управление: управление питанием, возвратный фотошаблон, контроль уровня вредного воздействия
	Оптические элементы	700–1080 нм, автоматическое выравнивание
Лазер для конфокальных микроскопов (опция)	3-лазерный блок LU-N3	установлены лазеры 405 нм, 488 нм, 561 нм; встроенный AOTF-оптический настраиваемый фильтр ² Не используется со спектральным детектором A1-DUS.
	4-лазерный блок LU-N4/LU-N4S	установлены лазеры 405 нм, 488 нм, 561 нм, 640 нм; встроенный акустико-оптический настраиваемый фильтр При использовании спектрального детектора A1-DUS предполагается использование LU-N4S.
	Лазерный блок серии LU-NV	Совместимые лазеры: 405 нм, 445 нм, 458 нм, 488 нм, 514 нм, 532 нм, 561 нм, 594 нм, 640 нм и 647 нм; встроенный акустико-
NDD детектор для мультифотонной микроскопии	Тип	Совместимый с 1080 нм Эпископический детектор GaAsP NDD (для Ni-E/FN1/Ti2-E), Диаскопический детектор GaAsP (для Ni-E), Определяемый спектральный диапазон 380 - 650 нм ⁶
	Детектор	4 фотозлектронных умножителя (3 GaAsP ФЭУ и 1 стандартный ФЭУ для GaAsP NDD)
Стандартный детектор флуоресценции (опция)	Фильтровый куб	450/50, 450/70, 492, 525/50, 550/88, 575/25, 610/75, 629/53, 641/75, 732/68
	Определяемый диапазон	400–750 нм (400–650 нм при использовании ИК-лазера)
Диаскопический детектор (дополнительно)	Детектор	4 блока детектора A1-DU4: 4 обычных фотозлектронных умножителя A1-DUG Блок мультidetектора GaAsP 2 фотозлектронных умножителя GaAsP + 2 обычных фотозлектронных умножителя
	Фильтровый куб	6 фильтровых кубов, обычно используемых для микроскопа, монтируемых на каждом из трех колесиков фильтра Рекомендуемые длины волн для многофотонного/конфокального наблюдения: 450/50, 482/35, 515/30, 525/50, 540/30, 550/49,
Широкое поле обзора	Квадрат, вписанный в круг diam. 18 мм	
Глубина цвета изображения	4096 уровня интенсивности серого (12 бит)	
Сканирующая головка	Тип	A1-AHSM (совместимый с 1080 нм) A1-SHRM (совместимый с 1080 нм), A1-SHRM3 (совместимый с 1080 нм и фотоактивацией видимого света/ИК-визуализацией), A1-SHRM3 (совместимый с 1300 нм), A1-SHRMD
	Стандартное получение изображений	Сканер: гальваносканер x2, Размер пикселей: макс. 4096 x 4096 Скорость сканирования: Стандартный режим: 2 кадр/с (512 x 512 пикселей, двунапр.), 24 кадр/с (512 x 32 пикселей, двунапр.), Быстрый режим: 10 кадр/с (512 x 512 пикселей, двунапр.), 130 кадр/с (512 x 32 пикселей, двунапр.) Зум: 1-1000x непрерывный переменный Режим сканирования: Вращение X-Y, X-T, X-Z, XY, Свободная дорожка, дорожка Z
	Высокоскоростное получение изображений	Сканер: резонансный (ось X, частота резонирования 7,8 кГц), гальванический (ось Y) Размер пикселей: макс. 512 x 512 Скорость сканирования: от 30 кадр/с (512 x 512 пикселей) до 420 кадр/с (512 x 32 пикселей), 15 600 линий в секунду (скорость линейного чтения) Зум: 7 уровней (1x, 1.5x, 2x, 3x, 4x, 6x, 8x) Режим сканирования: X-Y, X-T, X-Z Метод получения: Стандартное получение изображений,
	Диапазон длин волны ИК-	700–1080 нм 700–1080 нм ^{4, 5} , 700–1300 нм ^{2, 3}
	Дихроичное зеркало	Метод малоугольного падения Положение: 8 Стандартный фильтр: 405/488, 405/488/561, 405/488/561/638, 400-457/514/IR, 405/488/543/638, Полное отражение ИК ^{2, 3} ,
Спектральный детектор (дополнительно)	Блок спектральных детекторов A1-DUS	Количество каналов: 32 Диапазон длины волн детектора: 400–750 нм, Скорость получения спектральных изображений: 4 кадр/с (256 x 256 пикселей) Макс. размер пикселей: 2048 x 2048 (спектральный режим/режим виртуального фильтра) Длина волны разрешения: 2,5/6,0/10,0 нм, диапазон длины волн допускает шаг по 0,25 нм Совместимо только с гальваносканерами
	Блок детектора GaAsP A1-DUVB	Количество каналов: 1 фотоумножитель GaAsP с переменным излучением плюс 1 дополнительный фотоумножитель GaAsP (A1-DUVB-OP) с дихроичным зеркалом (задается пользователем) и барьерным фильтром Диапазон длины волн детектора: 400–720 нм, наиб. узкий: 10 нм, наиб. широкий: 320 нм Макс. размер пикселей: 4096 x 4096 (режим постоянной-переменной полосы пропускания) Длина волны разрешения: 10 нм, диапазон длины волн
Совместимые микроскопы	ECLIPSE Ti2-E инвертированный микроскоп, ECLIPSE FN1 микроскоп с фиксированным столиком, ECLIPSE Ni-E прямой микроскоп	
Шаг по оси Z	Ti2-E: 0,02 мкм, шаговый электродвигатель FN1: 0,05 мкм Ni-E:	
Опция	Моторизированный по осям XY столик (для Ti2-E/Ni-E), Высокоскоростной по оси Z столик (для Ti2-E), Высокоскоростная	
Программное обеспечение	Вывод	двухмерный анализ, трехмерный объемный рендеринг/самостоятельный четырехмерный анализ, спектральное разделение
	Формат изображения:	JP2, JPG, TIFF, BMP, GIF, PNG, ND2, JFF, JTF, AVI, ICS/IDS
Управляющий компьютер	Приложение:	FRAP, FLIP, FRET (опция), фотоактивация, получение трехмерного изображения с замедлением времени, получение
	ОС:	Microsoft Windows ⁷ Professional 64 bits SP1
Координатный стол с виброизоляцией	ЦПУ	Intel Xeon E5-2643v3 (3,40 ГГц/20 МБ/2133 МГц) или выше
	ОЗУ	16 Гб, 32 Гб или 64 Гб
	Жесткий диск	300 Гб SAS 3 Гб/с (15 000 об./х2, RAID-0 (распред. данных))
	Графические требования	NVIDIA Quadro K620, K2200 или K4200
	Порт локальной сети	10/100/1000 Network/Interfacex2 (для подключения к контроллеру, для подключения к внешней локальной сети)
Монитор	разрешение 1600 x 1200 или выше, рекомендуется конфигурация с двумя мониторами	
Координатный стол с виброизоляцией	требуются размеры 1500 (Д) x 1500 (Ш) мм (для FN1/Ni-E) или 1800 (Д) x 1500 (Ш) мм (для Ti2-E)	

¹ Допустимы FCS/FCCS/FLIM в комбинации со сторонними системами.

² При использовании сканирующей головки, совместимой с 1300 нм

³ При использовании сканирующей головки, совместимой с 1300 нм и двойным ИК

⁴ При использовании сканирующей головки, совместимой с 1080 нм

⁵ При использовании сканирующей головки, совместимой с 1080 нм и фотоактивацией видимого света/ИК-визуализацией

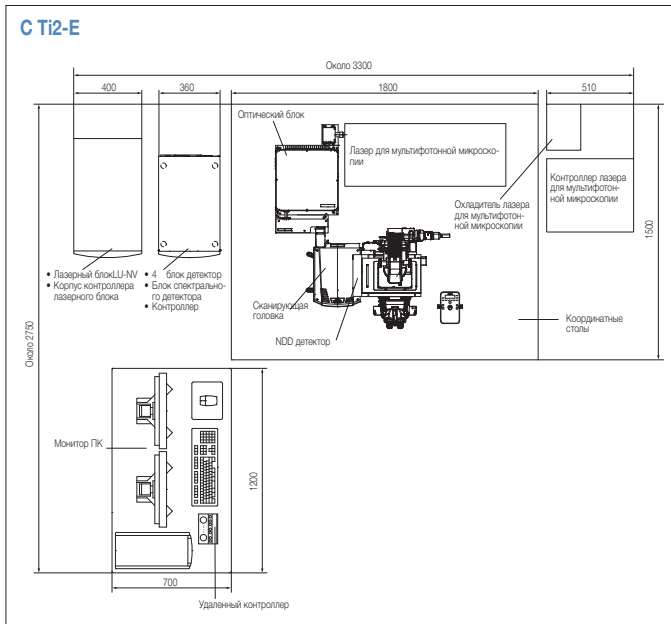
⁶ 400–650 нм при использовании диаскопического NDD детектора

⁷ Режим быстрой работы совместим с зумом 8–1000x и режимами сканирования X-Y и X-T.

Несовместим с Вращением, Свободной дорожкой, CROP, ROI, Спектральной визуализацией, Стимуляцией и технологией FLIM (Fluorescence-Lifetime imaging microscope, микроскопия изображений при времени жизни флуоресценции).

Схема

Единица измерения: мм



Условия работы

- Температура: 20–25 °C (± 1 °C) с постоянным охлаждением
- Влажность: 75 % отн. вл. и менее, без образования конденсата
- Полностью темная комната или светозащитный экран для микроскопа

Источник питания

Контроллер	Вход 100-240 В ±10 %, 50/60 Гц, 5А-2А
ИК-импульсный лазер	(Справочная величина) Источник питания: 100–110 В ±10 %, 50/60 Гц, < 10 А 220В ±10%, 50/60Гц, < 6А Охлаждитель: 100-110В ±10%, 50/60Гц, < 10А 220В ±10%, 50/60Гц < 6А
Лазерный блок	LU-N4/LU-N4S/LU-N3: Вход 100-240В ±10%, 50/60Гц, 2А макс. Контроллер В лазерного блока серии LU-NV Вход 100-240 В ±10 %, 50/60Гц, 5.8А макс.
Микроскоп	Инвертированный микроскоп Ti2-E и ртутный оптоволоконный осветитель: 6.3А макс

Производитель оставляет за собой право изменять характеристики и комплектацию без предварительного уведомления. Декабрь 2016 г. © 2010–16 NIKON CORPORATION

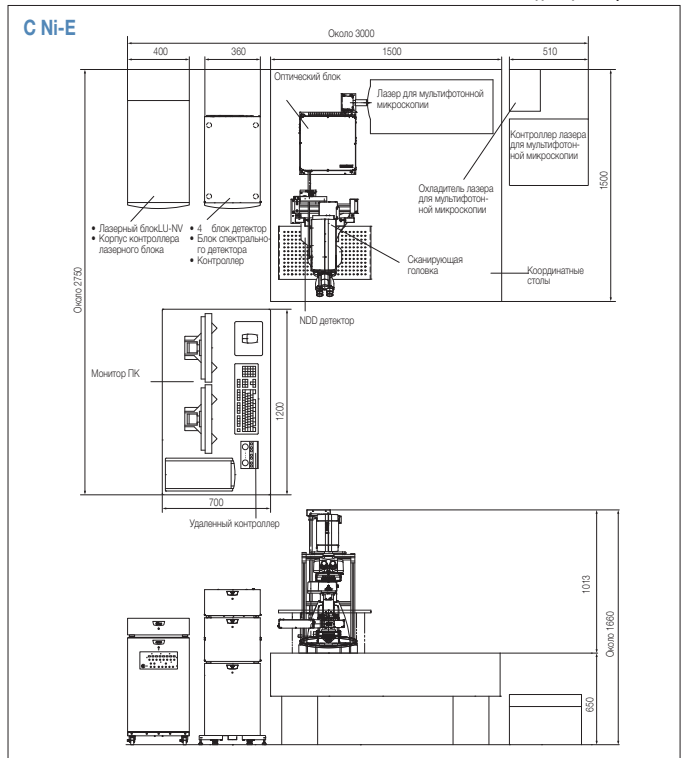
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧТОБЫ БЫТЬ УВЕРЕННЫМ В ПРАВИЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙТЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИНСТРУКЦИИ ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВАШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ.

Изображения на мониторах смоделированы.
Наименования компаний и продуктов, упоминаемые в настоящей брошюре, являются их собственными зарегистрированными торговыми марками.
Примечание: «Экспорт продукции», представленной в этой брошюре, подконтролен закону «О валютном обмене и внешней торговле». Соответствующие процедуры обязательны в случае экспорта из Японии.
*Продукция: Аппаратура и техническая информация (включая программное обеспечение)



NIKON CORPORATION

Shinagawa Intercity Tower C, 2-15-3, Konan, Minato-ku, Токио 108-6290,
тел. в Японии: +81-3-6433-3705 факс: +81-3-6433-3785
<http://www.nikon.com/products/microscope-solutions/>

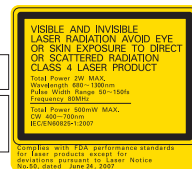


Габариты и вес

Сканирующая головка	276 (Ш) x 163 (В) x 364 (Д) мм	Прибл. 10 кг
Контроллер	360 (Ш) x 580 (В) x 600 (Д) мм	Прибл. 40 кг
Оптический блок A1-IOU2 U2	363 (Ш) x 186 (В) x 404 (Д) мм	Прибл. 11 кг
A1-GNEN GaAsP NDD EPI N	216 (Ш) x 112 (В) x 425 (Д) мм	Прибл. 10 кг
A1-GNDN GaAsP NDD DIA N	301 (Ш) x 66 (В) x 185 (Д) мм	Прибл. 6 кг
A1-DUG GaAsP мультidetектор	360 (Ш) x 199 (В) x 593.5 (Д) мм	Прибл. 16 кг
A1-DUS спектральный детектор	360 (Ш) x 323 (В) x 593.5 (Д) мм	Прибл. 26 кг
LU-NV лазер	400 (Ш) x 781 (В) x 685 (Д) мм	Прибл. 70 кг
Контроллер В LU-C LU	400 (Ш) x 781 (В) x 687 (Д) мм	Прибл. 7 кг

Размеры без выступающих частей.

Сертификация по ISO 14001 для NIKON CORPORATION
Сертификация по ISO 9001 для NIKON CORPORATION
Отдел по промышленным микроскопическим решениям Отдел по промышленной метрологии



<http://www.nikon-micro.ru>

Россия, 199106, Санкт-Петербург
Большой пр. В.О., д.68, лит. А
Тел./факс: (812) 3050606
info@biovitrum.ru

Россия, 344016, г. Ростов-на-Дону
ул. Таганрогская, 128
Тел./факс: +7 (863) 2550305
garegin.khachatryan@biovitrum.ru

Россия, 127287, г. Москва,
ул. 2я Хуторская, д. 38А, стр. 8, этаж 7
Тел./факс: (495) 7874046
moscow@biovitrum.ru

Казахстан, 010000, Астана
ул. Московская 40, офис 108
Тел./факс: +7 (7172) 592717
kz@biovitrum.ru

Россия, 630001, г. Новосибирск,
ул. Советская 52, офис 415А
Тел./факс: (383) 2304900
sibir@biovitrum.ru

Региональные представители:
Г. Казань
Г. Уфа
Г. Нижний Новгород
Г. Владивосток
Г. Екатеринбург