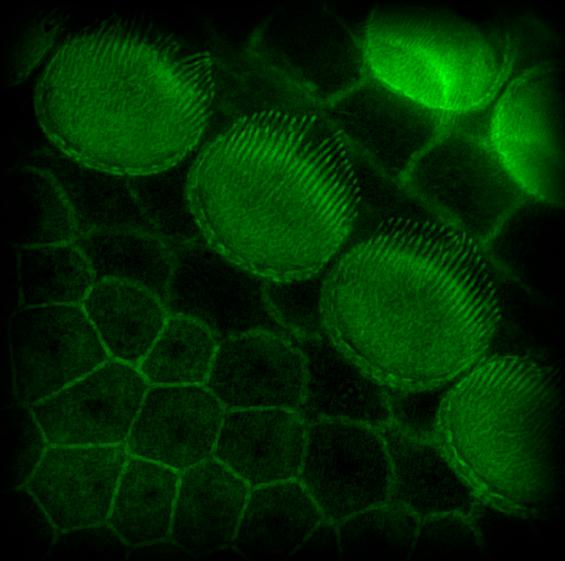


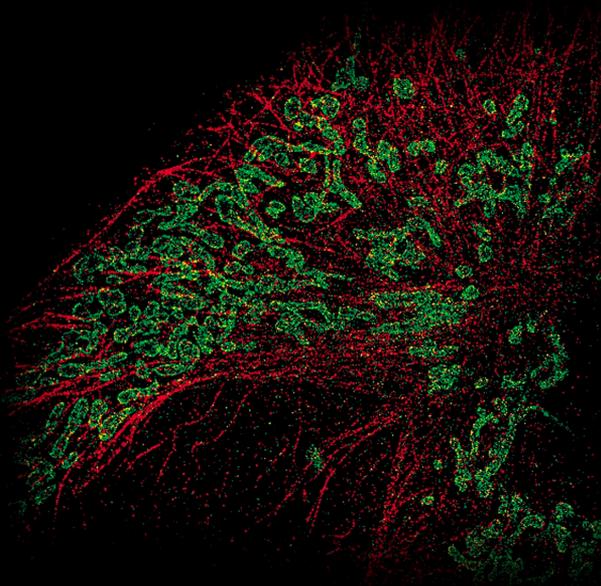


Микроскоп с высоким разрешением N-SIM/N-STORM



N-SIM/N-STORM

Микроскоп с высоким разрешением



Микроскопы с высоким разрешением производства Nikon позволяют проводить исследование на уровне наноскопии, преодолевая дифракционный предел.

Микроскоп с высоким разрешением N-SIM/N-STORM производства Nikon позволяет изучать наноскопические структуры и их функции в живых клетках. Разрешение обычных оптических микроскопов, даже с наилучшей числовой апертурой объектива, составляет приблизительно 200 нм и ограничивается дифракцией.

С помощью высокочастотного структурированного освещения модель N-SIM достигает разрешения в 115 нм*, что ранее считалось недостижимым результатом для оптического микроскопа. Кроме того, обеспечивая временное разрешение 0,6 сек/кадр**, микроскоп N-SIM делает возможным съемку с временным разрешением молекулярных взаимодействий живых клеток с высоким пространственным разрешением. Живые образцы можно держать в оптимальных условиях окружающей среды с помощью инкубатора установленного на предметный столик и специально разработанного для N-SIM.

Система N-STORM поступает с временным разрешением ради пространственного разрешения, обеспечивая невероятное пространственное разрешение изображения, приблизительно 20 нм, что в 10 или более раз превышает значение обычного оптического микроскопа. Микроскопия стохастической оптической реконструкции (STORM) теперь делает возможным наблюдение за межбелковыми взаимодействиями на молекулярном уровне.

Микроскопы с высоким разрешением производства Nikon с оптическими технологиями, не имеющими аналогов, сочетают в себе высокоэффективные технологии Nikon и оптимизированные платформы, которые будет несложно использовать любому пользователю. Техника N-SIM/N-STORM поможет значительно повысить возможность решения проблем в сфере наноскопии и поднять доверие к выводам, сделанным на основе полученных данных.

*Активация при помощи лазера 488 нм в режиме 3D-SIM

** В режиме 2D-SIM/TIRF-SIM



kiwami

Японская каллиграфия, читается “кивами,” что означает познание или стремление к совершенству.



Объектив CFI SR Plan Achromat IR 60x WI



Масляный объектив CFI SR Achromat TIRF 100x

Микроскоп с высоким разрешением
N-SIM/N-STORM



See like you have never seen before



В микроскопии структурированного освещения (SIM) неизвестные мелкие клеточные структуры изучаются путем анализа муарового рисунка, который получается при освещении образца структурированным излучением высокой пространственной частоты. Микроскоп структурированного освещения производства Nikon (N-SIM) реализует высокое разрешение в 115 нм в нескольких цветах. Кроме того, он может непрерывно делать снимки с высоким пространственным разрешением и временным разрешением 0,6 с/кадр, что делает возможным изучение динамических взаимодействий в живых клетках.

Изображение живой клетки с разрешением в два раза большим по сравнению с обычным оптическим микроскопом

Модель N-SIM использует инновационный подход Nikon к технологии «микроскопии структурированного освещения». Сочетание данной высокоэффективной технологии с известным масляным объективом CFI Aplanochromat TIRF 100x (NA 1,49) компании Nikon, микроскоп N-SIM практически удваивает (приблизительно до 115 нм*) пространственное разрешение обычных оптических микроскопов и обеспечивает детальную визуализацию мельчайших внутриклеточных структур и их интерактивных функций.

* Активация при помощи лазера 488 нм в режиме 3D-SIM

Временное разрешение 0,6 с/кадр — невероятно быстрый микроскоп с высоким разрешением

Модель N-SIM обеспечивает возможность очень быстрого получения изображений с помощью техник структурированного освещения с временным разрешением до 0,6 с/кадр, что эффективно для изображений живых клеток (в режиме TIRF-SIM/2D-SIM; в режиме Slice 3D-SIM возможно получение изображений с разрешением приблизительно 1 с/кадр).

Разные режимы наблюдения

Режим TIRF-SIM/2D-SIM

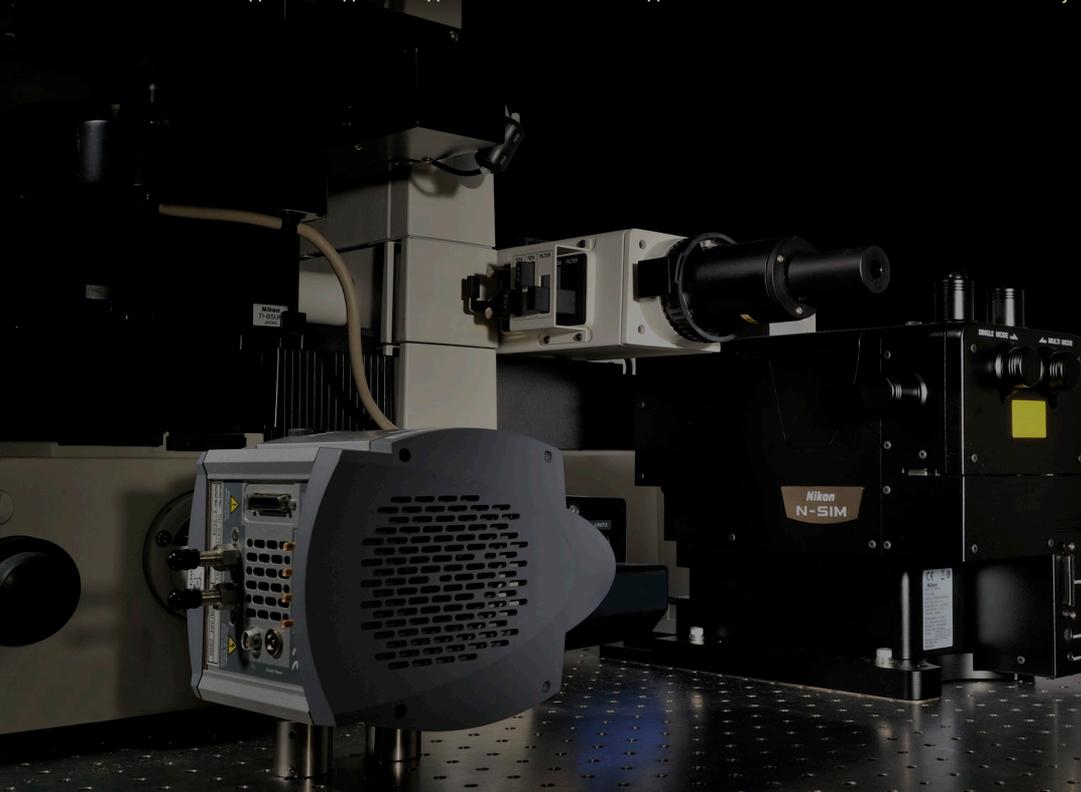
В этом режиме можно получать изображения 2D на высокой скорости с высоким разрешением и невероятной контрастностью. Режим TIRF-SIM использует преимущества наблюдения в режиме флуоресценции полного внутреннего отражения (TIRF) с в два раза более сильным разрешением по сравнению с обычными TIRF-микроскопами, что позволяет более детально изучать молекулярные взаимодействия на поверхности клеток.

Режим 3D-SIM

Доступны два режима работы: Slice 3D-SIM позволяет получать оптические срезы живых клеток с аксиальным разрешением 300 нм; Stack 3D-SIM позволяет получать изображения более толстых образцов с более высокой контрастностью, чем режим Slice 3D-SIM.

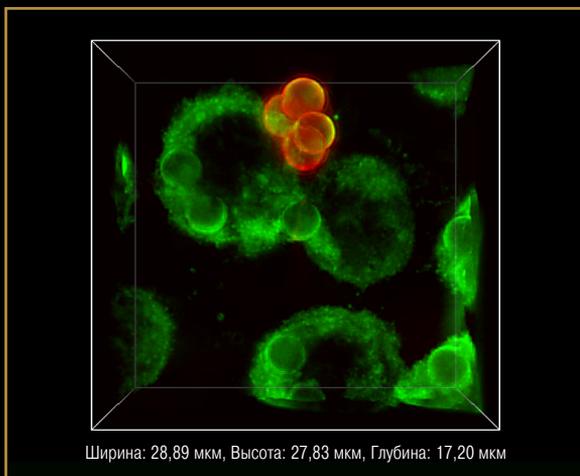
5-лазерный модуль, обеспечивающий многоцветность и высокое разрешение

5-лазерный модуль LU5 N-SIM — это модульная система, использующая до пяти лазеров, которая позволяет получать многоцветные изображения с высоким разрешением. Возможность обеспечения цветных изображений очень важна для исследования динамического взаимодействия многочисленных белков на молекулярном уровне.

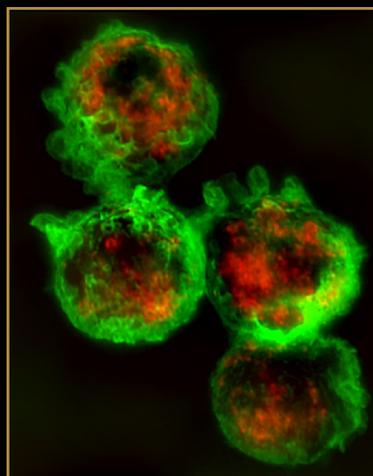


Разрешение в два раза выше чем у обычного оптического микроскопа

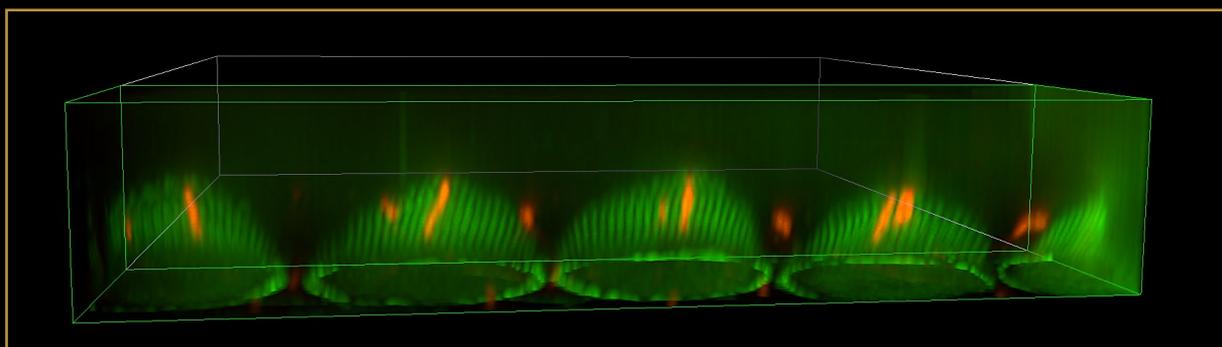
Объемный вид



Максимальная проекция



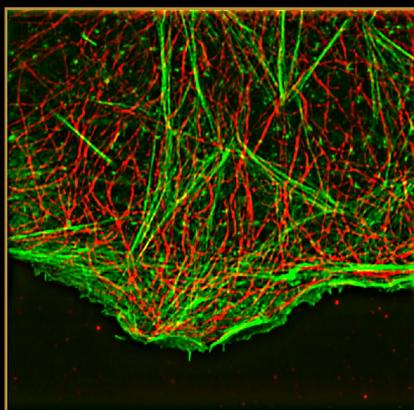
Макрофаги (клетки J774, экспрессирующие mVenus-ассоциированный белок SNAP23) в процессе фагоцитоза опсонизированных сфер, инкубированных при помощи вторичных антител, маркированных Alexa555 после связывания. Сферы без красных сигналов находятся в фагосомах, содержащих mVenus-ассоциированный белок SNAP23. Изображения получены при содействии: д-ров Чи Сакурай (Chie Sakurai), Кийотака Хацзузава (Kiyotaka Hatsuzawa) и Икюо Уада (Ikuo Wada), Медицинский университет Фукусимы, Школа медицины.



Люминальная поверхность органа Корти, 1 день после рождения. (Мышь)

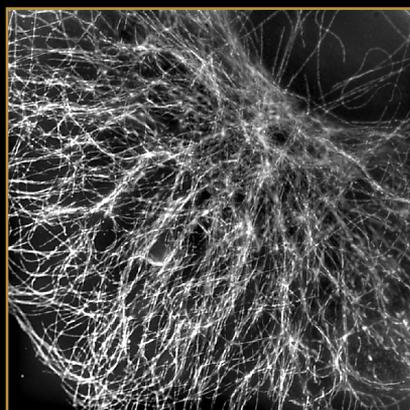
Зеленый: F-актин, красный: ацетилированный тубулин

Изображения получены при содействии: д-ров Каноко Коминами (Kanoko Kominami), Хидеру Тогашии (Hideru Togashi) и Йошими Такай (Yoshimi Takai), Подразделение молекулярной и клеточной биологии, Университет Кобе, Высшая школа медицины/Факультет медицины



Передний край клетки эпителия
F-актин подсвечен фаллоидином (зеленым),
микротрубочки маркированы антитубулиновым
антителом (красный).

Изображения получены при содействии: д-ра Ульрике
Энгела (Ulrike Engel), Центр обработки изображений
Nikon в Университете Гейдельберга



Архитектура микротрубочек эпителиальной клетки
Микротрубочки маркированы антитубулиновым
антителом.

Изображения получены при содействии: д-ра Ульрике
Энгела (Ulrike Engel), Центр обработки изображений
Nikon в Университете Гейдельберга

Изображения живых клеток в динамике с высоким разрешением



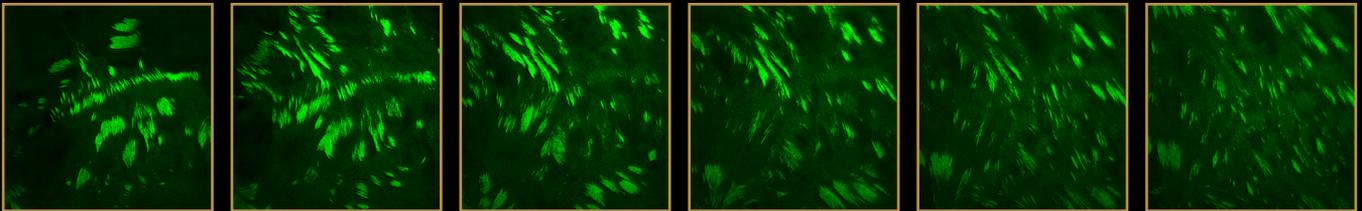
Изображения N-SIM митохондрии живых клеток, маркированные красным красителем Mito-Tracker.

Изображения живых клеток N-SIM показывают динамическое взаимодействие митохондрии с двойным пространственным разрешением. Также четко различимы кристы митохондрий. Режим Slice 3D-SIM.

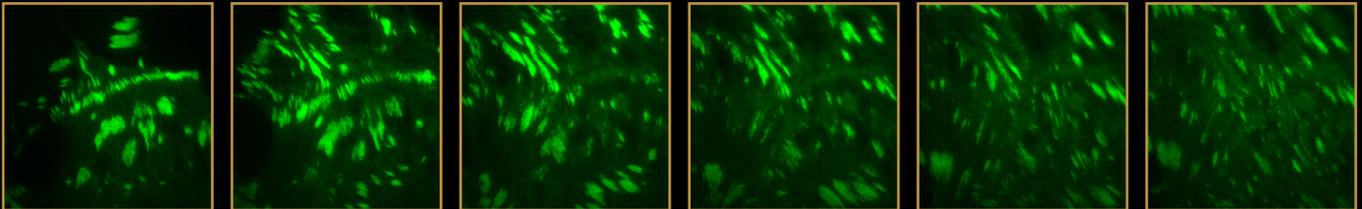
Объектив: CFI Aplanochromat TIRF 100x, масляный (NA 1,49)

Интервал получения изображений: приблизительно 1 с. (фильм)

Изображения N-SIM (TIRF-SIM)



Обычные изображения TIRF



0 мин.

48 мин.

96 мин.

144 мин.

192 мин.

240 мин.

Клетки FoLu (легкое лисы), экспрессирующие eGFP-винкулин

Режим: TIRF-SIM

Изображения получены при содействии: д-ра Майкла У. Девидсона (Michael W. Davidson), Национальная лаборатория интенсивных магнитных полей, Университет Флориды

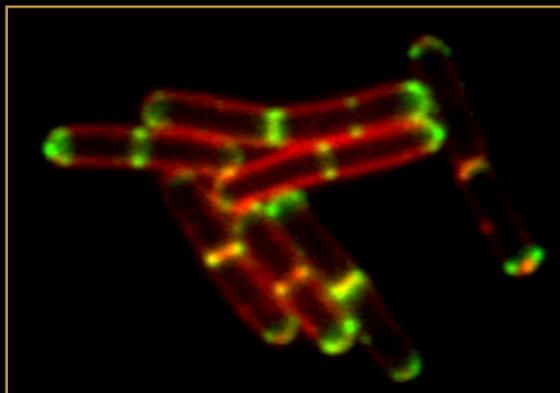
Изображения в режиме Slice 3D-SIM

Режим Slice 3D-SIM подходит для получения кадров замедленной съемки деятельности живых клеток на конкретных глубинах.

Изображение N-SIM (режим Slice 3D-SIM)



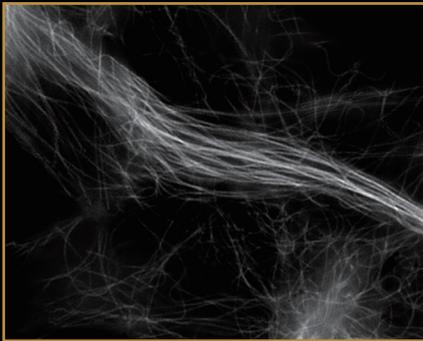
Обычное широкопольное изображение



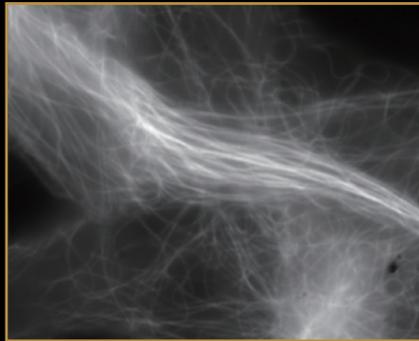
Сенная палочка помеченная мембранным красителем Nile Red (красный), экспрессирующая деление клеток белка DivIVA, связанного с зеленым флуоресцентным белком (зеленый). N-SIM обеспечивает точную локализацию белка в процессе деления.

Изображения получены при содействии: д-ров Генрика Штраля (Henrik Strahl) и Леендерта Хамена (Leendert Hamoen), Центр биологии бактериальных клеток, Университет Ньюкасла

Изображение N-SIM (Режим Slice 3D-SIM)



Обычное широкопольное изображение



Микротрубочки в клетке меланомы V16 маркированные желтым флуоресцентным белком

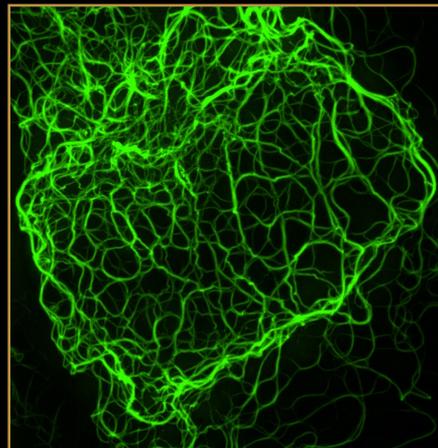
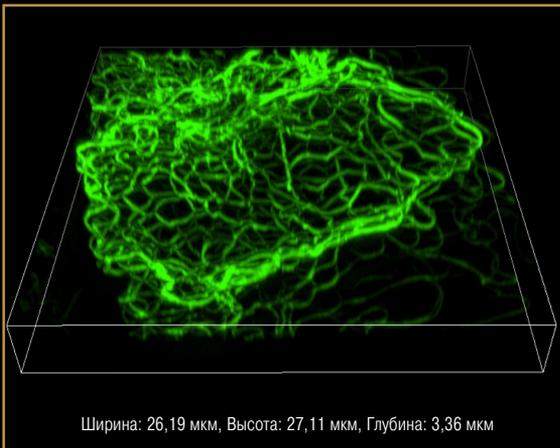
Объектив: CFI Arochromat TIRF 100x, масляный (NA 1,49) Скорость получения изображений: приблизительно 1,8 с/кадр (фильм)

Изображения получены при содействии: д-ра Яасуши Окада (Yasushi Okada), Лаборатория регулирования полярности клеток, Центр количественной биологии, Рикагаку Кенкийо

Изображения в режиме Stack 3D-SIM

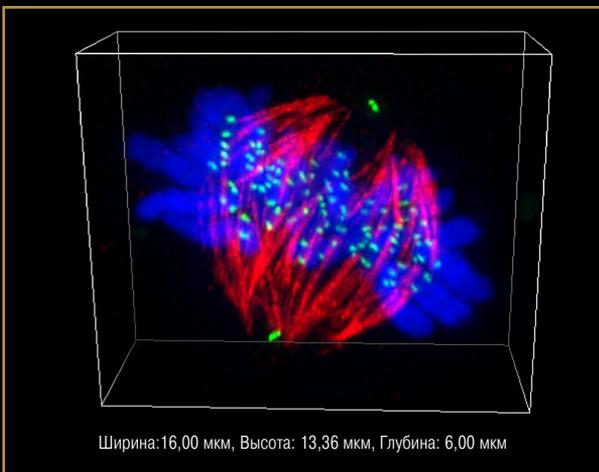
Режим Stack 3D-SIM конструирует изображения 3D на основе теории Густафссона и подходит для получения объемных данных.

Объемный вид



Кератиноцит мыши маркированный антителом для контраста с промежуточными филаментами кератина и связанным вторым антителом, окрашенным Alexa 488.

Изображения получены при содействии: д-ра Рейнхарда Виндоффера (Reinhard Windoffer), RWTH (Университет Аахена)



Человеческая клетка U2OS в метафазе митоза

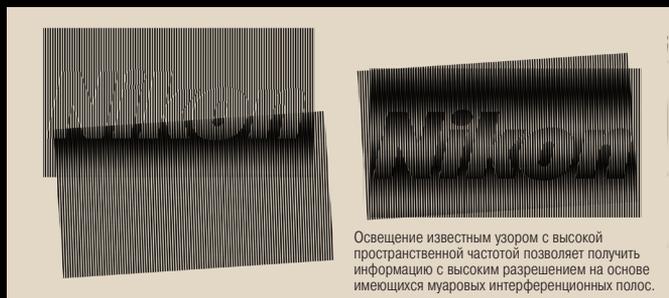
Клетка маркирована зеленым (kinetochore protein CENP-B), red (alpha-tubulin) and blue (DNA).

Изображение предоставлено: д-р Алексеем Ходяковым (Alexey Khodjakov), Wadsworth Center, Albany NY

Принцип Микроскопии структурированного освещения

Аналитическая обработка сохраненных муаровых рисунков, которая обеспечивается наложением известного рисунка с высокой пространственной частотой, математически достраивает структуру образца, не поддающуюся визуализации при имеющемся разрешении.

Использование лазерной интерференции с высокой пространственной частотой для освещения структур образца не поддающихся визуализации при имеющемся разрешении, приводит к образованию муаровых интерференционных полос, которые фиксируются. Такие полосы включают в себя модулированную информацию о структурах образца, для которых требуется более высокое разрешение. При помощи обработки изображений можно получить неизвестную информацию об образце для получения разрешения, превышающего пределы обычных оптических микроскопов.

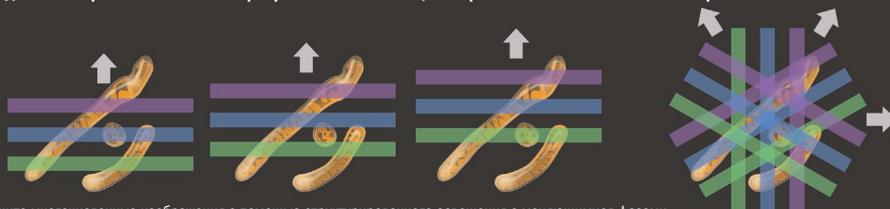


Освещение известным узором с высокой пространственной частотой позволяет получить информацию с высоким разрешением на основе имеющихся муаровых интерференционных полос.

Создание образцов с высоким разрешением путем обработки многочисленных изображений муарового рисунка

Изображение муаровых рисунков, полученное на протяжении данного процесса, включает в себя информацию о мельчайших структурах образца. Многочисленные фазы и ориентации структурированного освещения фиксируются, и затем извлекается смещенная информация «с высоким разрешением» на основе муаровых интерференционных полос. Данная информация комбинируется математическими методами в пространство «Фурье» или апертюры и затем снова возвращается в пространство изображения, создавая изображение, разрешение которого в два раза превышает обычный предел разрешения.

Создайте изображения с высоким разрешением с помощью обработки многочисленных изображений



Получите многочисленные изображения с помощью структурированного освещения с меняющимися фазами. Повторите процедуру при трех различных углах. Затем данная серия изображений будет обработана с помощью высокотехнологичных алгоритмов для получения изображений с высоким разрешением.

Использование высокочастотного структурированного освещения для удвоения разрешения

Получение информации с высоким разрешением и высокой пространственной частотой ограничивается числовой апертурой (NA) объективов, при этом пространственные частоты структуры за пределами апертюры оптической системы исключаются (Рис. А).

Освещение образца при помощи высокочастотного структурированного освещения умноженное на неизвестную структуру в образце находящуюся за пределами классического разрешения, помогает увидеть в апертюре оптической системы смещенную информацию «с высоким разрешением» (Рис. В).



Рис. А: Разрешение ограничивается NA объектива

Затем данная информация «с высоким разрешением» математически сочетается со стандартной информацией, получаемой при помощи объектива, в результате получается изображение, для которого требуется разрешение, обеспечиваемое объективом с вдвое большей NA (Рис. С).

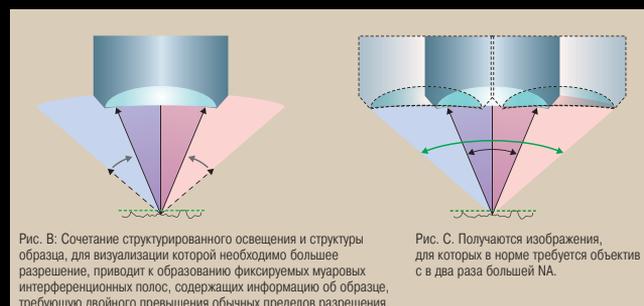


Рис. С: Получаются изображения, для которых в норме требуется объектив с в два раза большей NA.

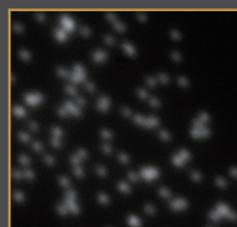
Сравнение изображений TIRF-SIM и обычных лазерных TIRF-изображений

Изображения флуоресцентных сфер диаметром 100 нм полученные при помощи обычного оптического микроскопа и микроскопа с высоким разрешением N-SIM.

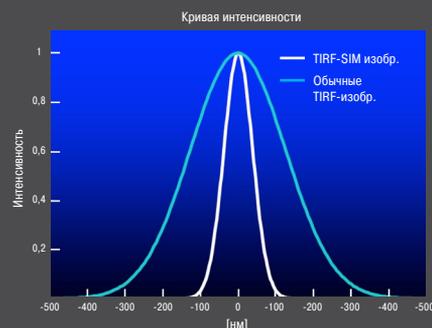
Профили интенсивности точечных изображений показывают, что разрешающая способность микроскопа N-SIM в два раза превышает показатель обычного эпифлуоресцентного микроскопа.



Изображение TIRF-SIM



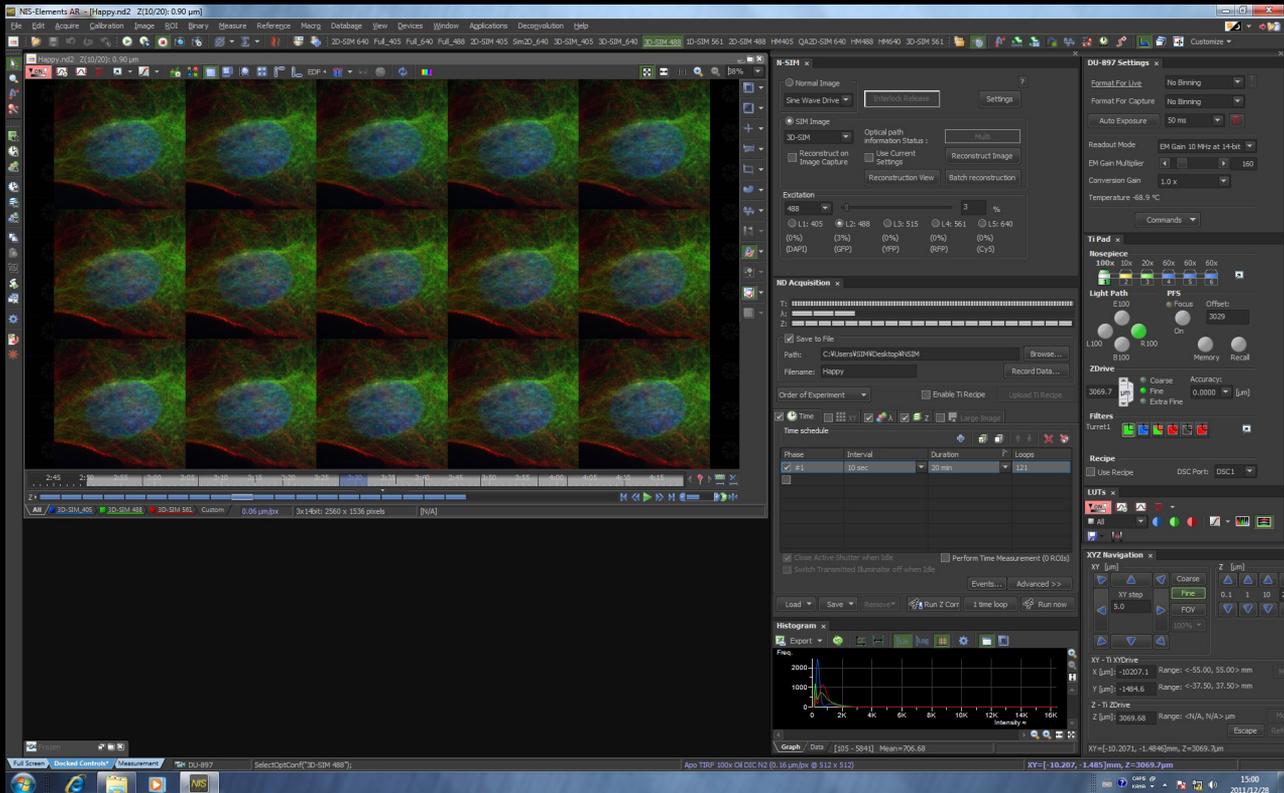
Обычное TIRF-изображение



Программное обеспечение для N-SIM



Обработка, реконструкция и анализ изображений N-SIM выполняются при помощи программного модуля N-SIM, встроенного в NIS-Elements - универсальное межплатформенное программное обеспечение компании Nikon. Платформа NIS-Elements обеспечивает такой же уровень интуитивного взаимодействия с N-SIM, который существует в других системах обработки изображений Nikon, таких как конфокальные микроскопы.



Получение изображения N-SIM (3D-SIM)

Получение изображения

- Выбор режима N-SIM
- Контроль мощности лазера
- Выбор опций изображения

Настройка параметров получения изображения

Имеется пять различных доступных длин волны лазера. Настраиваемые пользователем параметры спектра, Z-стэков и времени съемки управляются автоматически, что позволяет с легкостью пройти путь от получения изображения до реконструкции изображения N-SIM. Реконструкция изображений N-SIM может быть оптимизирована с помощью изменения параметров реконструкции после получения изображений.

Обработка изображения

- Ручная настройка параметров реконструкции изображения N-SIM
- Оптимизация параметров реконструкции изображения N-SIM
- Вид после реконструкции
- Групповая реконструкция

Настройка реконструкции изображения

Автоматические настройки позволяют ПО автоматически выбрать наиболее подходящие параметры реконструкции для восстановления изображений N-SIM на основе полученных изображений. Пользователи могут оптимизировать реконструкцию путем ручной корректировки указанных параметров.

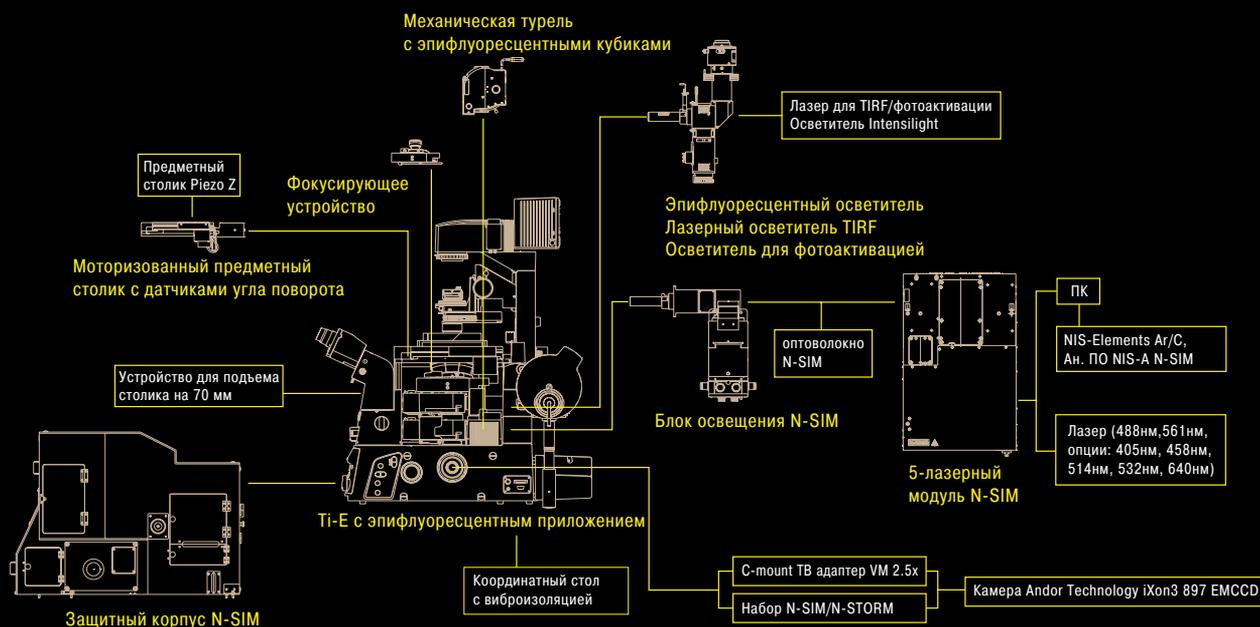
Вид после реконструкции

Вид после реконструкции дает пользователям возможность предварительного просмотра результатов выбранных параметров реконструкции текущего/выбранного кадра, что позволяет эффективно выбирать подходящие параметры.

Групповая реконструкция

Данная функция делает возможной реконструкцию многочисленных файлов с изображениями N-SIM, включая кадры замедленной съемки и Z-стэков, а также получение изображений после съемки.

Системная диаграмма N-SIM



Спецификации N-SIM

Разрешение в горизонтальной плоскости	115 нм* в режиме 3D-SIM
Разрешение в вертикальной плоскости	269 нм* в режиме 3D-SIM
Время получения изображений	До 0,6 с/кадр (TIRF-SIM/2D-SIM) До 1 с/кадр (Slice 3D-SIM) (требуется еще 1-2 с. для подсчетов)
Режим получения изображений	TIRF-SIM (TIRF высокое разрешение XY) 2D-SIM (высокое разрешение XY, глубина до 3 мкм) Slice 3D-SIM (высокое разрешение XYZ, глубина до 20 мкм) Stack 3D-SIM (высокое разрешение XYZ, глубина до 50 мкм)
Многоцветное изображение	До 5 цветов
Совместимый лазер	Стандарт: 488нм, 561нм Опции: 405нм, 458нм, 514нм, 532нм, 640нм Сочетание лазеров: 405 нм/488 нм/514 нм/532 нм/561 нм, 405 нм/488 нм/514 нм/561 нм/640 нм, 458 нм/488 нм/514 нм/532 нм/561 нм, 458 нм/488 нм/514 нм/561 нм/640 нм
Совместимый микроскоп	Механический инвертированный микроскоп ECLIPSE Ti-E Система точной фокусировки Механический столик XY с датчиками Пьезо-Z столик
Совместимый объектив	CFI SR Achromat TIRF 100×, масляный (NA 1,49) CFI Achromat TIRF 100×, масляный (NA 1,49) CFI SR Plan Achromat IR 60×WI (NA 1,27) CFI Plan Achromat IR 60×WI (NA 1,27)
Камера	Andor Technology iXon3 897 EMCCD
ПО	NIS-Elements Ar/NIS-Elements C (для конфокального микроскопа A1+/A1R+) Оба требуют опциональных модулей аналитического ПО NIS-A N-SIM
Условия эксплуатации	От 20 °C до 28 °C (± 0,5 °C)

* Данные показатели измеряются при помощи сфер диаметром 100нм, активируемых при 488нм. Фактическое разрешение зависит от длины волны лазера и оптической конфигурации.

Осветительный блок N-SIM

Данный блок освещает образец при излучения с высокой пространственной частотой, которое генерируется решетчатым блоком и освещает образец последовательно при изменении фаз и ориентаций структурированного освещения.



Объективы для микроскопов с высоким разрешением

Объективы для систем с высоким разрешением разработаны для новых исследований за дифракционным пределом. Были использованы последние разработки в области оптики и наилучшие оптические стекла, что позволило обеспечить максимальное снижение сферических и цилиндрических aberrаций.



Объектив CFI SR Plan Apochromat IR 60x Wl
Объектив CFI SR Apochromat TIRF 100x, масляный

Опциональные аксессуары для N-SIM

Инкубатор TIZSH для предметного столика

Передаёт информацию о температуре образца непосредственно в термоконтроллер для обеспечения контроля температуры образца. Соединение с ПК позволяет отслеживать и фиксировать температуру и концентрацию CO₂.



Характеристики

- Диапазон температур образца: от 30°C до 40°C (при комнатной температуре в 25°C, ±2°C)
- Регулировка температуры нагревателя:
Верхний нагреватель: от комнатной температуры до 50°C .
Нагреватель емкости: от комнатной температуры до 50°C
Нагреватель предметного столика: от комнатной температуры до 55°C .
Датчик: от комнатной температуры до 40°C
- Нагреватель объектива: от комнатной температуры до 45°C
- Точность: ±0,3°C (на столике) Влажность в камере: RH 99% или выше

Включенные аксессуары

- Насадка UNIV-D35 для чашки Петри диаметром 35мм,
- D35-200F сенсорная крышка для 35 мм чашки Петри
- ПО Несо для управления параметрами температуры и газа

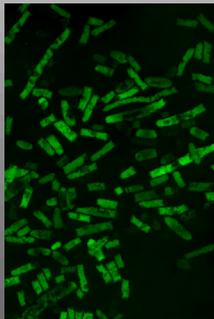
Опциональные аксессуары

- Адаптер TID-NA для моторизованного XY предметного столика
- Насадка UNIV-SC предметного стекла и крышки камеры
- Насадка UNIV-CGC для покровного стекла камеры
- Сенсорная крышка CS-200F для предметного стекла камеры
- Сенсорная крышка CGC-200F для покровного стекла камеры

Сочетание микроскопа с высоким разрешением с другими методами визуализации

A1+ и N-SIM

С помощью тандема конфокального микроскопа A1+ и микроскопа с высоким разрешением N-SIM обеспечивается многостороннее наблюдение за отдельной живой клеткой в динамике путем переключения между A1+ и N-SIM. A1+ обеспечивает высокую скорость получения изображений, наблюдение при малом увеличении и фотостимуляцию, в то время как N-SIM обеспечивает наблюдение за живой клеткой с разрешением приблизительно 100 нм.



N-SIM



Конфокальный микроскоп

Бактерии E. coli (XL1-синий), экспрессирующие SGFP2
Изображения получены при содействии: д-ров Такахиза Судзуки (Takahisa Suzuki) и Икю Уада (Ikuro Wada), Медицинский университет Фукусимы, Школа медицины



N-STORM

Достижение разрешения в 10 раз
на молекулярном уровне

Микроскопия стохастической оптической реконструкции (STORM) реконструирует флуоресцентное изображение с высоким разрешением при помощи точной информации о локализации отдельных флуорофоров в флуоресцентных образцах. Технология N-STORM использует возможности мощного инвертированного микроскопа Ti-E производства Nikon и применяет высокоточную многоцветную локализацию и реконструкцию в трех измерениях (xyz) для получения изображений с высоким разрешением, которое десятикратно превышает разрешение обычных оптических микроскопов (до 20 нм в плоскости xy). Эта высокоэффективная технология обеспечивает визуализацию молекулярных взаимодействий на наноскопическом уровне, открывая новые возможности для научных исследований.

Технология N-STORM обеспечивает разрешение 20 нм в горизонтальной плоскости, что десятикратно превышает соответствующий показатель обычных оптических микроскопов

Технология N-STORM использует высокоточную информацию о локализации тысяч отдельных флуорофоров в поле зрения для создания изображений с пространственным разрешением в 10 раз превышающим характеристики обычных оптических микроскопов.

Технология N-STORM также обеспечивает более чем десятикратное увеличение разрешения (до 50 нм) в вертикальной плоскости

Вдобавок к высокому разрешению в горизонтальной плоскости, технология N-STORM использует патентованные методы для достижения десятикратного увеличения разрешения в вертикальной плоскости, что позволяет получать 3D информацию в наноскопических масштабах.

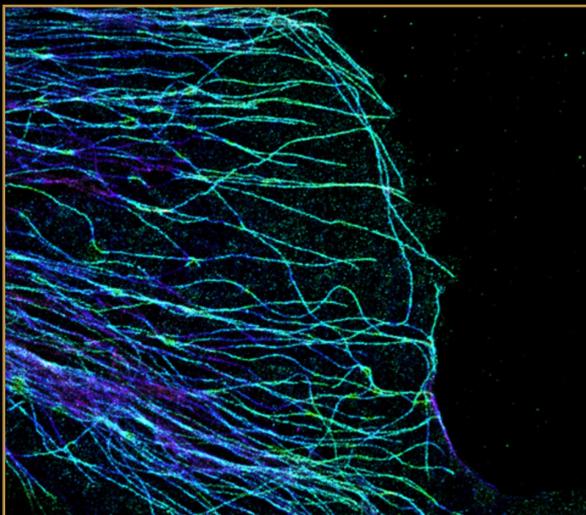
Получение многоцветных изображений с помощью различных флуоресцентных зондов

Многоцветные изображения с высоким разрешением можно получать с помощью пары красителей, которые объединяют зонды “донор” и “акцептор” или стандартные вторичные антитела, которые имеются в продаже для получения изображений на основе постоянной активации. Эта гибкость дает пользователям возможность с легкостью получить местонахождение и особенности взаимодействия различных белков на молекулярном уровне.

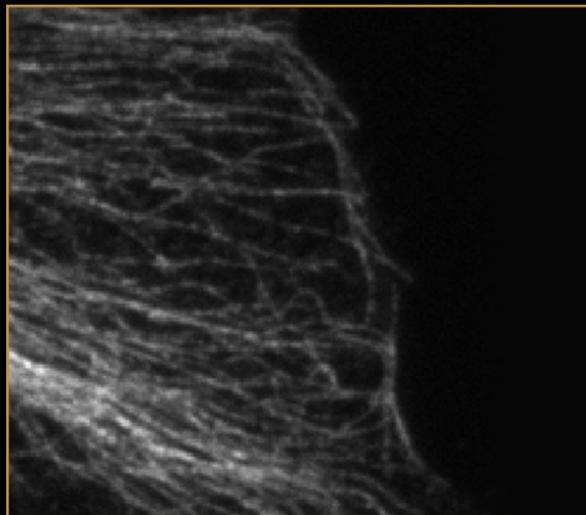


Десятикратное увеличение разрешения в горизонтальной плоскости

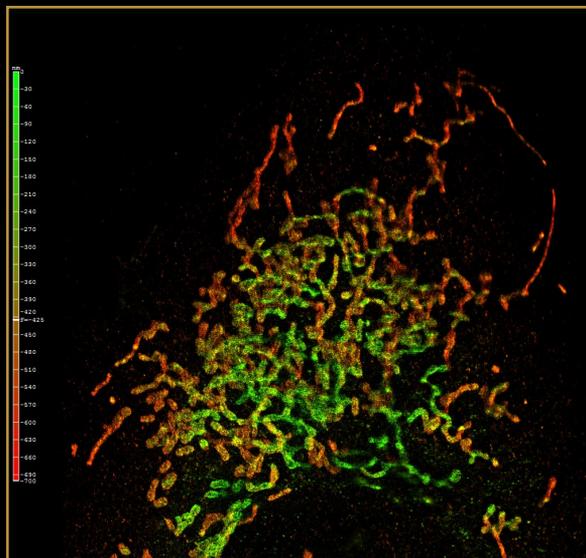
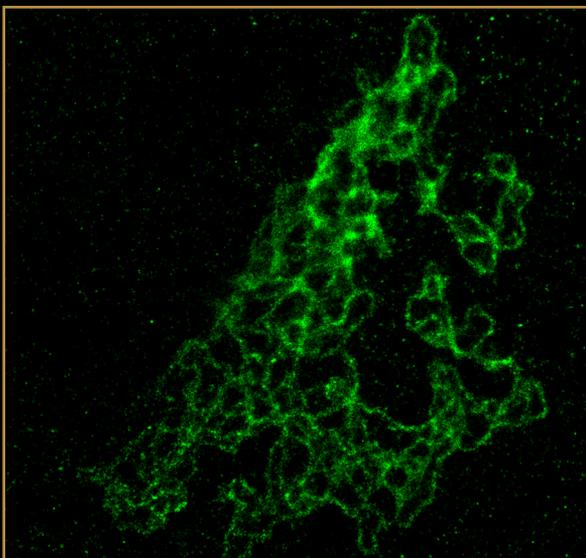
Изображение N-STORM



Обычное широкопольное изображение



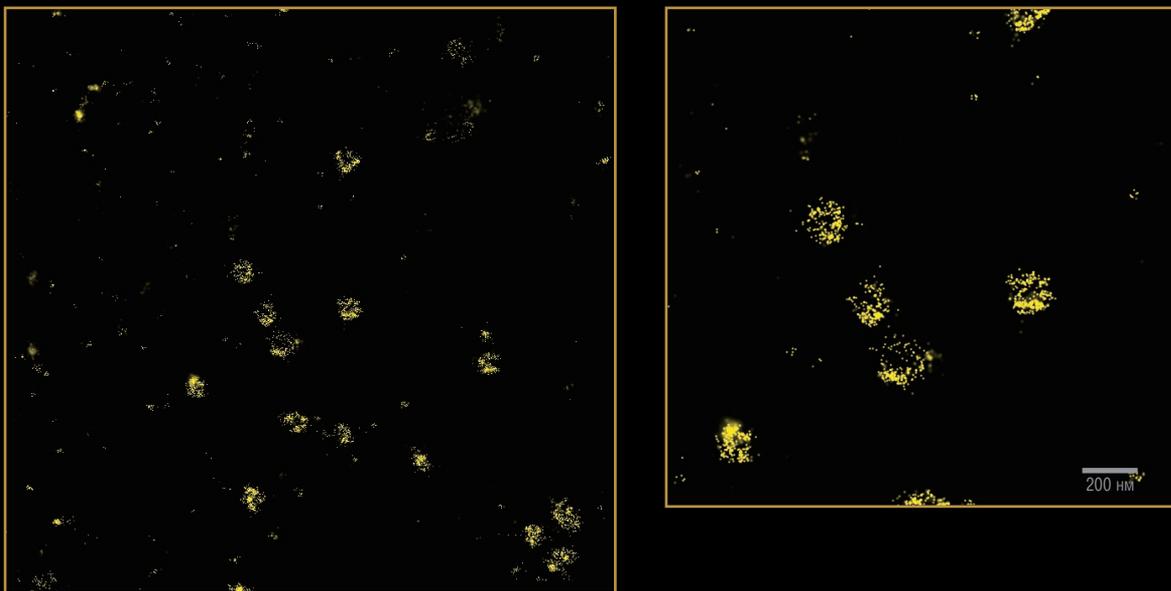
Флуоресцентная маркированная тубула
Изображение 3D-STORM микротрубочек, маркированных антителами. Цветом кодирована информация по глубине z.



Одноцветное изображение 2D-STORM (режим непрерывной активации) комплекса Гольджи в клетке BSC-1, маркированного красителем Alex a647
Изображения получены при содействии: д-ра Майкла У. Дэвидсона (Michael W. Davidson), Национальная лаборатория интенсивных магнитных полей, Университет Флориды

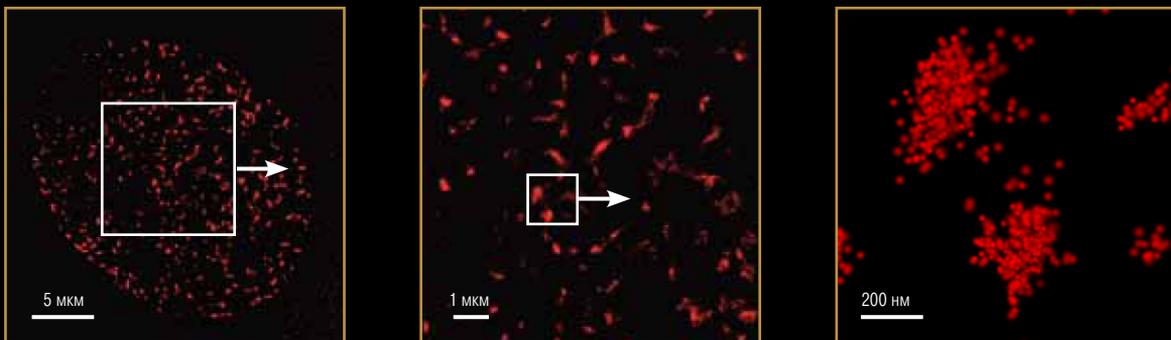
Одноцветное изображение 3D-STORM митохондрии в клетке BSC-1, маркированной красителями Alexa405-Alexa647
Цветом кодирована информация по глубине z.

Десятикратное превышение разрешения обычных оптических микроскопов

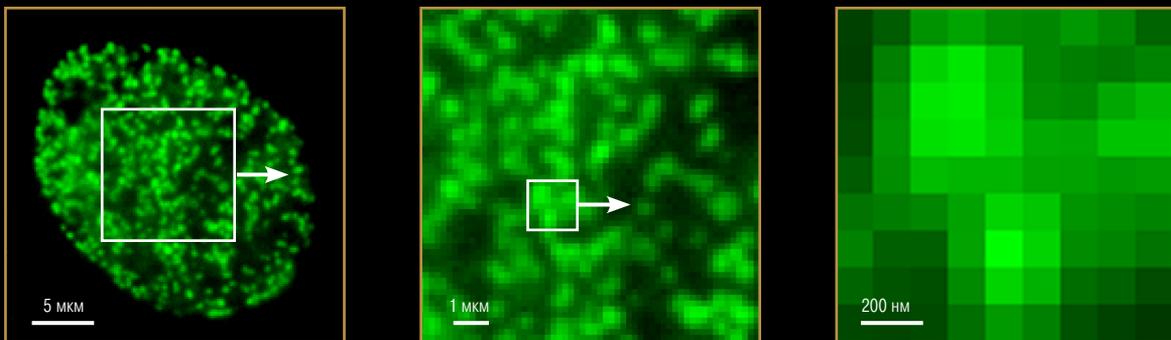


Одноцветное изображение STORM: ямка покрытая клатрином в клетке млекопитающего. Маркирована красителями Су3-Алеха647 Объектив: CFI Aporchromat TIRF 100x, масляный (NA 1,49)

Изображение N-STORM



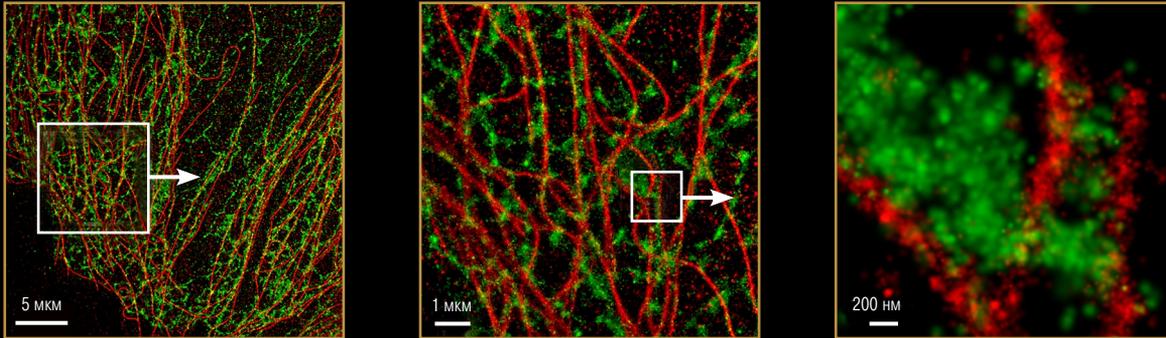
Обычные широкопольные изображения



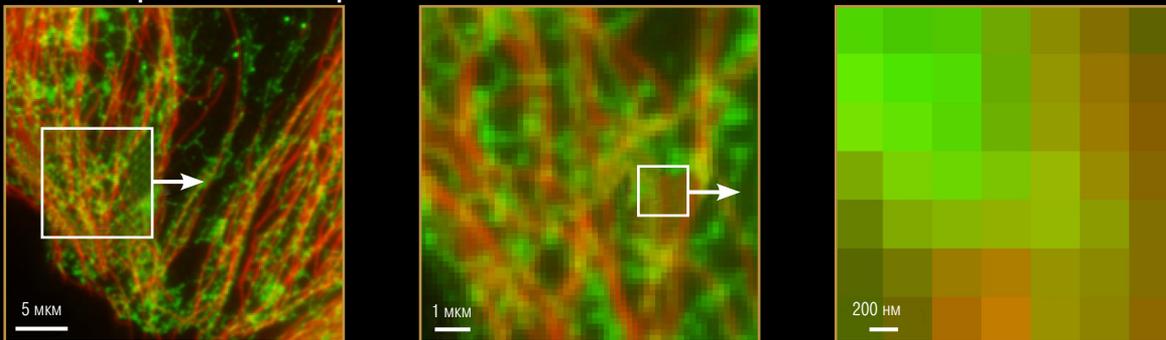
Место синтеза ДНК в эпителиальной клетке почки свиньи (LLC-PK1), изображение с высоким разрешением и постоянной активацией с помощью клеток EdU, маркированных красителем Алеха 647.

Изображения получены при содействии: д-ра Майкла У. Дэвидсона (Michael W. Davidson), Национальная лаборатория интенсивных магнитных полей, Университет Флориды

Изображение N-STORM

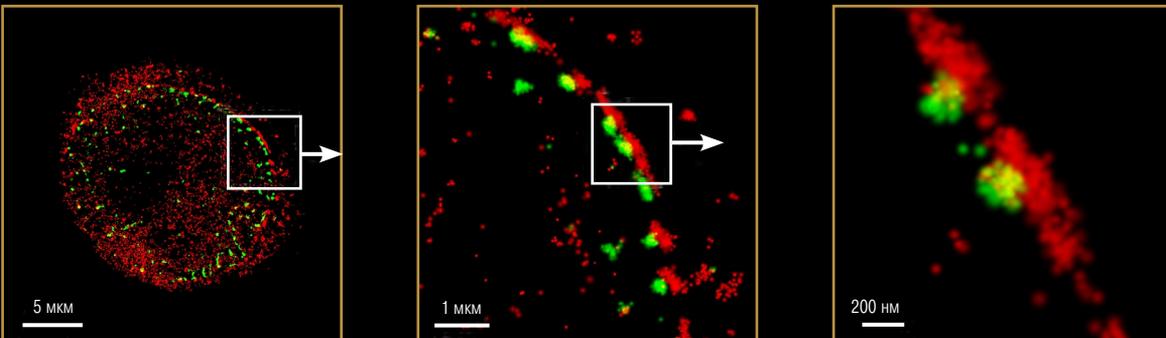


Обычные широкопольные изображения

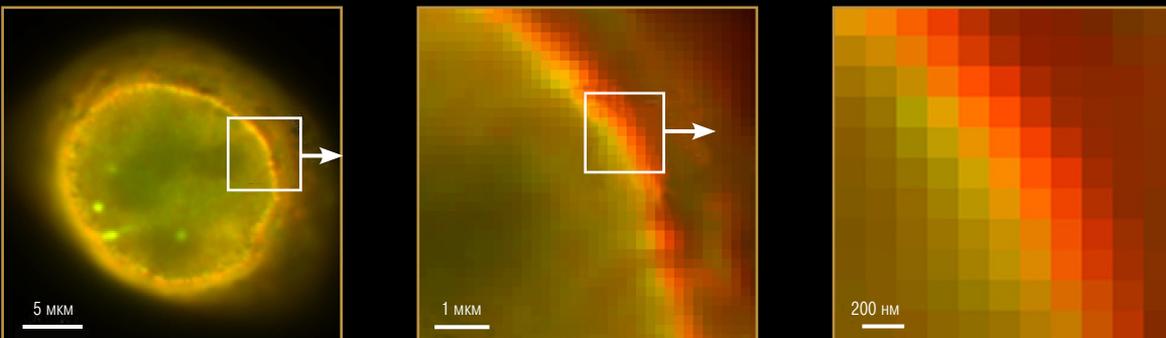


Клетки почки африканской зеленой мартышки (BSC-1), маркированные красителями Alexa Fluor 647 (Тубулин) и ATTO 488 (калретикулин)
Изображения получены при содействии: д-ра Майкла У. Девидсона (Michael W. Davidson), Национальная лаборатория интенсивных магнитных полей, Университет Флориды

Изображение N-STORM



Обычные широкопольные изображения



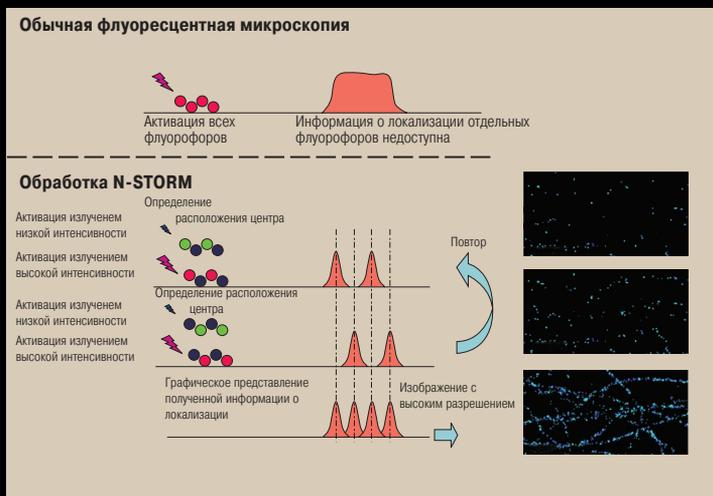
Человеческие клетки рака шейки матки (HeLa S3), маркированные красителями Alexa Fluor 647 (NUP153) и ATTO 488 (TPR)
Изображения получены при содействии: д-ра Майкла У. Девидсона (Michael W. Davidson), Национальная лаборатория интенсивных магнитных полей, Университет Флориды

Принцип микроскопии стохастической оптической реконструкции

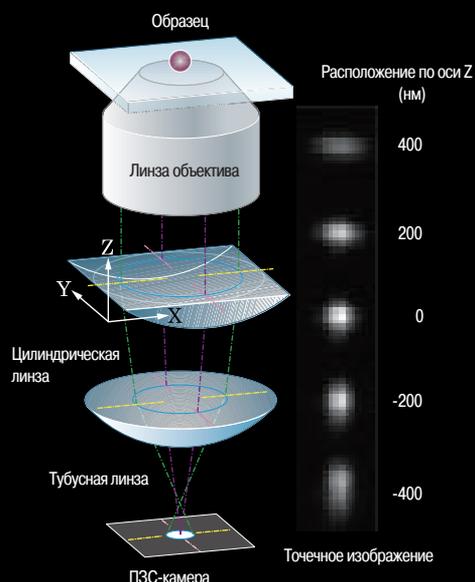
Микроскопия стохастической оптической реконструкции (STORM) реконструирует изображение с высоким разрешением путем объединения высокоточной информации о локализации отдельных флуорофоров в трех измерениях и различных цветах

Технология N-STORM использует стохастическую активацию относительно небольших количеств молекул флуорофора с помощью света очень низкой интенсивности. Такая стохастическая «активация» флуорофора делает возможным разделение отдельных молекул, обеспечивая их высокоточную локализацию в горизонтальной плоскости. С помощью специальной оптики 3D-STORM технология N-STORM также позволяет с высокой точностью локализовать отдельные молекулы по оси Z. Объединение координат молекулы в трех измерениях при помощи компьютера в результате дает 3D изображения наноскопического мира с высоким разрешением.

Реконструкция изображений N-STORM при помощи информации о локализации отдельных флуорофоров

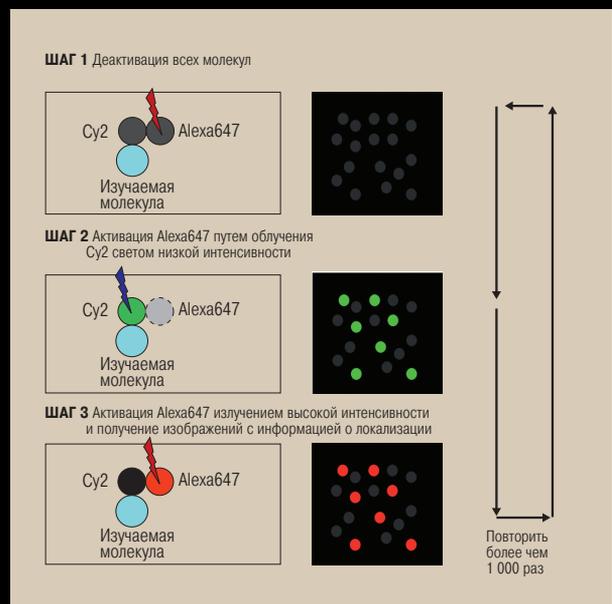


Цилиндрическая линза, которая асимметрично собирает излучение в направлении X или Y, позволяет определить положение молекулы на оси Z с точностью до 50 нм. Положение на оси Z вычисляется путем определения ориентации астигматического искажения изображения в направлении X или Y, а также размера точечных изображений, находящихся не в фокусе. Флуоресцентные 3D-изображения можно реконструировать путем комбинации определенного местоположения на оси Z с местоположением на осях XY.



Специальные парные красители для максимально точной локализации

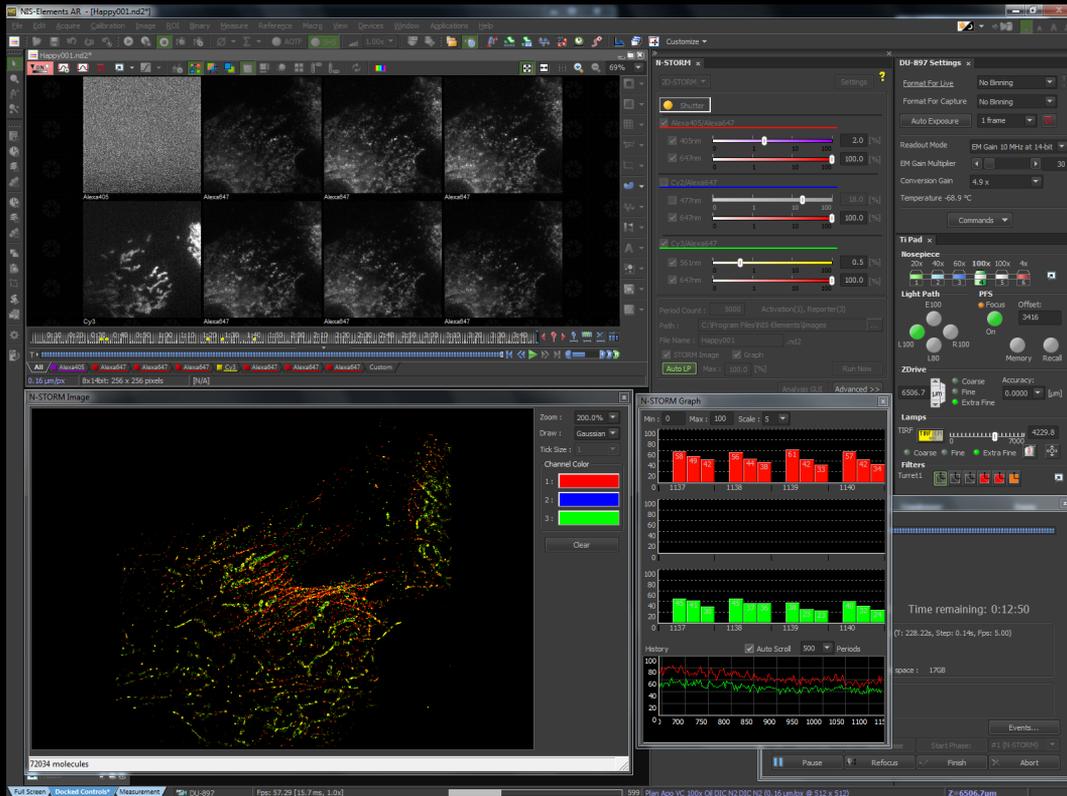
Технология N-STORM использует специальные флуоресцентные парные красители, содержащие «активатор» (активация относительно короткой волны) и «репортер» (активация относительно длинной волны), что позволяет использовать различные сочетания цветов и таким образом обеспечивать мультicanaльное высокое разрешение. Технология N-STORM также может быть реализована с помощью обычных одноцветных связанных антител для получения изображений с постоянной активацией.



Программное обеспечение для N-STORM



Программное обеспечение NIS-Elements для обработки изображений компании Nikon, а также программное обеспечение для N-STORM помогают выполнить различные операции, от получения изображений N-STORM до реконструкции изображений. При получении изображений можно в реальном времени просматривать живые широкопольные и реконструированные изображения, а также локализованные молекулы.



Диалоговое окно получения изображений N-STORM

Получение изображения

Настройка получения изображений

Простое переключение между режимами 2D-STORM и 3D-STORM.

Настройка условий получения изображений

Возможно одновременное получение многоцветных изображений. В режиме непрерывной обработки также возможно высокоскоростное получение изображений N-STORM с помощью одного красителя.

Отражение локализации в кадре в реальном времени

При получении изображений N-STORM количество локализованных флуоресцентных молекул отражается в реальном времени с помощью изображений и графиков. Нажатием кнопки Auto LP (Авто мощность лазера) можно автоматически скорректировать мощность лазера в зависимости от количества локализованных флуоресцентных пятен.

Обработка изображения

Анализ группы изображений

Возможен одновременный анализ многочисленных изображений N-STORM.

Вычитание помех

Вычитает количество флуоресцентных пятен, полученных в результате помех при активации. После корректировки настроек вычета помех сразу же отображается полученное изображение.

Вид отображения изображения N-STORM

Имеется три вида отображения: по Гауссу, перекрестное или перекрестное по Гауссу.

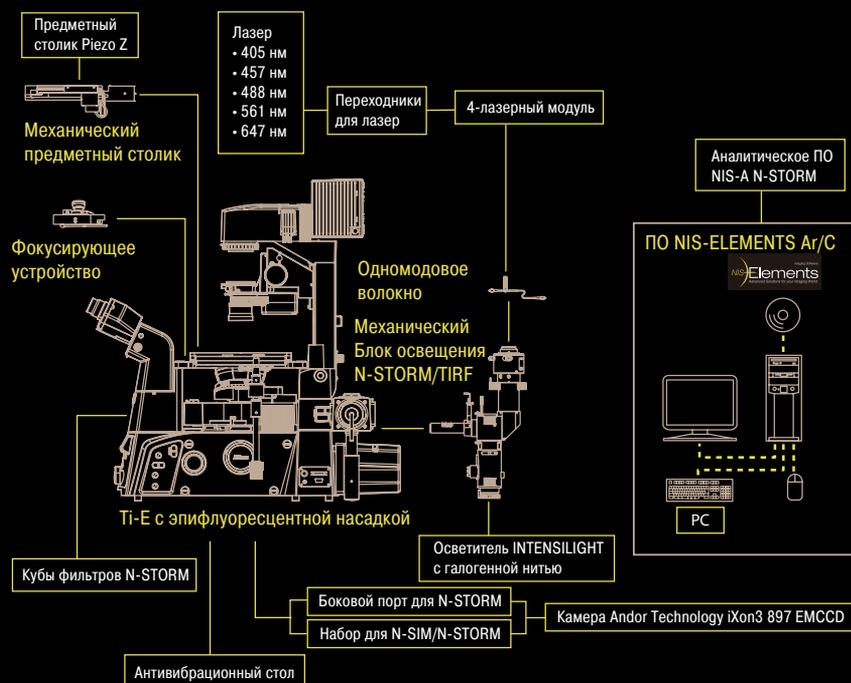
Отображение 3D

Главной характеристикой технологии N-STORM является получение и анализ 3D изображений высокого разрешения. После анализа полученные изображения можно отображать под любым углом.

Увеличение изображения

Выбранные участки изображения можно увеличить максимум на 20 000%.

Системная диаграмма N-STORM



Спецификации N-STORM

Разрешение в горизонтальной плоскости	Приблизительно 20 нм
Разрешение в вертикальной плоскости	Приблизительно 50 нм
Режим получения изображений	2D-STORM 3D-STORM
Многоцветные изображения	3 цвета одновременно
Совместимый лазер	405 нм, 457 нм, 488 нм, 561 нм, 647 нм
Совместимый микроскоп	Механический инвертированный микроскоп ECLIPSE Ti-E Система точной фокусировки Механический предметный столик XY с датчиками наклона угла Предметный столик пьезо-ось-Z
Совместимый объектив	CFI SR Apochromat TIRF 100x, масляный (ЧА 1,49) CFI Apochromat TIRF 100x, масляный (ЧА 1,49) CFI Plan Apochromat VC 100x, масляный (ЧА1,40)
Камера	Andor Technology iXon3 897 EMCCD
ПО	NIS-Elements Ar/ NIS-Elements C (для конфокального микроскопа A1+/A1R+) Оба требуют опциональных модулей аналитического ПО NIS-A N-STORM
Условия эксплуатации	От 20 °C до 25 °C (± 0,5 °C)

N-STORM

Моторизованный осветительный блок N-STORM/TIRF

Данный блок позволяет корректировать угол падения излучения лазера, контролировать затвор и переключаться на широкополосную флуоресцентную активацию с помощью панели управления микроскопа T1 или ПО NIS-Elements.



Боковой порт для N-STORM/TIRF

Переключение между получением 2D/3D-STORM изображений и обычных широкополосных изображений осуществляется включением/исключением цилиндрической линзы в/из оптического пути.



Объектив для микроскопов с высоким разрешением

Объективы с высоким разрешением разработаны для новых исследований за дифракционным пределом. Были использованы последние разработки в области оптики и наилучшие оптические стекла, что позволило минимизировать сферические и цилиндрические абберации



Масляный объектив CFI SR Achromat TIRF 100x

Сочетание микроскопа с высоким разрешением с другими методами визуализации

A1+ и N-STORM

Использование конфокального микроскопа, например A1+ или C2+, делает возможным высокоскоростное получение изображений, наблюдение при незначительном увеличении, фотостимуляцию и др. живых клеток.

Микроскоп с высоким разрешением N-STORM позволяет получать подробнейшую 3D информацию с разрешением 20 нм. Система также позволяет получать изображения TIRF.



N-SIM и N-STORM

N-SIM и N-STORM можно использовать совместно на одном инвертированном микроскопе для создания идеальной системы получения изображений с высоким разрешением. С помощью набора N-SIM/N-STORM можно переключаться между двумя режимами высокого разрешения без изменения переходника камеры.

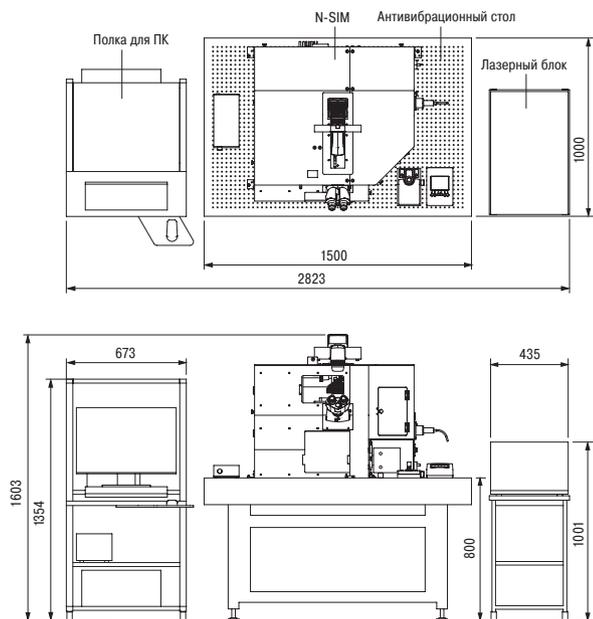


Набор N-SIM/N-STORM

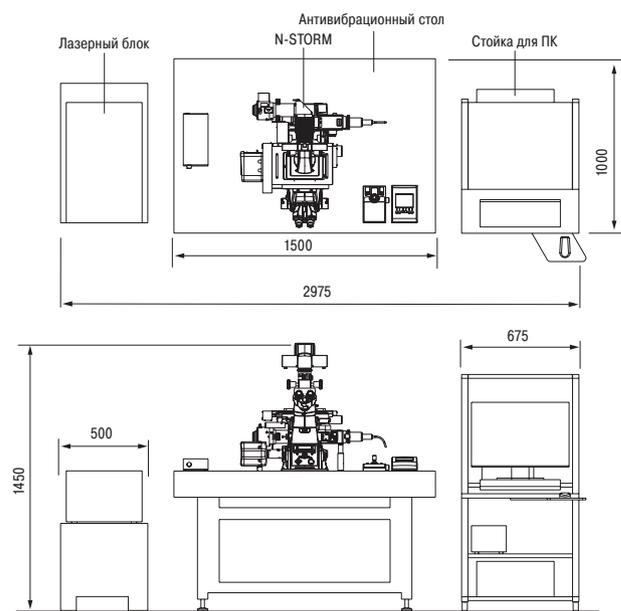
Можно выбрать три позиции для N-SIM, обычного лазера TIRF/2D-STORM и 3D-STORM



Структура N-SIM



Структура N-STORM



Единицы измерения: мм



Спецификации и оборудование могут быть изменены без какого-либо уведомления или обязательства со стороны производителя.
Сентябрь 2013 ©2010-13 NIKON CORPORATION

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НЕОБХОДИМО ВНИМАТЕЛЬНО ОЗНАКОМИТЬСЯ С РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Изображения монитора смоделированы.
Названия компаний и продуктов, упоминаемые в данной брошюре, а также их зарегистрированные торговые марки или торговые марки.
N.B. Экспорт продукции*, упоминаемой в данной брошюре, контролируется в соответствии с законодательством Японии о валюте и внешнеэкономической деятельности. В случае экспорта из Японии потребуется пройти соответствующую экспортную процедуру.
*Продукция: Аппаратное обеспечение и касающаяся его техническая информация (включая ПО)



ISO 9001 Certified
NIKON CORPORATION
Instruments Company



ISO 14001 Certified
NIKON CORPORATION



NIKON CORPORATION

Shin-Yurakucho Bldg., 12-1, Yurakucho 1-chome, Chiyoda-ku, Токио 100-8331,
Телефон в Японии: +81-3-3216-2375 Факс: +81-3-3216-2385
<http://www.nikon.com/instruments/>

NIKON INSTRUMENTS INC.

1300 Walt Whitman Road, Мелвилл, Нью-Йорк. 11747-3064, США
Телефон: +1-631-547-8500; +1-800-52-NIKON (только в США)
Факс: +1-631-547-0306

<http://www.nikoninstruments.com/>

NIKON INSTRUMENTS EUROPE B.V.

Tripolis 100, Burgerweeshuispad 101, 1076 ER Амстердам, Голландия
Телефон: +31-20-7099-000 факс: +31-20-7099-298

<http://www.nikoninstruments.eu/>

NIKON INSTRUMENTS (SHANGHAI) CO., LTD.

Телефон в Китае: +86-21-6841-2050 факс: +86-21-6841-2060
Телефон (отделение в Пекине): +86-10-5831-2028 факс: +86-10-5831-2026
Телефон (отделение в Гуанчжоу): +86-20-3882-0552 факс: +86-20-3882-0580

NIKON SINGAPORE PTE LTD

Телефон в Сингапуре: +65-6559-3618 факс: +65-6559-3668

NIKON MALAYSIA SDN. BHD.

Телефон в Малайзии: +60-3-7809-3688 факс: +60-3-7809-3633

NIKON INSTRUMENTS KOREA CO., LTD.

Телефон в Корее: +82-2-2186-8400 факс: +82-2-555-4415

NIKON CANADA INC.

Телефон в Канаде: +1-905-602-9676 факс: +1-905-602-9953

NIKON FRANCE S.A.S.

Телефон во Франции: +33-1-4516-45-16 факс: +33-1-4516-45-55

NIKON GMBH

Телефон в Германии: +49-211-941-42-20 факс: +49-211-941-43-22

NIKON INSTRUMENTS S.p.A.

Телефон в Италии: +39-055-300-96-01 факс: +39-055-30-09-93

NIKON AG

Телефон в Швейцарии: +41-43-277-28-67 факс: +41-43-277-28-61

NIKON UK LTD.

Телефон в Соединенном Королевстве: +44-208-247-1717
факс: +44-208-541-4584

NIKON GMBH AUSTRIA

Телефон в Австрии: +43-1-972-6111-00 факс: +43-1-972-6111-40

NIKON BELUX

Телефон в Бельгии: +32-2-705-56-65 факс: +32-2-726-66-45

Официальный дистрибьютор Nikon
в России и странах СНГ

TOMAS TOKYO BOEKI GROUP

Россия, 127055, г. Москва, ул. Новолесная, д. 2
тел: +7 (495) 223-40-00 факс: +7 (495) 223-40-01
<http://www.tokyo-boeki.ru> email: systems@tokyo-boeki.ru

Данная брошюра напечатана на переработанной бумаге, которая на 40% состоит из макулатуры.