

## TauMap®

### Микроскоп, измеряющий время жизни флуоресценции в пикосекундах

Изображение флуоресценции с временным разрешением в одиночных клетках, клеточных моносолях и тканях для биологических, фармацевтических и медицинских исследований, используется для:

- Отображения молекулярных и ионных динамик в пределах живой ткани
- Визуализации белкового взаимодействия в живых клетках
- Микроскопии второй гармоники и флуоресценции
- Изображения времени жизни флуоресценции (FLIM)
- Резонансного переноса энергии флуоресценции (FRET)

#### TauMap®

является системой для отображения времени жизни флуоресценции (FLIM) с субмикронным пространственным разрешением.

#### Описание системы

TauMap® соединяет в себе трёхмерную томографию высокого разрешения с изображением времени жизни флуоресценции (FLIM). Это дает возможность четырёхмерному (x, y, z, t) картографированию флуорофоров с субмикронным пространственным и субнаносекундным временным разрешением. Используя данную инновационную систему изображения, лекарственный мониторинг и резонансный перенос энергии флуоресценции (FRET) могут выполняться в живых клетках и гистологических срезах *in situ*.

Данный аппарат основан на традиционном флуоресцентном микроскопе и оборудован высокоскоростным гальваносканирующим модулем и сверхскоростным детектором. Объективы высокой числовой апертуры (NA 1.3) позволяют получать изображение флуоресценции с субклеточным пространственным разрешением. Для регистрации данных, TauMap® использует модуль, работающий в режиме счета единичных фотонов (TCSPC). Данный детектор состоит из мультicanaльных плат (MCP) или скоростного фотоэлектронного фотоумножителя (PMT) для временного разрешения в 50 пс и 250 пс соответственно.

Система TauMap® полностью контролируется компьютером и снабжена программным обеспечением „Scan” и „SPCImage Data Analysis” компании JenLab GmbH.

#### Области применения

TauMap® обеспечивает неинвазивное трёхмерное картографирование времени спада флуоресценции *in vivo* в клетках с субмикронным пространственным и временным разрешением в 50 / 250 пс даже в ткани на глубине 200 нм. Данная система дает возможность специалистам наблюдать живые клетки и даже одиночные органеллы. Использование FLIM-технологии позволяет изучать молекулярные и белковые взаимодействия, а также сигналы о последовательных изменениях в одиночных клетках или между клетками в ткани. Кинетика флуоресценции - это характеризующий параметр, который может быть использован для определения различий флуорофоров.

TauMap® дает возможность лекарственного мониторинга *in situ* с высоким трёхмерным разрешением с помощью неинвазивной FLIM-технологии. Время спада флуоресценции (T) флуорофора зависит от локальной среды, в которой он находится. Поскольку время жизни флуоресценции часто не зависит от концентрации, FLIM - это непосредственный индикатор связывающих эффектов и переносов энергии, и преодолевающий соответствующие проблемы, встречающиеся в измерениях флуоресцентной интенсивности. Высокое временное разрешение TCSPC-блока позволяет системе TauMap® изучать резонансный перенос энергии флуоресценции (FRET, FLIM-FRET) без фототоксичных реакций, что может быть использовано в исследованиях внутриклеточных белок-белковых взаимодействий.

При соединении оборудования спектрального изображения с TauMap®, может быть получена дополнительная информация относительно спектрального состава в пикселях (пятимерная визуализация).

#### Технология

Флуоресцирующие белки, молекулярные красители и различные эндогенные биомолекулы чувствительны к облучению ультракороткими лазерными импульсами. Флуоресценция характеризуется специфической кинетикой спада, которая может быть использована для различия флуоресцирующих компонентов и получения информации относительно микросреды.

TauMap® предоставляет трёхмерное измерение времени жизни флуоресценции (FLIM) для пространственного картографирования флуоресцирующих молекул. Использование режима счета единичных фотонов (TCSPC) дает возможность временному разрешению в 50 / 250 пс обнаруживать с однофотонной чувствительностью даже слабые изменения во времени жизни флуоресценции и генерации второй гармоники (SHG). Система оптимизирована для фемтосекундных лазерных импульсов ближней инфракрасной области спектра, но так же может быть использована в комбинации с UV / VIS ультракороткими пульсирующими лазерами.

Флуорофор	Длина волны излучения	Время жизни флуоресценции (нс)
НАД (ФН)	450 – 470	0.3 (связанный: 2)
Флавины	530	5. 2 (связанный: <1)
Порфирины	580 – 720	10 – 15
CFP	475 /500	1-3 - 3-8
GFP (дикий тип)	510	2-7 - 3-1
Коллаген (SHG)	N/2 (360 – 480)	0



Experts in femtosecond laser technology

## Ссылки

- W. Becker, A. Bergmann, K. König, U. Tirpalur: Picosecond fluorescence lifetime microscopy by TCSPC imaging. SPIE-Proceeding 4262, 414-419 (2001)
- J.D. Mills, J.R. Stone, D.G. Rubin, D.E. Melon, D.O. Okonkwo, A. Periasamy, G.A.Helm: Illuminating protein interactions in tissue using confocal and two-photon excitation fluorescent resonance energy transfer microscopy. Journal Biomedical Optics 8(3), 347-356 (2003)
- V. Ulrich, P. Fischer, I. Riemann, K. König: Compact multiphoton/single photon laser scanning microscope for spectral imaging and fluorescence lifetime imaging, Scanning 26, 217-225 (2004)

## Технические данные

- полнокадровое сканирование, сканирование области интереса (ROI), линейное сканирование, spot-сканирование.
- типичный диапазон лучевого сканирования: 50 x 350 нм (по горизонтали)  
200 нм (по вертикали)
- пространственная разрешающая способность: < 1 нм (по горизонтали)  
< 2 нм (по вертикали)
- временная разрешающая способность: 50 пс / 250 пс
- видеоадаптер для визуализации с CCD-камерой
- программное обеспечение управления и обработки изображения „JenLab Image“
- рабочая температура: 15 ...35 °C (59 ...95 °F)
- относительная влажность: 5 ...95 % (без конденсации)
- требуемая мощность: 230 VAC (50 Гц) или 115 VAC (60 Гц)
- CE-сертификация

### Размеры системы:

- основание: 590 x 295 x 640 мм<sup>3</sup> (26 кг)
- сканирующий модуль: 280 x 190 x 90 мм<sup>3</sup> (6 кг)
- блок управления: 450 x 300 x 130 мм<sup>3</sup> 98 кг)

### Стандартные данные лазера:

- Компактный ультракороткий пульсирующий лазер «под ключ»
  - длительность лазерного импульса: фс / пс
  - частота повторения: 20... 90 МГц
  - средняя выходная мощность лазера: 0... 1.5 Вт
  - диапазон волны: 375 нм, 405 нм, 635 нм  
710... 990 нм
- Размеры системы
  - головка лазера: 600 x 370 x 180 мм<sup>3</sup> (42 кг)
  - блок электропитания: 450 x 440 x 270 мм<sup>3</sup> (41 кг)
  - охладитель: 270 x 200 x 380 мм<sup>3</sup> (20 кг)

Во время эксплуатации системы рекомендуется воздушное кондиционирование и уменьшение общей освещенности.

Примечание: указанные технические данные могут быть изменены без уведомления.

Jenlab GmbH  
Schillerstraße 1  
D-07745 Jena

Phone: +49(0)3641 470-501  
Fax: +49(0)3641 470-543  
E-Mail: [info@jenlab.de](mailto:info@jenlab.de)  
http: [www.jenlab.de](http://www.jenlab.de)