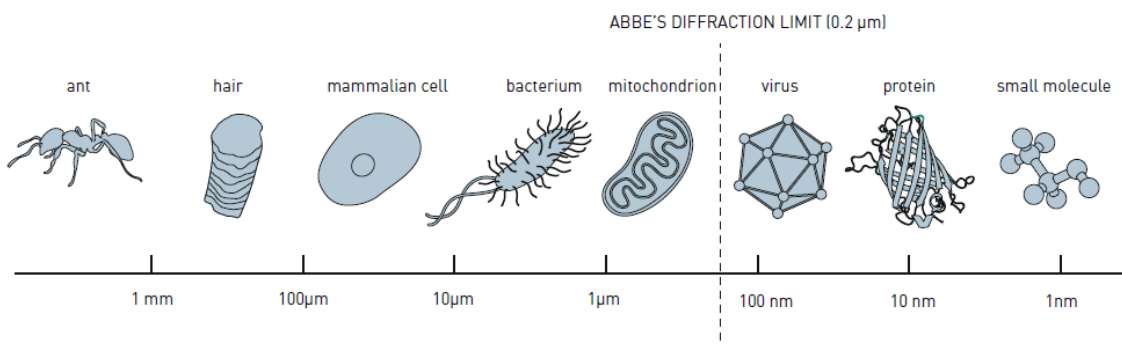


Nano2Fun і Нобелёўская прэмія 2014 года ў галіне хіміі

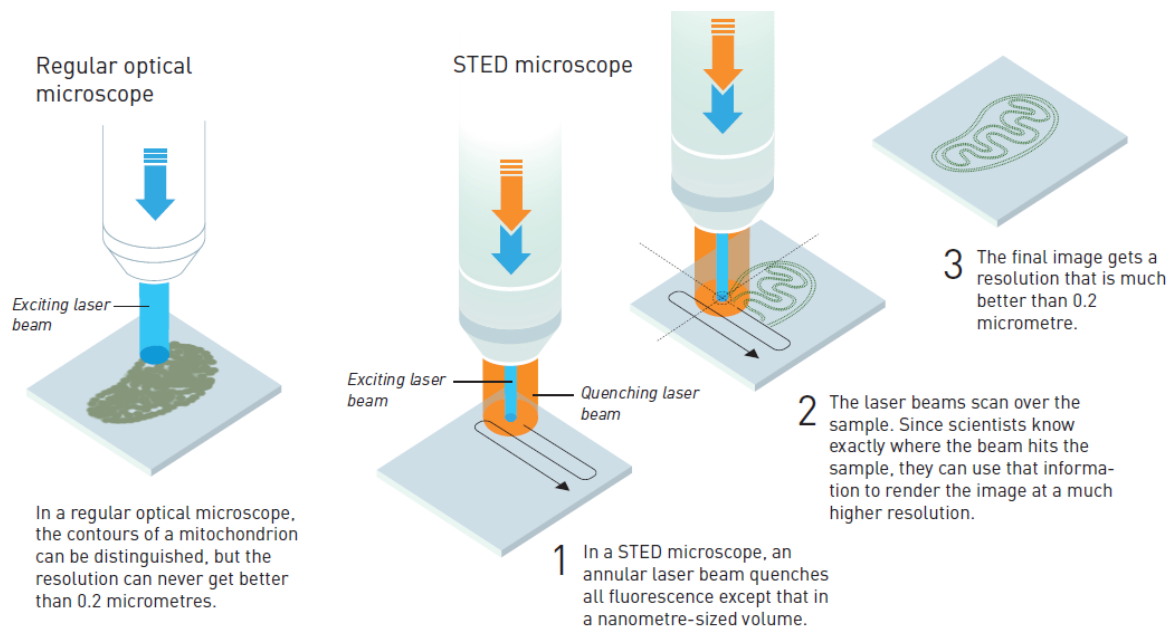
Мы бачым свет дзякуючы таму, што святло узаемадзейнічае з аб'ектамі і нясе адпаведную інфармацыю нам у вочы. Чалавечыя вочы з'яўляюцца вельмі скаладанымі дэтэктарамі святла, але яны маюць такую будову, якая дазваляе бачыць толькі даволі вялікія аб'екты, з якімі мы ўзаемадзейнічаем штодзённа ў сваім жыцці. Але з развіццём навукі, мы пачалі ўзаемадзейнічаць і з малымі аб'ектамі, такімі як, напрыклад, бактэрыі. Вучоныя вынайшлі мікраскопы з павялічэннем, якое дазваляе бачыць мікрааб'екты, памеры якіх дасягаюць некалькіх соцён мікрон. Гэта ўжо з'яўляецца вялікім дасягненнем, але вучоныя жадаюць большага: часам неабходна забачыць вельмі малыя структуры (нанааб'екты), такія як вірусы альбо агрэгаты пратэінаў, якія паяўляюцца ў мазгах пацыентаў з хваробай Альцгеймера. Для такіх вельмі малых аб'ектаў аптычныя мікраскопы не падыходзяць з-за прыроды самога святла. Фактычна, святло распаўсюджваецца ў выглядзе хвалі, а гэта значыць, што даўжыня хвалі, то бок адлегласць паміж двума паслядоўнымі пікамі хвалі, вызначае мінімальную дыстанцыю паміж аб'ектамі, якія яшчэ можна назіраць асобна. Так званы дыфракцыйны ліміт існуе для ўсіх аптычных прыбораў (тэлескопы, мікраскопы і г.д.) і для бачнага выпраменьвання мінімальны памер даследуемага аб'екту складае прыблізна 0.2 мікрона. Спробы ўбачыць вірус з выкарыстаннем святла ў аптычным мікраскопе можна параўнаць са спробамі зрабіць вымярэння таўшчыні воласа з дапамогай лінейкі.

Дыфракцыйны ліміт разглядаўся як непераадольны, пакуль некалькі дзесяцігоддзяў таму Эрык Бэтцыг (Eric Betzig), Стэфан Хэл (Stefan Hell) і В.Э. Мойрнэр (W.E. Moerner) не прапанавалі розныя метады, якія дазваляюць візуалізаваць вельмі малыя аб'екты з дапамогай флуарэсцэнтных мікраскопаў. За вынаходжанне флуарэсцэнтнай мікраскапіі звышвысокага распазнавання і яе прымянення ў медыцыне і біялогіі гэтыя навукоўцы атрымалі Нобелёўскую прэмію 2014 года ў галіне хіміі.



Малюнак 1. Дыфракцыйныя ліміты. Крыніца: www.nobelprize.org.

Флуарэсцэнтная мікраскапія ўжывае малекулярныя занды, якія пасля ўзбуджэння эмітуюць выпраменьванне (то бок мы назіраем флуарэсцэнцыю). Флуарэсцэнтная мікраскапія з'яўляецца вельмі адчувальным метадам: нават вельмі слабае святло лёгка дэтэктуецца ў цемры. Аднак, як і з усімі аптычнымі метадамі візуалізацыі, флуарэсцэнтная мікраскапія абмяжоўваецца дыфракцыйным лімітам. Бэтцыг і Мойрнэр размяшчалі даследуемыя флуарэсцэнтныя меткі так, каб адлегласць паміж імі была больш за даўжыню хвалі. Такім чынам, мікраскоп дазваляў рэгістраваць сігналы ад асобных малекул (метак). Накладанне мноства атрыманых здымкаў дазволіла дасягнуць вобразу са звышвысокім распазнаваннем. У той жа час Хэл прапанаваў іншы метада, які называецца Падаўленне вымушанага выпраменьвання (Stimulated Emission Depletion альбо STED). Гэты метада выкарыстоўвае два лазерных прамяні, адзін з якіх узбуджае флуарэсцэнтныя малекулы, а іншы выклікае эмісію, то бок дэактывуе частку з гэтых узбуджаных малекул. Такім чынам, флуарэсцэнцыя рэгіструецца з вобласці ўзора, якая мае памеры меншыя за дыфракцыйны ліміт.



Малюнак 2. Прынцып дзеяння STED-мікраскопа (метада падаўлення вымушанага выпраменьвання). Крыніца: www.nobelprize.org.

Навукоўцы і даследчыкі з праекту Nano2Fun з вялікім энтузіязмам сустрэлі навіну аб атрыманні вышэй названымі вучонымі Нобелеўскай прэміі 2014 года ў галіне хіміі. Nano2Fun гэта праект сёмай Рамачнай праграмы Эўрапейскага З'вязу па навукова-тэхналагічным развіцці. Асноўнай мэтай гэтага праекту з'яўляецца развіццё звышдакладных метадаў распазнавання для нанавізуалізацыі і нанаіндустрыі, якія асноўваюцца на працэсах двуфатоннага паглынання. Гэтыя спосабы дазваляюць вырабляць (фотапалімерызацыя) і візуалізаваць (мікраскапія) малыя аб'екты ў трох вымярэннях. Абодва метады выкарыстоўваюць святло і таму з'яўляюцца дыфракцыйна-абмежаванымі. Для пераадолення гэтага абмежавання, то бок для пераадолення дыфракцыйнага ліміту, даследчыкі праекту Nano2Fun плануюць выкарыстоўваць STED-метада для двуфатоннай палімерызацыі і двуфатоннай мікраскапіі. Сустрэча навукоўцаў Nano2Fun адбылася 18-19 верасня 2014 года ў Антвэрпэне (Бельгія). Гэтая

сустрэча дала выдатную магчымасць правесці цікавыя і карысныя навуковыя дыскусіі маладым даследчыкам, якія працуюць у рамках гэтага праекту, а таксама апавесці аб першых выніках сваёй працы. За круглым сталом абмяркоўваліся дасягненні ўдзельнікаў Nano2Fun, апроч таго, гаворка шла і аб перавагах выкарыстання STED у мікраскапіі і нанасінтэзе... і гэта адбывалася ўсяго за два тыдня перад абвешчэннем лаўрэатаў Нобелеўскай прэміі за вынаходжанне метаду STED! Нобелеўская прэмія 2014 года ў галіне хіміі таксама з'яўляецца нагародай і для Nano2Fun, таму што адна з галоўных тэмаў даследванняў гэтага праекту атрымала сусветнае прызнанне.



Фотаздымкі 3. Урачыстая вячэра ўдзельнікаў другой сустрэчы праекту Nano2Fun у Антвэрпэне (Бельгія).

www.nano2fun.eu