

14-тақырып. Люминесценцияның өшу уақытын және кинетикасын өлшеу әдістері (Флуоресцентті микроскопия, TCSPC, фазалық флуорометрия)

1. Уақыт бойынша сыйланған жалғыз фотондарды санау әдісінің (TCSPC - Time-Correlated Single Photon Counting) физикалық негізі мен блок-схемасы.
2. TCSPC әдісіндегі уақыттық ажырату шегіне старт-стоп түрлендіргіштерінің (TAC) және жарық импульсінің енінің әсері.
3. Фазалық (модуляциялық) флуорометрия әдісі: флуоресценцияның фазалық ығысуы (ϕ) мен модуляция тереңдігі (M) арқылы өмір сүру уақытын есептеу.
4. Импульстік қозу функциясының (IRF - Instrument Response Function) флуоресценцияның өшу қисығымен деконволюциясы (жиынтықтауды ажырату).
5. Экспоненциалды емес (мульти-экспоненциалды) өшу кинетикасын математикалық модельдеу ($I(t) = \sum \alpha_i e^{-t/\tau_i}$).
6. Флуоресцентті өмір сүру уақытын бейнелеу микроскопиясының (FLIM - Fluorescence Lifetime Imaging Microscopy) жұмыс принципі.
7. Конфокальды флуоресценттік микроскопия мен лазерлік сканирлеудің негізгі артықшылықтары.
8. Сверхразрешение (аса жоғары оптикалық ажырату) флуоресцентті микроскопиясы әдістері (STED, PALM, STORM) және Аббе дифракциялық шегін жеңу тетіктері.
9. Флуоресценцияның өшу уақытын өлшеудегі пикосекундтық және фемтосекундтық лазерлерді қолдану.
10. Флуоресценцияның анизотропиясының уақыттық шешімі бар өшуін (Time-resolved fluorescence anisotropy) өлшеу арқылы молекулалардың релаксациясын талдау.