

МОЛЕКУЛЯРНИЙ МЕХАНІЗМ В'ЯЗКОЕЛАСТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АКТИВНОГО М'ЯЗУ: РОЛЬ РОЗПОДІЛУ КОНЦЕНТРАЦІЙ ПОПЕРЕЧНИХ МІСТКІВ В ПРОСТОРІ ЇХ ДЕФОРМАЦІЙ

Україна, Вінниця, Донецькій національній університеті ім. Василя Стуса

a.mishchenko@donnu.edu.ua

В'язкоеластичні властивості активного м'язового волокна вивчаються за допомогою гармонійних, східчастих або випадкових змін довжини. Частотні характеристики м'язового волокна, що представлені у вигляді годографа Найквіста, зазвичай утворені трьома арками. В часовому домені цим трьом аркам відповідають три експоненційні процеси (А), (В) та (С), сумою яких можна представити силовий відгук м'язового волокна на східчасті зміни його довжини (фази II, III та VI силового відгуку формуються процесами (С), (В) та (А) відповідно). Стосовно молекулярної природи процесів (А), (В) та (С) точаться дискусії.

В роботах Kawai та ін. (див. (Kawai, M et al 2007) та посилання в ній) на основі вивчення залежності частотних характеристик від концентрації MgАТФ, MgАДФ та Φ_n трьом експоненційним процесам були співставленні певні переходи в механохімічному циклі. Ці результати були отримані в рамках точкової кінетичної моделі. Така модель не дає конкретного механізму змін сили, що виникають при змінах довжини.

Ми спробували реалізувати механізм, запропонований (Kawai, M et al 2007) в просторово розподіленій моделі, в якій константи швидкостей кінетичного циклу залежали б від деформації еластичного елемента поперечного містка. Параметри моделі знаходились шляхом припасовування частотних характеристик, отриманих в моделі, до експериментальних. Для цього використовувалась багатомірна оптимізація пошуку конфігурацій. Початкові значення та обмеження інтервалів варіювання параметрів обирались на основі робіт (Kawai, M et al 2007); також розглядались додаткові альтернативні набори. У всіх випадках ми припускали незворотність етапу відриву містків.

Аналіз отриманих оптимальних моделей показав наявність двох можливих сценаріїв молекулярних подій, що лежать в основі експоненційних процесів. В цих моделях процес (С) реалізовувався або 1) завдяки переходам, сполученим з виконанням прямого та зворотного робочого ходу, або 2) при розтягуванні, завдяки відривам поперечних містків. Процес (В) пов'язаний зі зв'язуваннями або відривами в перший сильнозв'язаний стан (Міозин•Актин•АДФ). Процес (А) пов'язаний з обміном поперечними містками між вільним та слабозв'язаним станами. Ці сценарії лише частково узгоджуються зі схемою (Kawai, M et al 2007). Разом з тим, цей аналіз дозволив зробити ряд важливих висновків, що не залежать від конкретного сценарію, стосовно ролі просторової складової. Експоненційні процеси можуть бути наслідком крайових ефектів, які виникають на межі суміжних ділянок розподілів заселеності, що сильно відрізняються рівнем заселеності. Такі ділянки (краї розподілів) формуються завдяки певній формі залежностей констант швидкості від деформації: 1) константі швидкості зв'язування, яка має Гаусову форму; 2) наявності точок перетину констант швидкостей прямих та зворотних переходів. Зміни довжини викликають різкі адвективні зміни заселеності крайових ділянок. Їх послідує відновлення до ізометричної форми, внаслідок хімічних переходів, визначає динаміку експоненційних процесів:

- швидкість експоненційного процесу визначається ефективною швидкістю відновлення крайової ділянки, заселеність якої була збурена;
- амплітуда експоненційного процесу залежить від ізометричного рівня заселеності суміжних ділянок та середньої деформації поперечних містків, які їм належать;
- знак амплітуди експоненційного процесу чи фаза гармонійного відгуку (границя фазово-частотних характеристик на безкінечній частоті) визначаються розташуванням краю – правий він (амплітуда позитивна, фаза 0°) чи лівий (амплітуда негативна, фаза -

90°). Звідси витікає, що процесам (А) та (С) можуть відповідати праві краї, процесу (В) – лівий.

На основі отриманого механізму обговорюються складності реалізації кінетичної схеми, що була запропонована в (Kawai, 2007) в рамках просторово розподіленої моделі

Міщай В.П., Лазоренко Я.П., Мисюра А.Г.
**ГАЗОСЕНСОРНІ ГІБРИДНІ СТРУКТУРИ НА ОСНОВІ МОЛЕКУЛ
ОРГАНІЧНОГО БАРВНИКА КУМАРИН7 ТА КВАНТОВИХ ТОЧОК CDTE
ФЛУОРЕСЦЕНТНОЧУТЛИВІ ДО МОЛЕКУЛ АМІАКУ.**

*Інститут прикладних проблем фізики і біофізики НАН України, вул. Василя Степанченка, 3, 03680
Київ, Україна*

Аміак(NH_3), є типовою молекулою-біомаркером, яка активно і в великій кількості продукується в організмі, відіграє значну роль в його життєдіяльності і є маркером таких захворювань, як ниркова недостатність при нефритах, гепатитах, цирозі печінки, токсичному гепатиті, астмі, раку легень та ін. На сьогоднішній день аналіз слідових концентрацій ендогенних молекул носить поки що дослідницький характер і виконується в лабораторіях на високочутливому та дорогокоштуючому обладнанні. Існуючу проблему можна вирішити пошуком та синтезом нових газочутливих матеріалів, що відповідають вимогам, висунутим до сенсорів контролю повітря населених місць та видихуваного повітря. Застосовуючи наноматеріали, що містять сигнальні органічні молекули, взаємодія яких з аналітом генерує сигнал, що реєструється візуально можна отримати висоселективний та достатньо чутливий спосіб детекції слідових концентрацій аміаку у газовій пробі.

В цьому повідомленні приведено результати синтезу та дослідження сенсорного матеріалу на основі полімеру ЕВА та наповнювача сорбенту (SiO_2) з газочутливим флуоресцентним комплексом Кумарин7-КТ(CdTe).

Зразки формувалися на скляних підкладках методом шарового нанесення компонентів. На розігріту скляну підложку наносили шар полімеру ЕВА, котрий покривали моношаром мікропористого діоксиду кремнію (SiO_2) з розмірами частинок 37-63 мікрон. Суміш етанольного розчину барвника кумарину7 (10^{-3}M) з водним розчином колоїдних квантових точок (CdTe/TGA) наносили на отриманий двошаровий композит у співвідношенні (100:1). Отриманий композит піддавали сушінню при температурі 65-70 °С. Спектри поглинання та спектри збудження флуоресценції синтезованого матеріалу вимірювались на спектрофотометрі Specord M40 UV-VIS. Спектри флуоресценції визначались на автоматизованому флуорометрі Flx-800T. Для дослідження відгуків синтезованих гібридних структур на молекули аміаку в парогазовому середовищі готували газову калібровочну суміш з вмістом аміаку в діапазоні 1-5 ppm. Реєстрували аналітичний сигнал - зміну інтенсивності флуоресценції зразка.

Результати проведених досліджень показали, що синтезовані гібридні структури з кумариновими барвниками і квантовими точками виявляють селективну флуоресцентну чутливість до слідів аміаку у середовищі повітря на рівні концентрацій 1 ppm, і що важливо, створений композитний матеріал відновлював початковий стан після циклу вимірювання аналіту.