

НИЗЬКОЧАСТОТНІ КОЛИВАННЯ МОНОКРИСТАЛІВ АМІНОКИСЛОТ

Г. Довбешко (Лабораторія фізики біологічних систем НаУКМА та
ІФ НАНУ)

Дослідження низькочастотних коливань становить інтерес у зв'язку з тим, що вони дають пряму інформацію про міжмолекулярні взаємодії, які відіграють значну роль у важливих процесах надмолекулярної структурної самоорганізації, ферментативних реакціях, внутрішньоклітинних взаємодіях тощо. Знання про утворення та динаміку низькочастотних коливань важливе також і для інтерпретації ефектів дії електромагнітного випромінювання мікрохвильового діапазону на біологічні системи.

Низькочастотні спектри у діапазоні $0.2\text{--}400\text{ см}^{-1}$ монокристалів α -гліцину, β -аланіну, L-гістидину, DL-триптофану були досліджені методами далекої інфрачервоної (ДІЧ) спектроскопії поглинання та відбиття, Раман спектроскопії (РС) та Мандельштам-Брілюєнівського розсіювання.

ДІЧ та РС спектри всіх амінокислот налічують значно більшу кількість смуг, ніж передбачається фактор-груповими розрахунками, що вказує на можливий внесок низькоенергетичних внутрішньомолекулярних коливань. Наприклад, в діапазоні $20\text{--}320\text{ см}^{-1}$ більше ніж 40 смуг налічується для β -аланіну. Для молекулярних кристалів смуги в інтервалі $20\text{--}180\text{ см}^{-1}$ як правило відносять до граткових коливань. Хоча, на нашу думку, в кристалах з водневими зв'язками, такими як амінокислоти, граткові коливання зустрічаються і в більш високочастотній області. В свою чергу внутрішньомолекулярні коливання, а саме — деформаційні коливання NH_3 , CO_2^- та CCN молекулярних груп можуть мати частоти нижче $40\text{--}150\text{ см}^{-1}$. Так, в монокристалах аланіну та гліцину в діапазоні $180\text{--}250\text{ см}^{-1}$ нами були знайдені частоти, що зникають у водневих розчинах (1).

Серед смуг, що були зареєстровані нами у низькочастотній області, є як дуже вузькі смуги (напівширина 3 см^{-1}), так і широкі смуги (десятки см^{-1}). Наприклад, для β -аланіну група смуг з максимумом поблизу 54 см^{-1} має загальну напівширину близько $4,5\text{ см}^{-1}$, а смуга $101,6\text{ см}^{-1}$ має напівширину $7,0\text{ см}^{-1}$, смуги 180 см^{-1} та 242 см^{-1} — 40 та 30 см^{-1} , відповідно. Вважається, що кристалічні коливання мають напівширини близько $10\text{--}15\text{ см}^{-1}$. Тому ми не можемо виключити, що відносно широкі коливальні смуги у цьому діапазоні спек-

тру великою мірою визначаються не тільки коливаннями ґратки, а низько-енергетичними внутрішньомолекулярними коливаннями (2).

Наявність інтенсивної дуже широкої смуги з максимумом поблизу 180 см^{-1} , що починається, біля 350 см^{-1} та зменшується у субміліметрову область, є характеристичною рисою ДІЧ спектрів для всіх досліджуваних амінокислот.

У спектрах Мандельштам-Брілюєнівського розсіювання досліджуваних аміно-кислот були зареєстровані смуги в області 8—26 ГГц з напівшириною 1—1.5 ГГц.

Природа інтенсивної смуги поглинання, що простягається на всю низькочастотну область, більша кількість смуг, ніж передбачається розрахунками та інші особливості низькочастотних спектрів обговорюються.

Література

1. Т. Л. Ботте, Г. І. Довбешко, Г. С. Литвинов, Біополімери та клітини, 7, 32, 1991.
2. J. Bandekar, L. Genzel, F. Kremer, L. Santo, Spectrochimica Acta, 39a, 357, 1983.

САМОРЕГУЛЯЦІЯ В КАЛІЄВИХ КАНАЛАХ КЛІТИН GH_3

Н. Березецька, Г. Вайнреб, О. Грищенко
(Лабораторія фізики біологічних систем НаУКМА
та ІФ НАНУ)

Іонні канали біологічних мембран являють собою білкові молекули, які розташовані в ліпідному бішарі і формують у ньому водну пору. Взаємодія між проникаючими іонами та повільно релаксуючими каналними групами (іон-конформаційна взаємодія — ІКВ) повинна відігравати велику роль в функціонуванні каналу. Дійсно, мембранний потенціал обумовлює електричне поле в каналі близько 10^5 В/см , в той час як іон в найближчому оточенні викликає поле порядку 10^9 В/см . Тож вплив іонів, що минають канал, на функціонування каналу повинно бути достатньо відчутним. Наприклад, збільшення або зменшення струму крізь канал (тобто потоку іонів) повинно впливати на кінетичні параметри роботи каналу. Експериментальна реєстрація та теоретичне моделювання такого впливу і було метою цієї роботи.

Ми використовували patch-clamp метод в “whole-cell” конфігурації для ІКВ. З цієї метою ми вивчали вплив зовнішньої концентрації іонів калію на потенціал-залежний калієвий струм GH_3 клі-