

ІНАКТИВАЦІЯ ІОННИХ КАНАЛІВ БІОЛОГІЧНИХ МЕМБРАН ЯК РЕЗУЛЬТАТ ПРОЦЕСІВ САМООРГАНІЗАЦІЇ

О. Панчук, В. Харкянен (Лабораторія фізики біологічних систем
НаУКМА та ІФ НАНУ)

Представлена робота базується на ідеї про вирішальну роль взаємодії іонів і малих молекулярних агентів з повільно релаксуючими конформаційними групами іонного каналу. Тобто з-за часової ієрархії (швидкі агенти та іони і повільні конформаційні групи) виникає самоузгоджена поведінка системи, що призводить до цікавих явищ самоорганізації та саморегуляції. Велику роль у цих процесах відіграють сама структура каналу, потік заряджених іонів через іонний канал, які визначають процеси активації та молекулярні групи, які є відповідальними за процеси інактивації. Останні розглянуто як сорбцію-десорбцію до каналу, що відповідає загальноновизнаній моделі "chain and ball". Ці процеси є поруч з проходженням іонів теж швидкими і призводять через біфуркацію до появи нового конформаційного стану каналу — інактивованого.

Задача розв'язувалась за допомогою рівнянь абсолютних швидкостей реакції Ейрінга, передемпфованого рівняння Ланжевена та рівняння Фокера — Планка.

В роботі також дається фізично обґрунтована інтерпретація явищ активації та інактивації і пояснюється один з найголовніших механізмів потенціало-чутливості іонного каналу, що зумовлений впливом мембранного потенціалу на іони, що проходять крізь нього.

Актуальність цієї роботи видно з експериментів, які проводяться в останні десятиріччя у всьому світі. Тобто, це дослідження впливу ліків, наркотичних препаратів тощо на функціонування Na^+ — каналів. Модель дає змогу отримати якісні пояснення механізму впливу цих речовин на іонні канали, що інактивуються, а також залежності функціонування іонного каналу від напруги на мембрані, іонних концентрацій, температури тощо.