



**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О.БОГОМОЛЬЦЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР НЕПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ
ІНСТИТУТУ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

МАТЕРІАЛИ

**МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ІННОВАЦІЇ У ПІСЛЯДИПЛОМНІЙ МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ:
ДОСВІД І ПЕРСПЕКТИВИ»**

14 жовтня 2024

КИЇВ 2024

УДК 378.6.046-021.68:61]:001.895](06)

Інновації у післядипломній медичній освіті: досвід і перспективи : матеріали міжнародної наук.-практ. конф. 14 жовтня 2024р. м.Київ / Нац. мед. ун-т імені О. О. Богомольця, Навчально-науковий центр неперервної професійної освіти; уклад. та відп. за вип.: Л.В. Лимар. – Київ, 2024. – 145 с.

ОРГАНІЗАТОР:

НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР НЕПЕРЕРВНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

КУЧИН Юрій Леонідович, ректор Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, член-кореспондент НАМНУ, доктор медичних наук, професор, професор кафедри хірургії, анестезіології та інтенсивної терапії Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, Заслужений лікар України, голова організаційного комітету.

НАУМЕНКО Олександр Миколайович – перший проректор з науково-педагогічної та післядипломної освіти, член-кореспондент НАМНУ, доктор медичних наук, професор, професор кафедри отоларингології Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, Заслужений лікар України, заступник голови організаційного комітету.

ВЕЖНОВЕЦЬ Тетяна Андріївна – директорка Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О.Богомольця, доктор медичних наук, професор, професорка кафедри менеджменту Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, заступник голови організаційного комітету.

СТУЧИНСЬКА Наталія Василівна – зав.кафедри медичної та біологічної фізики та інформатики Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, докторка педагогічних наук, професорка, заступник голови організаційного комітету.

ЛИМАР Леся Володимирівна – директорка Навчально-наукового центру неперервної професійної освіти Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, кандидатка психологічних наук, доцентка, заступник голови організаційного комітету.

КЕФЕЛІ-ЯНОВСЬКА Олена Ігорівна – ст. викладач Навчально-наукового центру неперервної професійної освіти Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, кандидатка медичних наук, відповідальний секретар.

ДУМЕНКО Тетяна Михайлівна – асистентка Навчально-наукового центру неперервної професійної освіти Інституту післядипломної освіти Національного медичного університету імені О.О. Богомольця, кандидатка медичних наук., відповідальний секретар.

Укладачі та відповідальні за випуск:

ЛИМАР Леся Володимирівна

©Л.В. ЛИМАР

Чалий О.,

член-кор. НАПН України,

доктор фізико-математичних наук, професор

кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

Криштопа А.

старший викладач

кафедри медичної і біологічної фізики та інформатики

Національний медичний університет імені О.О.Богомольця

СИНЕРГЕТИЧНІ ЗАСАДИ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОГО ДІАЛОГУ «МЕДИЦИНА І ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

Синергетика має велике значення для сучасної медичної освітньої галузі та медичної науки через те, що медицина є безумовно в своїй основі відкритою, нелінійною, динамічною і складною системою. Синергетичний підхід, використання його понять і методів сприяє більш повній реалізації основних дидактичних умов для організації та проведення навчального процесу на підставі головних його принципів — науковості, систематичності, єдності конкретного і абстрактного, зв'язку теорії з практикою [1-8].

Нижче ми зупинимося на яскравих прикладах застосування синергетичного підходу до систем медико-біологічної природи.

1. НОБЕЛІВСЬКА ПРЕМІЯ З МЕДИЦИНИ АБО ФІЗІОЛОГІЇ ЗА 2014 РІК

Одним з таких прикладів є процеси впорядкування в нейрофізіології з утворення гексагональних структур в системі решітчастих клітин в мозку (grid cells in the brain) людини. Нобелівська премія з медицини або фізіології була присуджена 10 років тому, 6 жовтня 2014 року, американському і британському нейрофізіологу Джону О'Кифу з Лондонського університету та подружній парі, норвежським нейрофізіологам Мей-Брітт Мозер і Едварду Мозеру з Норвежського університету науки та технології з відкриття нейронів, які дозволяють людині або тварині орієнтуватися в просторі.

Засновником цих досліджень був Джон О'Киф, який в 1971 році знайшов

спеціальний тип нервових клітин в області гіпокампу. Ці клітини – так звані «клітини місця» (place cells) – утворили позиційну карту. Через 34 роки, у 2005, Мей-Брітт та Едвард Мозери відкрили інший компонент орієнтаційної системи головного мозку – так звані «решіточні клітини», які локалізовані поблизу гіпокампу. На відміну від клітин місця, ці клітини мають множинні області збудження, котрі утворюють гексагональні структури або віртуальну 6-гранну решітку в головному мозку людини (тварини)..

Поява гексагональних структур в зовсім різних системах (зокрема, ще при явищі пороцитозу, в комірках Бенара, 2-вимірному графені тощо) - це дивовижний та безумовний виклик людському розуму. Теоретичне пояснення появи гексагонів поблизу точок біфуркацій систем різної природи базується на застосуванні синергетичного підходу, який використовує уявлення сучасної флуктуаційної теорії фазових переходів і критичних явищ (див., наприклад, статтю [8]).

2. СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ПРОБЛЕМИ НУКЛЕАЦІЇ ТА КАНЦЕРОГЕНЕЗУ

Ще одним надзвичайно важливим прикладом, що ілюструє синергетичний підхід в медицині є ізоморфічна схожість процесу зародження нової фази в фізиці, відомого як явище нуклеації, та процесу канцерогенеза в онкології. Використовуючи синергетичні принципи, що спираються на універсальні уявлення сучасної фізики фазових переходів, можна сформулювати необхідні умови, виконання яких спроможне перешкодити процесу нестримного росту патологічних новоутворень, а саме:

- 1) збільшення значення критичного розміру зародку нової фази, що переростає в злоякісну пухлину;
- 2) створення більш високого нуклеаційного бар'єру, який потрібно подолати для наступного росту закритичних зародків.

Виявляється, що величина критичного зародку та мінімальна робота (нуклеаційний бар'єр), яку треба виконати для створення дієздатного зародку критичного розміру, прямо пропорційні відповідно першому ступеню і кубу коефіцієнта поверхневого натягу на границі зародку нової фази.

Тому для перешкодження процесу нестримного росту патологічних новоутворень, треба використовувати відповідні поверхнево-інактивні речовини, які збільшують коефіцієнт поверхневого натягу на границі зародку.

3. МОДЕЛЬ СИНАПТИЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ НЕРВОВОГО ІМПУЛЬСУ

Проведення нервового імпульсу крізь синаптичну щілину шляхом біохімічних реакцій з утворенням медіатор-рецепторних комплексів є кооперативний процес. Точніше кажучи, синхронна активація молекулами біологічно активних речовин або медіаторів (наприклад, ацетилхоліну) певної зони специфічних білків - рецепторів, що є причиною відкриття (або закриття) каналів у постсинаптичній мембрані, може розглядатися як фазовий перехід. Використання класифікації Пуанкаре особливих точок моделі та аналіз показників Ляпунова свідчить про динаміку зміни концентрацій неактивованих рецепторів та молекул ацетилхоліну з по типу дивного атрактора [6].

ВИСНОВКИ

Унікальність синергетики полягає в можливості об'єднання на її основі різноманітних явищ природи та суспільства, які відносяться зараз до компетенції різних галузей наукових знань. Можна сказати, що розвиток синергетики наприкінці ХХ століття дозволив розробити новий підхід до вивчення актуальних наукових і освітянських проблем розвитку природи та суспільства, що компенсує значною мірою процеси диференціації, які були такими характерними для розвитку науки протягом останніх століть.

Значення синергетики для освіти і науки пов'язане з інтеграцією знань з різних дисциплін, посиленням міжпредметних зв'язків (зокрема, між медициною і природничими науками), використанням цього нового міждисциплінарного напрямку для глибокого розуміння єдності законів природи і суспільства, а отже розвитку особистості як кінцевої мети всієї освітянської діяльності.

Складні та різноманітні процеси розвитку природи і суспільства поступово отримують все більш адекватні методи дослідження, що спираються на досягнення синергетики та інших наук. На їх основі вже знайшли своє пояснення такі процеси, як спонтанне (флуктуаційне) ускладнення біологічних об'єктів, скорельованість

процесів структуроутворення, кооперативний характер перебігу цих процесів на великих просторових і часових інтервалах, притаманні багатьом системам значні відгуки на слабкі зовнішні впливи тощо.

В сучасній синергетичній картині живої та неживої природи, в основі якої лежать досягнення теорії фазових переходів, фракталів і катастроф, важлива роль відводиться гіпотезі універсальності. Згідно з нею, системи зовсім різної природи, що належать одному і тому ж “класу універсальності”, проявляють схожу поведінку поблизу їх критичних (біфуркаційних) точок.

Багаточисельні підтвердження подібної універсальності роблять виправданим і необхідним прагнення дослідників до уніфікації явищ оточуючого нас світу. Саме це дає підстави для впевненості в тому, що красиві та досконалі синергетичні методи виявляються ефективними для вивчення складних процесів розвитку природи і суспільства, а також для їхнього успішного використання для розв’язання складних медичних проблем.

Список використаних джерел:

1. H. Haken, Synergetics. An Introduction. Nonequilibrium Phase Transitions and Self-Organization in Physics, Chemistry and Biology, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1978.
2. H. Haken, Advanced Synergetics. Instability Hierarchies of Self-Organizing Systems and Devices, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo, 1983.
3. Чалий О.В. Синергетичні принципи освіти та науки. – К.: Наукова думка, 2000.
4. Біофізика / П.Г. Костюк, В.Л.Зима, І.С. Магура, М.С. Мирошніченко, М.Ф. Шуба – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.
5. Alexander Chalyi and Albina Kryshchtopa. Synergetic Approach to Teaching Natural Sciences in Medical Universities. EC Clinical and Medical Case Reports 5.6: 58-61 (2022).
6. A.V. Chalyi, A.N. Vasilev, E.V. Zaitseva. Synaptic transmission as a cooperative phenomenon in confined systems. Condensed Matter Physics 20(1), 13804, 2017.

7. Alexander Chalyi and Albina Kryshtopa. Spiral Structures in the Myocardium. EC Clinical & Medical Case Reports 6.3: 50-54 (2023).

8. A.V. Chalyi . Synergetic dialogue “physics-medicine”: Hexagones in living and inanimate nature, Journal of Molecular Liquids. Volume.329, PartA, 114293, 2021.