

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

II науково-практичної інтернет-конференції
**РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ**



м. Чернівці
22 червня 2022 року

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

CONFERENCE PROCEEDINGS

II Scientific and Practical Internet Conference **DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE**



Chernivtsi, Ukraine
June 22, 2022

УДК 5-027.1:61(063)

Р 64

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична інтернет-конференція «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині» покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук.

Голова науково-організаційного комітету

Володимир ФЕДІВ професор, д.фіз.-мат.н., завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Члени науково-організаційного комітету

Тетяна БІРЮКОВА к.тех.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Оксана ГУЦУЛ к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Марія ІВАНЧУК к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Олена ОЛАР к.фіз.мат.н., доцент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету

Почесний гість

Prof. Dr. Anton FOJTIK Факультет біомедичної інженерії, Чеський технічний університет, м.Прага, Чеська республіка

Комп'ютерна верстка:
Марія ІВАНЧУК

Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали II науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 22 червня 2022 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2022. – 489 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №11 від 22.06.2022 р.)

ISBN 978-966-697-983-7

Зайцева О.В., Лукомський Д.В., Чайка О.М., Чалий О.В.

**Сучасні проблеми біофізики в контексті досягнень нобелівських лауреатів в галузі
медицини та фізики**

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ, Україна

dlukom.mbf@gmail.com

Висвітлення актуальних проблем біофізики є важливим аспектом підготовки майбутніх фахівців медичної галузі. «Сучасні проблеми біофізики (Нобелівські премії за видатні досягнення природничих наук у медицині)» – курс за вибором, що викладається на кафедрі медичної і біологічної фізики та інформатики НМУ імені О.О. Богомольця. На лекціях і практичних заняттях обговорюються найцікавіші питання біофізики, а саме такі, за дослідження яких були вручені Нобелівські премії. Основною метою є зацікавити студента і сформуванню у нього природничо-наукову картину світу, де медицина інтегрована в систему природничих наук.

Так, тема першої лекції курсу є «Основи синергетики: інтеграційні процеси “медицина – природничі науки”», де, поруч із іншими [1,2], обговорюються досягнення Джона О’Кіфа, Майбрида та Едварда Мозерів [3, 4], які отримали Нобелівську премію за відкриття так званих “place” та “grid” клітин мозку, що відповідають за систему орієнтації людини у просторі.

Далі обговорюються фізичні основи процесів сприйняття та обробки інформації органами зору, слуху, нюху. А саме, роботи, присвячені діоптриці ока Альвара Гульєстранда; відкриття, пов’язані з первинними фізіологічними й хімічними зоровими процесами в оці Рагнара Граніта, Холдена Хартлайна, Георга Валда, а також відкриття, що стосуються принципів обробки інформації в зоровій системі, Девіда Хантера Х’юбела та Торстена Візела [5]. Стосовно слуху, звертаємо увагу на відкриття фізичних механізмів сприйняття подразнень завитки Георга фон Бекеші. Також досліджуємо принципи організації системи органів нюху та дослідження нюхових рецепторів за роботами Річарда Ексела і Лінди Бак [6].

Далі обговорюється процес синаптичної передачі, який має декілька важливих етапів: доставка везикул в пресинаптичну область, збудження нервового імпульсу і його передача вздовж нейрона. За відкриття механізмів регуляції доставки везикул, головної транспортної системи наших клітин, отримали Нобелівську премію Джеймс Ротман, Ренді Шекман, Томас Зюдхоф [7, 8]; за відкриття, що стосуються іонних механізмів збудження і гальмування у периферійних і центральних ділянках мембрани нервових клітин – Джон Екклс, Алан

Ходжкін, Ендрю Філдінг Хакслі [9], а за відкриття, що стосуються передачі сигналу у нервовій системі, – Арвід Карлссон, Пол Грінгард, Ерік Кендел [10, 11].

Ми підсумовуємо наш курс обговоренням і моделюванням процесу синаптичної передачі, адже проблема міжклітинної взаємодії має таке ж принципове значення для живої природи, як проблема міжмолекулярної взаємодії для неживої природи. Дійсно, міжклітинна взаємодія – надзвичайно важливий процес для нормального функціонування організму живої істоти, який дозволяє узгоджувати роботу дуже великої за кількістю популяції клітин. Слід зазначити, що процес міжклітинної взаємодії лежить в основі мислення – мабуть, найважливішої відмінності живого від неживого [12-14].

Список використаних джерел

1. «Медична і біологічна фізика» / За ред. О.В.Чалого. - К. : Книга плюс, 2004.
2. Чалий О.В. Синергетичні принципи освіти та науки. К.: Віпол, 2000.
3. Solstad, T., Wocarsa, C.N., Kropff, E., Moser, M.-B. and Moser, E.I. (2008). "Representation of geometric borders in the entorhinal cortex". *Science*, 322, 1865–1868.
4. Sargolini, F., Fyhn, M., Hafting, T., McNaughton, B.L., Witter, M.P., Moser, M.-B., and Moser, E.I. (2006). "Conjunctive representation of position, direction and velocity in entorhinal cortex". *Science*, 312, 754–758.
5. David H. Hubel, Torsten N. Wiesel. *Brain and Visual Perception: The Story of a 25-Year Collaboration*. Oxford University Press, 2004.
6. Buck L, Axel R (April 1991). A novel multigene family may encode odorant receptors: a molecular basis for odor recognition. *Cell* 65 (1): 175–87.
7. Kaiser CA, Schekman R: Distinct sets of SEC genes govern transport vesicle formation and fusion early in the secretory pathway. *Cell* 1990; 61:723-733.
8. Hata Y, Slaughter CA, Südhof TC: Synaptic vesicle fusion complex contains unc-18 homologue bound to syntaxin. *Nature* 1993; 366:347-351.
9. Hodgkin A.L., Huxley A.F., *J. Physiol.*, 1952, 117, No. 4, 500–544; doi:10.1113/jphysiol.1952.sp004764.
10. Kandel, Eric R. (2012), *The Age of Insight: The Quest to Understand the Unconscious in Art, Mind, and Brain, from Vienna 1900 to the Present*, New York: Random House.
11. Kandel, Eric R. (2016), *Reductionism in Art and Brain Science: Bridging the Two Cultures*, New York: Columbia University Press.
12. A.V.Chalyi, A.N.Vasilev, E.V.Zaitseva. Synaptic transmission as a cooperative phenomenon in confined systems / *Condensed Matter Physics*, 2017, vol. 20, No. 1, 13804.
13. Chalyi A.V., Vasilev A.N. Trigger regime of the functioning of the synaptic channel, *Biophysics*, 2010, 55, 600; doi:10.1134/S0006350910040147.
14. Chalyi A.V., Vasilev A.N. Cooperative Operation Mode of the Synaptic Channel, *Ukr. J. Phys.*, 2009, 54, 1183.