

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ВИЩИЙ ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКРАЇНИ
«БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



МАТЕРІАЛИ

97 – ї

**підсумкової наукової конференції
професорсько-викладацького персоналу
вищого державного навчального закладу України
«БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

15, 17, 22 лютого 2016 року

Чернівці – 2016

УДК 001:378.12(477.85)

ББК 72:74.58

М 34

Матеріали 97 – її підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» (Чернівці, 15,17,22 лютого 2016 р.) – Чернівці: Медуніверситет, 2016. – 404 с. іл.

ББК 72:74.58

У збірнику представлені матеріали 97 – її підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького персоналу вищого державного навчального закладу України «Буковинський державний медичний університет» (Чернівці, 15, 17, 22 лютого 2016 р.) із стилістикою та орфографією у авторській редакції. Публікації присвячені актуальним проблемам фундаментальної, теоретичної та клінічної медицини.

Загальна редакція – професор, д.мед.н. Бойчук Т.М., професор, д.мед.н. Івашук О.І., доцент, к.мед.н. Безрук В.В.

Наукові рецензенти:

доктор медичних наук, професор Кравченко О.В.

доктор медичних наук, професор Давиденко І.С.

доктор медичних наук, професор Дейнека С.Є.

доктор медичних наук, професор Денисенко О.І.

доктор медичних наук, професор Заморський І.І.

доктор медичних наук, професор Колоскова О.К.

доктор медичних наук, професор Коновчук В.М.

доктор медичних наук, професор Гринчук Ф.В.

доктор медичних наук, професор Слободян О.М.

доктор медичних наук, професор Тащук В.К.

доктор медичних наук, професор Ткачук С.С.

доктор медичних наук, професор Тодоріко Л.Д.

ISBN 978-966-697-627-0

© Буковинський державний медичний
університет, 2016



рідкої води. В сонячній системі вчені допускають можливість існування життя на Марсі і супутниках планет – гігантів Європі і Титані. За останніми повідомленнями НАСА рідка вода на Марсі виявлена у вигляді концентрованих соляних розчинів. В далекому минулому існували моря і океани рідкої води. Отже, на Марсі життя могло виникнути і проіснувати в примітивних формах до нашого часу. Європа вкрита льодовим багатокілометровим панциром під яким є глибокий океан рідкої води. Отже, життя могло виникнути і на Європі. На Титані при дуже низьких температурах рідка вода відсутня. Але на поверхні виявлені моря рідких вуглеводнів (метану, пропану). Молекули вуглеводнів не є полярними тому не є хорошими розчинниками. Отже, на нашу думку, життя там виникнути не могло.

Іванчук М.А.

ПОБУДОВА ε -СІТОК ДВОХ МНОЖИН

Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинський державний медичний університет»

Розглянемо двовимірні випадкові величини $\xi = (\xi_1, \xi_2)$ та $\eta = (\eta_1, \eta_2)$, що генерують генеральні сукупності A та B . Нехай відомі їх функції розподілу $F_\xi(x, y) = P(\xi_1 < x, \xi_2 < y)$ та $F_\eta(x, y) = P(\eta_1 < x, \eta_2 < y)$. Прийmemo $\varepsilon_A > \delta$ та побудуємо для множини A ε -сітку в ранжованому просторі (R^2, H^2) .

Не зменшуючи загальності, припустимо, що множина A містить точку з найменшою ординатою. Позначимо a_{\min} - точка з множини A з мінімальною абсцисою та a_{\max} - точка з максимальною абсцисою.

Проведемо $k = \left\lceil \frac{1}{\varepsilon_A} \right\rceil + 1$ вертикальних ліній від a_{\min} до a_{\max} так, щоб в кожному з $\left\lceil \frac{1}{\varepsilon_A} \right\rceil$ отриманих смуг попала однакова (ε_{A_i}) кількість точок. Шукані вертикальні лінії, що відокремлюють смуги, описуються рівняннями

$$x = C_i, \quad i = \overline{1, k},$$

де

$$F(C_i) = i\varepsilon_A$$

$$1 \leq i \leq \left\lceil \frac{1}{\varepsilon_A} \right\rceil$$

Для кожної i -ї смуги, введемо позначення:

A^i - множина, що містить точки з множини A , що попали в i -ту смугу; B^i - множина (можливо, порожня),

що містить точки з множини B , що попали в i -ту смугу; a_{\min}^i, a_{\max}^i - точки множини A^i з найменшою та найбільшою ординатами; b_{\min}^i, b_{\max}^i - точки множини B^i з найменшою та найбільшою ординатами.

Позначимо N_A - множина точок, які ми обиратимемо в ε -сітку множини A . З i -ї смуги в N_A відбираємо дві точки. Перша – це точка a_{\min}^i . Другу точку з A^i в N_A відбираємо за наступним алгоритмом.

Якщо $B^i = \emptyset$, включаємо в множину N_A точку a_{\max}^i

інакше якщо $a_{\max}^i < b_{\min}^i$, включаємо в множину N_A точку a_{\max}^i

інакше включаємо в множину N_A точку a^i з множини A^i , що є найближчим сусідом до точки b_{\min}^i .

Лема. $\forall \varepsilon_A > \delta$ множина точок N_A є ε -сіткою множини A .

Аналогічно будемо ε -сітку множини B .

Запропонований метод дозволяє побудувати ε -сітку розміром $4 \left\lceil \frac{1}{\varepsilon} \right\rceil$.

Клепиковський А.В., Махрова Є.Г.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ БАГАТОЧАСТОТНОГО ФАЗОВОГО ВИМІРЮВАННЯ ДАЛЬНОСТІ БАГАТЬОХ ЦІЛЕЙ

Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинський державний медичний університет»

Досліджено можливість застосування багаточастотного методу для удосконалення аналітичного багаточастотного фазового методу далекометрії. На відміну від класичного багаточастотного фазового методу, багаточастотний метод повинен використовувати не по одній частоті на кожній шкалі, а групами частот. При чому, тому як частоти розташовано рівномірно, то діапазон зондувальних частот на одній шкалі частково перекривається діапазоном зондувальних частот на другій шкалі. Це обумовлено тим, що точність визначається кроком по частоті зондувальних сигналів. Значення частоти на точність впливає опосередковано через число обумовленості матриці. Таким чином, діапазони частот першої та другої шкал відрізняються в декілька разів, а перші частоти співпадають.



Знаходження дальності проводиться в декілька етапів. На першому етапі вимірюється дальність за розробленим вище методом. Потім розраховується кількість фазових циклів на другій частоті.

Корегуються коефіцієнти відбиття відповідно до коефіцієнтів згасання. Коефіцієнт збільшення кроку частоти зондувального сигналу визначає зменшення похибки вимірювання. Його потрібно обирати з умови не перебільшення довжини хвилі зондувального сигналу на другому етапі похибки дальності знайденої на першому етапі. Розроблений багаточастотний фазовий метод дальнометрії відрізняється від класичного та багаточастотного фазового методу тим, що забезпечує одночасне вимірювання дальності багатьох об'єктів із підвищеною точністю. Кількість етапів зондування, вимірювання та розрахунків повинна бути достатньою для досягнення необхідної точності.

Досліджено перетворення спектру низькочастотного зондувального сигналу в область високих частот. При амплітудній модуляції, спектр частот переноситься в область верхніх частот. При проходженні зондувального сигналу від антени до цілі, при відбитті від цілі та поверненні до приймальної антени, сигнал набуває фазового зсуву пропорційного подвоєній відстані від станції до цілі. Також фазовий зсув пропорційний довжині хвилі зондувального сигналу.

При зондуванні декількох цілей, відповідно до принципу суперпозицій, в результаті відбиття і зворотного перетворення отримуємо суму гармонійних сигналів з однаковою частотою і різними фазовими зсувами.

Сума комплексних амплітуд сигналів, що відбилися від кожної цілі після перетворення в діапазон високих частот і навпаки аналогічна сумі сигналів, що відбилися від кожної цілі без трансформації спектру. Отже, можна зробити висновок, що при перетворенні у верхній діапазон частот і назад не призводить до втрати вимірювальної інформації по дальності цілей. При проведенні вимірювання дальності необхідно враховувати наявність постійної складової у сигналі, що був зворотноперетворений способом амплітудної модуляції.

Микитюк О.Ю.

АКТИВАТОРИ ХЕМІЛЮМІНЕСЦЕНЦІ ТА МЕХАНІЗМИ ЇХ ДІЇ

Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики

Вищий державний навчальний заклад України

«Буковинський державний медичний університет»

На сьогоднішній день для проведення досліджень в клінічній лабораторії необхідні все більш і більш чутливі методи. Одним з таких методів є вимірювання хемілюмінесценції біологічних проб.

Власна хемілюмінесценція (ХЛ), що супроводжує біохімічні реакції в клітинах і тканинах, має дуже низьку інтенсивність і саме тому її називають "надслабким світінням". Низька інтенсивність власної ХЛ і, як наслідок неможливість реєстрації результатів через низьку чутливість приладів, була до недавнього часу найголовнішою перешкодою для впровадження цього методу в лабораторну практику. Однак, дослідження, які проводяться в цьому напрямку, показали, що метод ХЛ має право на існування в присутності хімічних речовин, що підсилюють люмінесценцію – активаторів (enhancer).

За механізмом дії активатори поділяються на дві групи, які можна відповідно назвати хімічними і фізичними активаторами. Інтенсивність світіння при ХЛ реакціях залежить від: 1) швидкості хімічної реакції, що супроводжується світінням; 2) ймовірності утворення молекули продукту в електронно-збудженому стані; 3) ймовірності випромінювання фотона при переході збудженої молекули продукту в основний стан.

Хімічні активатори ХЛ - це сполуки, що вступають в реакції з активними формами кисню або органічними вільними радикалами, в ході яких утворюються молекули продуктів у збудженому електронному стані. Світіння, яке при цьому спостерігається, обумовлене переходом збуджених молекул в основний стан, що й призводить до випромінювання фотонів:



Фізичні активатори – сенсбілізатори (sensitizers) - багаторазово підсилюють інтенсивність хемілюмінесценції не вступаючи в хімічні реакції і не впливаючи на хід реакції, що супроводжуються світінням. В основі їх дії лежить фізичний процес переносу енергії з молекули продукту ХЛ реакції на молекулу активатора, для якої характерний високий квантовий вихід люмінесценції. Перенос енергії електронного збудження (міграція енергії) - це процес взаємодії електронно-збудженої молекули з незбудженою при невеликих відстанях між молекулами (кілька десятків ангстрем) і за умови рівності енергій збудженого стану молекули - донора енергії і молекули-акцептора:



Тобто, фізичні активатори збільшують величину квантового виходу випромінювання фотона збудженою молекулою продукту. Таким чином, інтенсивність світіння значно залежить від квантового виходу люмінесценції продукту реакції, тобто від того, яка частина збуджених молекул продукту перейде в основний стан із збудженого стану з випусканням фотона. Зазвичай ця частка складає всього десяти або навіть соті частки відсотка. Але якщо всі молекули продукту передадуть енергію електронного збудження молекулам активатора, то інтенсивність світіння буде визначатися квантовим виходом люмінесценції активатора, який може наближатися до одиниці. Інтенсивність світіння зростає при цьому на декілька порядків.

Фізичними активаторами ХЛ є деякі люмінесціюючі сполуки, що підсилюють ХЛ при ланцюговому окисненні ліпідів. До них відносяться барвники та комплекси рідкоземельних елементів, що мають здатність багаторазово підсилювати інтенсивність активованої хемілюмінесценції. Наприклад, активатор Eu^{3+} -



тетрациклін підсилює ХЛ при окисленні ліпідів в 1120 разів. Найбільш ефективним фізичним активатором є барвник хінолін - кумарин С-525, який підсилює хемілюмінесценцію, супроводжуючу ланцюгове окислення ліпідів, в 1620 разів.

В даний час активована ХЛ – це метод високої роздільної здатності, який знайшов своє практичне застосування для виявлення різних об'єктів в біологічних пробах (гормонів, алергенів, наркотичних речовин, нуклеїнових кислот, антигенів і антитіл при вірусних і соматичних захворюваннях та ін.). Вивчення нових речовин, які можуть бути застосовані у якості активаторів люмінесценції, дає сподівання на подальший розвиток даного методу аналізу для потреб біології та медицини.

Микитюк О.Ю.

ВИКОРИСТАННЯ ХЕМІЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ ТА ЇЇ РІЗНОВИДІВ У БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ

*Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»*

Хемілюмінесценція (ХЛ) у біологічних системах поділяється на власну, активовану і біоломінесценцію. Інтенсивність власної ХЛ в більшості випадків є вкрай низькою. Речовини - активатори ХЛ, мають здатність значно посилювати ХЛ. Метод активованої ХЛ є важливим методом вивчення реакцій вільних радикалів.

Для вимірювання інтенсивності ХЛ використовують високочутливі хемілюмінометри. Слабке світіння вивчають як в розчинах або суспензіях клітин, так і на цілих органах у складі організму. Власне світіння тканин обумовлене реакціями трьох типів: 1) реакції активних форм кисню (АФК); 2) реакції ланцюгового окислення ліпідів; 3) реакції за участю окису азоту.

Головним джерелом АФК в організмі людини і тварин є клітини-фагоцити. Активовані фагоцити для боротьби з чужорідними клітинами утворюють ряд АФК, які можуть взаємодіяти одна з одною і з іншими молекулами з випусканням квантів ХЛ. Окислювальний стрес, тобто шкідлива дія на живі клітини і тканини вільних радикалів та інших АФК в умовах нестачі антиоксидантних систем, лежить в основі розвитку ряду патологічних станів (запалення, гіпоксичного пошкодження, атеросклерозу, різних видів інтоксикації) та основних хвороб людини і тварин (нейро-дегенеративних, серцево-судинних, гормональних порушень, імунних захворювань та ін.). Вивчення механізму розвитку оксидативного стресу і його ролі в патології ускладнене тим, що визначення природи і концентрації вільних радикалів звичайними біохімічними методами неможливе через нестабільність цих частинок і їх вкрай низьку стаціонарну концентрацію в живих системах. Розроблено комплекс методів визначення радикалів та інших АФК в модельних біохімічних системах, в крові і тканинах лабораторних тварин і людей, що базуються на ресетрації кінстики активованої ХЛ. Розробляються нові методи активованої ХЛ, спрямовані на з'ясування умов і механізму утворення радикалів клітинними і неклітинними компонентами крові і оцінкою їх ролі в розвитку окислювального стресу у людини, вивчення механізмів та кількісних характеристик генерації вільних радикалів фагоцитами, еритроцитами і плазмою / сироваткою, а також викликаних окислювальним стресом змін в ліпідах і білках плазми як в нормі, так і при патології.

Разом з реакціями АФК внесок у власну ХЛ фагоцитів можуть вносити реакції ланцюгового окислення ліпідів і реакції пероксинітриду. Однією з головних складових власної ХЛ тваринних клітин і тканин є світіння, що супроводжує ланцюгове окислення ліпідів в мембранних структурах клітин і ліпопротеїнах крові. Інколи радикали, що супроводжують ланцюг окислення, взаємодіють один з одним. У реакції взаємодії двох радикалів ліпопероксидів утворюються молекули кетону і кисню в електронно-збудженому стані, які при переході в основний стан випромінюють квант світла. Чим енергійніше відбуваються ланцюгові реакції окислення ліпідів, тим вища інтенсивність ХЛ, що супроводжує ці реакції. Антиоксиданти, що реагують з вільними радикалами і гальмують ланцюгове окислення ліпідів, одночасно пригнічують ХЛ. Вивчаючи вплив різних природних і синтетичних сполук на кінетику ХЛ, можна судити про здатність цих речовин захищати організм від шкідливої дії вільних радикалів. Інтенсивність ХЛ, що супроводжує реакції вільних радикалів є низькою. Квантовий вихід ХЛ у випадку напр., реакції двох перекисних радикалів дуже малий і складає 10^{-8} - 10^{-10} . Для посилення світіння використовують хімічні активатори ХЛ (люмінол, люцигенін), які реагують з радикалами з утворенням збуджених молекул продуктів. Існують речовини, які перехоплюють продукти в збуджених станах і висвічують кванти з високим виходом, це фізичні активатори ХЛ. В основі їх дії лежить фізичний процес міграції енергії з молекули продукту ХЛ реакції на активатор. При цьому квантовий вихід ХЛ різко зростає.

При реакції окису азоту і супероксиду утворюється пероксинітрид, реакція якого з білком призводить до істотного внеску в світіння всього органу. Важливо, що природа процесів, які визначають власне світіння тканини, може змінюватись при зміні стану цієї тканини.

Кількість токсичних радикалів в ексудаті рани на практиці контролює ХЛ. Прискорення загоєння ран за рахунок застосування лікарських засобів або опромінення світлом лазера супроводжується відповідним зниженням ХЛ ексудату. На основі цього робиться висновок про ефективність лікування і вносяться корективи в терміни і дози застосування лікувальних процедур.

ХЛ клітин крові при дії на кров короткочасних електричних імпульсів, що викликають збільшення проникності клітинних мембран і стимуляцію виділення клітинами АФК, зростає. Ця здатність посилюється про виникненні в організмі вогнищ запалення (напр., після інфаркту міокарда) і в інших випадках. При ослабленні організму активність фагоцитів і ХЛ знижуються.



Методи ХЛ імунного аналізу спрямовані на визначення біологічно-важливих низькомолекулярних сполук в тих концентраціях, в яких вони наявні в біологічних об'єктах, тому вони застосовуються для виявлення гормонів, алергенів, наркотичних речовин, нуклеїнових кислот, антигенів і антитіл при вірусних та соматичних захворюваннях та ін. Зокрема, метод використовується для виявлення серологічних маркерів інфікування вірусами гепатитів В і А.

Метод множинної ХЛ - це метод визначення алергенспецифічних антитіл в сироватці крові, має високу точність і чутливість, дає можливість достовірно діагностувати різні форми алергії.

Незважаючи на широке практичне застосування ХЛ аналізу розробка нових методів залишається актуальною для з'ясування причин активації джерел радикалів і наслідків їх дії на мішені, що може бути в подальшому використане як з науковою метою, так і з метою діагностики та контролю ефективності терапії в клінічній практиці.

Нагірняк В.М.

МЕДИЧНІ АСПЕКТИ ЧИСЛОВОГО АНАЛІЗУ РІВНЯННЯ ГАГЕНА-ПУАЗЕЙЛЯ

*Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»*

Артеріальна гіпертензія є хворобою негативним наслідком якої може бути ішемічний інсульт, інфаркт міокарда та хронічний головний біль у хворого. Одним з відомих немекаментозних методів зниження артеріального тиску є кровопускання. Штучно викликана тахікардія також, як показує числовий аналіз рівняння Гагена-Пуазейля для об'ємної швидкості Q крові з в'язкістю η через васкулярну систему радіуса R і довжини L , може призвести до зниження кров'яного тиску p . В роботі проводиться порівняльний аналіз розрахунків, проведених згідно формули Гагена-Пуазейля:

$$Q = \frac{\pi R^4}{8\eta} \cdot \frac{p_2 - p_1}{L},$$

з вимірними величинами для систолічного, діастолічного тисків, та частоти серцебиття приведеними в таблиці.

Таблиця.

Результати вимірювання верхнього та нижнього кров'яного тиску та частоти серцебиття до і після активного фізичного навантаження пацієнта.

	Систолічний тиск (mm Hg)	Діастолічний тиск (mm Hg)	Частота серцебиття (удар./хв.)
До фізичного навантаження	162	107	95
	142	104	77
	160	106	80
	153	103	78
	157	107	89
	150	101	81
Одразу після фізичного навантаження	148	99	104
	130	77	122
	135	85	110
	142	88	105
	149	88	116
	133	86	116

Олар О.І., Федів В.І.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОТОФІЗИКИ ПРИ ФОТОДИНАМІЧНІЙ ТЕРАПІЇ

*Кафедра біологічної фізики та медичної інформатики
Вищий державний навчальний заклад України
«Буковинський державний медичний університет»*

Фотодинамічна терапія (ФДТ) – неінвазивний метод лікування раку та інших захворювань і полягає в опроміненні фотосенсибілізованих клітин або тканин-мішеней різними фотосенсибілізаторами (ФС).

ФДТ була зосереджена на лікуванні раку з 1975 року, тим не менше її потенціал використовується не повною мірою.

За останні десятиліття ФДТ розглядається як альтернатива до імуносупресивних хіміо- та променевої терапії при лікуванні різних захворювань, а також стала перспективним інструментом у подоланні проблеми резистентності при лікуванні бактеріальних, вірусних, грибкових та паразитарних інфекцій.