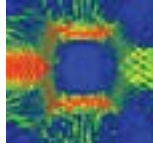




До 150-річчя від дня народження Косоногова Йосипа Йосиповича стор.2

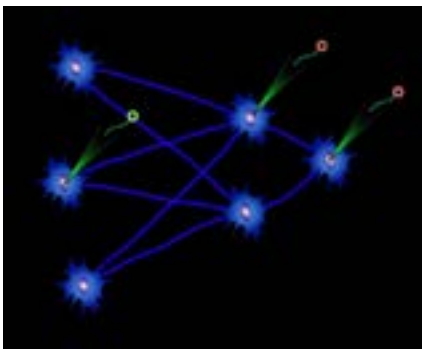


Хемілюмінісцентний аналіз та його практичне застосування стор.4-5



Автор критерію Стьюдента - хто він? стор.5-6

Нейронні мережі для сучасної медичної діагностики



В останні роки у світі розвивається нова область прикладної математики, яка спеціалізується на штучних нейронних мережах (НМ). Актуальність досліджень у цьому напрямку підтверджується різноплановим застосуванням цих мереж, зокрема в апроксимації статистичних даних, створенні експертних систем, прогнозуванні, автоматизації процесів розпізнавання образів, організації асоціативної пам'яті і т. ін. За допомогою НМ можна також передбачати появу патологічних станів чи ускладнень у людському організмі. Однак, на сьогоднішній день, ще не вдалося створити універсальні, потужні штучні нейронні мережі з широким спектром завдань. Поки що розробляються спеціалізовані НМ, що функціонують за різними алгоритмами.

Оснoву штучної НМ складають відносно прості однотипні елементи, що імітують роботу нейронів мозку. Штучний нейрон, тобто елемент НМ, характеризується своїм поточним станом за аналогією з нервовими клітинами головного мозку, які можуть бути збуджені або загальмовані. До кожного нейрону підходить група синапсів – односпрямованих вхідних зв'язків, з'єднаних із виходами інших нейронів. Вихідний сигнал (збудження або гальмування) цього нейрона надходить на вхідні синапси наступних нейронів. Кожен із синапсів характеризується силою синаптичного зв'язку (вагою), який за фізичним змістом еквівалентний електричній провідності.

Першим досягненням у галузі штучних НМ був винахід перцептрон у 1957 році. Ця модель була запропонована Френком Розенблатом і реалізована у вигляді електронної машини «Марк-1» у 1960 році. Перцептрон став однією з перших моделей нейромереж, а «Марк-1» – першим у світі нейрокомп'ютером. Незважаючи

на свою простоту, перцептрон здатен навчатися і розв'язувати досить складні завдання. На цей час нейромережеві моделі все частіше знаходять застосування у різних розділах медицини.

Наприклад, скринінгове обстеження населення з метою ранньої діагностики пухлинних захворювань молочної залози з допомогою цифрового контактного термографа ТКЦ-1 у поєднанні з системою прогнозування, первинного відбору хворих у групи ризику, контролю розвитку хвороби, ефективністю лікування на основі штучних нейронних мереж дасть змогу максимально швидко і масово обстежувати пацієнтів. Адже коли мамографія, УЗД, МРТ ще не виявляють змін, термограф може фіксувати вогнища підвищеної температури в місцях підвищеного ризику розвитку пухлини.

Слід підкреслити, що ТКЦ-1 - розробка вітчизняних медиків, фізиків, математиків та підприємців і виготовляється ТКЦ-1 в Україні.

продовження на стор. 3

ДО 150-РІЧЧЯ ВІД ДНЯ НАРОДЖЕННЯ



В Інституті архівознавства підготовлена електронна виставка з нагоди 150-річчя від дня народження академіка НАН України Йосипа Йосиповича Косоногова, на якій експонується 30 документів за 1883–1925 рр. з архівного фонду вченого, що зберігається в Інституті архівознавства Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського (ф. 202 «Й. Й. Косоногов», 133 справи за 1852–1947 р.р.).

Йосип Йосипович Косоногов – вчений у галузі фізики, геофізики, метеорології, ординарний професор Київського імператорського університету Св. Володимира (1904), академік НАН України (1922).

Народився 31 березня 1866 р. в станиці Кам'янській Обл. Війська Донського у родині з козацьким корінням. Самостійно навчився читати у чотири роки, згодом закінчив приходське училище та Кам'янську прогімназію. У 1880–1884 рр. навчався в Ніжинській гімназії, де за свою старанність отримував стипендію імені князя Безбородька, і яку закінчив із золотою медаллю. Репетиторство під

час навчання допомогло зібрати кошти на подальшу освіту.

1884–1889 – роки студентства на фізико-математичному факультеті Київського імператорського університету Св. Володимира, де був учнем іменитого фізика і метеоролога М.П. Авенаріуса.

Життя науковця до останніх днів було пов'язано з Київським університетом. Після закінчення університету він залишився асистентом на кафедрі фізики та асистентом у фізичній лабораторії, де практикував з самого початку навчання; з 1895 р. – приват-доцент, з 1904 р. – професор. Тривалий час Й. Й. Косоногов викладав також студентам медичного факультету. Завдяки таланту лектора, професору вдавалось передати своє захоплення фізикою і спонукати студентську молодь до жадання присвятити себе науці.

Водночас з університетською практикою Й. Й. Косоногов читав лекції у Київському Володимирському кадетському корпусі (до 1901 р.). У 1906–1912 рр. він – декан фізико-математичного відділення і завідувач фізичного кабінету Київських вищих жіночих курсів. Серед вихованок курсів професор зустрів свою дружину – Ксенію Михайлівну Раздольську-Косоногову (у подальшому – доцента Київського медичного інституту).

Викладацьку роботу суміщав із завідуванням фізичною лабораторією. Деякий час Й. Й. Косоногов очолював

університетську метеорологічну обсерваторію, будівля якої розташована біля входу до Ботанічного саду університету по вулиці Толстого, 14.

Наукові пошуки вченого почалися ще за часів студентства та іспитів на звання магістра у 1895 р. Підсумком цього етапу стала дисертація на тему «К вопросу о диэлектриках» (1901 р.). У 1904 р. в Імператорському Новоросійському (тепер Одеському) університеті Й. Й. Косоногов захистив докторську дисертацію «Оптический резонанс как причина избирательного отражения и поглощения света». Вчений-експериментатор уперше використав ультрамікроскоп для вивчення електролізу, що було узагальнено у праці «Исследование электролиза при помощи ультрамикроскопа» (1909 р.).

У роки першої світової війни, коли київські госпіталі були переповнені пораненими, Й. Й. Косоногов з дружиною брали участь в організації та в безпосередній роботі рентген-кабінетів. Професор читав благодійні лекції з рентгенології, кошти від яких йшли на лікування бійців.

Науковець-патріот створив для фронту автоматичний прилад, який попереджував про газову атаку. Під час його розробки Й. Й. Косоногов зацікавився явищем дифузії газів крізь пористі тіла.

Вивчав залежність розвитку цукрових буряків та їх врожаю від температури і во-

КОСОНОГОВА ЙОСИПА ЙОСИПОВИЧА

логості повітря, атмосферних опадів, хмарності та інших метеорологічних величин.

Науковий і педагогічний досвід професора втілювався у написанні підручників для студентів, зокрема «Основання фізики», який витримав п'ять видань.

Й. Й. Косоногов є автором захоплюючих підручників для початкової та середньої школи. Це три видання «Концентричний учебник фізики для середніх учебных заведе-

ний», «Розмови з фізики» та ін.

Й. Й. Косоногов очолював Київське фізико-математичне товариство та був членом інших наукових товариств.

Від часу створення Української академії наук професор Й. Й. Косоногов відстоював необхідність організації фізичного інституту, але, на жаль, за його життя це не було здійснено.

У березні 1922 р. Й. Й. Косоногова було обрано академіком ВУАН. Він став

першим українським академіком-фізиком.

Раптова і передчасна смерть обірвала життя вченого 22 березня 1922 р.

*Підготувала провідний редактор відділу археографії
ІА НБУВ І. Г. Кіржаєва*

P.S. Студенти НМУ ім. О.О. Богомольця, учасники школи-семинару під керівництвом доц. А.І. Єгоренкова, беруть участь у дослідженні архівних матеріалів.

Нейронні мережі для сучасної медичної діагностики

продовження



Принцип дії ТКЦ заснований на вимірюванні температури обстежуваного органу. Як відомо, доброякісні пухлини ростуть повільно, розсуваючи або стискаючи навколишні тканини, а злоякісні проростають у навколишні тканини, руйнуючи їх і провокуючи запалення, на місці якого підвищується температура. Отже, визначаючи температуру тканин, можна передбачити, де саме відбуваються небажані зміни в організмі.

Сам датчик є сканером з розміщеними в ньому 36 термометрами, кожен з яких – маленький мікропроцесор, керований за допомогою комп'ютера. Прикладаючи сканер до обстежуваних ділянок молочної залози, лікар отримує на моніторі кольорову карту розподілу температури по поверхні залози. Створений термограф у поєднанні з новітніми методами аналізу з допомогою штучних нейронних мереж робить величезний внесок у ранню діагностику раку молочної



залози. Рак молочної залози займає перше місце за поширеністю онкологічних захворювань, тому завчасна його діагностика може врятувати тисячі жінок у всьому світі.

*Підготували:
доцент Гурьянов В. Г.
доцент Єгоренков А.І. та
студент 3 курсу Кравченко К.А.
Національного медичного університету ім.О.О.Богомольця
(м. Київ)*

Хемілюменісцентний аналіз та його практичне застосування

Хемілюмінесценція – це світіння, що супроводжує біохімічні реакції за участю вільних радикалів. Першовідкривачем хемілюмінесценції вважають гамбургського алхіміка Генніґа Брандта, який відкрив фосфор. Це сталося у 1669 році. Допускаючи, що в сечі міститься золото, Брандт випарував тисячі літрів сечі і залишок відновив вуглецем. Отриманий таким чином вперше фосфор при повільному окисненні світився. За допомогою хемілюмінесценції визначають склад речовини, наявність різних радикалів, металів, оксидів, проводять аналіз нанотрубок, квантових точок, біологічних об'єктів та ін. Оскільки світіння відбувається у видимому спектрі, то це автоматично відкриває можливість використовувати відео- і фотокамери стандартного діапазону довжин хвиль. Однак найчастіше випромінювання має дуже слабо виражений характер і реєструюча техніка повинна мати високу чутливість. Хемілюмінесценція у біологічних системах поділяється на власну, активовану і біолюмінесценцію, які відіграють важливу роль для медичної діагностики і наукових досліджень. Хемілюмінесценцію вивчають як у розчинах або суспензіях клітин, так і на цілих органах у складі організму. Власна хемілюмінесценція тканин обумовлена реакціями активних форм кисню, ланцюгово-

го окислення ліпідів та реакціями за участю оксиду азоту. Значно підсилювати хемілюмінесценцію здатні речовини-активатори, які за механізмом дії поділяються на хімічні і фізичні. Хімічні активатори - це сполуки, що вступають в реакції з активними формами кисню або органічними вільними радикалами, в ході яких утворюються молекули продуктів у збудженому стані. При переході молекул із збудженого стану в основний, незбуджений, випромінюються фотони і спостерігається світіння. Фізичні активатори не вступають у хімічні реакції і не впливають на хід реакцій, що супроводжуються світінням, але вони багаторазово підсилюють інтенсивність хемілюмінесценції. В основі їх дії лежить фізичний процес переносу енергії з молекули продукту реакції на молекулу активатора, для якої характерний високий квантовий вихід люмінесценції. Перенос енергії електронного збудження – це процес взаємодії електронно-збудженої молекули з незбудженою при невеликих відстанях між ними (порядку нанометра) і при умові рівності енергій збудженого стану молекули – донора енергії і молекули-акцептора. Це відбувається при перекриванні спектра люмінесценції донора і спектра поглинання акцептора. Тобто, фізичні активатори збільшують тільки величину квантового виходу випромі-

нювання фотона збудженою молекулою продукту. У звичайних реакціях ця величина досить мала, але якщо всі молекули продукту передадуть енергію електронного збудження на молекули активатора, то інтенсивність світіння збільшиться на 3-4 порядки і буде визначатися квантовим виходом люмінесценції активатора близьким до одиниці. В організмі людини і тварин головним джерелом активних форм кисню є клітини-фагоцити, які при боротьбі з чужорідними клітинами можуть взаємодіяти одна з одною та з іншими молекулами з випусканням квантів хемілюмінесценції. Окислювальний стрес, тобто шкідлива дія на живі клітини і тканини вільних радикалів та інших активних форм кисню 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 (нейродегенеративних, серцево-судинних, гормональних порушень, імунних захворювань та ін.). Завдяки своїй простоті, низькій вартості, високій чутливості і селективності хемілюмінесценція стала корисним інструментом дослідження в рідинній хроматографії. Розроблено багато аналітичних методів для клінічного, фармацевтичного, екологічного та продовольчого аналізу як

при прямому окисненні, так і з застосуванням речовин, що активують люмінесценцію. Методи хемілюмінесцентного імунного аналізу дозволяють визначати біологічно-важливі низькомолекулярні сполуки 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. Набув розвитку новий аналітичний інструмент, що комбінує імунологічні та хемілюмінесцентні методи, який назвали хемілюмінесцентним імуноферментним аналізом. У лабораторіях метод був протестований для вивчення різних пухлинних уражень.

У даний час хемілюмінесцентний імуноферментний аналіз застосовується для екологічного моніторингу, клінічної діагностики, безпеки харчових продуктів і фармацевтичних засобів як перспективний підхід до вибіркового, чутливого, швидкого і простого аналізу.

*Підготувала
 доц. Микитюк О.Ю.*

Автор критерію Стьюдента – хто він?



Всі, хто вивчав статистику – чи то математики, що заглиблюються у найскладніші статистичні закони та критерії, чи то медики, що вивчають лише основи біостатистики, - неодмінно чули про критерій Стьюдента, або, як його називають в англійській літературі t-тест. Автором цього критерію є один з найвідоміших статистиків Вільям Госсет.

Вільям Госсет народився 13 червня 1876 року у Кентербері. Він був старшим сином Агнес Сілі Відал і полковника Фредеріка Госсета. Вільям отримав початкову освіту в місті Вінчестер, після чого поступив у Новий Коледж Оксфорда. Там він вивчав хімію та математику та отримав відзнаку першого ступеня з обох предметів. Після закін-

чення коледжу Вільям поступив на роботу в компанію Артура Гіннеса на пивоварений завод в Дубліні, де він працював з 1899 до 1935 року.

У той час в компанії Гіннеса наймали вчених, які могли б застосувати свої навички в процесі пивоваріння, і Госсет не розчарував працевластців. У 1904 році він написав внутрішню доповідь під назвою «Застосування закону про помилку в роботі пивоварні», де він розглянув випадок введення статистичних методологій для пивоварної промисловості.

У 1906 році Госсет навчається в біометричній лабораторії Карла Пірсона. У цей час Госсет працює над вибіркоким розподілом середнього значення, стандартним відхиленням та коефіцієнтом кореляції. Пізніше він опублікував три важливі статті про роботу, здійснену впродовж цього року. Проте, теорія великих вибірок, яку він вивчав, не підійшла Госсету для його практичної роботи на пивоварному заводі; він рідко мав достатньо «великі» вибірки, які б задовольняли умо-

вам параметричних методів.

Ця відсутність методології для малих вибірок підштовхнула Госсета написати найвідомішу його роботу, в якій він описав перші чотири вибіркові моменти та відзначив їх разючу подібність до кривої Пірсона III типу. Ця робота була основою для t-тесту (хоча і не в нинішньому вигляді), мала деякі емпіричні приклади та статистичну таблицю для загального користування. Проте, Госсет не бачив користі від t-тесту за межами своєї власної броварні ще впродовж багатьох років.

Зрештою, молодий статистик Рональд Фішер написав Госсету листа, в якому запитав про знаменник у його вибірковій дисперсії: чому це не $(n-1)$? Коли Госсет запитав про це Пірсона, той відповів, що n чи $(n-1)$ мало відрізняються у великих вибірках. Вони мають різницю лише у «неслухняних пивоварів», які «взяли n дуже малим».

продовження на стор. 6.

продовження

Це листування призвело до довічної дружби між Госсетом та Фішером. Фішер високо цінував роботи Госсета і, можливо, за рахунок наполегливості і просування його робіт Фішером, t-тест знайшов своє застосування за межами пивоварні.

Через страх втратити конкурентну перевагу, пивоварня ввела правило, за яким забороняла своїм вченим публікувати свої дослідження. Госсет стверджував, що його робота не містить ніякої користі для інших пивоварів і, нарешті, йому дозволили опублікувати наукову роботу, використовуючи псевдонім - Стьюдент. У 1922 році Госсет отримав на пивоварному

заводі помічника зі статистики і незабаром створив невеликий статистичний відділ, який проіснував до 1934 року.

У 1934 Госсет через необережність врізався в ліхтарний стовп на прямій дорозі, після чого був прикутий до ліжка впродовж трьох місяців. У цей час він зміг повністю сконцентруватися на статистиці. Через рік здоров'я вченого було відновлено, проте він кульгав решту свого життя. Наприкінці 1935 року Госсет залишив Ірландію, щоб взяти на себе керування новим пивоварним заводом Гіннеса в Лондоні. Незважаючи на напружену роботу на підприємстві, він продовжував публікувати наукові роботи зі статистики.

Вільяма Госсета дуже любили і поважали особисті друзі

та відомі вчені, в тому числі Р. Фішер та К. Пірсон. Він був скромною людиною і применшував важливість своєї роботи, кажучи «Фішер відкрив би все це так чи інакше». Він був люб'язним, терплячим і абсолютно позбавленим злого умислу. Госсет рідко говорив про особисті справи, але, коли висловлював свої думки, вони були глибокі і цікаві. Госсет був різносторонньою людиною. Він мав гарне почуття гумору, захоплювався садівництвом, суднобудуванням, їзду на велосипеді, грою в гольф, вітрильним спортом і риболовлю.

Вільям Госсет помер від серцевого нападу 16 жовтня 1937 року у Бексонфільді.

*Підготувала
 ас. Іванчук М.А.*

Найяскравіші наукові відкриття 2016

Минулий рік, без сумнівів, виявився одним з найгучніших в усіх напрямках. І світ наукових відкриттів теж не залишився осторонь. 2016 року відбулися по-справжньому значущі наукові відкриття, взяти хоча б виявлення гравітаційних хвиль або земледібну планету, що знаходиться менш ніж у 5 світлових роках від Сонячної системи. Китайська команда вчених вперше використала CRISPR

- революційний інструмент для генної модифікації - для лікування пацієнта, який страждав на агресивну форму раку легенів. Для його лікування з взятої крові пацієнта спочатку були видалені всі імунні клітини, а потім використаний метод CRISPR для «виключення» особливого гена, який може використовуватися раковими клітинами для швидкого поширення організмом. Після цього модифіковані клітини були поміщені на-

зад в організм пацієнта. Вчені вважають, що клітини, що зазнали редагування, зможуть допомогти людині побороти рак, проте всіх результатів цього клінічного випробування поки не розкривають. Однак зрозуміло, що використання технології, що дозволяє модифікувати свій власний генетичний код, вже не є черговим прикладом наукової фантастики.

*Підготувала
 ас. Бірюкова Т.В.*



Головний редактор: Федів В.І.
Відповідальний редактор: Бірюкова Т.В.
Редакційна колегія:
 Рудяк Ю.А. (д.т.н., зав.каф. ТДМУ ім.І.Я.Горбачевського), Олар.О.І., Микитюк О.Ю. (доц. БДМУ), Єгоренков А.І. (доц. НМУ ім.О.О. Богомольця)

Засновник: Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет»
Свідчення: серія ЧЦ № 515-195 Р
 Наклад 100
Друк: СПД Лівак У.М. Реєстр №ІФ-28, 58018, м.Чернівці, вул.Головна 246/302. Зам. №

Адреса редакції: кафедра біологічної фізики та медичної інформатики, Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», вул.О.Кобилянської, 42, м.Чернівці, 58000.