

Нобелови награди 2015 г.

Стефан Манев

Тази година Нобеловите награди, свързани с природните науки, бяха присъдени на: 5 октомври за физиология или медицина, 6 октомври за физика и на 7 октомври за химия. В настоящата статия ще бъдат публикувани само кратки сведения за лауреатите и техните постижения, довели до присъждането на отличието. По-пълна и подробна информация ще бъде публикувана в следващите броеве.

Нобелова награда за физиология или медицина

По традиция тази награда е първата, която се присъжда всяка година. Тази година тя беше поделена между трима учени от различни части на света, между които и една жена. Това са две различни разработки, свързани със създаването на нови лекарства срещу болести, които поразяват милиони хора годишно и които водят до трайни поражения в организма. По този начин Нобеловият комитет показва значението на постижения, свързани директно с практи-

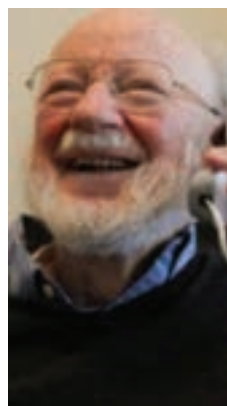
чески постижения – лекуването на хората и запазване на здравето им.

Първата част от награда се дава на Уилям С. Кембъл (William C. Campbell) и Сатоши Омура (Satoshi Omura) за открития, свързани с нова терапия срещу инфекции, причинени от кръгли червеи. Според Нобеловия комитет създаденото от тях лекарство „Авермектин“ (Avermectin) „грастично намалява разпространението на болестите речна слепота и лимфна филариаза, като показва ефективност и срещу редица други болести, предизвикани от паразити“.



Награждаване на носителите на Нобеловата награда за физиология или медицина на 5.10.2015 г.

Уилям С. Кембъл е роден през 1930 г. в Рамелтън, Ирландия. Завършил е „Тринити колидж“ в Дъблин, а докторската си степен получава в Университета в Уисконсин, САЩ. Дълги години е работил за Института за терапевтични изследвания към Мерк. В момента Кембъл е почетен изследовател в университета „Дрю“ в Ню Джърси, САЩ



Сатоши Омура е роден през 1935 г. в префектура Яма-наши, Япония. Получава докторска степен по фармация в Токийския университет през 1968 г. и по химия през 1970 г. От 2007 г. е почетен професор в университета „Китасато“

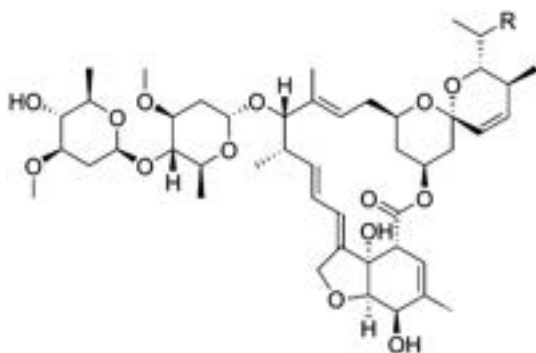


Юю Ту е родена през 1930 г. в Китай. Завършва фармация през 1955 г. От 2000 г. е главен професор в Китайската академия за традиционна китайска медицина. Тя е първата китайка и 13-ата жена, носител на Нобеловата награда по медицина



Третият носител на наградата, китайка Юю Ту (Youyou Tu), работи в областта на традиционната китайска медицина и използването на природни продукти. Откритото от нея лекарство „Артемизинин“ (Artemisinin) значително намалява смъртността при болни от малария.

Както съобщават световните агенции, според Нобеловия комитет постиженията на тримата учени са променили живота на милиони хора по света, които страдат от болести, причинявани от паразити. Паразитите заразяват една трета от население то по света. Въпреки прогреса в борбата срещу маларията, предизвиквана от комари, тя убива над 450 000 души всяка година,



Химична формула на Авермектини (Avermectinis). Това са група лекарствени препарати, които се произвеждат от микроорганизма *Стрептомицес авермитилис*. Те притежават антипаразитно действие и се използват за лечение на заболявания, причинени от нематоди (кръгли червеи)

а милиарди са изложени на риск да се разболеят. Повечето от заразените са бебета и деца от най-бедните региони на Африка.



Растението сладък пелин, на английски Sweet wormwood (Artemisia Annua), от което се извлича лекарството „Артемизинин“ (Artemisinin), което е мощно средство срещу маларията

И двете лекарства са в търговската мрежа и се използват активно. Има данни, че някои от тях могат да се използват и при лечение на рака, но това не е установено със сигурност.

Нобелова награда за физика

Тази година Нобеловата награда за физика беше поделена между двама учени. Това са японецът Такааки Кажима (Такааки Kajita) и канадецът Артър Б. Макдоналд (Artur

В. McDonald). За разлика от Нобеловата награда за физиология или медицина Нобеловата награда по физика се присъжда за фундаментално откритие. Двамата учени са открили метаморфози (осцилации) на неутриното.

Неутрините са изключително леки неутрални частици, които сравнително доскоро бяха смятани за безмасови. Те се появяват като резултат от ядрени реакции. Първото научно предположение за тях датира от 1930 г., но бе потвърдено чак през 50-те години на миналия век, когато ядрените реактори започнаха да произвеждат множество такива частици. Неутриното изключително слабо взаимодейства с материята и се проявява в три различни типа (аромата) – тау, електронно и мюонно. Миларди неутрини преминават през човешкото тяло всяка секунда. Почти нищо не може да ги спре – неутрино са най-изпльзващите се елементарни частици в природата.

В началото на новото хилядолетие Такааки Кажита прави откритието, че неутриното в земната атмосфера осцилира (превключва) между две самотичности по пътя си към детектора Super-Kamiokande (Япония). В същото време изследователска група в Канада, ръководена от Артър Б. Макдоналд доказва, че потоците неутрино от Слънцето не изчезват по пътя си към Земята. Вместо това те са регистрирани с друга самотичност, когато пристигат до обсерваторията Sudbury Neutrino (Канада).



Артър Б. Макдоналд е роден през 1943 г. в Канада. Придобива докторска степен в Калифорнийския технологичен институт през 1969 г. Макдоналд е почетен професор в университета „Куинс“ в Канада



Такааки Кажита е роден през 1959 г. в Япония. Зачитава докторат в Токийския университет през 1986 г. В момента е директор на Института за изследване на космическите лъчи и професор в Университета в Токио

Детекторът Супер Камиоканде (Super-Kamiokande) в Япония, с помощта на който Такааки Кажита прави своето откритие. Супер Камиоканде е неутринна обсерватория в Япония, която търси разпадащи се протони, изучава слънчевите и атмосферни неутрино частици с енергии от порядъка на мегаелектронволти до тераелектронволти и следи за избухвания на свръхнови в нашата галактика. Супер-К се намира на 1000 м под земята в изоставена мина близо до град Хида. Той съдържа 50 000 т чиста вода, обградена от около 11 200 фотоелектрични множителя. Цилиндричната структура е висока 41,4 м и е широка 39,3 м





Детекторът НОС в лабораторията Съдбъри неутрино (Sudbury Neutrino), с помощта на който провежда експериментите си Артър Макдоналд. Тази лаборатория изследва неутрино частиците в слънчевия вятър, като наблюдава взаимодействията им с деутериеви ядра и електрони. НОС е разположена на 2073 м под земята в мина близо до Грейтър Съдбъри, Онтарио, Канада. Детекторът на НОС представлява акрилен съд с радиус 6 м, в който има 1000 т „тежка вода“. Кухината около детектора е запълнена с нормална вода, за да поддържа едновременно акрилният съд и да служи като радиационен щит. Тежката вода се наблюдава от 9600 ФМТ, монтирани на сфера с радиус 850 см

И двете обсерватории имат огромни детектори с вода под земята, които да изолират въздействието на останалите частици и да оставят само неутриното да проявява своите свойства.

Така експериментите и на двата учени доказали съществуването на нов феномен – преобразуванията на неутриното

от един вид в друг. Откритието на учените, че различните частици неутрино в атмосферата (електронно, мюонно и тау неутрино) преминават от един вид в друг доказва, че те все пак имат маса. Това е повратен момент във физиката на елементарните частици и нейния стандартен модел, според който неутриното няма маса.

Откриването на тези свойства на неутриното дава началото на нова област на изследвания – неутринната астрономия. Тъй като частиците неутрино могат да се движат в пространството, без да взаимодействат с материята, в продължение на десетки светлинни години, те носят информация за ядрени реакции, които са станали на голямо разстояние от нас. С тяхна помощ учените се надяват да проучат и експлозиите на свръхновите звезди.

Откритието на двамата учени променя нашето разбиране за дълбокия строеж на материята и по всяка вероятност ще промени цялостния поглед към Вселената. В заключение може да се цитира Нобеловият комитет, че „това е от основополагащо значение за физиката на частиците и за нашето разбиране на Вселената. Експериментите разкриха първата очевидна пукнатина в Стандартния модел на Вселената. Стана очевидно, че Стандартният модел не може да е всеобхватна теория за това как функционират основните съставни части на Вселената“.

Нобелова награда за химия

Докато Нобеловата награда за физика тази година е свързана с фундаментални изследвания, а Нобеловата награда за физиология или медицина с изследвания, директно приложени в практиката, то Нобеловата награда за химия заема междинно положение. Това са фундаментални изследвания, които ще доведат до разработване на нови медикаменти.

Нобеловите лауреати по химия тази година са шведът Томас Линдал (Tomas Lindahl),



Томас Линдал е роден през 1938 г. в Стокхолм. Доктората си защитава през 1967 г. в института „Каролинска“. Професор по медицинска и физиологична химия в университета на Гьотеборг от 1978 до 1982 г. Почетен ръководител на екип в института „Франсис Крик“ и почетен директор на британския институт за ракови изследвания в Хъртфордшир, Великобритания



Пол Модрич е роден през 1946 г. Доктората си защитава през 1973 г. в Станфордския университет. Работи в медицинския институт Хауърд Хюс. Почетен професор по биохимия в медицинския факултет на университета „Дюк“ в Дъръм, Северна Каролина, САЩ



Азиз Санджар е роден през 1946 г. в Савур, Турция. Има турско и американско гражданство. Настоящем живее в САЩ. Доктората си защитава през 1977 г. в Университета на Тексас. Почетен професор по биохимия и биофизика в медицинския факултет на Университета на Северна Каролина в Чапъл

американецът Пол Модрич (Paul Modrich) и турчинът Азиз Санджар (Aziz Sancar).

До началото на 70-те години учените смятаха, че ДНК е изключително стабилна молекула, която осигурява продължаването на живота на Земята. По-късно се установява, че всеки ген в генома на дадена клетка се случват хиляди промени, които са резултат от спонтанни изменения и увреждания, причинени от радиация, свободни радикали и канцерогенни вещества. Въпреки това ДНК остава удивително непроменена.

Томас Линдал демонстрира, че ДНК се разпада със скорост, която би трябвало да направи невъзможен живота на Земята, освен ако няма някакъв механизъм за възстановяване на щетите. Той стига до молекулярния механизъм, известен като *base excision repair*, който непрекъснато контролира процеса на разпадане на нашата ДНК, възстановява клетките и по този начин съхранява генетичната информация.

От своя страна, Пол Модрич демонстрира как клетките поправят „греш-

ки“, получени при репликирането на ДНК в процеса на клетъчно делене. Този механизъм е известен като *mismatch repair* и намалява честотата на грешките около 1000 пъти. Въз основа на това откритие например е доказано, че ако този механизъм не функционира нормално, той може да предизвика наследствен рак на дебелото черво.

Азиз Санджар е картографира механизма за възстановяване на ДНК след промени, нанесени от ултравиолетовите лъчи, известен като *nucleotide excision repair*. Хората, родени с дефект в този механизъм, развиват рак на кожата, ако са изложени на пряка слънчева светлина. Същият механизъм се използва от организма и при коригиране на дефекти, причинени от мутагенни субстанции,

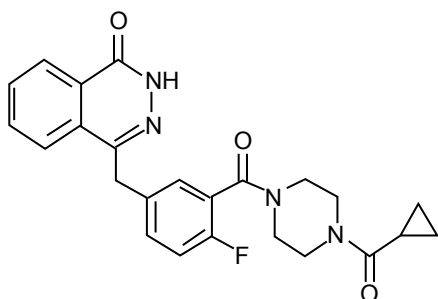
За да запазят генетичния материал от разпадане, редица молекулярни процеси откриват промени в ДНК и ги коригират – именно тези процеси изследват и картографират в работата си тримата учени.



Награждаване на Нобеловите лауреати по химия за 2015 г.

Така Линдал, Модрич и Санджар получават наградата за „механичните изследвания на възстановяването на ДНК“. Работата им чертае схеми на това как клетките възстановяват Дезоксирибонуклеиновата киселина (ДНК), за да предотвратят появата на увреждащи грешки в генетичната информация.

Детайлното откриване на механизма, по който протичат уврежданията в ДНК, по-



Химичната формула на съединението олапариб, активната част на лекарството против рак на яйчниците Lynparza, разработено на базата на откритията на Нобеловите лауреати по химия за 2015 г.

мага за революционизирането на лечението на раковите заболявания. Могат да се разработят нови медикаменти, насочени към специфични молекулярни пътища, които туморните клетки използват за размножаването си.

Постиженията на тримата учени доведоха до значителен напредък в изследването на раковите заболявания, тъй като раковите клетки, както и всички останали, се запазват живи именно от ме-

ханизми за възстановяване на ДНК. Сега учените търсят начини как да унищожат механизмите за ремонт само в раковите клетки, за да се справят с тях. Резултат има и това е появата на ново лекарство Lynparza, което успешно се бори с рака на яйчниците. Активната част на това лекарство е съединението олапариб (olaparib). Лекарството е разрешено от Европейската медицинска агенция и е вече на пазара.

Присъждането на Нобеловата награда за химия е било съпроводено с недоразумение. Както е известно, фамилията Линдал е много разпространена в Швеция. Няколко часа след присъждане на отличието се смятало, че Нобелов лауреат по химия е Тумас Линдал, професор от Медицинския факултет в университета в град Линшьопинг, Швеция. Грешката станала по вина на пиара на местната община, който сбъркал името на Тумас Линдал с това на истинския лауреат – Томас Линдал, и побързал да напише в сайта на общината, че отличието е техният професор. Това съобщение попада в световната информационна мрежа и се задържа там няколко дни. ■



Открито е допълнително („спомагателно“) сърце при насекоми



При много безгръбначни животни, които имат кръвоносна система (червеи, многоножки, насекоми и др.), роля на пулсиращ орган, който изтласква кръвта (хемолимфата) към вътрешните органи на тялото, изпълнява определен участък от гръбния кръвоносен съд. Хемолимфата в тялото на тези животни се движи по 2 главни кръвоносни съдове – гръбен кръвоносен съд, по който кръвта се движи от задната част на тялото към главата, и по коремен кръвоносен съд, по който движението е от главата към опашната част. При голяма част от посочените животни различно дълъг участък от гръбния кръвоносен съд има способност да пулсира, макар и чрез бавни мускулни движения отзад-напред и по този начин се осъществява циркулацията (кръвообращението) на хемолимфата в тялото на животните. Поради това той често се означава като „дорзално сърце“.

През 2014 г. колектив от германски и австрийски зоолози от университетите в Гьотинген и Виена съобщиха за откриване-

то и на други пулсиращи органи в тялото на домашния щурец *Acheta domestica*, който има широко разпространение в Европа. Според авторите дорзалното сърце чрез пулсациите си осъществява главно циркулацията на хемолимфата в органите на телесната празнина, но не е достатъчно да снабдява регулярно и пълноценно други органи на тялото, като дългите и добре развити задни крайници или яйцеполагалото, чрез което женските щурци полагат яйцата си в почвата. Изследователите под ръководството на д-р Райнхолд Хустерт (Dr Reinold Hustert) открили в основата на яйцеполагалото на женските екземпляри на домашния щурец автономно пулсиращи кръвоносни структури, които те наричат спомагателни сърца („Auxiliary hearts“). Подобни спомагателни органи с пулсираща функция, според твърдението на авторите, е открито за първи път при безгръбначни животни и е вероятно то да съществува и при други по-нисши животни с подобно кръвообращение като щурците.

Полилактид

Използването на полимерни материали във всички области на живота и техниката стана един от бележите на съвременната цивилизация.

Създаването на нови синтетични полимери е едно от най-перспективните направления в химията и материалознанието. В тази област бяха отличени изследователи с най-високи научни награди. Същевременно започнаха да се появяват и съобщения за негативните страни от използването на синтетичните полимери, някои от които събуждаха разбираема тревога. Нашето списание „Природа“ информираше своите читатели за подобни нежелани ефекти от масовото приложение на полимерите. В частност особено безпокойство предизвиква замърсяването на Световния океан с най-различни изделия от полимери. Морските обитатели – риби, костенурки, птици – неволно поглъщат пластмасови изделия, попаднали във водата. Обикновено това има фатални последици за животните.

Замърсяването на околната среда и в частност – на Световния океан – с пласт-

масови изделия и техни части се усложнява и от това, че синтетичните полимери по правило са устойчиви към различните въздействия на средата. Повечето от досега познатите полимери се оказаха стабилни към фи-

зически, химически и биологични въздействия. Това става причина изделията от полимерни материали не само да замърсяват природата, но и да я замърсяват много продължително време. Изходът е търсенето на такива полимерни материали, които да се разграждат сравнително лесно и бързо в околната среда.

Разграждащи се в условията на околната среда полимери са преди всичко тези, в които макромолекули се съдържат подлежащи на хидролиза химически връзки. Такива са преди всичко естерните, амидните и киселинноанхидридните. Действително, вече са създадени полимери, отнасящи се към групата на полиестерите. Полиестерите



