

Нобеловите награди по природни науки за 2018 г.

Стефан Манев



Нобеловите награди са най-престижните награди за върхови постижения в науката и показват най-важните резултати, до които са достигнали природните науки: химия, физика и медицина или физиология.

Последните години най-често наградите се присъждат едновременно на няколко учени. При това учените са от различни изследователски центрове, най-често и от различни страни. По този начин се илюстрира ясно, че научните изследвания са резултат от усилията на цялото човечество и че само с общите усилия на всички учени се достига до дълбините на природата. Друга особеност на върховите резултати от изследванията е, че те са от междинни области на науката и най-често приложението им има универсален характер. Интересен факт е, че в ня-

кои случаи наградата се присъжда за открития през последните години, а в други се дава за открития направени преди десетки години.

По традиция Нобеловите награди се присъждат в началото на октомври, а самото награждаване става на 10 октомври – денят, в който Алфред Нобел напуска този свят.

В настоящото съобщение ще бъде дадена кратка обзорна информация за нобеловите награди през 2018 г., а в следващите броеве ще бъдат разгледани и дискутирани подробно отличените постижения в науката.



Момент от обявяването на Нобеловите награди по медицина или физиология за 2018 г в Кралската шведска академия на науките

Нобелови награди за медицина или физиология

Първи се обявяват Нобелови награди за медицина или физиология. Отличията в тази категория се връчват от Нобеловия комитет на Каролинския медицинско-хирургически институт в Стокхолм.

Тази година носители на Нобеловата награда за медицина и физиология са двамата учени: американецът Джеймс П. Алисън (James P. Allison) и японецът Тасуку Хонджо (Tasuku Honjo).

Джеймс П. Алисън е роден през 1948 г. в град Алис, Тексас. През 1973 г. защитава докторантура. От 1985 до 2004 година е на работа в университета „Бъркли“ в Калифорния, а от 2004 до 2012 година – в онкологичния „Мемориъл Слоун - Кетеринг център“ в Ню Йорк. От 1997 до 2012 година води изследователска дейност в Медицинския център



Джеймс П. Алисън (James P. Allison), Нобелов лауреат по медицина или физиология



Тасуку Хонджо (Tasuki Honjo), Нобелов лауреат по медицина или физиология

„Хауърд Хюз“. В момента Алисън е професор в раковия център „М.Д. Андерсън“ към Тексаския университет,

Тасуку Хонджо е роден през 1942 г. в Киото. Завършва медицина през 1966 г., след което започва работа като изследовател в Института „Карнеги“ във Вашингтон, в Балтимор и в Националния здравен институт в Бетезда, щата Мериленд. От 1984 година е професор в университета в Киото.

Това, което наричаме в разговорния език „рак“, са фактически много заболявания, които засягат различни органи и които имат различни причинители. Характерно най-общо за всички е неконтролираното размножаване на аномални клетки с капацитет да стигнат до здрави органи и тъкани и да нарушат функционирането им. От дълги години се работи за откриване на средства за лечението на рака. Разработени са редица методи за лечение, за които вече са присъждани Нобелови награди. Сред тях са хормоналното лечение на рак на простатата (Хъгинс, 1966г.), химиотерапията (Елиън и Хичинс, 1988г.), трансплантацията на костен мозък за левкемия (Томас 1990 г.). Характерно за тези методи е, че са ефек-

тивни и приложими за началните етапи на развитие на болестта. В напреднал стадий раът обаче остава изключително труден за лечение. Затова се работи интензивно за откриване на нови стратегии за лекуването на рака в напреднал стадий.

Още в края на 19-и век и началото на 20-и век се появява концепцията за активиране на имунната система срещу туморните клетки. Правени са опити да бъдат заразявани пациенти с бактерии, за да се активира тази защита. Вариант на тази стратегия се използва в лечението на рак на пикочния мехур. Много учени работят по откриване на фундаменталните механизми, които регулират имунитета и възможностите на имунната система да разпознава раковите клетки. Въпреки забележителния прогрес, разработването на общи нови стратегии срещу рака не може да се оцени като много успешно. Присъдените тази година Нобелови награди по медицина или физиология дават основание за оптимизъм в тази насока.

И така – настоящата Нобелова награда е присъдена за откриването на нови възможности за лекуването на рака. Трябва да се отбележи предварително, че двамата учени, заедно със своите екипи са работили независимо един от друг. Затова и резултатите им, въпреки че използват един и същ принцип, са различни по своята същност. Трябва да се отбележи също така, че началото на изследванията и на двамата учени е от 90-те години на 20-ти век.

Джеймс П. Алисън започва да изследва протеина CTLA-4 на Т-клетките. Т-клетките са вид бели кръвни телца, които се свързват със структури, разпознати като чужди за организма и задействат защитната реакция на имунната система. Допълнителни протеини, действащи като ускорители на Т-клетките, също са необходими, за да предизвикат пълна имунна защита.

Алисън и още няколко учени наблюдават, че протеинът CTLA-4 функционира като спирачка върху имунната система. Още тогава той осъзнава потенциала на имунните клетки да атакуват тумори, ако тази спи-

рарка бъде премахната. Той разработва анти-тияло, което може да се свързва със CTLA-4 и да блокира функцията му. Започва да изследва дали тази блокада може да освободи спирачката и да даде възможност на имунната система да атакува раковите клетки. През 1994 г. се провежда експеримент върху мишки с напреднал стадий на рак и резултатите са поразителни. Алисън продължава изследванията за разработване на стратегия за лечение на хора. Резултатите са обещаващи и през 2010 г. важно клинично изпитание показва поразителен ефект при пациенти с напреднала меланом.

Тасуку Хонджо открива няколко години преди откритието на Алисън (1992 г.) върху повърхността на Т-клетките друг протеин, наречен PD-1. Той изследва функцията му и след серия от експерименти установява, че PD-1 има функции като спирачка върху Т-клетките, сходни с действието на CTLA-4, но действа с различен механизъм.

При експерименти с животни блокирането на PD-1 също дава обещаващи резултати за борбата срещу рака. Следват клинични разработки и през 2012 г. ключово изследване показва ефикасност в лечението на пациенти с различни видове рак. Резултатите

са впечатляващи, водят до дългосрочна ремисия и възможно излекуване на пациенти с метастазирал рак, каквито случаи дотогава са смятани за нелечими.

От двете стратегии, лечението на базата на PD-1 се оказва по-ефикасно. То се използва за лечение на рак на белите дробове, на бъбреците, лимфома и меланом. Най-новите изследвания показват, че комбинирана терапия, насочена едновременно срещу CTLA-4 и PD-1, може да е още по-ефикасна, например при меланом.

Голям брой терапии на базата на подобни изследвания са в процес на клинични изпитания за почти всички видове рак. Горещо се надяваме, най-после раъкът да бъде победен.

Нобелови награди по физика

На 2 октомври беше представена нобеловата награда по физика. Тя е присъдена на американеца Артър Ашкин (Arthur Ashkin), французина Жерар Муру (Gérard Mourou) и канадката Дона Стрикланд (Donna Strickland). Ашкин ще получи половината от общата наградна сума, а Жерар Муру и Дона Стрикланд ще разделят другата половина.



Артър Ашкин



Жерар Муру



Дона Стрикланд



От ляво на дясно: Джеймс Гордон (James Gordon) – създател на първия лазер, Артур Ашкин (Arthur Ashkin) – носител на нобеловата награда по физика за 2018 г. (той е и най-възрастният носител на наградата – 96 години) и Тонганг Ли (Tongang Li) – научен сътрудник

Известно е, че физиката е наука, която изучава най-големите (Космоса) и най-малките (микросвета) обекти. Затова и нобеловите награди се присъждат за изследвания и в двете области. Миналата година награда заслужи изследвателите за приноса им в проучването на гравитационните вълни и тяхното регистриране за първи път. Тази година тя се присъжда за новаторски изобретения в областта на микролазерната физика. Първият лазер е създаден от Теодор Майман в лабораторията на компанията Hughes Aircraft на Хауърд Хюз, в Малибу, Калифорния с рубинов кристал и влиза в експлоатация на 16 май 1960 г. От тогава лазерите намират широко приложение в много области на човешката дейност. Оказва се, че техните възможности не са изчерпани, пример за което са Нобеловите награди по физика за 2018 г.

Артур Ашкин, първият носител на наградата, е роден на 2 септември 1922 г. Работи в Bell Laboratories и Lucent Technologies. Той е на 96 години и е най-възрастният Нобелов лауреат в историята на наградите. Ашкин

започна своята работа по манипулацията на микро-частици с лазерна светлина в края на 60-те години, което довежда до изобретяването на оптични (лазерни) пинсети през 1986 г. В този нов уред Ашкин използва радиационното налягане на светлината за преместване на физически обекти. Той успява да накара лазерната светлина да придвижи малки частици към центъра на лъча и да ги задържи там. С тяхна помощ могат да се изследват и манипулират атоми, молекули, вируси, бактерии и други живи клетки, без да се увреждат. Така са създадени нови възможности за наблюдение и контрол

на механизмите на живота. Оптичните пинсети дават възможност за наблюдение, завъртане, разрязване, натиск и опън с помощта на светлина. В много лаборатории лазерните пинсети вече се използват за изучаване на биологични процеси, като протеини, ДНК или вътрешния живот на клетките.

Дона Стрикланд е на 59 години и е доцент по физика в Университета на Ватерло в Онтарио, пионер в областта на лазерите. Тя е третата жена, която получава Нобелова награда по физика след Мария Кюри през 1903 г. и Мария Гьоперт-Майер през 1963 г. Интересен факт е, че печели наградата за изследвания, които е провела още като докторант и работата с лазерите с ултракъси импулси е довела до публикуването на нейното първо научно изследване през 1985 г. Така на практика може да се заключи, че тази година докторант получава нобелова награда.

Жерар Мору е роден във Франция и работи в парижкия университет Екол Политехник (École Polytechnique). Заедно с Дона

Стрикланд той изобретява техника, наречена циркулирано импулсно усилване (chirped pulse amplification, CPA), която по-късно се използва за създаване на ултракратки, с много висока интензивност лазерни импулси.

Изследванията на Жерар Муру и Донна Стрикланд проправят пътя към създаването на най-мощните лазерни системи, познати на човечеството. До излизането на техния труд лазерите са били технологично ограничени, защото прилагането на голяма енергия е унищожавало обектите.

Двамата учени полагат основите за генерирането на свръхкъси оптични импулси с най-високата интензивност, постигана от човек. Революционната им статия е публикувана през 1985 г. Двамата физици



Дона Стрикланд (Donna Strickland). Нобелова лауреатка по физика в лабораторията

успяват да създадат свръхкъси лазерни импулси с висока интензивност, без да разрушават усилващия материал. Първо те разтягат лазерните импулси във времето, за да намалят пиковата им мощност, след



Жерар Муру (Gérard Mourou) в средата, Нобелов лауреат по физика в лабораторията сред сътрудници

това ги усилват и накрая ги компресират. Когато импулсът се компресира и стане по-къс, интензитетът на импулса нараства рязко. Методът, изобретен от Стрикланд и Муру – усилване на импулси с линейна промяна на честотата – бързо се превръща в стандарт за разработените след това високоинтензивни лазери. Техниката, която двамата учени разработват, разкри нови области на изследване и доведе до широки промишлени и медицински приложения. Лазерните лъчи правят възможно изрязването или пробиването на дупки в различни материали изключително прецизно – дори в жива материя, без да ги разрушават. Милиони очни операции се извършват всяка година, благодарение на лазерните инструменти. Очаква се приложението на тези лазери да се разшири в близко бъдеще.

От Кралската шведска академия на науките, която присъжда отличията заявиха: „Наградените тази година изобретения революционизираха лазерната физика. С тях изключително малки обекти и невероятно бързи процеси се виждат в нова светлина. Инструменти с авангардна точност дават възможност да се работи в неизследвани области, като могат да се развият множество индустриални и медицински приложения“.

Не трябва да се забравя, че наградата за физика бе първата, която Алфред Нобел споменава в своето завещание от 1895 г. В

края на деветнадесети век мнозина са считали, че физиката е най-важната наука и очевидно Нобел също е смятал така. Неговите собствени изследвания също са тясно свързани с физиката. Разбира се, и сега физиката е една на най-великите природни науки.

Нобелови награди по химия

Нобеловата награда по химия беше присъдена на трима учени: Франсис Х. Арнолд (Frances H. Arnold), която получава половината Нобелова награда за химия; Джордж П. Смит (George P. Smith) и сър Грегъри П. Уинтър (Gregory P. Winter), които си разделят другата половина от наградата.

В изявлението на Кралската шведска академия на науките по повод на Нобеловата награда по химия се казва: „Мощта на еволюцията проличава в разнородността на живота. Нобеловите лауреати по химия за 2018 г. поеха контрол над еволюцията и я използваха за най-голяма облага на човечеството. Ензимите, получени чрез насочена еволюция, се използват за производство на различни продукти – от биогорива до медикаменти“.

Франсис Х. Арнолд е американка, родена на 25 юли 1956 г. в Питсбърг, Пенсилвания, САЩ. Образованието си получава в Принстънския университет и в Калифорнийския университет, Бъркли, САЩ. Тя е втората жена, печелеща тази година Нобелова награда





Франсис Х. Арнолд (Frances H. Arnold), която получава половината Нобелова награда за химия провежда експерименти

да и петата лауреатка за химия в историята ѝ.

Както е известно, ензимите са катализаторите, които ускоряват или забавят протичането на химичните процеси в живите организми. Франсис Х. Арнолд извършва първата насочена еволюция на ензими, съставени от протеини, през 1993 г. с цел създаването на ензими с подобрени или нови, неизвестни до сега функции. Регулираната стратегия на тази еволюция включва итеративни кръгове на произволно мутиращи протеинови гени и скрининг за протеините с подобрени функции. В природата еволюцията чрез естествен подбор води до получаване на протеини (включително ензими), които са подходящи за извършване на биологични процеси. Характерно е, че естественият подбор се проявява само върху съществуващите мутации и обикновено се проявява след дълги периоди от време. Арнолд ускорява процеса чрез въвеждане на мутации и след това тестване на ефектите от тези мутации. Ако мутацията подобрява функцията на протеините, оптимизирането на процеса може да продължи.

След първите успехи Франсис Х. Арнолд усъвършенства методите, които сега рутинно служат за разработване на нови биологични катализатори с разнообразно приложение. Например нейните ензими могат да работят при ниски или високи температури, за разлика от естествените, които са активни в тесен температурен интервал. Както беше споменато тя създава също работещи ензими, които могат да бъдат използвани за производство на възобновяеми горива и фармацевтични продукти. Трудно могат да се изброят всички конкретни процеси, при които се използват или могат да се използват новите ензими.

Така Франсис Х. Арнолд получава за няколко години ензими, за които природата е използвала няколко милиарда години или изобщо не е могла да създаде.

Джордж Пиърсърн Смит е също американец, роден на 10 март 1941 г. в Норуолк, Кънектикът, САЩ. Образованието си получава в Колежа в Хавърфорд и Университета в Харвард.

Той разработва метод, известен като „фазов дисплей“, при който бактериофагът



Джордж П. Смит (George P. Smith), Нобелов лауреат по химия

– вирус, който заразява бактериите - може да се използва за разработване на нови протеини. Така той достига до резултати подобни на тези на Франсис Х. Арнолд, но използвайки друг път.

При тази техника специфична белтъчна последователност се вкарва изкуствено в гена на обвивката на белтъка на бактериофага, предизвиквайки експресията на протеина от външната страна на бактериофага. Смит първо описва фаговия дисплей през 1985 г., когато показва пептиди върху филаментозен фаг чрез сливане на интересувания пептид върху ген III на филаментозния фаг.

Грегъри Пол Уинтър е англичанин, роден на 14 април 1951 г. в Лестър, Великобритания. Образованието си получава в Тринити Колидж, Кеймбридж, а кариерата му се осъществява в Университета в Кеймбридж, Лабораторията по молекуляр-

на биология, Имперския колеж в Лондон.

Грегъри Уинтър използва фаговия дисплей за насочена еволюция на антитела с цел да бъдат произведени нови фармацевтични продукти. Първото получено с този метод антитяло – адалимумаб, е одобрено през 2002 г. То се използва за ревматоиден артрит, псориазис и възпалителни заболявания на червата. Оттогава с фагов дисплей са произведени антитела, които неутрализират токсини, противодействат на

автоимунни болести, лекуват метастазирал рак.

Накрая може да се обобщи за Нобеловата награда по химия, както е написано в сайта на Нобеловите награди: „Революцията, която предизвика насочената еволюция, е в началото си. По различни начини, тя носи и ще носи значителни облаги за човечеството“. ■



Сър Грегъри П. Уинтър (Gregory P. Winter), Нобелов лауреат по химия

„Изчезнало“ дървесно кенгуру „възкръсна“ след почти 100 години!

Всички знаят, че „емблемата“ на Австралия е кенгуруто от подкласа на двутробанните или марсупиални бозайници (Marsupialia). За илюстрации от Австралийския континент в учебници, енциклопедии и медии, се дават най-често снимки и рисунки на 2 – 3 вида по-едри и



впечатляващи кенгурута, например Червеното гигантско кенгуру (*Macropus rufus*), Ръждиво-вратото кенгуру (*Macropus rufogriseus*) или Белоопашатото кенгуру (*Macropus parma*). Всички те водят наземен начин на живот и правят огромни скокове при придвижването си, а от коремната им торба често се показва и тяхното новородено поколение. Малцина обаче знаят, че многобройното семейство на съвременните представители Кенгурови (Macropodidae) наброява около 60 различни видове, които обитават главно Австралия, но се срещат и в Тасмания, Нова Зеландия и по-малки тихоокеански острови. Почти всички са вегетарианци, често живеят в стада, водени от един по-едър мъжкар и чрез скокове могат да развиват скорост до 80 км./час.

В Австралия и някои от близките острови се срещат, макар и рядко, и по-дребни видове кенгуру, които са се приспособили да живеят и се придвижват по дърветата, подобно на маймуните. Имат грапави възглавнички на лапите си за по-здраво захващане за клоните и дърветата, дълги здрави нокти и дълга опашка, която им служи като балансир при движение и скоковете от дърво на дърво. Те живеят основно върху дърветата, хранят се с листа, кора и дървесни плодове, но понякога слизат и на земята за по-млади растения и храсти.

През 1928 г. немският естественик и фотограф Ернст Майер (Dr Ernst Mayr), по време на изслед-

ванията си върху родо-гендроните в Западна Папуа, успял да наблюдава, фотографира и улови едно непознато дребно кенгуру, което депозирал в Лондонския природонаучен Музей. Няколко години по-късно, през 1933 г., то било проучено от Лорд В. Ротшилд (W. Rothschild) от известна-

та банкерска фамилия Rotschid и г-р Г. Долман (Dr G. Dollman) и описано като нов за науката вид, на който дали научното име *Dendrolagus majori* в чест на неговия откривател. От тогава, почти 100 години, странното дървесно кенгуру Дендрологус майри не било виждано и г-р Марк Елдридж (Dr Mark Eldridge) от Природонаучния музей в Сидни счита, че то е „един от най-слабо познатите бозайници в света“. През юли 2017 г. английският любител ботаник Майкъл Смит (Michael Smith), който извършвал проучвания в същия район на Западна Папуа – планината Уондиуой (Wondiwoi), преоткрил и фотографирал рядкото дървесно кенгуру, а ловци отстреляли и екземпляр от него и го предали в Музея в Сидни за научна идентификация. Били взети и проби от убитото животно за ДНК анализ и сравняване с ДНК профила на първия екземпляр, добит от г-р Ернст Майер и депозирал в Лондон. Оказало се наистина, че почти 100 години след първото откритие и научно описание на рядкото дървесно кенгуру, то продължава да живее и съществува в планините на Папуа-Нова Гвинея в някаква малка и ограничена популация. Взети са и спешни мерки от правозащитните органи в Австралия и Папуа за строго охраняване на района на повторното му откритие за науката, а видът веднага е включен и в Световната листа на Критично застрашените видове в света.

По Science News и National Geographic