

Нобеловите награди по природни науки за 2019 г.

Стефан Манев

В завещанието си Алфред Нобел определя институциите, отговорни за селекцията и избора на нобеловите лауреати. От 1901 г. подборът на кандидати за Нобеловите награди се основава на система от номинации, определяни от четири институции: Шведската кралска академия на науките (физика, химия и икономически науки), Каролинския медикохирургически институт в Стокхолм (физиология или медицина), Шведската академия (литература) и 5-членен комитет, избран от норвежкия парламент (мир). Не е възможно някой да се предложи сам за кандидат за някоя от Нобеловите награди. Всеки кандидат трябва да бъде номиниран. В номинацията участват: предишен нобелов лауреат, декан на скандинавски факултет в съответната област, друг учен, когото Кралската шведска академия на науките счита за достоен. Номинира-

Нобеловите награди са най-престижните отличия в областта на химията, физиката и медицината или физиологията. Освен това се присъждат и награди по икономика, литература и мир. Нобеловите лауреати стават най-известните учени в съответната област. В медиите обаче липсват данни за технологията, по която се провежда избирането на кандидатите и класирането на най-заслужилите. Затова тази година ще отделим място и за тази процедура.

ните кандидати предават научните си резултати за оценка. За всяка от петте дисциплини има комисия от експерти, включваща от 3 до 5 души.

Броят на кандидатите е внушителен. През 2018 г.

броят на кандидатите за най-престижната научна награда бе 329. През 2016 г. броят на номинираните е най-голям – само за Нобеловата награда за мир претендентите са 376.

Списъкът на номинираните от Нобеловия комитет не се обявява – нито имената на номинираните, нито имената на членовете на комисията, които ги подбират. Те се разкриват чак след 50 години.

Броят на наградените може да бъде най-много по трима в категория. Последните години лауреатите са двама или трима, а причината е, че на практика във водещите открития участват

учени от различни страни, работили през различни години, като често постиженията са резултат и на колективна работа.

Имената на наградените се обявяват в началото на октомври. Повечето от тях узнават от медиите, че са получили Нобелова награда. Официалната церемония по награждаването по традиция се провежда на 10 декември, годишнината от смъртта на Алфред Нобел. Има строги изисквания за облеклото. Мъжете трябва да носят фракове и бели папионки, като костюмите се шият по поръчка специално за лауреатите.

Размерът на Нобеловата награда варира през годините. Миналата година възлизаше на 9 милиона шведски крони (949 400 долара). Тази година сумата ще остане непроменена. Ако има няколко лауреати в една категория, сумата се поделва по определени правила.

Какво е положението с българи, удостоени с Нобелова награда или номинирани за нея? За съжаление българи, удостоени с това отличие няма. Изключение прави Елиас Канети (*Elias Canetti*), немскоези-

чен писател (белетрист, есеист, драматург), роден в Русе от еврейски произход. Той получава Нобелова награда през 1981 г. за литература (като австрийски писател). За съжаление не знае български и не се определя като българин. Българи са номинирани за Нобелова награда само по литература. Могат да се посочат със сигурност до преди 50 години: Пенчо Славейков, Иван Вазов, Иван Грозев и Елисавета Багряна. За други номинации като Йордан Йовков, Емилиян Стачев, Любомир Левчев, Блага Димитрова, Йордан Радичков, Антон Дончев, Валери Петров и Иван Бързаков може да се предположи, че са били номинирани само от информация в пресата.

Нобеловата награда за физиология или медицина всяка година се съобщава първа в т.нар. „Седмица на Нобеловите награди“. Тази година това стана на 7 октомври от Нобеловия комитет на Каролинския институт (*Karolinska Institutet*). Носителите на тазгодишната награда са Уилям Кейлин (*William G. Kaelin Jr*), Сър Питър Ратклиф (*Sir Peter J. Ratcliffe*) и Грег Семенса (*Gregg L. Semenza*).



Уилям Кейлин



Сър Питър Ратклиф



Грег Семенса

Нобеловите лауреати по физиология и медицина за 2019 г.



Момент от обявяване Нобеловата награда по физиология и медицина

Уилям Г. Кейлин младши е роден 1957 г. в Ню Йорк, професор по медицина в Харвардския университет и носител на наградата Lasker за фундаментални медицински изследвания за 2016 г. Освен това е печелил наградата за онкология на Американско гружество по клинична онкология (ASCO) за 2016 г. и наградата на принцеса Такамацу на Американската асоциация за изследване на рака (AACR) за 2016 г. Проучванията му, фокусирани върху разбирането на ролята на мутациите в гените на тумор супресорните протеини в развитието на рака, провежда в института Dana-Farber Cancer Institute в Бостън.

Сър Питър Джон Ратклиф, роден на 14 май 1954 г. в Ланкашир, е британски лекар, клетъчен и молекулярен биолог. Той е практикуващ лекар в болницата „Джон Регклиф“, Оксфорд, професор по клинична медицина и ръководител на Катедрата по клинична медицина „Ну-

фийлд“ в Университета в Оксфорд от 2004 г. Най-известен е с работата си върху клетъчните реакции на хипоксията, за която именно споделя и Нобеловата награда за физиология или медицина.

Грег Л. Семенса (Gregg Leonard Semenza) е роден през 1956 г. в Куинс, Ню Йорк. Той е професор по педиатрия, радиационна онкология, биохимия, медицина и онкология в Института „Джонс Хопкинс“, директор на съговата програма в Института по клетъчно инженерство. През 2016 г. става носител на наградата Lasker за фундаментални медицински изследвания. Известен е с откритието си на протеина HIF-1, който позволява на раковите клетки да се адаптират към бедни на кислород среди.

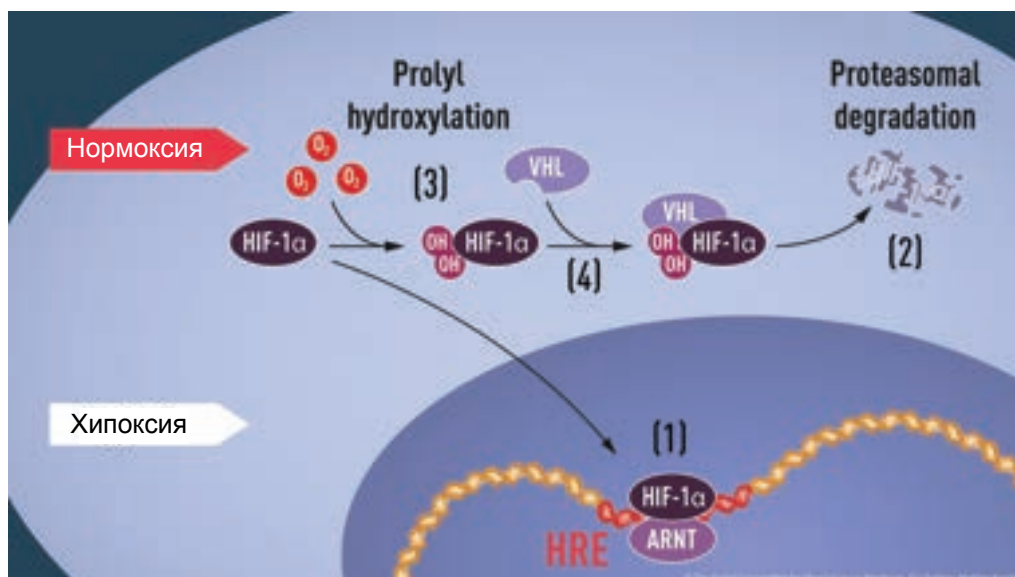
Наградата бе присвоена на тримата лауреати за работите им върху механизма, по който клетките усещат и се адаптират към промяната в концентрацията на кислород. Проф. Рандал

Джонсън от Нобеловия комитет направя резюме на научната разработка, която „идентифицира молекулните механизми, регулиращи активността на гените, в отговор на промяна на нивата на кислород.“

Както е добре известно, живите организми се нуждаят от кислород, за да превърщат хранителните вещества в енергия. Кислородът е необходим на всяка една жива клетка за нейното функциониране и се използва за регулацията на процесите и производството на енергия. Фундаменталната важност на кислорода е известна от векове, но оставаше неясно по какъв начин клетките

се адаптират към промяната в концентрацията му.

При различни ситуации количеството на кислород може да варира, както например при изкачване на големи височини, когато количеството кислород намалява в цялото тяло или при наличие на рана, когато количеството се повишава локално. При това организъмът реагира на промяната и се адаптира, чрез т. нар. реакция на хипоксия. Нобеловите лауреати откриват, че тези промени са свързани с наличието на хормона еритропоиетин (ЕРО) и генната експресия на протеина HIF-1 α , който е чувствителен към кислорода и в



Механизъм на реагиране на организма към количеството на кислорода. Когато нивото на кислорода е ниско (хипоксия), HIF-1 α е предпазен от разрушаване и се акумулира в ядрото, където се свързва с ARNT в специфична DNA (HRE) в хипоксия регулиращ ген (1). При нормално ниво на кислорода HIF-1 α бързо се разгражда от ензима протеазома (2). Кислородът регулира процеса на разлагане чрез добавяне на хидроксилни групи (OH) към HIF-1 α (3). Протеинът VHL (von Hippel-Lindau) да разпознае и да се свърже в комплекс с HIF-1 α , което води до неговото разграждане в зависимост от количеството на кислорода. Така накратко от нобеловите лауреати се обяснява и описва механизма на чувствителността към кислорода. Така се обяснява как нормалните нива на кислород контролират бързото разграждане на HIF-1 α с помощта на кислородчувствителни ензими

повечето клетки е свързан с неговата регулация. Разкривайки финия клетъчен механизъм, свързващ гени, протеини и действие на хормон, учените допринасят за разбирането на адаптивността към концентрацията на кислород при животните и човека. Това откритие може да спомогне за разработването на нови стратегии в борбата с анемията, рака и много други заболявания. Така изследванията на тримата учени разширяват човешкото познание за това как физиологичната реакция прави живота възможен. Интензивната работа на учените и на фармацевтичните компании вече е насочена към разработването на лекарства, които могат да лекуват различни заболявания чрез активирането или блокирането на механизма на кислородна чувствителност.

Нобеловата награда за физика се съобщава втора по ред. Тази година това стана на 8 октомври от представител на Кралската шведска академия на науките (The Royal Swedish Academy of

Sciences), която избира лауреатите в тази област. И в този случай наградата е присъдена на трима учени: канадско-американския физик Джеймс Пийбълс (James Peebles) „за теоретични открития във физическата космология“ и на швейцарците Мишел Майор (Michel Mayor) и Дидие Кело (Didier Queloz) „за откриването на екзопланета, обикаляща звезда от слънчев тип“. Джеймс Пийбълс получава половината награда, а Майор и Кело си поделят другата половина.

Филип Джеймс Егуин Пийбълс, роден през 1935 г., е канадско-американски физик и теоретичен космолог, професор в Университета Принстън. Той е един от водещите космолози в периода след 1970 г. с важен принос към изучаването на нуклеосинтеза, тъмната материя, космическия микровълнов фон и формирането на гигантските структури на Вселената.

Дидие Кело, роден на 23 февруари 1966 г., е швейцарски астроном. През 1995 г. защитава докторат в Женевския



Джеймс Пийбълс

Мишел Майор

Дидие Кело

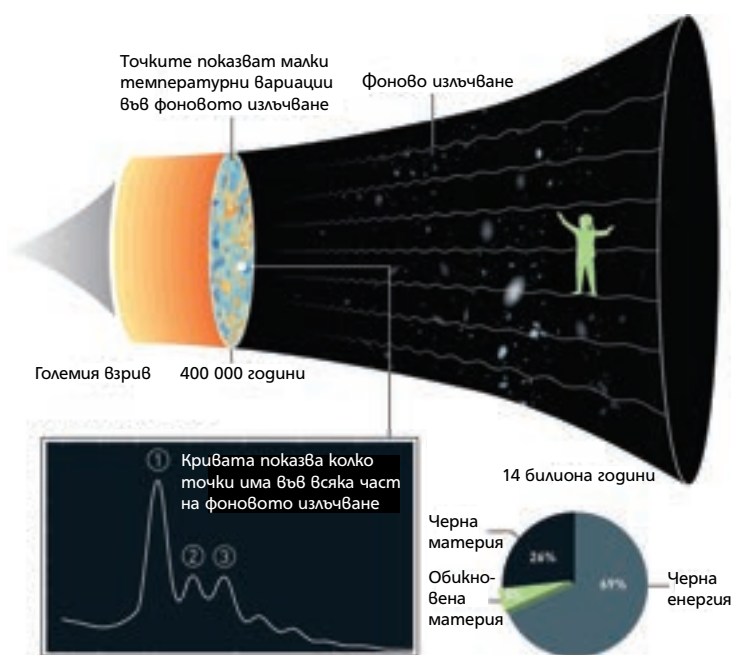
Нобеловите лауреати по физика за 2019 г.

университет. Той е рекордьор при намирането на планети извън Слънчевата система. Работи в групата по астрофизика на лабораторията Кавендиш, Кеймбридж, а също и в Женевския университет.

Мишел Майор, роден на 12 януари 1942 г. в Лозана, е швейцарски астрофизик и професор в катедрата по астрономия на Женевския университет и активен изследовател в Обсерваторията в Женева. Защитава докторат през 1971 г. в Женевския

университет. Той е съносител на Международната награда „Виктор Амбарцумян“ за 2010 г. и носител на наградата от Киото за 2015 г. Заедно с Дигие Кело през 1995 г. те откриват 51 Pegasi b, първата планета, обикаляща около звезда от слънчев тип извън Слънчевата система.

Идеите на Джеймс Пийбълс за физическата космология обогатиха цялата област на научните изследвания и поставиха основата на трансформацията на космологията през последните петдесет години – от спекулации до наука. Наука, характеризираща се с точност, благодарение на все по-голямата точност на измерванията на температурните анизотропии в космическия микровълнов фон, заедно с проучванията на историята на разширяването на Вселената, както и астрономическите проучвания,



Механизъм на възприемане на Вселената. Източникът на КМФ може да се разглежда като екран, който ни пречи лесно да погледнем назад във времето по-далеч, отколкото към няколкостотин хиляди години след Големия взрив

предоставящи подробно картографиране на мащабни структури. Така теоретичната рамка на физическата космология, разработена от средата на 60-те години, е в основата на съвременните ни представи за Вселената.

Моделът на Големия взрив описва Вселената в първите ѝ моменти, преди почти 14 милиарда години, когато е била изключително гореща и плътна. Оттогава Вселената се разширява, става все по-голяма и по-студена. Само 400 000 години след Големия взрив Вселената става прозрачна, температурата се понижава до около 3 000 K, което позволява на електроните да се комбинират с ядра в атоми. Тъй като не са останали заредени частици, които лесно биха могли да взаимодействат с фотоните Вселената стана прозрачна за светлината. Тези светлинни лъчи оттогава пъ-



*Първата открита екзопланета планетата 51 Pegasi b
сред съзвездията*

туват през космоса – дори и днес това древно лъчение е навсякъде около нас. Нарича се космически микровълнов фон (КМФ). Поради космичното червено изместяване, в момента температурата на космическия микровълнов фон е едва 2,7 K - 1100K по-ниска от получаването на материята и радиацията. Източникът на КМФ може да се разглежда като екран, който ни пречи лесно да погледнем назад във времето по-далеч, отколкото няколкостотин хиляди години след Големия взрив.

Използвайки теоретични инструменти и изчисления, Джеймс Пийбълс успя да интерпретира тези следи от детството на Вселената и да открие нови физически процеси. Резултатите ни показаха Вселена, от която са известни само пет процента от нейното съдържание. Това е материята, която представлява звезди, планети, дървета – и ние. Останалите, 95%, са непозната тъмна материя и

тъмна енергия. Това е загадката и предизвикателство за съвременната физика.

През октомври 1995 г. Мишел Майор и Дидие Кело обявиха първото откриване на планета извън нашата Слънчева система, екзопланета, обикаляща около звезда от слънчев тип в нашата родна галактика Млечния път. В обсерваторията „От-Прованс“ в Южна Франция те успяха да видят планетата 51 Pegasi b, газообразна топка, сравнима с най-големия газов гигант на Слънчевата система – Юпитер. Това откритие стартира революция в астрономията и оттогава в Млечния път са открити над 4000 екзопланети. Все

още се откриват странни светове с невероятно богатство от размери, форми и орбити. Те са предизвикателство за нашите предварително създадени идеи за планетарните системи и принуждават учените да преразглеждат теориите си за физическите процеси за произхода на планетите. След време други проекти, планирани да започнат да търсят екзопланети, евентуално ще позволят да се намери отговор на вечния въпрос дали има живот някъде в Космоса.

Планети се откриват с помощта на метода на радиалната скорост. Звездата се движи, под влияние на гравитацията на своята планета. Гледана от Земята, звездата се клати назад и напред по линията на погледа. Скоростта на това движение, неговата радиална скорост, може да се определи с помощта на Доплеровия ефект, защото движещ се обект променя цвета си.

Може да се заключи, че тазгодишните лауреати преобрази човешките идеи за Космоса. Докато теоретичните открития на Джеймс Пийбълс допринесоха за трансформирането на нашите представи за това как еволюира Вселената след Големия взрив, Мишел Майор и Дидие Кело изследваха космическата околност на лов за неизвестни планети. Техните открития завинаги промениха представите ни за света.

Нобеловата награда за химия се съобщава всяка година трета по ред. Тази година това стана на 9 октомври 2019 от представител на Кралската шведска академия на науките, която избира лауреатите в тази област. Наградата е присъдена на Джон Гудинаф (John B. Goodenough), М. Стенли Уитингам (M. Stanley Whittingham) и Акира Йошино (Akira Yoshino) „за разработването на литиево-йонни батерии“.

Джон Б. Гудинаф е на 97 години. Той е роден в Германия, но в семейството на

родители американци и е най-възрастният човек, получавал Нобелова награда. Той е американски професор по инженерна механика и материалознание в Тексаския университет в Остин, САЩ. Завършва докторската си степен в Чикагския университет. Той е световно признат за разработването на литиево-йонните батерии и правилата на Гудинаф-Канамори за определяне на знака на магнитния свръхзаряд в материалите.

Стенли Уитингам е роден през 1941г във Великобритания, завършва докторантурата си в Оксфорд. Той е професор по химия в университета на Бигамтън, част от Нюйоркския щатски университет, в Института по изучаване на материалите и материалознание. В момента е почетен професор в Щатския университет на Ню Йорк.

Акира Йошино, роден на 30 януари 1948 г., е японски химик. Той е най-младият от групата, завършил докторанту-

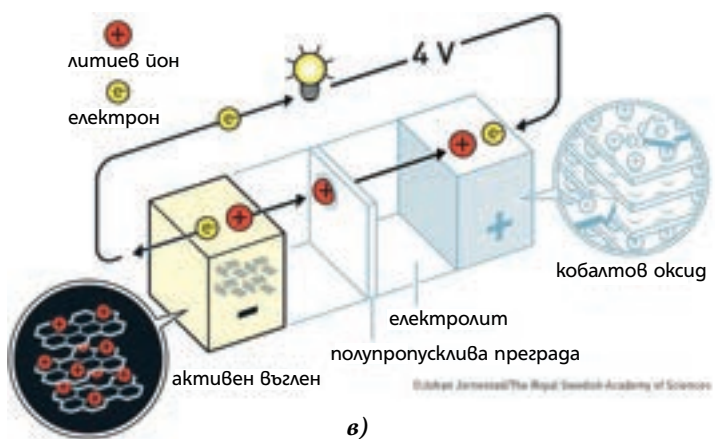
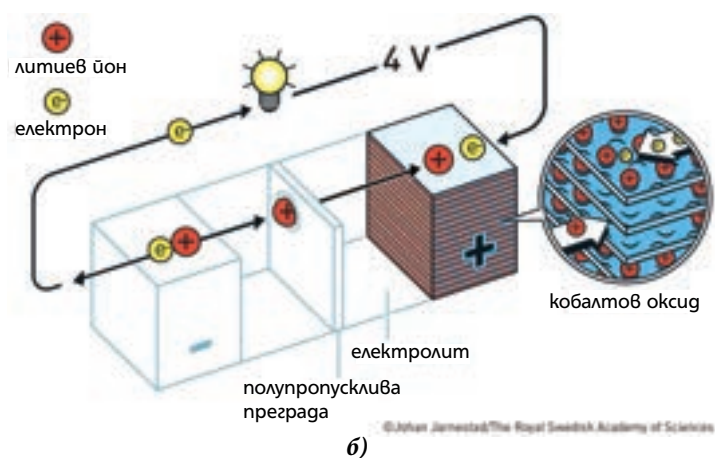
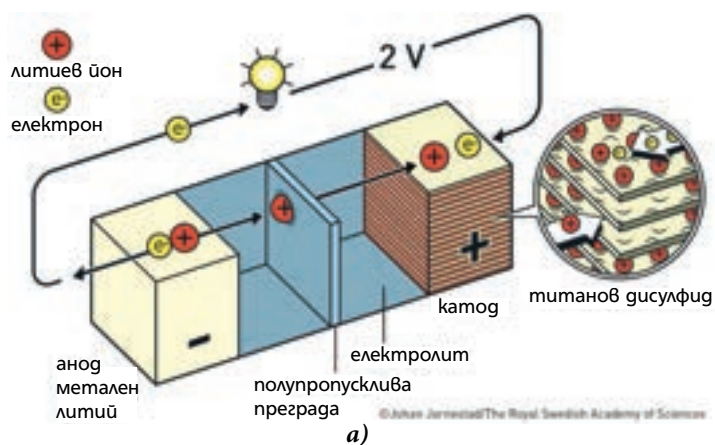


Джон Гудинаф

М. Стенли Уитингам

Акира Йошино

Нобеловите лауреати по химия за 2019 г.



Развитие на идеята за литиевите батерии

а) Схема на батерията на Стенли Уитингъм – началото на 70-те години

б) Схема на батерията на Джон Гудинаф – 1980 г.

в) Схема на батерията на Акира Йошино – 1985 г.

рата си през 2005 г. в Университета в Осака, Япония. Сътрудник е на корпорация Asahi Kasei и професор на университета „Мейджо“ (Meijo). Той е изобретател на литиево-йонната батерия (LIB), често използвана в клетъчните телефони и преносимите компютри.

В периода след петролните кризи от 70-те години на миналия век Стенли Уитингъм започва да търси неизкопаеми източници на енергия. В опитите си да проучи свръхпроводниците, които бяха на мода по това време, той открива енергийно богат материал и го използва, за да създаде нов катод (отрицателен полюс) в литиевите батерии като използва титанов бисулфид (TiS_2). Така в началото на 70-те години на XX век Уитингъм създава първата функционална литиева батерия.

Джон Гудинаф удвоява потенциала ѝ като предвижда, че катодът би бил дори по-добър, ако вместо от метален сулфид се направи от метален оксид. През 1980 г. открива пътя за създаване на по-мощни батерии, замествайки титановия дисулфид с кобалтов оксид. Създадения от него вариант на батерията от комбинацията на кобалтов оксид с литиеви йони произвежда до 4 волта напрежение.

Акира Йошино, използвайки катода на Гудинаф, през 1985 г. създава първата годна за комерсиална употреба литиево-йонна батерия. Известно е, че като алкален метал литият е много активен, при взаимодействие с вода отделя водород. Акира Йошино успява да премахне чистия литий от батерията и да го замени с литиеви йони. Така батерията става значително по-

безопасна за работа и годна за масова употреба.

Значението на литиевите батерии се илюстрира от думите на Грегъри Офър, машинен инженер от лондонския Imperial College: „работата на тримата учени е довела до една от ключовите технологии на 21 век. Литиево-йонните батерии вече са в основата на мобилната революция, а имат и съществено значение за решаването на проблема с климатичните промени чрез електрифициране на транспорта и съхраняване на възобновяема електроенергия“.

И наистина литиево-йонните батерии революционизираха човешкия живот и се използват навсякъде – от мобилните телефони до лаптопите и електроавтомобилите, те могат и да съхраняват енергия, създадена от слънцето и вятъра. Тазгодишните лауреати са положили основите на общество, което няма да разчита на фосилни горива, според представители на Нобеловия комитет.

Анализът на нобеловите награди по медицина или физиология, физика и химия за 2019 г. по отношение на времето на откритията, броя на участниците, характера на постиженията показва, че: обикновено за окончателно достигане да значими изводи е необходим значителен период от време; че времето на самотните учени и индивидуалните сериозни открития е минало и научните постижения са резултат на общи усилия; голяма част от водещите научни резултати са свързани както с фундаментални знания за природата, така и с резултати, свързани с подобряване условията на живот. ■