

Нобеловите награди по природни науки за 2023 са в областта на взаимодействия в микросвета

Стефан Манев

Нобеловите награди в областта на природните науки по традиция и тази година бяха обявени между 3 до 10 октомври. За разлика от миналата година COVID-19 не можа да помрачи тържествената церемония. Първи на 3 октомври бяха отличени лауреатите за „физиология или медицина“. В следващите два дни – на 4 и 5 октомври, станаха известни лауреатите на Нобеловите награди за физика и химия. Връчването на наградите става на 10 декември в Стокхолм и Осло – на годишнината от смъртта на Алфред Нобел.

иРНК ваксините срещу COVID-19 спечелиха Нобелова награда за медицина и физиология

Нобеловата награда за физиология или медицина се връчва всяка година на учени, допринесли със забележителни постижения в различни биологични науки за благо на човечеството. В началото наградата е давана за открития в областта на медицината и човешката физиология, но развитието на биологията и сродните ѝ дисциплини, води до

разширяване на обхвата на наградените постижения.

Нобеловата асамблея в Каролинския институт реши да присъди Нобеловата награда за физиология или медицина за 2023 г. за открития на модификации на нуклеозидни бази, които позволиха разработването на ефективни иРНК ваксини срещу COVID-19. „Чрез получените резултати, които промениха изцяло разбирането как иРНК взаимодейства с имунната ни система, лауреатите допринесоха за безпрецедентната ско-

рост на разработка на ваксини по време на една от най-големите заплахи за човешкото здраве в съвременността”, съобщава Нобеловият комитет в Стокхолм.

И така двамата нобелови лауреати за 2023 за медицина и физиология са:

Каталин Карико (Katalin Karikó). Родена през 1955 г. в Солнок, Унгария. Получава докторска степен от университета в Сегед през 1982 г. и извършва постдокторантски изследвания в Унгарската академия на науките в Сегед до 1985 г. След това провежда постдокторантски изследвания в университета Темпъл, Филаделфия, и Университета по здравни науки, Бетезда (САЩ). През 1989 г. е назначена за асистент в Университета на Пенсилвания, където остава до 2013 г. След това става вицепрезидент и по-късно старши вицепрезидент в



Алфред Нобел – човекът създал най-престижната награда за постижения на човечеството във важни области на човешката практика

BioNTech RNA Pharmaceuticals. От 2021 г. е професор в Университета в Сегед (Унгария) и помощник-професор в Медицинския факултет към Университета на Пенсилвания (САЩ).



Залата, в която се обявяват новите нобеловите лауреати



Нобеловите лауреати за медицина и физиология за 2023 г. Може би това е пейката, от която е започнало ползотворното им сътрудничество



Нобеловите лауреати за медицина и физиология за 2023 г. в лабораторията

Дрю Вайсман (Drew Weissman). Роген през 1959 г. в Лексингтън, Масачузетс, САЩ. Получава докторска степен от Бостънския университет през 1987 г. Прекарва клиничното си обучение в Медицински център Beth Israel Deaconess към Харвардското медицинско училище и постдокторантски изследвания в Националния институт по здравеопазване. През 1997 г. Вайсман създава своя изследователска група в Медицинския факултет към Университета на Пенсилвания.

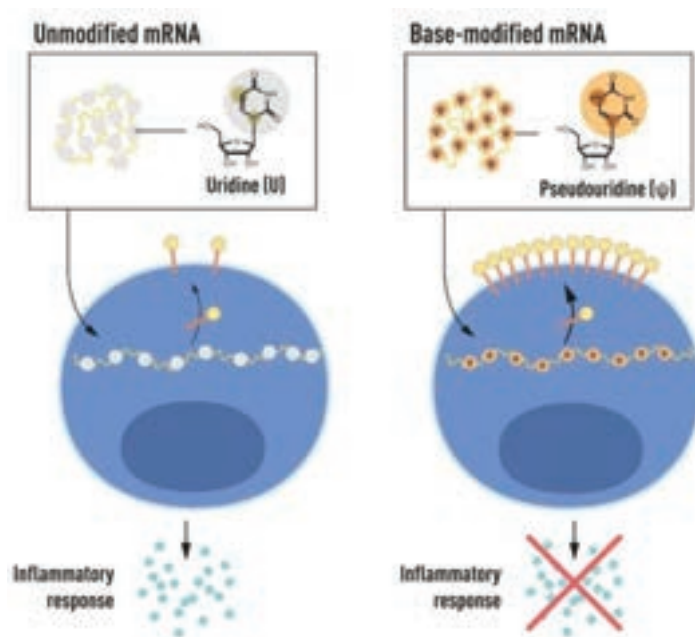
През 80-те години са въведени ефективни методи за производство на иРНК без клетъчна култура, наречени *in vitro* транскрипция. Тази решителна стъпка ускорява развитието на приложенията на молекулярната биология. Появяват се и идеи за използване на иРНК технологии за ваксини. *In vitro* транскрибираната иРНК се счита за нестабилна и трудна за получаване. При това тя води и до възпалителни реакции. Затова ентусиазмът за разработване на иРНК технологии за клинични цели е незначителен.

Тези трудности не обезкуражават унгарската биохимичка Каталин Карико, която се е посветила на разработването на методи за използване на иРНК за терапия. В началото на 90-те години на миналия век, когато е била асистент в Университета на Пенсилвания, работи за реализиране на иРНК

като терапевтично средство, въпреки че среща трудности при убеждаването на финансиращите изследванията в значимостта на нейния проект.

По това време в нейния университет се появява един нов колега – имунологът Дрю Вайсман. Въодушевено и с нови идеи започва плодотворно сътрудничество между двамата. В резултат базовите модификации намаляват възпалителните реакции и увеличават производството на протеини. Така Карико и Вайсман елиминират критичните препятствия по пътя към клиничните приложения на иРНК.

Интересът към иРНК технологията започва да се покачва и през 2010 г. няколко компании инвестират в разви-



иРНК съдържа четири различни бази, съкратено А, U, G и С. Нобеловите лауреати откриват, че модификациите на базите в иРНК може да се използват за блокирането на възпалителни реакции (секреция на сигнални молекули) и увеличаване на производството на протеин, когато иРНК е доставена до клетките

тието на метода. След избухването на пандемията от COVID-19 са разработени с рекордна скорост две базово модифицирани иРНК ваксини. Докладвани са защитни ефекти от около 95%.

Впечатляващата гъвкавост и скорост, с която могат да бъдат разработени иРНК ваксини, проправят пътя за използване на новата платформа и за ваксини срещу други инфекциозни заболявания. В бъдеще технологията може да се използва и за доставяне на терапевтични протеини и лечение на някои видове рак.

Експерименти със светлина, които регистрират най-кратките периоди от време получават тази година Нобеловата награда по физика

Тазгодишната Нобелова награда за физика е насочена към приноса на три-

мата лауреати в областта на атомосекундната физика: изследване на това, което се случва с материята при молекулярни взаимодействия в рамките на една квинтилионна част от секундата – с лазерни импулси с продължителност само една милиардна част от секундата, използвани например, за изследване на движението на електроните в атомите.

Нобеловите лауреати за 2023 по физика са:

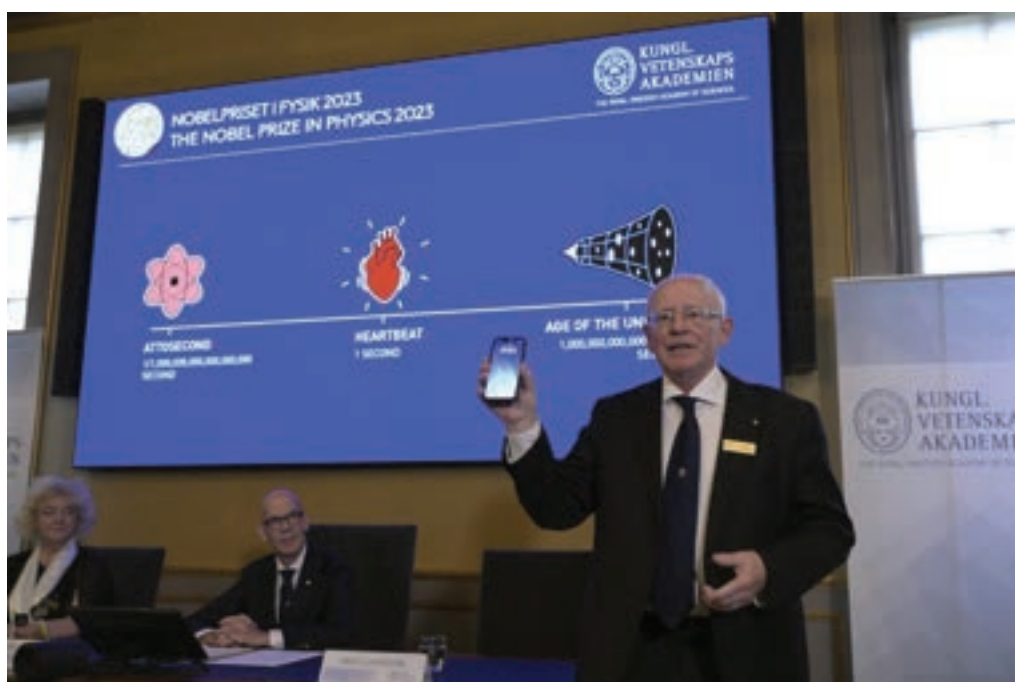
Американецът от френски произход **Пиер Агостини (Pierre Agostini)** – професор в Държавния университет на Охайо (САЩ).

Унгарско-австрийският учен **Ференц Краус (Ferenc Krausz)** – директор на Института Макс Планк (Германия).

Французойката **Ан Л'Юилие (Anne L'Huillier)** – професор в университета Лунг (Швеция).



Нобеловите лауреати по физика за 2023 г.



Матс Ларшон, член на Кралската академия на науките, говори по време на обявяването на тазгодишните носители на Нобелова награда за физика в Кралската академия на науките в Стокхолм

През 1987 г. Ан Л'Юилие открива, че при преминаването на инфрачервена лазерна светлина през благороден газ възникват различни обертонове (оттеньци) на светлината. Всеки от тях представлява светлинна вълна с определен брой цикли за всеки цикъл от лазерната светлина. Те се причиняват от взаимодействието на лазерната светлина с атомите в газа, което дава на някои електрони допълнителна енергия, излъчвана след това като светлина. Нобеловата лауреатка продължава да изследва този феномен, полагайки основата на следващи резултати.

Пиер Азостини успява през 2001 г. да проведе и изследва за първи път поредица от последователни светлинни им-

пулси, в които всеки импулс продължава само 250 атосекунди.

По същото време Ференц Краус реализира друг вид експерименти. Те дават възможност за изолиране на единичен светлинен импулс с продължителност 650 атосекунди.

Така при експериментите на тримата нобелови лауреати се генерират толкова кратки светлинни импулси, че те се измерват в атосекунди. Оказва се, че тези импулси могат да се използват за описанието и изследване на динамиката на електроните в атомите и молекулите. Така се получава филм, който се състои от неподвижни изображения, а се възприема като непрекъснато движение.

„Вече можем да отворим вратата към света на електроните. Атосекундната физика ни дава възможност да разберем механизми, които се управляват от електрони. Следващата стъпка ще бъде тяхното използване“, каза Ева Олсон, председател на Нобеловия комитет по физика. Наистина, постиженията на тримата нобелови лауреати могат да намерят приложение в редица области за измерване на бързи процеси, при които електроните се движат или променят енергията си. В електрониката, например е важно да се разбере и контролира как се държат електроните в даден материал. Атосекундните импулси могат да се използват и за идентифициране на различни молекули, например в медицинската диагностика.

Химията не може без скандали

Изтичането на информация при присъждане на Нобеловите награди е рядкост, Всички академии полагат големи усилия, за да запазят имената на победителите в тайна до обявяването им. И все пак това се случи при обявяването на нобеловите награди по химия тази година. Оказа се, че имената на получателите вече са били съобщени от шведските медии. Те обясниха, че часове преди академията да се срещне за финалното гласуване за победителите, са получили прессъобщение от Шведската кралска академия на науките. В него се посочват имената на номинираните химици. Разбира се, това не доведе до големи стресения при вземането на решенията за присъждане на наградите по химия.

За разлика от миналата година, когато наградата беше присъдена на две дами, тази година лауреатите са трима изследователи, работещи в САЩ.

И така, Кралската шведска академия на науките в Стокхолм обяви имената на носителите на Нобеловата награда за химия за 2023 г. Лауреатите са:

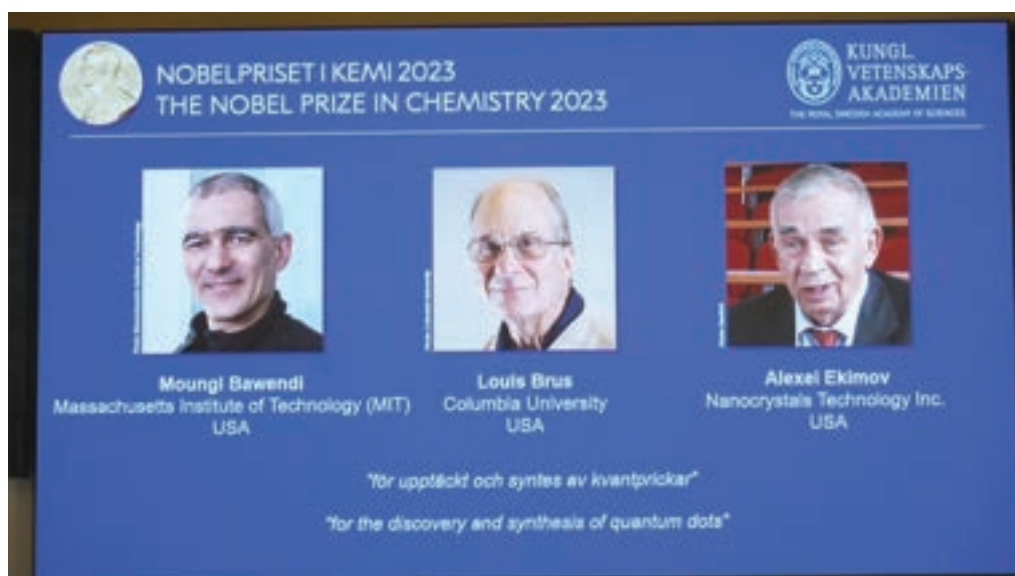
Мънгей Бауенди (Moungi G. Bawendi) – 62-годишният Бауенди, роден в Париж от родители французи и тунизийци, е професор в Масачузетския технологичен институт (MIT) в Съединените щати.

Луис Брус (Louis E. Brus) – 80-годишният Брус е американски учен, специалист по физикохимия и професор в Колумбийския университет в Ню Йорк.

Алексей Екимов (Aleksei Ekimov), е роден в Русия, а от края на 90-те години работи в Nanocrystals Technology Inc. САЩ.

Наградата бе връчена на тримата учени за откриването и разработването на квантовите точки – наночастици, чийто размер определя техните свойства. Квантовите точки дават нови възможности за създаване на цветна светлина. Тези малки частици имат уникални свойства и сега разпространяват светлината си от телевизионни екрани и LED лампи. Те катализират химичните реакции и може да бъдат използвани от хирурзи при премахване на ракова тъкан.

В началото на 80-те години Люис Брус и Алексей Екимов успяват независимо един от друг да създадат и подобрят свойствата на квантовите точки. Трябва да се отбележи, че когато Алексей Екимов и Люис Брус създават първите квантови точки, учените вече знаеха, че на теория те трябва да имат необичайни характеристики. И наистина през 70-те години на миналия век изследователите успяват да създадат такива наноструктури. Използвайки молекулен лъч, те създават обвивка с наноразмер на насипен материал. След това успяват да покажат, че оптични-



Нобеловите лауреати по химия за 2023 г.



Мунги Бавенди, един от тримата удостоени с Нобелова награда за химия сподели, че е бил „изненадан, сънлив и шокиран“, когато се е събудил и получил обаждането с новината за отличаването си

те свойства на покритието варират в зависимост от това колко тънко е то – резултат, който съответства на прогнозите на квантовата механика.

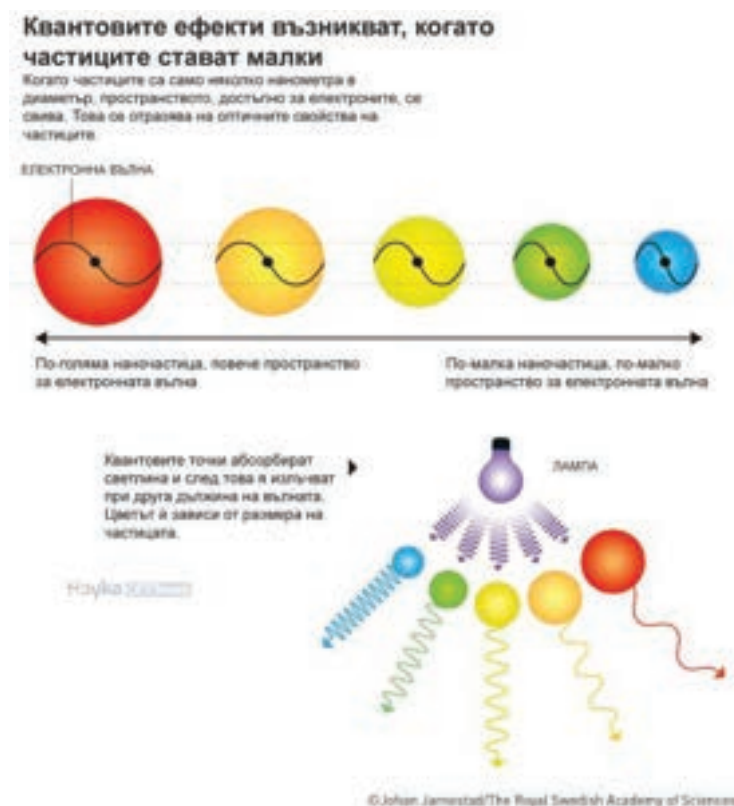
В началото на 80-те години на миналия век Алексей Екимов успява да създаде зависещи от размера квантови ефекти в цветно стъкло. Цветът идва от наночастици меден хлорид. Екимов демонстрира, че размерът на частиците влияе върху цвета на стъклото чрез квантови ефекти. Например смес от кадмиев селенид и кадмиев сулфид може да накара стъклото да стане жълто или червено, в зависимост от това колко силно е било нагрятото разтопеното стъкло и как е било охладено.

Може да се отбележи, че и авторът на това съобщение е наблюдавал по време на докторантурата си различни по цвят и дебелина златни слоеве през 70-те години.

Люис Брус работи в Bell Laboratories в САЩ със задача да използва слънчева енергия за протичане на химични реакции. Той използва частици от кадмиев сулфид, с които улавя светлината и след това използва нейната енергия за реализиране на химични реакции. Частиците са в разтвор и много малки по размер, за да се осигури по-голяма площ, върху която протичат химичните реакции. Така Луис Брус става първият учен в света, който показва квантови ефекти, зависещи от размера, при

свободно плаващи в течност частици. Остава обаче един проблем. Методите, които Брус използва за производството на частиците, водят до получаването на частици с различни размери и непредсказуеми свойства.

Това е проблем, който третият лауреат на Нобелова награда за химия успява да реши. През 1993 г. Мънгей Бауенди извършва революция в методите за производство на квантови точки, получавайки еднакви по размер частици – жизненоважна предпоставка за използването им в днешните нанотехнологии.



В зависимост от размера си квантовите точки са различни по цвят въпреки еднакия си състав

По време на следдокторантското си обучение в лабораторията на Люис Брус през 1988 г. Мънгей Бауенди използва набор от разтворители, температури и техники и експериментира с различни вещества. Кристалите се подобряват, но все още не са достатъчно добри.

Големият пробив идва през 1993 г., когато изследователската група на Люис Брус инжектира толкова от веществата, които ще образуват нанокристали във внимателно подбран разтворител, колкото е необходимо за насищане на разтвора. Това води до малки кристални ембриони, които започват да нарастват едновременно.

Нанокристалите, които Бауенди произвежда, са почти перфектни, което води до различни квантови ефекти. Тъй като производственият метод е лесен за реализиране, все повече и повече химици започват да работят с нанотехнологиите и да изследват уникалните свойства и възможности на квантовите точки.

Светлинните свойства на квантовите точки се използват в компютърни и телевизионни екрани, базирани на QLED технология, където Q означава квантова точка. В тези екрани синята светлина се генерира с помощта на енергийно ефективни диоди, които бяха отличени с Нобеловата награда по физика за 2014 г. Квантовите точки се използват за промяна на цвета на част от синята светлина, превръщайки я в червена или зелена. Това прави възможно производството на трите основни цвята светлина, необходими на телевизионния или компютърния екран.

Очаква се квантовите точки да носят огромна полза за човечеството. Изследователите вярват, че в бъдеще те



Доц. g-р Стефан Манев е завършил Химическия факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“. Бил е зам.-декан на Химическия факултет на СУ и на Природоматематическия факултет на ЮЗУ „Неофит Рилски“.

могат да допринесат за по-гъвкава електроника, миниатюрни сензори, по-тънки соларни клетки и може би криптирана квантова комуникация. Едно е сигурно – има още много да научим за невероятните квантови феномени.

В заключение трябва да се отбележи, че присъдените тази година три Нобелови награди в различни науки заедно са в областта на микросвета. Те дават възможност за развитие на природните науки и използване на резултатите в практиката. И тази година се потвърждава факта, че големите открития стават със сътрудничеството на хора от различни научни институти и страни, различни специалности и възрасти. Трябва да се отбележи, че тази година проведените изследвания са сравнително нови т.е. възможността за приложение се проявява почти веднага. ■

Интересно от света на Нобеловите награди

1. Церемонията по връчването на Нобеловите награди по традиция се насрочва на 10 декември, годишнината от смъртта на Нобел, в Стокхолм и в Осло. От 1902 г. насам всички награди, с изключение на наградата за мир, се връчват в Стокхолм, в Концертната зала, от краля на Швеция. Нобеловата награда за мир се връчва в Осло.

2. Всяка награда може да бъде връчвана най-много на трима номинирани. Наградите се състоят от златен медал, диплом, шведско гражданство и парична сума.

3. Към 2021 г. паричната сума е на стойност 10 милиона шведски крони (1,9 милиона лева).

4. Ако има двама победители в една категория, наградата се разделя поравно между тях. Ако победителите са трима, награждаващият комитет има правото да раздели поравно наградата между тримата или да даде половината на единия, а по една четвърт на другите двама.

5. Честа практика е лауреатите да даряват парите в полза на научни, културни или хуманитарни дейности.

6. От 1974 г. наградата не може да се връчва посмъртно, т.е. номинираните трябва да са живи по време на номинацията.

7. На 10 декември 1896 г. Алфред Нобел умира във вилата си в Сан Ремо, Италия, от кръвоизлив в мозъка. Към този момент той е притежател на 355 патента и над 90 фабрики в 20 страни по света.

8. Атосекунда е единица за време, която се равнява на една квинтилион-

на част от секундата. В една секунда има толкова атосекунди, колкото са секундите от раждането на Вселената досега.

9. Квинтилионът е цяло, естествено число, равно на 1 000 000 000 000 000 000 (10^{18} , десет на осемнадесета степен).

10. Десетичната представка за квинтилион в Международната система единици е „екса“ (Е), а гробната представка за една трилионна част – „ато“ (а). Един ексабайт (1 ЕВ) съдържа 10^{18} байта, а един атометър (1 ат) е една квинтилионна част от метъра.

11. Ан Л'Юлие е едва петата жена, която печели наградата за физика от 1901 година – начало на Нобеловите награди. Явно другите природни науки са по-интересни за дамската част на човечеството.

12. Еврокомисарят по въпросите на иновациите, научните изследвания, културата, образованието и младежта Илиана Иванова заяви: „Поздравления за тазгодишните лауреати Нобеловата награда за физика! Много съм горда, че Европейският научноизследователски съвет финансира в значителна степен революционните изследвания на тези изтъкнати учени. Те бяха подкрепени и от много други програми на ЕС за научни изследвания и иновации. Това показва колко е важно да се финансират водещи изследователи, както и да им се предоставят необходимите ресурси, за да осъществяват научната си дейност в полза на човечеството.“

Китайски и новозеландски учени успешно изследват Кермадекската падина в Тихия океан

Най-дълбоката морска падина, позната досега, е Марианската падина в Тихия океан, намираща се между Япония и Папуа Нова Гвинея, чиято максимална дълбочина е 11 022 м., а дължината ѝ е около 2550 км. Освен нея в Тихия океан са регистрирани и други дълбоки падини, които могат да ѝ съперничат по параметри. Една от тях е известната Кермадекска падина (Kermadec trench), намираща се източно от Нова Зеландия. Нейната дълбочина също е значителна – 10 047 м., с която може да бъде обявена за достоен съперник на Марианската падина, а дължината ѝ е около 1000 км.

За разлика от Марианската падина, която е била досега обект на изучавания от редица дълбоководни научни експедиции, главно от САЩ и Русия, Кермадекската падина е проучвана само от 2 дълбоководни експедиции – през 2012 г. и 2014 г.. Първата експедиция успяла да достигне до 9990 м. дълбочина и да събере някои интересни океански обитатели, но втората била неуспешна поради повреда, причинена от високото подводно налягане.

През есента на 2022 г., трима изследователи от Китай и Нова Зеландия, извършват нов сполучлив опит за проникване и изучаване на живота в Кермадекската тихоокеанска падина, който приключва през декември 2022 г. Забележителното за тази експедиция е, че двама от членовете ѝ са жени – морският биолог г-р Кариин Шнабел (Kareen Schnabel) от Новозеланския научен институт за водите и атмосферата (NIWA) и г-р Денз Юкинз от Института за дълбоководни науки и инженерство (IDSSE) на Китайската академия на науките (CAS). Техен кавалер и пилот на спускаемия дълбоководен апарат, наречен Human Occupied Vehicle (HOV) Fendouzhe е китайският водолаз Юан Ксин от CAS. За периода на ноември и декември те извършват 22 гмуркания на различни дълбочини от 5747 до 10 000 м. и успяват да вземат множество



Морски звезди от род Hymenaster пълзят по дъното на дълбочина около 7000 м

скални и биологични проби, които предават в съответните институти за изследване.

Освен някои от познатите вече дълбоководни обитатели от Марианската падина, например риби от сем. Морски дяволи (fam. Gigantactidae), морски звезди и морски красавици, в различни хоризонти на Кермадекската падина са наблюдавани и събрани и много нови дълбоководни животни, за които се предполага, че са непознати на науката досега. Подводните изследователи обръщат внимание и на една особеност в разпределението на дънната фауна, която изразяват така: „Докато навлизахме по-дълбоко в падината установихме, че екосистемите на морското дъно стават все по-доминирани от дребни организми, които трябва да бъдат изследвани с помощта на светлинна и електронна микроскопия на сушата. Очакваме, че ще открием много нови видове организми“.

Китайската академия на науките и новозеланският Институт за изследване на водите и атмосферата (NIWA) заявяват, че продължават и тази година съвместните си дълбоководни изследвания в Тихия океан „за по-доброто познаване на околната среда и въздействието, което хората могат да имат върху нея“.

По Live Science