

Топ 10 във физиката през 2010 г.

В края на всяка година редакцията на списание Physics World прави класация на 10-те най-забележителни постижения във физиката през изтеклата година. За 2010 година класацията изглежда по следния начин:

1. На първо място са класирани постиженията на два колектива от ЦЕРН. Единият от тях (колаборацията ALPHA) през ноември успя да задържи за 170 ms 38 атома антиводород (антипротон в качеството на ядро, около което обикаля позитрон) – количество и време, достатъчни за детайлното изучаване на спектралните свойства на антиводорода.

Седмица по-късно друг ЦЕРН-овски колектив (колаборацията ASACUSA) обяви получаването на сноп от антиводородни атоми, също подходящ за спектроскопски изследвания.

2. На второ място е класирано постижението на астрономи от Торонто и от колегите им от Европейската южна обсерватория, които с помощта на Very Large Telescope (VLT) направиха първите преки изследвания на спектъра на атмосферата на планета извън Слънчевата система – екзопланетата HR 8799, която е отдалечена на 130 светлинни години от Земята.

3. Трето място е присъдено на физици от Университета на Калифорния, Санта Барбара, които успяха да наблюдават квантово поведение на макроскопичен обект, чиято големина позволява да бъде видян с невъоръжено око. В един охладен под 0,1 K резонатор те създават състояние, което е суперпозиция от две състояния – едно възбудено и едно – не възбудено. Това е аналог на състоянието на “котката на Шрьодингер”, която е едновременно е и жива, и мъртва. По-нататъшните изследвания в тази насока биха могли да хвърлят светлина върху границата между класическия и квантовия свят.

4. на четвърто място е класирано превръщането на големи обекти невидими. Колектив от университета в Сингапур успя да направи невидим двумерен обект с размери от порядък на милиметър, а физици от университета в Бирмингам успяха да “скрият от любопитни очи” триизмерен обект със същите размери. И докато всички досегашни “кърпи-невидимки” бяха от изкуствено създадени метаматериали, и в двата споменати случая се използват естествени кристали калцит.

5. Две независими групи изследователи – съответно от университета в Нотинагм и от Калтех – получават пета награда за създаването на първите фононни (звукови) “лазери”. Те излъчват кохерентни звукови вълни по същия начин, по който лазерите излъчват кохерентна светлина. Единият прибор излъчва звук с честота около 400 GHz, докато другият работи в мегахерцовия обхват. Проникването на звука от такива лазери в телата може да се използва за получаване на триизмерни образи на фини наноструктури.

6. Шестото място заемат физици от Университета на Бон за получаването на Бозе–Айнщайнов кондензат от фотони – ансамбъл от фотони, охладени дотолкова, че всички се намират в едно и също квантово състояние. Трудността, която трябва да се преодолее по пътя до това постижение е преди всичко голямата вероятност за взаимодействие на фотоните с веществото, при което те се поглъщат и просто изчезват. Съществен напредък в тази област би могъл да тласне напред ефективността на клетките, които преобразуват слънчевата светлина в електроенергия.

7. На седмо място са класирани американски физици, които успяха да покажат “човешкото лице” на теорията на относителността. Известно е, че ефектите и на специалната, и на общата теория на относителността са забележими в екстремни условия – високи скорости, силни гравитационни полета и пр. Физиците от

Националният институт за стандарти и технологии (NIST) използват два от най-точните оптични часовници на света, за да покажат, че времето тече по-бързо в онзи от тях, който е поставен само на 33 cm по-високо от другия. Те също така успяват да регистрират забавянето на времето, което се получава, ако единият от двата часовника се движи спрямо другия с фактически нищожната (спрямо скоростта на светлината) скорост от 35 km/h. Въпреки че от физична гледна точка в това постижение няма нищо сензационно, то ни убеждава, че ефектите от Айнщайновите теории на относителността вече могат да се регистрират при разстояния и скорости от човешки мащаби.

8. На осмо място се класира създаването на фотопречупващ полимерен екран, който реагира толкова бързо на лазерната светлина, че прави възможно получаването в реално време на динамични холограми. Постижението е на физици от Университета на Аризона и Nitto Denko Technical Corporation.

9. Деветото място се присъжда на физиците от Института по квантова оптика “Макс Планк”, които успяха да докажат, че размерите на протона са с 4 % по-малки от известните до сега. Този изненадващ резултат е получен при изследване на “мюонен” водороден атом. В този атом електронът е заменен с много по-масивния отрицателен мюон. Заради голямата маса на мюона, радиусът на орбитата в основното му състояние е много по-малък от съответния радиус в обикновения водород и затова е много “почувствителен” към размерите на ядрото. Това откритие може да се отрази върху квантовата електродинамика.

10. Десятката от най-големите постижения във физиката през 2010 г. се затваря от значителните пробиви в технологиите на ускорителите, направени от работещите на Големия адронен колайдер в ЦЕРН. На първо място тук е достигнатата през март енергия от 7 TeV на протон–протонните удари. През ноември бяха осъществени удари между оловни йони с цел да се възпроизведат условия, които са съществували непосредствено след Големия взрив. Обработката на огромното количество натрупани данни от двата експеримента осигурява работа на физиците до включването на ускорителя през следващата година.