

«ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի գիտական խումբը գրանցել է մի կարևոր արդյունք՝ արտմական միջավայրում օպտիկական փիրույթում Ռաբիի փափանսումների գրանցման առաջին դրսևորման վերաբերյալ



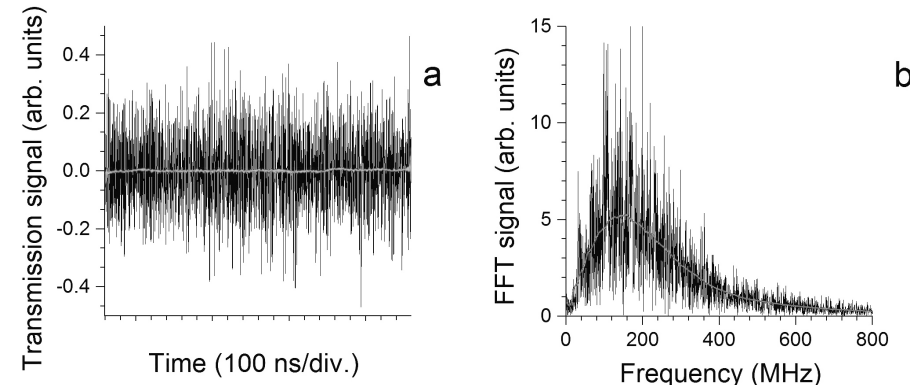
ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի գիտական խումբը՝ ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ Արամ Պապոյանի ղեկավարությամբ, ստացել է մի կարևոր գիտական արդյունք, որը թույլ է տալիս ավելի ճշգրիտ բնութագրել լույսատու ռեզոնանսային փոխազդեցությունը: Կիրառական առումով այս արդյունքը կարող է օգտագործվել անընդհատ լազերային ճառագայթման կոհերենտության և մեներանգության աստիճանի որոշման համար:

Լազերային լույսի դաշտում ատոմը պարբերաբար կլանում և ճառագայթում է ֆոտոններ՝ անցնելով մեկ վիճակից մյուսին (այսպես կոչված «Ռաբիի տատանումներ»): Ատոմական միջավայրում (գազում, որտեղ ատոմների թիվը միլիոններ են) Ռաբիի տատանումներ կարող են գրանցվել լազերային դաշտի կտրուկ միացման պահին, որից հետո դրանք աստիճանաբար մարում են, և ձևավորվում է կայուն վիճակ (փոխազդեցության «ստացիոնար» ռեժիմ): Այդ ռեժիմն այսօր մանրամասն հետազոտված է, և այն բազմաթիվ արժեքավոր կիրառությունների հիմքում է:

մաքնույթ արժեքավոր կիրառությունների հիմքում է:

«Կատարված էքսպերիմենտն առաջին հայացքից ծայրահեղ պարզ է. լազերային ճառագայթումն անցնում է ռուբիդիումի ատոմական գոլորշու միջով, և անցած լույսը գրանցվում է ֆոտոընդունիչով: Ստացիոնար պրոցեսները գրանցելու համար ավանդաբար օգտագործվում է դանդաղագործ ֆոտոընդունիչ, և էլքում գրանցվում է ժամանակի մեջ անփոփոխ ազդանշան: Մենք այս խնդրի համար առաջին անգամ օգտագործել ենք գերարագագործ և զգայուն ֆոտոընդունիչ, որն ունակ է գրանցել ազդանշանի փոփոխությունները գերկարճ ժամանակում ($< 10^{-9}$ վայրկյան), և անփոփոխ ազդանշանի փոխարեն անմիջապես գրանցվել են ազդանշանի կտրուկ տատանումներ, որոնք առաջին հայացքից թվում են անկանոն: Տատանվող ազդանշանի վերլուծությունը «Ֆուրիեի արագ փոխակերպման» սարքով ցույց տվեց, որ տատանումների միջին հաճախությունը համապատասխանում է հենց լազերի տվյալ ինտենսիվությանը համապատասխանող Ռաբիի հաճախությանը:

Արդյունքը թվում է զարմանալի, քանի որ գործ ունենք անընդհատ լազերային լույսի հետ: Այստեղ հարց է ծագում՝ իսկ որքանով անընդհատ է «անընդհատ» համարվող ճառագայթումը: Իրականում, ցանկացած լազեր կատարյալ չէ, դրա ճառագայթումը ենթակա է փուլային խզումների, որի արդյունքում մեներանգությունը որոշ չափով խախտվում է: Դա հաստատվեց փորձում: Օգտագործեցինք երկու տարբեր լազեր, և ազդանշանի տատանումներն ավելի մեծ էին ավելի մեծ սպեկտրալ լայնությամբ լազերի դեպքում: Այսինքն՝ պարզ փորձարարական եղանակով հնարավոր է նաև բնութագրել լազերային ճառագայթման «որակը», - ասաց Արամ Պապոյանը:



Ուղղակիորեն գրանցված ռուբիդիումի գոլորշու ռեզոնանսային բացթողման ազդանշանը (a) և համապատասխան Ֆուրիեի արագ փոխակերպման սպեկտրը (b): Կարմիր կորերը՝ միջինացված ազդանշաններն են:

Նկարն արտաբերված է A. Papoyan, S. Shmavonyan, *Signature of optical Rabi oscillations in transmission signal of atomic vapor under continuous-wave laser excitation*, *Optics Communications*, v.482, 126561 (2021) հոդվածից:

կան եղանակով հնարավոր է նաև բնութագրել լազերային ճառագայթման «որակը», - ասաց Արամ Պապոյանը:

Սկզբնական արդյունքը ստացվել է Արամ Պապոյանի և ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի ավագ գիտաշխատող Սվետլանա Շմավոնյանի կողմից: 2021 թ. ձեռնարկվել են երևույթը գերմեղ օպտիկական բիջոններում հետազոտելու աշխատանքներ, որոնց ներգրավվել են ՀՀ ԳԱԱ ֆիզիկական հետազոտությունների ինստիտուտի երիտասարդ գիտաշխատող Արմեն Սարգսյանը և ինստիտուտում ինտերնատուրայի ծրագրով պատրաստվող Ֆրանսիայի Բուրզոնդիա Ֆրանս-Կոնմտե համալսարանի ուսանող Ռոդոլֆ Սոմյեն: Գիտափորձերը կշարունակվեն ֆրանսիացի ուսանողի Հայաստան հաջորդ այցելության ընթացքում՝ արդեն համատեղ ասպիրանտի կարգավիճակով:

վել է 2021 թ. հեղինակավոր միջազգային «Optics Communications» ամսագրում (ազդեցության գործակիցը՝ 2.125):

Առ այսօր այս գիտական արդյունքի վերաբերյալ դրական արձագանքներ են ստացվել ուրտի հեղինակավոր մասնագետներ Ի. Նովիկովայից (ԱՄՆ), Չ. Ադամսից (Մեծ Բրիտանիա), Դ. Բուդկերից (Գերմանիա), Ա. Ակուլչինից (Ավստրալիա), Մ. Աուզինչից (Լատվիա):

Հետազոտությունը կատարվել է ՀՀ կրթության, գիտության, մշակույթի և սպորտի նախարարության գիտության կոմիտեի պայմանագրային (թեմատիկ) ֆինանսավորմամբ իրականացվող 18T-1C234 - «Ալկալի մետաղների գոլորշիներում ատոմային բնակեցումների ղեկավարումը ռեզոնանսային փոխազդեցության ոչ ստացիոնար ռեժիմում» նախագծի շրջանակներում (2018-2020 թթ.):

ՀՀ ԳԱԱ տեղեկատվական-վերլուծական ծառայություն