

(սկիզբը 4-րդ էջում)

պատահականությունը, և ձկան դիրքը բաժակի մեջ ենթարկվում է միայն հավանականության օրենքին:

ՄԱՍՆԻԿՆԵՐԻ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ ՋԵՌՈՒՅՈՒՄԸ

Սակայն դե-Բրոյլը դժվարությամբ էր համակերպվում ինդետերմինիզմին և երազում էր վերադառնալ երևույթների մի ավելի կլասիկ մեկնաբանության: Սկզբում նրա քննադատությունը լավ հիմնավորված չէր. պակասում էին փաստեր, եթե ոչ տրամաբանական, ապա էքսպերիմենտալ: Սակայն մի դիտողություն, որ 1927 թ. արել էր Էյնշտեյնը, նրան ընծեռեց անհրաժեշտ փաստերը: Եվ իրոք, Էյնշտեյնին մի ժամանակ շատ էր հետաքրքրել մեկուսացած մասնիկների շատ տարօրինակ վարքը. նրանք թրթռում են, տատանվում են, ցուցադրում են ինչ-որ գրգռված վիճակ, կարծես գտնվում են ինչ-որ ջերմության աղբյուրի ազդեցության տակ, մինչդեռ արտաքին ռելե պերտուրբացիա գոյություն չունի: Էյնշտեյնը ենթադրում է, թե յուրաքանչյուր մասնիկին ընկերակցում է մի թերմոստատ, և գտնում է, որ նյութի այդ հատիկները օժտված են մի տեսակ կենտրոնական ջեռուցմամբ, մի ներքին ջերմային հզորությամբ, որ նրանց հաղորդում է ինչ-որ գրգռված վիճակ, ինչպես բրոունյան շարժման ժամանակ:

Դե-Բրոյլը «որդեգրում է» այդ հիպոթեզը և ուսումնասիրում այն, ինչ որ նա անվանում է «մասնիկների բաքնված թերմոդինամիկա»: Հենց այստեղ է, որ նա գտնում է պահանջված պենքերը հարձակվելու համար մեր դարաշրջանի ռելյատիվիստական քվանտային մեխանիկայի հավասարումների վրա: Կեղծ ժամացույցի օգնությամբ նա մասնիկների մեջ հայտնաբերում է «էնտրոպիայի» մի պրոցես, այսինքն՝ էներգիայի ինչ-որ գոլորշիացում: Եվ իրոք, բազատրեյու համար էներգիայի այդ կորուստը, Դե-Բրոյլը երևակայում է, որ մասնիկը գտնվում է տարածության մեջ ընդարձակման վիճակում, որ նա դուրս է հոսում իր սֆերիկ «տարածության բաժնից» (որին մեր քննարկած էլեկտրոնի դեպքում կարելի է վերագրել չի տրամագիծ՝ 10—12 սմ-ի սահմաններում), որ նա փշրում է այն սահմանները, որոնց մեջ նա պարփակ-

ՖԱՐԱԴԵՅԻՑ ՄԻՆՉԵԿ ՄԵՐ ՕՐԵՐԸ

ՅՈՒ. ԽՈՋԱՄԻՐՅԱՆ, դոցենտ

Գեներատորը այն տարրն է, որը էներգիայի մի ձևը, լինի դա մեխանիկական, քիմիական, ջերմամիջուկային կամ արագակնային, փոխակերպում է տրանսֆորմացիայի, բաշխման և բաժանման համար ամենահարմար ձևի՝ էլեկտրական էներգիայի:

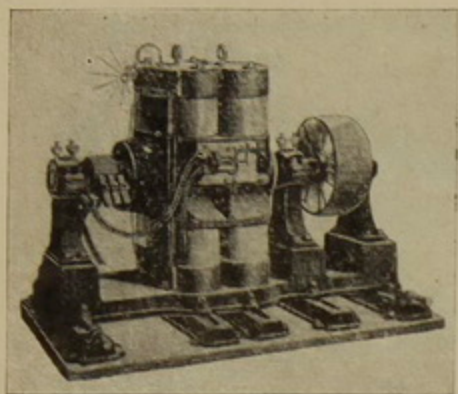
Առաջին էլեկտրական գեներատորները եղել են, այսպես կոչված, զալվանական էլեմենտները, որոնք իրենց ցածր հզորության պատճառով լայն կիրառություն չըգտան: Ներկայումս դրանք օգտագործվում են որպես էլեկտրաէներգիայի լույսի գեներատորներ՝ առանձին սարքեր և լույսի աղբյուրներ սնելու համար:

Գործնական ամենամեծ կիրառությունը ստացավ էլեկտրամեխանիկական գեներատորը, որը դարձավ էլեկտրաէներգիայի արտադրման հիմնական միջոց, և ըստ երևույթին, մոտակա կես դարում (գուցե և ավելի) կպահպանի իր առաջնությունը:

Մեխանիկական էներգիան էլեկտրական էներգիայի և հակառակ փոխակերպման հնարավորության տեսական նախադրյալները ստեղծվեցին 1822 թ. Ամպերի կողմից էլեկտրադինամիկայի և 1831 թ. Ֆարադեյի կողմից էլեկտրամագնիսական հնդուկցիայի օրենքների հայտնագործման հետ:

Առաջին էլեկտրամեխանիկական գեներատորը, այսպես կոչված, «Ֆարադեյի սկավառակը» ելակետային մոդել է հանդիսացել մի ամբողջ շարք ուրիշ գեներատորների ստեղծման համար, որոնց մեջ մագնիսական դաշտ ստանալու համար օգտագործվել են հաստատուն մագնիսները:

Եվ քանի որ այդպիսի գեներատորներից ստացված միաֆազ սինուսաձև փոփոխական հոսանքը այն ժամանակ կիրառում չէր գտնում, ապա սկսեցին օգտագործել ուղղիչ կոմուտատորներ, որոնք որոշ էլետառելագործումներով պահպանվել են մինչև այսօր՝ որպես հաստատուն հոսանքի մեքենաների կոլեկտորներ: Կարելի է նշել շատ այդպիսի գեներատորներ, ինչպես օրինակ Է. Ն. Լենցի գեներատորը, «Ալյան» ընկերության գեներատորները և այլն:



Էզիսոնի գեներատորը, որը կրում է այն ժամանակ հայտնի խոշոր փիղ «Ջումբոյի» անունը:

Գեներատորների կոնստրուկցիայի կատարելագործման ընթացքում էական դեր խաղաց հաստատուն մագնիսների փոխարինումը էլեկտրական մագնիսներով, ընդ որում, սկզբում անկախ գրգռումով հոսանքի կողմնակի աղբյուրներից, իսկ հետագայում՝ ինքնագրգռումով:

Էլեկտրական գեներատորների պարզագույն գործում արժեքավոր ներդրում ունեցավ Ֆրանսիացի գյուտարար Գրամմը, որը 1870—71 թթ. ստեղծեց ինքնագրգռումով և օդակածն խարսխով գեներատոր: Այն փաստորեն առաջին մեքենան էր, որ գործնական կիրառություն ստացավ:

Արդյունաբերության մեջ էլեկտրաէներգիայի կիրառման լայն հեռանկարներ բացվեցին 1873 թ., երբ Ի. Ֆոնտենը հայտնաբերեց էլեկտրական մեքենաների հակադարձելիության սկզբունքը: Բայց ամենապարմանալին, կարելի է ասել, պարադոքսալն այն է, որ Ի. Ֆոնտենը իր այս հայտնագործությունից հետո չկարողացավ գնահատել էլեկտրականության դերը և ահա թե ինչ է գրում նա 1880 թվականին. «Էլեկտրական լուսավորությունը մի գուցե օգտագործվի առանձին մեծ շինությունների կամ հատուկ ճոխ սարքավորված բնակարանների համար, բայց դա կլինի այնքան հավաքույտ բացառություն, որ այս մասին խոսելն անգամ անօգուտ է:

Չնայած այն մրցմանը, որը տեղ է գտնում առանձին դեպքերում էլեկտրական լույսի և գազի միջև, գազային արդյունա-

ված էր մինչ այդ և դուրս է գալիս իր ավերից: Մասնիկն այդ դեպքում այլևս մի կետ չէ, նա ընդունում է մի պատասառի տեսքը, որն ունի տարածություն-ժամանակ չորս չափումներ: Նա տարածական է, կայուն և սահմանելի ստրուկտուրայով: Այսպիսով, վերականգնվում են Դեմոկրիտի և Պլատոնի տարածական ատոմները, որոնք Նյուտոնից ի վեր մարդիկ վարժվել էին դիտել որպես կետեր: Դեկարտի ատոմները նույնպես տարածական էին:

Ծաղոնիայում, դեռ Յուկավան սկսել էր վերափոխել ֆիզիկայի լեզուն. նա խոսում էր մասնիկային ընդարձակման, մասսայի ընդարձակման մասին մինչ անսահմանություն:

Մասնիկների իսկական ոսկեդարն էր: Գիտնականները կայծակի արագությամբ տեսնում էին, թե ինչպես ատոմների տրոհումից առաջանում են անծանոթ նյութերի էլեմենտներ: Ռեպերֆորդը ալֆա մասնիկներն օգտագործում էր որպես արկեր՝ ատոմները ռմբակոծելու համար: Ալֆա մասնիկների և ատոմների ընդհարումներից ստացված առաջին բեկորներն էին էլեկտրոնը և պրոտոնը: Դրանից հետո 35 տարի մարդիկ մտածում էին, թե վերջնականապես պարզվել են նյութի կառուցվածքի գաղտնիքը: Բայց ահա իրանացի մանուկները, շնորհիվ տիեզերական ճառագայթների, հայտնագործվեց պոզիտրոնը: Միաժամանակ հայտնագործվեց նաև նեյտրոնի գոյությունը: Կարծում էին, թե արդեն գտել են նյութի բոլոր բաղկացուցիչները: Բայց հենց որ մարդիկ սովորեցին ռմբակոծել նյութը արագ մասնիկներով, ստացվեցին անծանոթ մասնիկների նորանոր տեսակներ: Տիեզերական ճառագայթների ճանապարհին հայտնաբերվեցին Մ մեզոնների առաջին հետքերը: Ավելի ուշ, ատոմների նյութի տրոհիչների (մասնիկների արագացուցիչների) օգնությամբ հնարավոր եղավ նյութից դուրս կորզել ամեն տեսակի մասնիկների և անտի-մասնիկների մի սմբողջ հեղեղ, մասնիկներ, այնքան հանելուկային և անբացատրելի, որ կոչվեցին «արտասովոր մասնիկներ», և որոնք մեր աչքին երևում են կայծակնալիս արագությամբ ու իրենց էներգիան ծախսում են՝ ստեղծելով նոր նյութ մի անտեսանելի աշխարհի ծոցում:

Ինչպես իմանալ, որ բոլոր այդ մասնիկներն իրոք «հիմնական» են: Այդ մասնիկների մեջ կան նեյտրոններ, ամեն տեսակ նշան ունեցող և ամեն տիպի մեզոններ, ի մասնիկներ, որոնց մասսան մոտ է պրոտոնի մասսային, էլ չենք խոսում անտի-մատերիայի մասին, որտեղ վիտում են կապա, կիսի և այլ տեսակի անտի-նեյտրոններ: Այն երջանիկ շրջանում, երբ մարդիկ գործ ունեն միայն նեյտրոնի, էլեկտրոնի և պրոտոնի հետ, հեշտ էր դասակարգել մասնիկները, դրանք ճանաչել, գուշակել նրանց փոխազդեցությունները և այդ մասնիկների հիման վրա վերականգնել նյութը: Իսկ այժմ բազմապիսի մասնիկների առկայության պայմաններում, որոնք ուղղակի հեղեղել են լաբորատորիաները, նրանց դասակարգումը դաժնում է հոյմարյա անհնարին: Ֆիզիկոսները հարմարվել են մի այսպիսի սխտեմի. նախ՝ լեպտոններ, այսինքն՝ մասնիկներ, որոնք արտակարգ թեթև են (օրինակ, նեյտրինոներ, էլեկտրոն, պոչիտրոն, գրավիտոն): Այնուհետև՝ բարիոններ (մեզոն, պրոտոն, նեյտրոն), վերջապես՝ հիպերոններ, որոնց մասսան նախորդներից ավելի մեծ է: Սխտեմի ներսում մասնիկները բոլորում են ըստ իրենց մասսայի, իրենց սպինի, իրենց արտակարգ սպինի և իզոտոպիկ սպինի: Նրանք մտցված են կատալոգների մեջ, բայց ոչ մի չափով միասնականացված չեն և ոչ մի կապ չի միավորում նրանց:

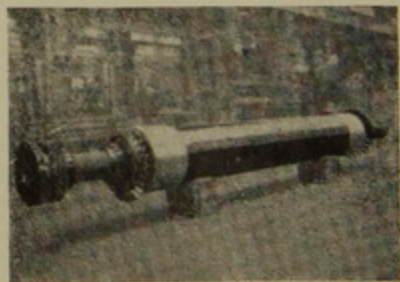
Եվ ահա ուսումնասիրելով սակատոնները և յուկավոնները, որոնք ներկայացնում են դասակարգման էլ ավելի վարդացած սխտեմներ, Ժան-Պիեռ Վիժիերը, նրանց էներգիայի տարբեր մակարդակները նշելիս, տարածության մեջ ըստ խմբերի տեսության դրանք տեղաբաշխելիս հայտնագործում է, որ այն բազմաթիվ հավասարությունները, որոնք արտահայտում են մասնիկների բազմապիսի հատկությունները, կարող են ի մի բերվել (խտացվել) մի միասնական հավասարության մեջ, որը կիրառելի է գոյություն ունեցող բոլոր մասնիկների նկատմամբ: Այսպիսով նա հանգում է մի միակ և եզակի մասնիկի գոյության մտահղացմանը: Գոյություն չունեն այլևս առանձին մեզոններ, էլեկտրոններ, այլ միայն մի սուբստանցիա, որ մեկ հանդես է գալիս որպես մեզոն, մեկ՝ որպես

բերությունն իր վարդացման ընթացքում երբեք չի փոխարինվի էլեկտրական լուսավորությամբ: Էլեկտրական լուսավորությունը երբեք վնաս չի հասցնի գազային կամ յուղային լուսավորությանը, կամ մոմերին»:

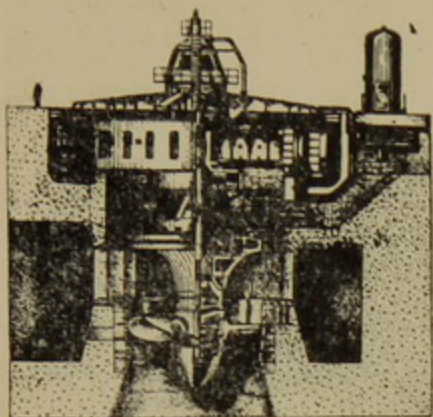
Այս կանխագուշակումը լրիվ հերքելու համար շատ ժամանակ չպահանջվեց: Հենց էլեկտրական լուսավորության սխտեմի լայն տարածումը առաջ բաշեց էլեկտրական գեներատորի կատարելագործված ձևի ստեղծման խիստ պահանջը: Այս գործում մեծ դեր խաղաց Էդիսոնը: Նա առաջինը տվեց մեքենայի խարսխի կոնստրուկցիայի ճիշտ որոշումը, առաջարկելով շերտավորել ակտիվ երկաթը, այսինքն՝ խարսխը պատրաստել թիթեղային երկաթի թերթակապոցներից՝ կորուստները նվազեցնելու նպատակով:

1881 թ. զարնանը Էդիսոնը ստեղծում է այն ժամանակվա խոշորագույն հաստատուն հոսանքի գեներատորը, որն անմիջապես, առանց շարժաբեր փոկի միանում էր շարժիչի հետ և կարող էր ապահովել ավելի քան 1200 լամպերի սնումը: Այդ մեքենան, որի կշիռը ամրանի հետ միասին 27 տոննա էր, ցուցադրվել է Փարիզի միջազգային էլեկտրամեխանիկական ցուցահանդեսում, և այն ժամանակ իրավամբ համարվել աշխարհի «8-րդ հրաշալիք»:

Էլեկտրաէներգիայի սպառման մեծացման հետևանքով տեխնիկան կանգնեց մեծ հեռավորությունների վրա նրա հաղորդման պրոբլեմի առաջ: Այն ժամանակ անհնար էր լուծել այդ պրոբլեմը, օգտագործելով հաստատուն հոսանքի գեներատորները, ո-



Տուրբոգեներատորի ոչ բացահայտ քննուով ամբողջակով ռոտորը, որի «տակառի» տրամագիծը 1 մետր է:



Կովքիշևի հիդրոէլեկտրակայանի հիդրոագրեզատը:

րովհետև հնարավոր չէր ստեղծել բարձր լարման գեներատորներ, իսկ համեմատաբար ցածր լարումների դեպքում էլեկտրահաղորդման գծերը ստացվում էին մեծածավալ, թանկարժեք, ցածր օգտակար գործողության գործակցով: Պրոբլեմը լուծվեց Գ. Ֆերրարիսի և Ե. Տեալայի կողմից երկֆազ փոփոխական հոսանքի սխեմայի և, Մ. Օ. Դոլիվո-Դոբրովոլսկու կողմից եռաֆազ փոփոխական սխեմայի հայտնագործումով: Փոփոխական հոսանքի օգտագործումը հնարավորություն էր տալիս տրանսֆորմատորների միջոցով ուլաժ չափով բարձրացնել էլեկտրահաղորդման լարումը: 1891 թ. Դոլիվո-Դոբրովոլսկին Մայնի-Ֆրանկֆուրտում կազմակերպված միջազգային ցուցահանդեսում ցուցադրեց լրիվ ավարտված եռաֆազ սխեման:

Արդեն կես դարից ավելի է, ինչ եռաֆազ սինխրոն գեներատորները հանդիսանում են էլեկտրահանրագիտ արտադրող հիմնական տարրեր: Սինխրոն գեներատորը գրգռվում է հաստատուն հոսանքով:

Սկզբունքորեն միևնույնն է, ինչպես պատրաստել սինխրոն մեքենան՝ պտտվող գրգռման փաթույթով (ինդուկտորով) և անշարժ խառիսխով, որի վրա տեղադրված է եռաֆազ փաթույթը, թե հակառակը՝ պտտվող եռաֆազ խառիսխով և անշարժ ինդուկտորով: Բայց վերջին կոնստրուկցիան հզոր մեքենաների համար աննպատակահարմար է այն պատճառով, որ խա-

էլեկտրոն, ինչպես միևնույն առարկայի երկու տարբեր կլիշեներ:

Ինչպես բացատրել այս դեպքում նյութական էլեմենտների բազմացումը, որոնք ստեղծվում են ցիկլոտրոնների կողմից և արժանագրված են լաբորատորիաներում: Դրանք պարզապես հիմնական մասնիկի մասնավոր վիճակներն են, միևնույն սուբստանցիայի տարբեր քվանտացումները: Երկար ժամանակից ի վեր նրանց բազմությունն իսկ և այն հեշտությունը, որով նրանք կերպարանափոխվում են մեկը մյուսի, թելադրում է մի այսպիսի ելրակացություն: Կլասիկ ֆիզիկայում էլ հայտնի են դեպքեր, երբ միևնույն ստրուկտուրան հանդես է գալիս տարբեր տեսքերով: Օրինակ, միևնույն էլեկտրոնը նայած այն ուղեծրին (օրբիտային), որ նա գրավում է միջուկի շուրջը, այսինքն՝ նայած իր գրգռման աստիճանին, ճառագայթում է խիստ տարբեր ալիքներ. նա իրար ետևից կարող է արձակել հերցյան ճառագայթներ, ուլտրամանիշակագույն ճառագայթներ և տեսանելի լույս: Մինչդեռ բոլոր դեպքերում մենք գործ ունենք միևնույն էլեկտրոնի հետ: Վիժիերը տեղափոխում է այս վիճակը — մեզ հայտնի տարրական մասնիկների բնագավառը: Այդ մասնիկները ոչ այլ ինչ են, եթե ոչ ենթամասնիկների շատ բարդ խմբավորումներ և հեռու են նյութի հիմնական (վերջին) բաղադրիչները (կազմիչները) լինելուց, դրանք արտացոլումներն են այնպիսի երևույթների, որոնք տեղավորված են նյութի էլ ավելի խոր մակարդակի վրա ենթաբնականային աշխարհի մասշտաբով:

ՄԱՍՆԻԿՆԵՐԻ ՖՈԿՈՒՍ (ԱՃՊԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ)

Վիժիերը առաջինն է, որ սահմանել է այս կոնցեպցիան, բայց ուրիշ ֆիզիկոսներ էլ (ինչպես, օրինակ, տիկին Տոնեշատը՝ Պուանկարեի անվան ինստիտուտից) դեռ 1955 թվականին խոսել են ինչ-որ «մասնիկային մոնիվմի» մասին: Այդ նույն շրջանում, ուսումնասիրելով էլեկտրոնների դիֆրակցիան ատոմի ներսում (Կիրովի էֆեկտը) նկատվել է, որ մյու մեզոնի փոխարեն կարծես ինչ-որ ֆոկուսով, կարող է դուրս նետվել մի էլեկտրոն: Տվյալ դեպքում, ինչպես ասում են, մենք գործ ունենք մասնիկների մի «հերմոֆրոդիտ» պուլզի կամ մասնիկային փոխադարձ փոխանակման երևույթի հետ, որ ենթադրել է տալիս, թե այն մասնիկների ետևում, որոնք մենք անվանում

ենք մեզոններ, պրոտոններ և այլն, իրականության մեջ գոյություն ունեն անհամեմատ ավելի փոքր «կապիչներ», որոնք կապվում են նյութի ու տարածության հիմնական ստրուկտուրան: Այս մասնիկային զուգի ծնունդը նկատվել է նաև Սովետական Միությունում, 1962 թ.:

Նոր տեսության մեջ կարևորն այն է, որ մեզոն-էլեկտրոնը չի դիտվում որպես չափում չունեցող մի բջերա, այլ որպես մի «տարածական ստրուկտուրա»: Սակայն Ժան-Պիեռ-Վիժիերը չի բավականանում ընդունելով, որ նյութի մասնիկները ընդարձակվում են տարածության մեջ, որ նրանք դուրս են գալիս իրենց սահմաններից՝ ընդունելով «պաստառի» տեսք: Նրա համար նյութի տիեզերական «պաստառը» գոյություն ունի ավելի շատ, քան մասնիկների այդ ընդարձակումը: Նա գոյություն ունի *a priori* մի բառաչափ խողովակի ձևով, որը պատկանում է այն հատուկ տարածության տիպին, որի ստեղծողն է ռուս մաթեմատիկոս Մինկովսկին: Այդ հիպեր-խողովակն է (*hyper tube*) — տարածության տիեզերական արտահայտությունը, որի ներսում շրջանառություն է կատարում մի ալիք, որ իր հետ տանում է բնության ամբողջ մասսան: Այդ ալիքը հենց այն ենթաբնականային միջավայրն է, որի մասին խոսք եղավ վերը: Մասսայի բառաչափ այս գետում մասնիկները ուրիշ բան չեն ներկայացնում, բայց եթե հիպեր-ստրուկտուրայի «բվանտային մոմենտներ»: Իրենց մեխանիկական արտահայտության մեջ մասնիկներն այժմ գտնում են այն ճանապարհը, որ «ինդետերմինիզմը» նրանց կորցնել էր տվել: Շարժման ընթացքում ամեն պահ կարելի է որոշել նրանց տեղը և ճանաչել նրանց «ստատիկ» դիրքը:

Բայց մի այսպիսի խողովակ սահմանելիս անհրաժեշտ կլինի մտցնել անթիվ բազմությամբ պարամետրեր, պատկերն այդ դեպքում կարող է որոշակի սահմաններ չունենալ ամեն ուղղությամբ: Սակայն հակառակ սպասվածի, Վիժիերին հաջողվեց պարամետրերի թիվը հասցնել ընդամենը չորսի, և դրանք բավարարեղան հիպեր-խողովակի կոնտուրի որոշակիությունը ապահովելու համար: Վիժիերի գեր-տարածության (*Super-espace*) երկրաչափական պատկերացումը մաթեմատիկական տեսակետից միանգամայն անբասիր է:

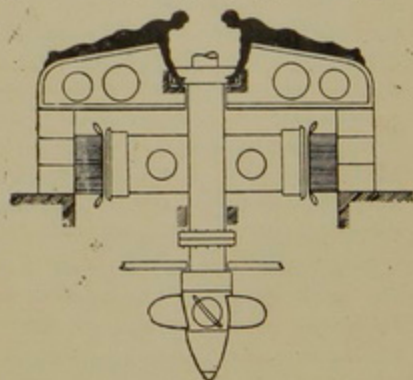
Պետք է նկատի ունենալ, որ մեր ժամանակներում տեսական ֆիզիկայի բախտը տնօրինվում է մա-

թեմի փաթույթում շատ մեծ հոսանքների առկայության հետևանքով մեծ դժվարություններ են առաջանում պատվող խաղալիքի հոսանքը դուրս բերելու համար վստահելի կոնտակտ ստեղծելու հարցում:

Ժամանակակից սինխրոն գեներատորները ըստ իրենց կառուցվածքի բաժանվում են երկու խմբի, որոնք, չնայած աշխատանքի նույն սկզբունքին, խիստ տարբերվում են միմյանցից: Սինխրոն գեներատորների մեծ մասը պտտվում է շոգե-կամ հիդրավլիկական տուրբինների միջոցով: Առաջին դեպքում գեներատորը կոչվում է տուրբո-գեներատոր, երկրորդ դեպքում՝ հիդրո-գեներատոր: Շոգետուրբինների պտտման արագությունը կարող է լինել շատ բարձր, իսկ հիդրավլիկական տուրբիններինը՝ համեմատաբար ցածր է: Բացի դրանից, շոգետուրբինների լիսեռները միշտ տեղադրված են լինում հորիզոնական դիրքով, իսկ հիդրավլիկական տուրբիններինը՝ մեծ մասամբ ուղղահայաց: Հենց այս պատճառով տուրբոգեներատորները խիստ տարբերվում են հիդրոգեներատորներից: Եվ իրոք, քանի որ փոփոխական հոսանքի հաճախականությունը 50 պարբերություն է վայրկյանում, ապա շոգետուրբինի արագությունը 3000 պտ/րոպե արագության դեպքում ինդուկտորի բևեռների զուգերի թիվը կլինի

$$p = \frac{60 \cdot t}{n} = \frac{60 \cdot 50}{3000} = 1$$

Այդ նշանակում է, որ պտտվող ինդուկտորի (ռոտորի) վրա պետք է տեղադրվի ընդամենը 2 բևեռ: Այդպիսի հսկայական արագության դեպքում ռոտորի մակերեսի վրա ստացվում



Կախովի կատարման հիդրոգեներատորի սխեմատիկ պատկերումը:

են շատ մեծ գծային արագություններ (մինչև 160 մ/վրկ) և դուրս ցցված բևեռների (կամ, ինչպես ասում են, բացահայտ բևեռների) ամրացման խնդիրը շատ բարդ է: Այդ պատճառով տուրբոգեներատորների ռոտորները պատրաստում են ոչ բացահայտ բևեռներով: Իսկ հիդրոգեներատորների պտտման արագությունը ցածր է և բևեռների պոլզերի թիվը մեծ: Այսպես, օրինակ, Լենինի անվան Վոլժսկայա հիդրոէլեկտրակայանի գեներատորների համար, որտեղ տուրբինների արագությունը հավասար է 68,2 պտ/րոպե, բևեռների պոլզերի թիվը $P=44$ է: Այսինքն, ռոտորի վրա տեղադրվում է 88 բևեռ և անել այդ բևեռները ոչ բացահայտ անհնար է և աննպատակահարմար: Այստեղ կենտրոնախույս ուժերը այնքան մեծ չեն, և ռոտորը վստահ կերպով կարելի է պատրաստել բացահայտ բևեռներով:

Զափապանց կարևոր նշանակություն ունեն տուրբոգեներատորների օդափոխման և պաղեցման հարցերը: Բանն այն է, որ առհասարակ, էլեկտրական մեքենաների փաթույթներում հոսող հոսանքների, ինչպես նաև մագնիսացման հետևանքով երկաթում առաջացած կորուստների շնորհիվ մեքենաները տաքանում են, և նրանց անհրաժեշտ է պաղեցնել: Տուրբոգեներատորներում պաղեցման հարցը դժվարանում է ռոտորի մեծ երկարության և համեմատական փոքր տրամագծի հետևանքով: Այսպես, 20000 կվտ հզորության տուրբոգեներատորի ռոտորի երկարությունը հավասար է 5,5 մ, իսկ տրամագիծը մոտ 110 սմ: Հզոր տուրբոգեներատորների պաղեցման համար այժմ ընդունված են հերմետիկ սխեմաներ, որոնցում որպես պաղեցնող միջավայր օգտագործվում է ոչ թե օդը, այլ ջրածինը: Ջրածնի ջերմահաղորդականությունը 6—7 անգամ բարձր է, քան օդինը, ուստի և ջրածինը շատ ավելի ինտենսիվ կերպով է պաղեցնում մեքենան և հնարավորություն է տալիս զգալիորեն փոքրացնել գեներատորի զաբարիտները:

Հայրենական արդյունաբերության կողմից արդեն կառուցվել է աշխարհում ամենախոշոր տուրբոգեներատորը, 300000 կվտ հզորությամբ և նախագծվում են մեքենաներ 500—600 հազար կվտ հզորությամբ:

Հիդրոէլեկտրակայաններում տեղադրված

քուր մաթեմատիկայի կանոններով: Ենթադրվում է, որ տիեզերքի ռեալությունները կարող են նկարագրվել միայն թվերի և բանաձևերի օգնությամբ և բոլոր այն պատկերները, որ մենք վերագրում ենք այդ ռեալություններին կամ մեր պգայրանների միջոցով ընկալում ենք որպես ռեալություն, ուրիշ բան չեն, քան սուբյեկտիվ ստվերներ այդ անբացատրելի ռեալության: Եթե մենք կարող ենք խոսել ինչ-որ հիպեր-խողովակի մասին, ապա այդ շնորհիվ այն բանի, որ ցանկանալով բանաձևել տարածությունն ըստ մասնավոր նյութի հատկությունների, մենք հանգում ենք հավասարությունների, որոնք հիշեցնում են խողովակի համար բնորոշ երկրաչափությունը: Սիմվոլիկ բանաձևերի և մեր ստացած երկրաչափական ձևի միջև ընկած է այն ամբողջ անդունդը, որ բաժանում է մարդուն ռեալության բացարձակ ճանաչողությունից:

Ինչ է նշանակում այստեղ «հիպեր» բառը: Մոտիկ անցյալում մի մեծ ֆիզիկոս իրոնիայով ասել է, որ այդ բառով պարզապես թարգմանվում է մեր անընդունակությունը մի ընդհանուր տեղ գտնելու մաթեմատիկական արստրակցիայի և նկարագրական լեզվի միջև:

ՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՊԱՏԵՐԱԶՄ

Իր կողմից Յուկավան նույնպես ուսումնասիրում էր մասնիկային պատտառները և վիճարկում Վիժիե-



ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՅԻՆ
ԶԵՐՄԱԶԱՓ

Լյուրլենի (Հարավսլավիա) «Էլեկտրոմեդիցինա» ձեռնարկությունը յուրացրել է էլեկտրոնային ջերմաշափի արտադրությունը:

Ի տարբերություն մեդիկային ջերմաշափերի, որոնք ջերմաստիճանի փոփոխություններից դանդաղ են ազդվում, էլեկտրոնային ջերմաշափին բավական է 3 վայրկյան՝ մարմնի ջերմաստիճանը հիշտ որոշելու համար:

րի պատկերումները (configurations): Նա կանգնած էր Դե-Բրոյլի առաջին տեսակետների վրա, այսինքն՝ ընդունում էր մասնիկների անսահման ընդարձակումը, բայց այդ ամենը քառասյին վիճակում, առանց նախնական պատտառի: Հիպեր-խողովակը, — ասում է նա, — հաշվի չի առնում մասնիկների շարժման ուղղությունը և, հետևաբար, չի տալիս նյութի մասին լիակատար և համոզիչ պատկերացում:

Դրան հակառակ, Վիժիերը գտնում է մի անվերապահ դաշնակից հանձնիս մեծ մաթեմատիկոս Լիշնե-րովիցի, որն իր հերթին հանգել է միևնույն մաթեմատիկական եզրակացությանը թենզորական արտահայտությամբ իր բանաձևում, որը հաշվի է առնում Վիժիերի և Դե-Բրոյլի հիպոթեզների տվյալները տարածության մեջ:

Միակ և տարածական մասնիկի հասկացողությունն արդեն պաշակտել է ամբողջ աշխարհի գիտնականներին: Դրանցից ոմանք, ինչպես Շրեդինգերը, մեղադրում են տեսությունն այն բանում, որ նա ինչոր անախորժ միստիկ երանգ ունի, որը շատ կասկածելի է: Որովհետև ֆիզիկան այնքան էլ օբյեկտիվ գիտություն չէ, ինչպես շատերը կարծում են, այս պատճառով նա շատ մոտ է մետաֆիզիկային: Եվ նյութի մոնիզմը ու նրա տարածականությունը շատ է հիշեցնում նախա-էյնշտեյնյան եթերը, որի գոյությունը այս դարի սկզբում մերժվեց Մայքելսոնի և Մորլեյի հռչակավոր փորձերից հետո: Բացի դա, այս

ուղղահայաց լիսեռով հիդրոգենեռատորների կոնստրուկցիան, ինչպես ասվեց, խիստ տարբերվում է տուրբոգենեռատորներից:

Բանի որ ուղղահայաց հիդրոգենեռատորների ռոտորը և տուրբինի աշխատանքային անիվը փաստորեն նստած են մեկ հողավորված լիսեռի վրա, կոնստրուկցիայի հիմնական հարցերից մեկն է հանդիսանում կրնկակալը, այսինքն այն հենակային առանցքակալը, որի վրա կախված պտտվում է ռոտորի, աշխատանքային անիվի, լիսեռի և մյուս պտտվող էլեմենտների հսկայական մասսան: Բացի դրանից, կրնկակալի վրա ազդում է նաև ջրի ռեակցիայի ուժը: Այսպես, օրինակ, Վոլժսկայա հիդրոէլեկտրակայանի գենեռատորի կրնկակալի վրա ընդհանուր բեռնավորումը հասնում է հսկայական մեծության՝ 3400 տ: Տարբերվում են երկու հիմնական տիպի հիդրոգենեռատորներ՝ ա) կալեռովի, որտեղ կրնկակալը տեղադրված է վերևի հենարանային խաչարդի վրա. լիսեռը, ռոտորը ու տուրբինի աշխատանքային անիվը կախված են կրնկակալի վրա.

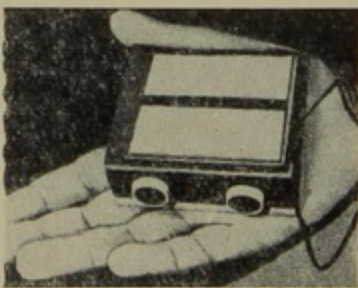
բ) հովանոցային, որտեղ կրնկակալը տեղադրված է ներքևի խաչարդի կամ տուրբինի կափարչի վրա, և ամբողջ պտտվող մասը հենված է կրնկակալի վրա (հովանոցի նման):

Սովետական ժամանակակից հզոր հիդրոգենեռատորները պատրաստվում են առավելապես հովանոցային, որովհետև վերևի ծանր խաչարդի բացակայության շնորհիվ փոքրանում են գենեռատորի կրճիռը և բարձրությունը, իսկ դա իր հերթին թույլ է տալիս պակասեցնել ՀՀԿ-ի մեքենայական սրահի, ուրեմն՝ և ամբողջ շենքի բարձրությունը և տնտեսել զգալի քանակությամբ միջոցներ:

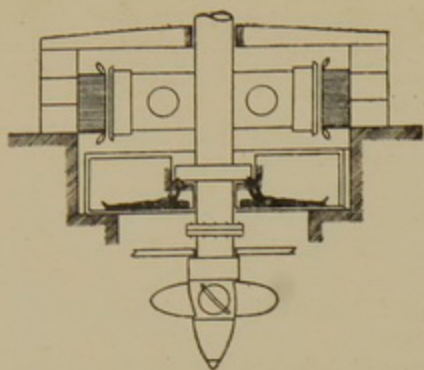
123000 կվտ հզորություն ունի Լենինի անվան Վոլժսկայա հիդրոէլեկտրակայանի մեկ գենեռատորը: Այդ գենեռատորները, որ համարվում են աշխարհում ամենահզորները, իրենց տեղը կպիշեն Բրատսկայա ՀԷԿ-ում տեղադրվող գենեռատորներին, որոնց հզորությունը 300 000 կվտ է. նախագծվում են նաև 500 000 կվտ հզորության մեքենաներ: Դա նշանակում է, որ մեկ մեքենայում կկենտրոնացվի համարյա մեկ ԴնեպրոՀՀԿ-ի հզորությունը:

«ԿՈՍՄՈՍ» ՌԱԳԻՈԸՆԴՈՒՆԵԶԸ

Ափի մեջ է շքեղ, գունավոր պլաստմասսային տուփը: Դա «Կոսմոս» միկրատյուր ռադիոընդունիչն է, որ սովետական գիտնականները քստեղծել են վերջերս: Նոր ռադիոընդունիչը՝ աշխատում է լապտերների փոխարինող յոթ տրանզիստորներով և ունի հրաշալի ակուստիկ հատկություններ: Այն փոքր է արևմտագերմանական «Սոլոբոյ» մոդելից և փոքր-ինչ մեծ է ճապոնական «Միկրոնիկ Ռուբի»-ից:



«Սովետսկի Սոլոբոյ»



Հովանոցաձև կատարման հիդրոգենե րատորի սխեմատիկ պատկերումը:

Հիդրոգենե րատորների հպորության աճի հետ միասին առաջ են գալիս մի շարք պրոբլեմներ, որոնց լուծումը չափազանց բարդ է: Գլխավոր պրոբլեմներից մեկը դա լիսեռի պրոբլեմն է: Իրոք, 500000 կվտ և ավելի բարձր հպորության հիդրոգենե րատորների լիսեռի կշիռը կլինի մի քանի հարյուր տոննա: Պատրաստել այդպիսի կռվածք հնարավոր է, բայց ինչպե՞ս այն տեղափոխել մինչև ՀԷԿ-ը:

Ժամանակակից երկաթուղային տրանսպորտի հնարավորությունները սահմանափակ են, իսկ կառուցել հատուկ մետալուրգիական գործարան ՀԷԿ-ի մոտ հազիվ թե նպատակահարմար է: Խնդիրը կարող է լուծվել լիսեռի եռակցված կոնստրուկցիայի միջոցով: Այդ խնդիրը շատ բարդ է, բայց այժմյան էլեկտրական եռակցման տեխնիկայի զարգացման շնորհիվ հնարավոր լուծում է:

Էլեկտրատեխնիկական արդյունաբերության առաջ կանգնած մյուս պրոբլեմը, դա մեկուսացնող և մագնիսական նյութերի պրոբլեմն է: Եթե, օրինակ, հաջողվի ստեղծել այնպիսի մեկուսացնող նյութ, որը երկար ժամանակ դիմանա 250—300°C, դա թույլ կտա շատ փոքրացնել մեքենաների, մասնավորապես գեներատորների փաթույթների չափերը և տնտեսել մեծ քանակությամբ այնպիսի կարևոր նյութ, ինչպիսին պղինձն է: Իսկ այժմ ստիպված են գնալ ուրիշ ուղիներով ստեղծել ինտենսիվ պաղեցման սիստեմներ: Արդեն կառուցվել են համեմատաբար ոչ այնքան մեծ հպորության հիդրոգենե րատորներ, որտեղ ստատորային փա-

բլորի մեջ ինչ-որ փիլիսոփայական դիրքավորում էա, մի տեսակ «պանթերիվ», որն անվատահուշություն է առաջացնում ֆիզիկոսների մեջ: Բոլոր մասսաների ինտեգրացումը միայն մեկի մեջ իմացապես կասկածանքի տեղիք է տալիս, իսկ իդեոլոգիական տեսակետից թվում է մի փոքր ռեակցիոն: Բացի դրանից, չպետք է մի միակ մասսայի պրինցիպը շփոթել «միասնական դաշտի» գաղափարի հետ, որը մինչև իր կյանքի վերջը շարունակ հետապնդում էր Էյնշտեյնին: Նա ցանկանում էր հաստատել, որ տիեզերքի բոլոր ուժերը հանգում են մի միակ ուժի, որ ձգողականության և էլեկտրոմագնիսականության միջև նույնությունն գոյություն ունի, բայց նա չէր մտածում տիեզերական մատերիայի մասսայի միասնացման մասին:

Պատերազմը կրկին բորբոքվում է ֆիզիկայի բնագավառում: Ամերիկացիները, մասնավորապես, հավանության թունդ կողմնակիցները մերժում են ճանաչել մի ճանապարհ մասնիկների համար և հավատարիմ են մնում քվանտային մեխանիկայի հիմնական հավասարումներին:

Վիժիերին հակադրում են այն փաստը, որ նրա տեսությունը հաշվի է առնում միայն մեկուսացած մասնիկները, որոնք ամբողջ իրականության միայն մի փոքրիկ մասն են կազմում: Այս ամենի մեջ որտե՞ղ են մնում ատոմները և միջուկները,— ասում են նրանք: Կարելի է ըստ ամենայնի վիճարկել հիպերմասսան: Մասսաների ինտեգրացումը միայն մի մասսայի մեջ պա՛րտ է արդյոք մի նախապայմանի, որը գոյություն ունի նախքան ատոմը, թե՛ հիպեր-խողովակն իր համար միանգամից ստեղծում է կազմավորված ատոմ:

Եթե ելնենք այն հիպոթեզից, թե ատոմի մեջ չըկան որոշակի մասսաներ, այլ կա մի միակ կոնզոմներատ, որտեղ մասնիկները ներկայացնում են սոսկ տեղայնացված դաշտեր, ապա իոնները և ազատ մասնիկները, որոնք պոկվում են նրանից, ոչ մի իմաստ ունենալ չեն կարող: Եթե էլեկտրոնը գոյություն չունի ներքուստ, ապա ազատ էլեկտրոնները (իոնները) առավել ևս գոյություն չեն ունենա արտաքուստ: Ինչպե՞ս բացատրել նրանց գոյությունը. չե՞ որ, այնուամենայնիվ, նրանք գոյություն ունեն, մենք դրանք տեսնում ենք. նրանք հանդիսանում են ֆիզիկա-քիմիայի հիմքը, օգտագործվում են էլեկտրոլիզի ժամանակ:

Պէտք է արդյոք այս «պոկված» մասնիկները տակաւին դիտել որպէս ատոմի մասը, որպէս մասնիկներ, որոնք ազատ վիճակում կարող են միայն «կեղծ» լինել, բայց բանի որ այնուամենայնիւ իրական են, ապա պետք է պատկանեն նյութի ավելի ընդարձակ մի խմբի, որն ընդգրկում է և՛ ատոմը, և՛ մասնիկը միաժամանակ: Սրա համար հարկավոր կլինեն ստեղծել տարածության մի նոր երկրաչափություն:

Որեւէ հիպեր-մասսա հասկանալի կարող է լինել միայն մասնիկների փոխադեցության պրոցեսում, տրամաբանորեն մեկուսացած մասնիկներ նրա մեջ տեղ գտնել չեն կարող:

Բնադատության է ենթարկվում նաև այն ձևը, որով Վիժիերը ներկայացնում է մասսան. գտնում են, որ հիպեր-խողովակն այնքան էլ «էսթետիկ» չէ: Իմացապես նա ավելի շուտ նման է «հիպեր-պարզեցման»: Սակայն Վիժիերի տեսության շնորհիւ մասսան ստանում է մի երկրաչափական մեկնաբանություն, որ նրա տեսությունը մոտեցնում է Էյնշտեյնի հարաբերականության տեսությանը, որովհետև Էյնշտեյնի մտածողությունն աշխատում է մի ունանշան տարածության մեջ, որտեղ մասսան տարածության մի դեպքն է հանդիսանում, նրա կորացումը, որը թարգմանվում է որպէս մասսայի և էներգիայի ներկայություն: Երկու սխտեմներումն էլ մասսան կարող է նկարագրվել միայն երկրաչափության միջոցով: Էյնշտեյնի համար մասսան պատկերվում է տարածության մի փոստրակի ձևով, ինչպէս մի կերպաս, որը դեֆորմացիայի է ենթարկվել բիւրրոյի գնդակի կողմից: Այդ դեֆորմացիան ձգողականությունն է, որը միաժամանակ հանդիսանում է մասսայի ֆունկցիա: Էյնշտեյնի ֆիզիկայի համար թատերաբեմ են ծառայում աստղերը, գալակտիկաները— տիեզերական մեծ ճարտարապետության մասշտաբներով, մինչդեռ այստեղ մենք գործ ունենք ամենափոքր մասսաների հետ, որոնք միանալով կազմում են մի գեր-մասսա: Գուցէ այսպիսով որոշ կապ է ստեղծվում անսահման փոքրի և անսահման մեծի, խավար միկրո-աշխարհի և տարածության անհատակ խորությունների միջև: Խոսակցությունը ռելյատիվիստի և ատոմիստի միջև դառնում է հնարավոր, բայց դեռ բավական հեռու ապագայում միայն, որովհետև ատոմիստի համար դեռ պակասում է բավականաչափ նուրբ մաթեմատիկական ապարատ ենթա-բվանտա-

թույթի պաղեցումը կատարվում է ջրով, որը հոսում է փաթույթի խողովակածն հաղորդիչների միջով: Նման սխտեմի բարդությունը կարելի է պատկերացնել թեկուզ հիշելով, որ ջուրը այնտեղ հոսում է 10000—15000 վոլտ լարման տակ գտնվող հաղորդիչների միջով:

Բերված փորձաթիւ օրինակներից երկվում է, որ էլեկտրամեքենաշինության և, մասնավորապէս, հզոր գէներատորաշինության առաջ կանգնած խնդիրները անսահմանափակ են: Նրանց լուծումը պահանջում է խոր գիտական և տեխնիկական հետազոտություններ և լայն ասպարեզ է հանդիսանում ինժեներական համարձակ գործունեության համար:

ԻՆՉՈՒՆ ԵՆ ԲՈՒՐՈՒՄ ԾԱՂԻԿՆԵՐԸ

Մեզ հայտնի են բազմաթիւ հոտավետ ծաղիկներ: Դրանց մի մասն արծակում է ուժեղ, արբեցնող, մյուսը՝ նուրբ, հալիւլ զգալի բույր: Մի քանիսն առավել ուժեղ են բուրում արևոտ, տաք օրերին, ուրիշները՝ միայն մառախլապատ եղանակներին:

Բույսերի, ավելի շուտ ծաղկեպսակի թերթերում տեղավորված են եթերային յուղ պարունակող բջիջներ, որոնք և առաջացնում են ծաղկի բույրը: Բույրուների ուժը կարող է փոխվել նայած ջերմության և խոնավության:

Ծաղիկների ինչի՞ն է պետք բույրը, ինչո՞ւ են բույսերն այն արտադրում: Որպեսզի ծաղիկը սերմ տա, պարզ է, որ պետք է փոշոտվի և մեծ մասամբ անհրաժեշտ է, որ դա լինի ոչ թե իր, այլ նույն տեսակին պատկանող այլ բույսի ծաղկեփոշին: Ծաղկեփոշին տարածում են միջատները: Բույսը սրանց գրավում է իր հոտով: Միջատները փնտրում են ծաղիկներին, որովհետև սնվում են նրանց քաղցր նեկտարով: