

ՆՊԱՏԱԿԸ

Քերհաղորդականությունը որոշակի ջերմաստիճանից ցածր ջերմաստիճանում՝ (կրիտիկական ջերմաստիճան) հանդես գալ չի կարող, ֆենոմենը, որը հայտնի է ավելի քան հարյուր տարի, շատ լավ հանդես է գալիս շատ ցածր ջերմաստիճանում, նպատակ ունենալով միջուկային միաձուլումը:

ԳԵՐՀԱՂՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

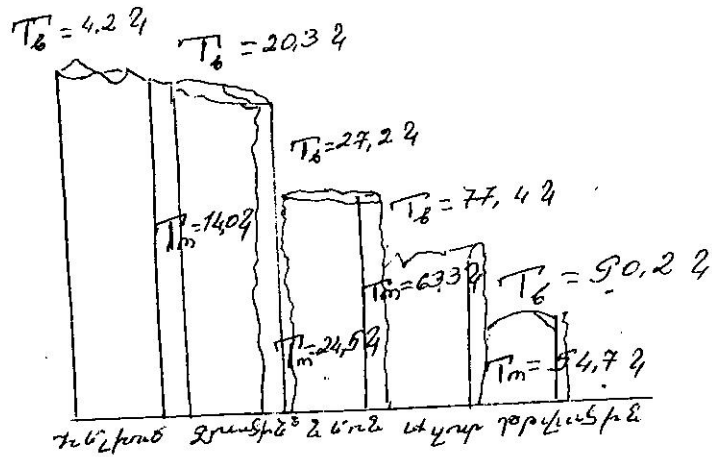
Գերհաղորդականությունը բնության ամենազարմանալի երևույթներից է, որը սերտորեն կապված է բացարձակ զրոյին մոտ գերցածր ջերմաստիճանների հետ: Բացարձակ զրոյին համապատասխանում է -273°C ջերմաստիճանը: Ոչ մի նյութ չի կարող սառեցվել այդ ջերմաստիճանից ցածր: Դա է պատճառը, որ գիտնականները չեն հասել բացարձակ զրոյի և հույսել չունեն, թեև նրանք արդեն հասել են աստիճանի միլիոներորդական կարգի (10^{-6}K) ջերմաստիճանների:

Բացարձակ զրոյին մոտ ջերմաստիճաններում տարվող հետազոտությունները վաղուց էին գրավում գիտնականների ուշադրությունը: Այդ ջերմաստիճաններում բացահայտվել են շատ զարմանալի երևույթներ: Նյութի վարքը բացարձակ զրոյի մոտակայքում ոչ մի ընդհանրություն չունի նրա վարքի հետ սովորական ջերմաստիճաններում: Հենց այդ ջերմաստիճաններում է, որ սկսում են դրսևորվել բազմաթիվ նոր, գեղեցիկ էֆեկտներ, որոնք սովորական պայմաններում որպես կանոն, քողարկում են ատոմների ջերմային շարժումներով:

Գերհաղորդականության հայտնագործումն անհնար կլիներ եթե մարդկությունը չկարողանար հասնել ցածր ջերմաստիճանների: Գերհաղորդականության երևույթը նկատելու համար պետք է նմուշը սառեցնել ցածր ջերմաստիճաններում, այն տեղադրելով սառեցնող հեղուկ միջավայրում: Բոլոր մեզ հայտնի հեղուկները ցածր ջերմաստիճաններում պնդանում են: Դրա համար պետք է հեղուկացնել նյութեր, որոնք սենյակային ջերմաստիճանում զազային վիճակում են: Այս ուղղությամբ առաջին քայլն արվել

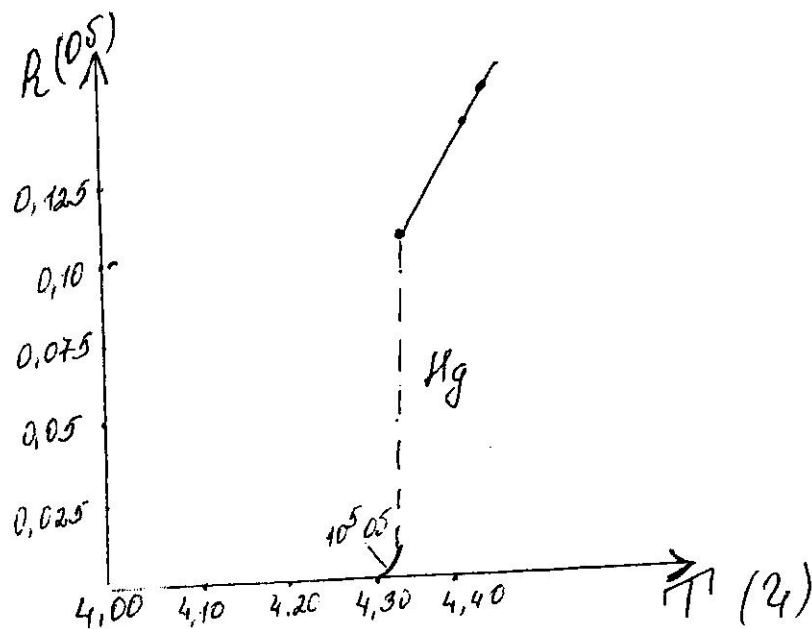
Էր դեռևս 18-րդ դարավերջին: 19-րդ դարում արդեն հեղուկացվե-
 ին բազմաթիվ գազեր, փորձերը հաջորդում էին մեկը մյուսին,
 հեղուկի էին վերածվել թթվածինը, ազոտը, ջրածինը: Եվ միայն
 հելիումի դեպքում գիտնականների ջանքերը զուր էին
 անցնում: Ենթադրվում էր անգամ, որ այս գազն ինչ-որ
 առանձնահատուկ տեղ է զբաղեցնում, և այդ պատճառով էլ չի
 վերածվում հեղուկի: աշխարհի մի շարք լաբորատորիաներում
 փորձարարները հելիումը հեղուկի վերածելու ելքեր էին
 փնտրում, հաջողությունը ճակատագրով սահմանված էր
 հոլանդացի ֆիզիկոս Կամերլինգ Օննեսին:

1908թվականին Լեյդենյան համալսարանի ֆիզիկական
 հետազոտությունների լաբորատորիայում առաջին անգամ
 Կամերլինգ Օննեսին հաջողվեց ստանալ հեղուկ հելիում, որի
 եռման ջերմաստիճանը 4,2K-ն է: Այսօր հետազոտողներն ունեն
 բոլոր հեղուկ գազերը, դրանցից մի քանիսի եռման և պնդացման
 ջերմաստիճանները բերված են նկարում:



Հեղուկ հելիումի ստացումը հնարավորություն ստեղծեց
 ուսումնասիրել նյութի հատկությունները, նախկինում փորձի
 համար անհասանելի ցածր ջերմաստիճաններում: առաջին
 հերթին սկսեցին ուսումնասիրել մետաղների դիմադրությունը:

Գերհաղորդականության երևույթը հայտնագործվել է 1911 թվականին Կամերլինգ Օննեսի կողմից: Նա ուսումնասիրում էր սնդիկի էլեկտրահաղորդականությունը շատ ցածր, բացարձակ զրոյին մոտ ջերմաստիճաններում: Նա ձգտում էր պարզել թե որքան փոքր կարող է լինել գերմաքուր մետաղների դիմադրությունը ցածր ջերմաստիճաններում: Այս հետազոտությունների արդյունքն անսպասելի էր 4,2K ջերմաստիճանի դեպքում սնդիկի դիմադրությունն ակնթարթորեն անհետանում է:



Կամերլինգ Օննեսը եզրակացրեց, որ գոյություն ունի սնդիկի նոր վիճակ, որտեղ էլեկտրական դիմադրությունն անհետանում է: Այս երևույթն անվանեց

գերհաղորդականություն: Գերհաղորդականության էֆեկտը կայանում է նրանում, որ վերջավոր (0-ից տարբեր) կրիտիկական ջերմաստիճանում նյութի դիմադրությունն անհետանում է:

Թե գիտական աշխարհում ինչպիսի նշանակություն տրվեց այդ հայտնագործությանը կարելի է դատել միայն այն փաստից, որ

1913թվականին Կամերլինգ Օննեսին շնորհվեց Նոբելյան մրցանակ՝ ֆիզիկայի բնագավառում: Իհարկե, այն ժամանակ ոչ ոք չէր կարող ենթադրել, թե ինչպիսի հիմնարար հիմնախնդիրներ և հետաքրքիր հնարավորություններ է իր մեջ պարունակում այդ երևույթը: Գերհաղորդականությունն այսօր էլ եզակի ցածր ջերմաստիճանային երևույթ է:

Մնդիկի մոտ գերհաղորդականության հայտնաբերումից հետո հարց առաջացավ՝ դա միայն սնդիկի հատկությունն է, թե հատուկ է բոլոր նյութերին: Պարզվեց, որ ուրիշ շատ մետաղներ, քիմիական միացություններ և համաձուլվածքներ կրող են անցնել գերհաղորդիչ վիճակի: Մյուս կողմից այնպիսի լավ հաղորդիչներ, ինչպիսիք են պղինձը, արծաթը, ոսկին, ընդհուպ մինչև այսօր հասանելի ամենացածր ջերմաստիճանում ($10^{-6} K$) գրոյական դիմադրություն չեն ցուցաբերում:

Մեկ այլ բնական հարց. Կարելի է արդյոք փորձով գրանցել 0 դիմադրություն: Գոյություն ունի չափման սխալ և սարքերի ճշտություն, այնպես որ փորձնական ճանապարհով կարելի է միայն ճշտել դիմադրության վերին սահմանը, որը ստացվեց շատ փոքր՝ 10^{-23} Օհմ.սմ: Համեմատության համար ասենք, որ լավագույն մետաղների դիմադրությունը կազմում է 10^{-9} Օհմ.սմ (Ag, Cu): 1959 թվականին ամերիկացի ֆիզիկոս Կոլլինզը կատարեց հետևյալ փորձը. Հետևեց գերհաղորդիչ օղակում մակաձված հոսանքի մագնիսական դաշտի փոփոծությանը և 2,5 մարվա ընթացքում մագնիսական դաշտի փոփոխություն չնկատեց: Նշանակում է օղակում հոսանքի փոփոխություն նույնպես չի եղել, կամ փոփոխությունը հնարավոր չի եղել գրանցել չափիչ սարքերի ոչ բավարար զգայունության պատճառով: Այս և այլ փորձերի արդյունքների հիման վրա է գնահատված գերհաղորդիչի դիմադրության վերին սահմանը՝

10⁻²³ Օհմ.սմ:Դա նշանակում է, որ գերհաղորդիչ օղակում գրգռված հոսանքն առանց մարելու կարող է հոսել տասնյակ միլիարդ տարիների ընթացքում:

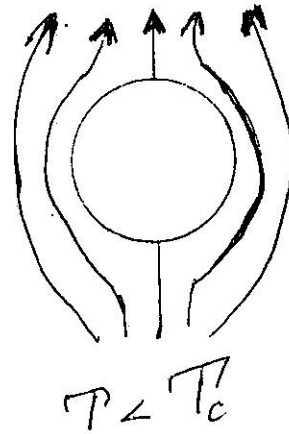
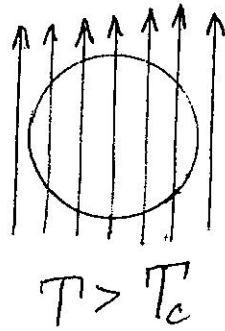
Կամերլինգ Օննեսի հայտնագործությունը հանգեցրեց հսկայական թվով նոր փորձնական հետազոտությունների, հայտնաբերվեցին նոր, գերհաղորդիչ նյութեր, հետազոտվեցին նրանց ֆիզիկական հատկությունները:

Գերհաղորդիչները մագնիսական դաշտում

Մինչև հիմա մենք գերհաղորդականության միակ բնութագիրը համարում էինք Օ դիմադրությունը:Իրականում գերհաղորդիչը կրկնակի իդեալական նյութ է՝ ոչ միայն իդեալական հաղորդիչ է,այլև իդեալական դիամագնետիկ է:Գերհաղորդիչները հատուկ վարք են ցուցաբերում նաև մագնիսական

դաշտում:1993թվականի Մեյսների և Օքսենֆելդի կողմից հայտնաբերվեց գերհաղորդիչների մի նոր հիմնարար հատկություն՝ Մեյսների էֆեկտը:Պարզվում է, որ մագնիսական դաշտը չի թափանցում գերհաղորդիչ նմուշի ներս:Եթե մենք այդ նմուշը ուսումնասիրում ենք ավելի բարձր

ջերմաստիճաններում, քան T_c -ն է, ապա նրանում ինչպես որ ցանկացած նորմալ մետաղում, որը տեղավորված է B արտաքին մագնիսական դաշտում, մագնիսական դաշտի լարվածությունը Օ-ից տարբեր կլինի:Չանջատելով արտաքին մագնիսական դաշտը, սկսենք աստիճանաբար իջեցնել ջերմաստիճանը:Այն պահին, երբ հետազոտվող նմուշի ջերմաստիճաանը կլինի ավելի ցածր , քան T_c -ն , մագնիսական դաշտը դուրս կմղվի նմուշից՝ $B=0$:Մագնիսական դաշտի ինդուկցիան դառնում է $0(B=0)$:



Ինչպես հայտնի է բոլոր մետաղները, բացի ֆերումագնիտիկներից, անտաքին մագնիսական դաշտի բացակայության դեպքում ունեն 0-ական մագնիսական ինդուկցիա: Սա կապված է այն բանի հետ, որ տարրական հոսանքների մագնիսական դաշտերը, որոնք միշտ առկա են նյութում փոխադարձաբար իրար կոմպենսացնում են, նրանց լրիվ քառասային դասավորվածության հետևանքով:

Արտաքին դաշտի կիրառման դեպքում նյութում հայտնվում է 0-ից տարբեր ինդուկցիա $B = \mu H$ -ն՝ μ -ն նյութի մագնիսական թափանցելիությունն է: Պարամագնիսային նյութի համար $\mu > 1$, տեղի է ունենում արտաքին դաշտի ուժեղացում: Դիամագնիսներում $\mu < 1$, տեղի է ունենում արտաքին մագնիսական դաշտի թուլացում և $B < H$: Գերհաղորդիչներում $B = 0$, որը համապատասխանում է 0-ական մագնիսական թափանցելիության $\mu = 0$: Այս դեպքում, ինչպես ասվում է, գործ ունենք իդեալական դիամագնիսականության հետ: Ինչպես է գերհաղորդիչներում իրականացվում իդեալական դիամագնիսականությունը: Երբ գերհաղորդիչը տեղավորում ենք արտաքին մագնիսական դաշտում, ապա նրա մակերևութային շերտում առաջանում է

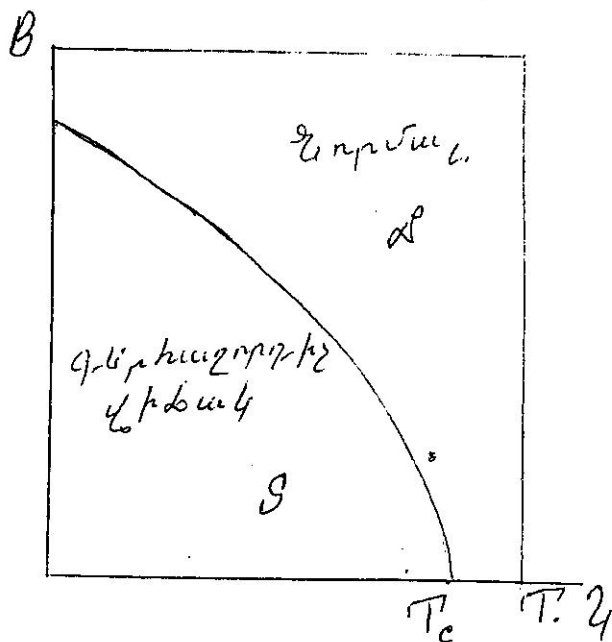
ստացիոնալ չմարող էլեկտրական հոսամք, որի սեփական մագնիսական դաշտը հավասար է և հակառակ ուղղված արտաքին մագնիսական դաշտին, և արդյուքում նմուշի ներսում մագնիսական ինդուկցիան հավասարվում է 0-ի ($B=0$):

Այսպիսով, Մեյսների էֆեկտը և գերհաղորդականության երևույթը խիստ կապված են միմյանց հետ և ընդհանուր ճրինաչափության հետևանք են, որը հաստատվում է գերհաղորդականության տեսությամբ: Մեյսների էֆեկտի էությունն այն է, որ հաստատուն, ոչ մեծ մագնիսական դաշտորը դուրս են մղվում գերհաղորդիչ նմուշներից: Գերհաղորդչի ներսում մագնիսական դաշտը թուլանում է մինչև 0 դառնալը: Այսպիսով, նմուշի հաղորդականության կտրուկ մեծացումը դեռևս չի նշանակում գերհաղորդականության գոյություն: Անհրաժեշտ է նաև, որ մագնիսական դաշտը դուրս մղվի նմուշից: Մեյսների էֆեկտ շատ հեշտ է ցուցադրել: Եթե նյութը գտնվում է գերհաղորդիչ վիճակում, ապա նա կվանվի հաստատուն մագնիսից: Մագնիսի մոտեցումը գերհաղորդչին նրանում մակածում է չմարող շրջանային հոսանքներ, որոնց մագնիսական դաշտը այդ հոսանքը ծնող մագնիսական դաշտին հակառակ է ուղղված: Գերհաղորդիչ նյութը կարող է առանց տեսաների հենարանի պահվել հաստատուն մագնիսի վրա՝ օդի մեջ:

Կրիտիկական մագնիսական դաշտ

Ինչպես նշեցինք մագնիսական դաշտը չի թափանցում գերհաղորդչի ներսը, սա չի վերաբերում մակերևութային շերտին, որտեղ նկատվում է 0-ից տարբեր մագնիսական դաշտ: Հենց այս շերտում էլ առաջանում են այն չմարող հոսանքները, որոնք էկրանացնում են արտաքին մագնիսական

դաշտը: Մագնիսական դաշտի թափանցելիության խորությունը գերհաղորդիչների կարևոր բնութագրերից մեկն է: Սովորաբար մագնիսական դաշտի թափանցելիության խորությունը կազմում է մի քանի հարյուր անգատրեմ: Այսինքն՝ մագնիսական դաշտի թափանցելիության խորությունը գերհաղորդչում կազմում է մի քանի հարյուր միջատոմայի և տարածություն: Մակերևութային շերտի այս հատկությունը շատ կարևոր է բարձր կրետիկական դաշտերով գերհաղորդիչներ ստանալու տեսանկյունից: Եթե շարունակենք մեծացնել մագնիսական դաշտի լարվածությունը՝ որտեղ տեղավորված է անվերջ երկար գլանային հաղորդիչ նմուշը, ապա դաշտի որոշակի արժեքների դեպքում, որը կոչվում է կրետիկական մագնիսական դաշտ, նմուշն անցնում է նորմալ վիճակի: Կրիտիկական մագնիսական դաշտը կախված է ջերմաստիճանից, ինչքան մոտ է գտնվում T_c -ին, այնքան փոքր կլինի կրիտիկական մագնիսական դաշտը, որի դեպքում քանդվում է գերհաղորդականությունը



Ամենակայուն գերհաղորդիչ վիճակը բացարձակ 0 ջերմաստիճանի համապատասխան վիճակն է: Կրիտիկական մագնիսական դաշտը մեծագույնն է $T=0$ ջերմաստիճանում: Կրիտիկական դաշտի լարվածության կախումը ջերմաստիճանից մոտավորապես նկարագրվում է հետևյալ օրենքով՝

$$H_k(T) = H_{k,0} \left[1 - \left(\frac{T}{T_k} \right)^2 \right]$$

Այստեղ H_c -ն կրիտիկական դաշտի լարվածությունն է 0 ջերմաստիճանում, որի արժեքները տարրական գերհաղորդիչների համար փոխվում են 50-2000 գաուսային միջակայքում:

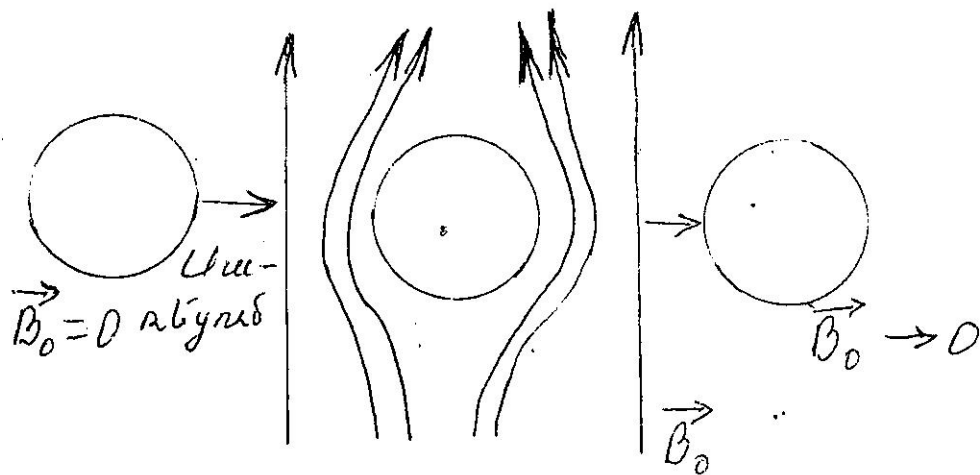
Տարբեր մետաղների համար կրիտիկական դաշտերը տարբեր են, բայց ջերմաստիճանային կախվածություններն ունեն միևնույն բնույթը:

Տարրական գերհաղորդիչների համար կրիտիկական ջերմաստիճանները մեծ չեն, հետևաբար նրանց միջոցով մեծ մագնիսական դաշտ ստանալ հնարավոր չի լինի, բայց և այնպես հայտնաբերվել են մի շարք նյութեր, որոնք պահպանում են գերհաղորդականությունը բավականին հզոր դաշտերում և մեծ հոսանքների պայմաններում:

Մագնիսական դաշտի դուրս մղումը գերհաղորդիչ նմուշից նույնքան զարմանալի երևույթ է, ինչքան և 0 դիմադրությունը: Բանն այն է, որ սովորաբար հաստատուն մագնիսական դաշտը թափանցում է ամեն տեղ: Դիտարկենք իդեալական հաղորդիչ՝ հաղորդիչ առանց դիմադրության, վարքը մագնիսական դաշտում: Իդեալական հաղորդիչ վարքը մագնիսական դաշտում պայմանավորված է Ֆարադեյի

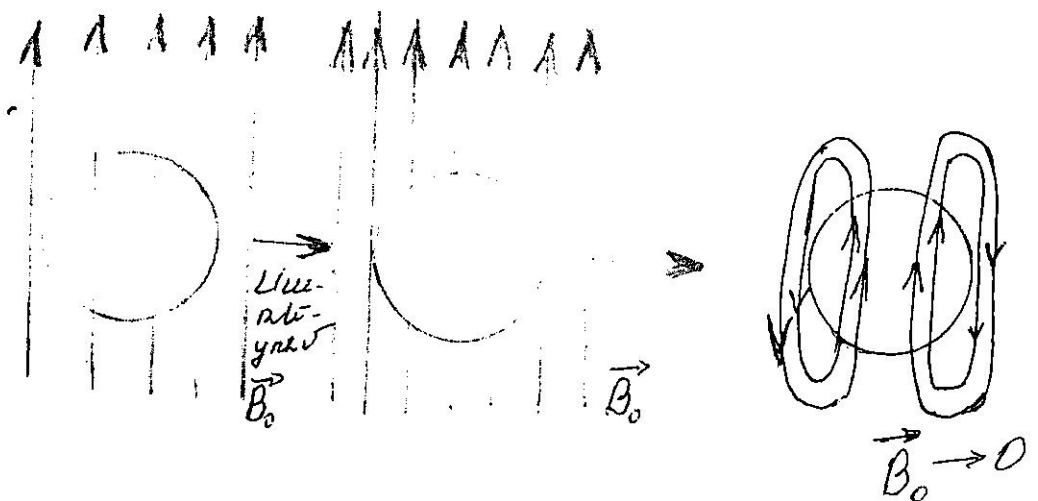
ինդուկցիայի օրենքով և անվերջ հաղորդականությամբ: Գերհաղորդականության հայտնաբերումից հետո, մինչև Մեյսների էֆեկտի հայտնաբերումը համարվում էր, որ գերհաղորդիչը զրո դիմադրությամբ իդեալական հաղորդիչ է:

Ենթադրենք, որ մետաղի անցումը զրո դիմադրության վիճակի տեղի է ունենում մագնիսական դաշտի բացակայության պայմաններում, և մագնիսական դաշտը միացվում է միայն դիմադրության անհետացումից հետո: Այս դեպքում դժվար չէ համոզվել, որ մագնիսական դաշտը մետաղի ներս չի թափանցում: Երբ միացվում է մագնիսական դաշտը իդեալական մետաղի մակերևույթի վրա, էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի հետևանքով առաջանում են չմարող հոսանքներ, որոնց մտեղծած մագնիսական դաշտի ինդուկցիան մոդուլով հավասար է արտաքին դաշտի ինդուկցիային, իսկ ուղղությունը՝ հակառակ: Արդյունավետ դաշտի ինդուկցիան դառնում է զրո: Երբ արտաքին դաշտը վերանում է, նմուշը հայտնվում է իր սկզբնական չմագնիսացված վիճակում:



Դիտարկենք մի այլ դեպք. Մետաղը նորմալ վիճակում գտնվում է մագնիսական դաշտում և այդ դաշտում սառեցվում մինչև զրո դիմադրության վիճակի անցնելը:

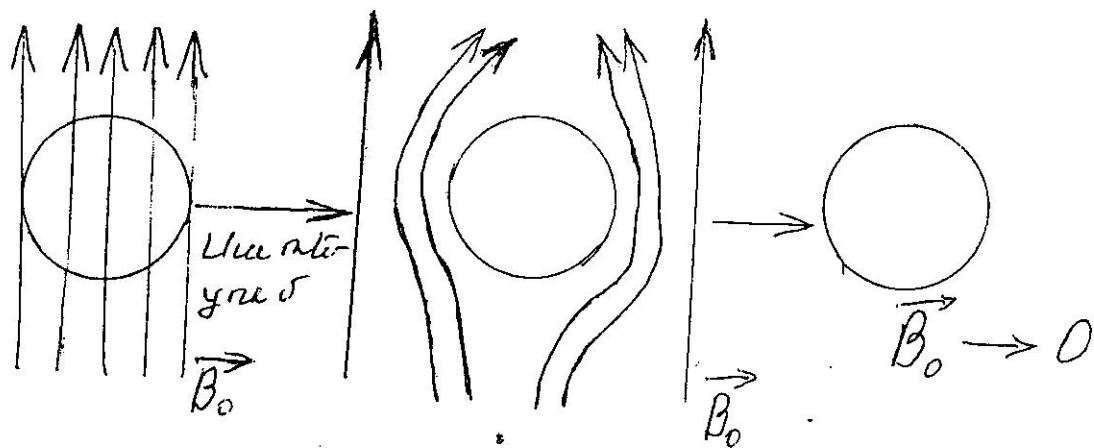
Դիմադրության վերացումը չի անդրադառնում նմուշի մագնիսացման վրա, և դրա համար մագնիսական դաշտի բաշխվածությունը նմուշում չի փոխվում: Եթե մագնիսական դաշտն անջատենք, մագնիսական հոսքի փոփոխությունը կբեր չմարող հոսանքների առաջացմանը, որոնց դաշտը լրիվ կփոխհատուցվի արտաքին դաշտի փոփոխությունը, որի արդյունքում նմուշի ներսում դաշտը չի կարող վերանալ:



Ինչպես տեսնում ենք, իդեալական հաղորդչի մագնիսական հատկությունները կախված են այն բանից, թե ինչպես է այն ընկնում մագնիսական դաշտ: Պետք է ուշադրություն դարձնել այն հանգամանքին, որ մինչև հիմա մենք նմուշը անվանում ենք իդեալական հաղորդիչ և ոչ թե՛ գերհաղորդիչ:

Մինչև 1933 թվականը համարվում էր, որ գերհաղորդիչը իդեալական հաղորդիչ է: Բայց ահա Մեյսները և Օբսենֆելդը

փորձով ապացուցեցի, որ դա այդպես չէ: Պարզվեց, որ $T < T_c$ ջերմաստիճանում մագնիսական դաշտը նմուշում միշտ հավասար է 0-ի անկախ այն բանից, թե նմուշը արտաքին մագնիսական դաշտի բացակայության դեպքում է սառեցվում մինչև $T < T_c$, թե՛ դաշտի առկայության դեպքում: Այստեղ մենք հանդիպում ենք հետաքրքիր փաստի. լավ հայտնի է, որ փակ շղթայում հոսանք առաջանում է այն դեպքում, երբ էլեկտրամագնիսական դաշտը փոփոխվում է ժամանակի ընթացքում: Քննարկվող դեպքում էլեկտրամագնիսական դաշտը ստացիոնալ է, այսինքն՝ ժամանակի ընթացքում մնում է հաստատուն և համաձայն մինչև օրս հայտնի ֆիզիկական պատկերացումների, ոչ մի պատճառ չկա էկրանացող հոսանք առաջացնելու համար, որոնք կստեղծեին իրենց մագնիսական դաշտը արտաքին դաշտի հակառակ ուղղությամբ, բայց այդ երևույթը նկատվում է:



Մագնիսական դաշտի համար գերհաղորդիչն անանցնելի արգելք է, որից մագնիսական դաշտն անդրադառնում է: Մագնիսական դաշտի ուժեղացման հետ էկրանացող հոսանքները նույնպես աճում են, որպեսզի պահպանվի իդեալական դիամագնիսականությունը: Եթե մագնիսական

դաշտը բավարար մեծ է դառնում այդ հոսանքները հասնում են կրիտիկական արժեքների ,մետաղը կորցնում է գերհաղորդականությունը և էկրանացնող հոսանքները վերանում են, իսկ մագնիսական դաշտը թափանցում է մետաղի ներսը:

Գերհաղորդականությունը վերանում է նաև գերհաղորդչով անցնող հոսանքի այնպիսի կրիտիկական արժեքների դեպքում, որը գերհաղորդչի մակերեսին ստեղծում է կրիտիկական արժեքին հավասար մագնիսական դաշտ:

ԳԵՐՀԱՂՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԳԱՂՏՆԻՔԸ

Այժմ ժամանակն է պարզելու, թե ինչ է գերհաղորդականության երևույթը, և որ ֆիզիկական գործընթացներն են պայմանավորում այն:Ճիշտ ուղին ցույց է տվել բավական համեստ մի փորձ. Խոսքը 1950 թվականի իզոտրոպիկական էֆեկտի բացահայտման մասին է: Սնդիկի տարբեր իզոտոպների ուսումնասիրությունները բերեց իզոտոպի զանգվածի ρ կրիտիկական ջերմաստիճանի միջև կապի ստեղծամ:Զանգվածի թվի (M) փոփոխումը 199,5-203,4 բերեց T_c փոփոխման 4,185 K-4,140K տիրույթում:Բավարար ճշտությամբ որոշվեց այդ կապը:

$$T_c M^{1/2} = \text{const}$$

Ի՞նչ է վկայում այս արդյունքը:Իզոտոպի զանգվածը համարվում է ցանցի բնութագիր և կարող է ազդել նրա հատկությունների վրա:Հայտնին է , որ ցանցի տատանման հաճախությունը կապված է իոնների զանգվածի հետ հետևյալ հարաբերակցությամբ

$$\omega \sim M^{1/2}$$

Ստացվում է , որ գերհաղորդականությունը, որը էլեկտոնային համակարգի հատկությունն էր, կապված է նաև ցանցի վիճակի հետ: Հետևաբար, գերհաղորդականությունը կապված է էլեկտրոնների և ցանցի փոխազդեցության հետ: Ահա այս եզրահանգումը օգնեց 1957 թվականին գերհաղորդականության տեսության ստեղծմանը:

Գերհաղորդականության երևույթի հայտնաբերումից հետո շատ գիտնականներ տարբեր մոտեցումներով փորձում էին բացատրել գերհաղորդականության երևույթը, ինչը նշանակալից ներդրում ունեցավ գերհաղորդականության միկրոսկոպիկ տեսության ստեղծման համար: Լանդաուն առաջինը համադրեց երկու տարօրինակ երևույթներ՝ գերհաղորդականությունը մետաղներում և գերհոսունությունը հեղուկներում: Այս երևույթները նման են . գերհաղորդականությունը էլեկտրոնային գերհոսունություն է: 1990 թվականին Գինգբուրգը և Լանդաուն առաջարկեցին ֆենոմենոլոգ տեսություն, որը թույլ տվեց բացատրել գերհաղորդիչների մի շարք էական հատկություններ: Գերհաղորդականության միկրոսկոպիկ տեսության ստեղծման մեջ մեծ ներդրում ունեն նաև Աբրիկոսովը և Գարկովը: Հաջորդ վճռական քայլը գրեթե միաժամանակ կատարեցին խորհրդային ֆիզիկոս Բոգոլյուբովը և ամերիկյան հետազոտողներ Կուպերը, Բարդինը և Շերիֆերը: Վերջիններս ավելի շուտ գործը հասցրեցին հաղթական ավարտին, հանգեցին այն եզրակացության, որ գերհաղորդականության համար անրաժեշտ է, որ էլեկտրոնները փոխազդելով բյուրեղային ցանցի հետ, միավորվեն զույգերի մեջ: Ելնելով այս պատկերացումները՝ Կուպերը, Բարդինը և Շերիֆերը 1957 թվականին ստեղծեցին երկար սպասվող գերհաղորդականության միկրոսկոպական

տեսությունը: Իսկ խորհրդային գիտնականներ Գինգբուրգը և Արրիկոսովը 50-ական թվականներին գերհաղորդականության տեսության բնագավառում կատարած աշխատանքների համար 2003թ-ին արժանացել են Նոբելյան մրցանակի:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Այժմ հաջողվել է ստանալ նյութեր (լանթանի, բարիումի, բարդ օքսիդային միացություններ), որոնք գերհաղորդիչ վիճակի են անցնում շատ բարձր ջերմաստիճանում, մոտ 100Կ (-173°C) ջերմաստիճանում:

Գերհաղորդիչների մասին տարվող հետազոտությունները այժմ էլ շարունակվում են :

Այժմ սինթեզվել են նյութեր, որոնք գերհաղորդիչ վիճակի են անցնում $162^{\circ}\text{K}(-111^{\circ}\text{C})$ ջերմաստիճանում:

Եթե հաջողվի ստանալ սենյակային ջերմաստիճանում գորհաղորդիչ վիճակի անցնող նյութեր, ապա հեղաշրջում կկատարվի էլեկտարատեխնիկայում, ռադիոտեխնիկայում, հաշվիչ տեխնիկայում:

Կստեղծվեն շատ փոքր չափերով անկորուստ էլեկտրաշարժիչներ, գեներատորներ, և հնարավոր կդառնա մեծ հեռավորությունների վրա էլեկտրաէներգիայի անկորուստ հաղորդումը:

Գերհաղորդականությունը լայն կիրառություն կգտնի նաև գիտության ու տեխնիկայի այլ բնագավառներում:

Գրականություն

Գիտելիք՝ Ալբերտ Սարգսյան, Բնագետ, Ֆիզիկան և մաթեմատիկան դպրոցում:

ԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՄՇԱԿՈՒԹՅԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ
«ԿՐԹՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ» ՍՈՑԱԼ-ԲԱՐԵԳՈՐԾԱԿԱՆ
ԿՐԹԱՄՇԱԿՈՒԹԱՅԻ ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Խումբ՝

ՖԻԶԻԿԱ

Թեմա՝

ԳԵՐՀԱՂՈՐԴԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Հետազոտող՝

ՎԵՐԺԻՆԵ ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ՀՀ ՍՅՈՒՆԻՔԻ ՄԱՐԶ ՇԻՆՈՒՀԱՅՐԻ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑ

Ղեկավար՝

ԹԵՐԵԶԱ ԼԵՆԴՐՈՒՇԻ ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ԳՈՐԻՍ 2023