

O‘TA O‘TKAZUVCHANLIK SOHASIDA NOBEL MUKOFOTI SOVRIDORLARI VA AMALIY AHAMIYATI HAQIDA

M.A.Qaxramonova, BuxDU, 2-bosqich magistri

N.O.Bozorova, BuxDU, 2-bosqich magistri

U.U.Usmonov, BuxDU, 2-bosqich magistri

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada o‘ta o‘tkazuvchanlik sohasida kashfiyotlar va Nobel mukofoti bilan taqdirlanganlar haqida yoritib beriladi.

***Kalit so‘zlar:** o‘ta o‘tkazuvchanlik , yuqori haroratli o‘ta o‘tkazuvchanlik, past haroratli o‘ta o‘tkazuvchanlik, BKSh nazariyasi, yarim o‘tkazgichlar va o‘ta o‘tkazgichlar, Keramik materiallar o‘ta o‘tkazuvchanligi.*

Kirish.O‘ta o‘tkazuvchanlik hodisasining yaratilishini insoniyat uchun naqadar kerakli ekanligini, fanda yangi bir yo‘nalish , ya’ni «o‘ta o‘tkazuvchanlik» sohasi ochilganidan bilish mumkin. Jismlarni past temperaturagacha sovitish uchun, odatda suyultirilgan gazlardan foydalaniladi.Kislorodni birinchi marta 1877-yilda fransuz injeneri L.Kalete (-183°C) temperaturada va 1878-yilda (-196°C) azotni suyultirdi.Shu yilning o‘zida shivetsariyalik oli R.Pikte havoni suyultira oldi.Absolut nol tomon keyingi qadamni qo‘ygan J.Dyuar (-252,6°C) bo‘lgan suyuq vodorod hosil qildi. Suyuq geliy undanda past haroratda qaynash haroratiga ega (-268,8). Past temperaturani faqatgina yaratish emas, uni tutib tura bilish ham kerak edi. Uni birinchi bo‘lib niderland olimi Kamerling Onnes hosil qildi.1912- yilda Gayk Kamerling Onnesga “Suyuq geliyni ishlab chiqilishiga olib kelgan ,moddalarning xossalarini past haroratlarda tadqiqi uchun” Nobel mukofoti bilan taqdirlandi.

1932-yilda D.Kokroft va E.Uoltonlar Kavendish laboratoriyasida tunellaniş g'oyasiga tayangan holda yadrolarning parchalanishini ochdilar, alfa –yemirilish hodisasini ham tunell effekti tushuntirib berdi.

1933-yilda kashf etilgan Meyssner va Oksenfeldning tadqiqotlari o'ta o'tkazgichlarning nafaqat ideal o'ta o'tkazgichlar, balki ideal diamagnetlik xossaga ham ega materiallar ekanligini tasdiqladi.

O'ta o'tkazuvchanlikning nazariy asoslanishi fanda ilk bor 1935-yilda aka-uka Frits va Xeyne Londonlar tomonidan amalga oshirilgan bo'lib, umumiyroq nazariya esa 1950 yilda L.D.Landau va V.L.Ginzburg tomonidan taklif etilgan. Ushbu nazariya Ginzburg-Landau nazariyasi nomi bilan mashhur, biroq bu nazariya fenomenologik xarakterga ega bo'lib, o'ta o'tkazuvchanlik mexanizmini ocha olmagan edi. 1962-yilda Lev Davidovich Landau (1908-1968) "Kondensatlangan muhitlar, xususan suyuq geliyning pionerlik nazariyasi uchun" Nobel mukofoti bilan taqdirlandi. Ammo bu hodisani uzil –kesil tushunib olish haliyam qiyin edi chunki, u har bir butun spinga ega bo'lgan zarralar kollektivigina o'ta oquvchan holatga o'ta olishi mumkin edi, elektronlarning spini esa $\frac{1}{2}$ ga teng.

O'ta o'tkazuvchanlik hodisasi uzoq davom etgan ilmiy izlanishlardan 46 yil o'tkach, 1957 - yilda bir-birlari bilan bog'lanmagan holda Djon Bardin (1908-1991 y), Leon Nil Kuper (1930 y) va Djon Robert Shriflerlar (1931-2019 y) tomonlaridan yaratilgan. Bu nazariya mualliflar familiyasining bosh harflaridan tashkil topgan qisqacha "BKSh nazariyasi" nom bilan mashhur. 1972-yil Djon Bardin, Leon Nil Kuper va Djon Robert Shriflerlar "BKSh-nazariyasi" uchun Nobel mukofoti bilan taqdirlandilar. Hozirgi zamon nazariyasida o'ta o'tkazuvchanlik hodisasini metallarda Kuper juftlaridan tashkil topgan elektronlar kollektivining hosil bo'lishi bilan tushuntiriladi (elektronlarning juft-juft birlashmalari).

1973-yil Leo Esaki (1925y) va Ayvor Djayeverlar (1929 y) "Yarim o'tkazgichlar va o'ta o'tkazgichlardagi tunelli hodisalarni eksperimental kashf etganlari uchun" Nobel mukofoti bilan taqdirlandilar.

1973-yil Brayan Devid Djozefson (1940-) “Tunelli to‘siq orqali o‘tayotgan tok xossalarini, ya’ni xususan barchaga ma’lum bo‘lgan Djozefson samarasi deb nomlanuvchi hodisani nazariy bashorat qilgani uchun” Nobel mukofoti bilan taqdirlandi. Jozefson effektini eksperimental tarzda dastlab amerika fiziklari P. Anderson va J. Rouell 1963-yilda qayd qildilar. Amerikalik olimlar o‘ta o‘tkazuvchanlik toki o‘tishini aniqlash bilan cheklanib qolmadilar va ular tokning nazariy farazlariga muvofiq tashqi magnit maydonga nihoyatda nozik bog‘liq ekanligini isbotlab berishdi.

1978-yil Pyotr Leonidovich Kapitsa (1894-1984y) “Past haroratlar fizikasidagi kashfiyotlari va uning fundamental tadqiqotlari uchun” Nobel mukofoti bilan taqdirlandi. 1938-yilda Kapitsa suyuq geliyni 2,17 K dan past haroratda geliyning yopishqoqligini aniqlagan. Uning fikricha suyuq geliyda mo‘jizalar ko‘p, xuddi ikki suyuqlikka o‘xshaydigan bir-biriga hech qanday halaqit bermaydi. Birinchisi, o‘ta oquvchan, yopishqoqlikka ega emas, ikkinchisi normal suyuqlik.

1987-yil Georg Bednorts (1950y) va Karl Myuller (1927-2023y) “Keramik materiallarda o‘ta o‘tkazuvchanlikni kashf etilishida aks etgan fizikadagi muhim yangilik uchun” Nobel mukofoti bilan taqdirlandilar.

2003-yil Aleksey Alekseevich Abrikosov (1928-2017 y); Vitaliy Lazarevich Ginzburg (1916-2009) va Entoni Legget (1938y) “O‘ta o‘tkazgichlar va o‘ta oquvchanlik nazariyasiga qo‘shgan pionerlik ishlari uchun” ya’ni “Ikkinchi tur o‘ta o‘tkazuvchanlik nazariyasini va suyuq geliy-3 o‘ta oquvchanlik nazariyasini yaratganliklari uchun” Nobel mukofoti bilan taqdirlandilar. Kuchli magnit maydonlarda o‘ta o‘tkazuvchanlik barbod bo‘ladi, va ayrim quyulanmalar ko‘rinishida ya’ni, Abrikosov uyurmaları orqali kiradi. Aniq bir porsiyasi – oqim kvanti $2,07 \times 10^{-15}$ Vb bo‘ladi. Yuqori haroratli o‘ta o‘tkazuvchanlik (YuHO‘O‘) hodisasini o‘rganish 1960 -yillardan beri davom etib kelmoqda. Ushbu davr ikki bosqichga bo‘lingan. Birinchi bosqich Ginzburg va Littlning ilk ishlaridan, ya’ni YuHO‘O‘ ni elektronlarning fononlar bilan emas, fononlar energiyasidan ancha katta bo‘lgan elektron qo‘zg‘alishlar bilan o‘zaro ta’sirlashishi hisobidan mavjudligini bilamiz.

Ikkinchi bosqich esa, Bednorts va Myullerlarning $La_{2-x}Ba_xCuO_4$ birikmasidagi o'ta o'tkazuvchanlikka o'tishning rekord kritik haroratini kuzatganliklaridan boshlangan.

Xulosa. Bizning ona O'zbekistonimizda quyosh energiyasidan va qayta tiklanuvchi manbalaridan foydalanilsa, o'ta o'tkazgichlardan keng miqdorda foydalanib mavjud muammolar yechimini topish mumkin. O'ta o'tkazuvchanlik tabiatan juda qiziqarli bo'lib, uni oddiy qilib-moddaning o'zidan elektr tokini qarshiliksiz o'tkazishi deb aytsak bo'ladi. O'ta o'tkazuvchanlik sohasida O'zbekistonlik olimlarimiz ham izlanishlar olib borganlar va hozirda ham izlanishlar olib borishmoqda.

Sovet fizigi O'zSSR fanlar akademiyasi akademigi Ubay Orifov Orifovich (1909-1976 y) O'zSSR da xizmat ko'rsatgan fan arbobi, Berubiy nomidagi O'zSSR Davlat mukofoti laureate, O'zSSR FA prezidenti (1962-1976 y) "Qattiq jismlar fizikasi" bo'yicha ko'p ishlaganlar. Bundan tashqari, past temperaturalarda maxsus o'ta o'tkazuvchanlik holati mavjud bo'lib, bu holatda elektr tokiga qarshilik nolga teng bo'ladi. Yarim o'tkazgich-kichik energiya tirqishiga ega bo'lgan dielektrik, issiqlik harakati tufayli elektronlar erkin zonaga ya'ni o'tkazuvchanlik zonasiga o'tadi degan fikrlari, izlanishlari mujassam bo'lgan.

Respublikamizda ham ushbu sohada nazariy va amaliy sohalarda asosiy ilmiy tadqiqot ishlari O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasining Yadro fizikasi institutida (prof.Djumanov S.), Materialshunoslik institutida (prof.D.Dj.Gulyamova), Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy Universitetida (dots.B.Abedullaev) va Buxoro davlat universitetida (prof.D.R.Djurayev) olib borilmoqda. Olingan natijalar ilmiy maqolalar, monografiyalar, ilmiy anjumanlar materiallarida va daesliklar hamda o'quv qo'llanmalarda o'z aksini topgan. Mazkur yo'nalishda xalqaro hamkorliklar ham yo'lga qo'yilgan. Ushbu yo'nalishdagi faoliyat samaradorligini yanada oshirish uchun, "fan-ta'lim -ishlab" chiqarish hamkoriligini yo'lga qo'yish va uning bajarilishida yoshlarni ishtirokiga alihida e'tibor berishni taklif qilamiz. O'ta o'tkazuvchanlik sohasining rivojlanishi kelajak energetikasi, harakat vositalari, ayniqsa transport, buginlari moylanmaydigan qurilmalar, super kompyuterlar va boshqa ko'pgina

yoʻnalishlarda revolyutsion oʻzgarishlarga olib keladi va boshqa bir nechta oʻquv-uslubiy va ilmiy ommabop hamda patentlar muallifi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *“Yosh fizik” ensiklopedik lugʻati. Toshkent -1989*
2. *Джуроев Д.Р. Связь электронных характеристик соединений со структурой перовскита, В1 и А15 с их сверхпроводящими параметрами Узбекский Физический Журнал, 2003,*
3. *D.R.Djuraev. “O‘TA O‘TKAZUVCHANLIK nazariyasiga kirish”. Buxoro-2004*
4. *D.R.Djuraev. “O‘TA O‘TKAZUVCHANLIK FIZIKASI”. Buxoro-2013,*
5. *D.R.Joʻrayev va boshqalar “O‘ta o‘tkazuvchanlikning baʼzi masalalari”Toshkent Press-Dizayn,2012-yil*
6. www.ziyo.uz.com kutubxonasi
7. <http://www.physicsweb.org>