



**EOC**  
EUROASIAN  
ONLINE  
CONFERENCES

# GERMANY

## CONFERENCE

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
SCIENCE, ENGINEERING AND  
TECHNOLOGY**



Google Scholar

zenodo

OpenAIRE

doi = digital object  
identifier

eoconf.com - from 2024



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY:**  
a collection scientific works of the International scientific conference –  
Hamburg, Germany, 2026 Issue 5

**Languages of publication:** Uzbek, English, Russian, German, Italian,  
Spanish,

The collection consists of scientific research of scientists, graduate students and students who took part in the International Scientific online conference « **INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE, ENGINEERING AND TECHNOLOGY** ». Which took place in Hamburg 2026.

Conference proceedings are recommended for scientists and teachers in higher education establishments. They can be used in education, including the process of post - graduate teaching, preparation for obtain bachelors' and masters' degrees. The review of all articles was accomplished by experts, materials are according to authors copyright. The authors are responsible for content, researches results and errors.



## CdTe ning qatlam qalinligi, optik ko'rsatkichlar va elektr parametrlarini aniqlash.

**Xusanov Sardor Alimardon o'g'li**

Andijon davlat texnika instituti

Qurilish muhandisligi va elektroenergetika fakulteti

"Muqobil energiya manbalari" (turlari boyicha)

yo'nalishi 4- kurs talabasi.

Ilmiy rahbar: Muqobil energiya manbalari kafedrası dotsenti ,

**Atajonov Muhiddin**

**Annotatsiya:** Mazkur ilmiy maqolada CdTe (Kadmiy tellur ) yupqa qatlamlarining fizik, optik va elektr xossalari o'rganilgan. Tadqiqot davomida qatlam qalinligini aniqlashning interferensiy, gravimetrik va elektron mikroskopik usullari tahlil qilindi. Shuningdek, optik parametrlar — yutilish koeffitsienti, sindirish ko'rsatkichi va energetik zona kengligi hamda elektr parametrlar — elektr qarshilik, o'tkazuvchanlik, Xoll koeffitsienti va zaryad tashuvchilar harakatchanligi aniqlash metodlari ko'rib chiqildi. CdTe asosidagi yupqa qatlamlarning quyosh elementlari va optoelektron qurilmalardagi istiqbollari baholandi.

**Kalit so'zlar:** CdTe, yupqa qatlam, optik parametrlar, elektr parametrlar, Hall effekti, yarimo'tkazgich, band gap, absorbsiya, fotoelement.

### **Kirish**

Hozirgi davrda yarimo'tkazgich materiallarga bo'lgan talab tobora ortib bormoqda. Ayniqsa energiya tejamkor texnologiyalar, quyosh elementlari va optoelektron qurilmalar ishlab chiqarishda yuqori samaradorlikka ega materiallarni yaratish muhim ahamiyat kasb etadi. Shunday istiqbolli materiallardan biri CdTe hisoblanadi.

CdTe to'g'ridan-to'g'ri energetik o'tishli yarimo'tkazgich bo'lib, uning energetik zona kengligi:

$$E_g \approx 1,45 \text{ eV}$$

ga teng. Ushbu qiymat quyosh nurlanishi spektrining asosiy qismiga mos keladi. Shu sababli CdTe asosidagi quyosh elementlari yuqori foydali ish koeffitsientiga ega. CdTe ning asosiy afzalliklari quyidagilar: yuqori optik yutilish, yupqa qatlam texnologiyasiga mosligi, radiatsiyaga chidamlilik, nisbatan arzon ishlab chiqarish texnologiyasi va katta yuzalarda hosil qilish imkoniyati.

CdTe yupqa qatlamlarining fizik xossalari ko'p jihatdan qatlam qalinligi va kristall tuzilishiga bog'liq. Shu sababli qalinlik, optik va elektr parametrlarni aniqlash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi CdTe yupqa qatlamlarining qalinligi, optik xossalari va elektr parametrlarini aniqlash usullarini nazariy hamda eksperimental jihatdan tahlil qilishdan iborat. Kadmiy Tellurid CdTe 5N 6N 7N, molekulyar og'irligi 240,01, erish nuqtasi 1041 ° C va zichligi 6,2 g / sm bo'lgan hidsiz va qora kristalli qattiq moddadir. Kadmiy tellurid



suvda erimaydi, lekin nitrat kislotada eriydi va uzoq vaqt ta'sir qilishda namlik havosida oksidlanishga olib keladi. Kadmiy Tellurid - yuqori tozalikdagi kadmiy va tellurdan sintez qilingan II-VI kristalli birikma yarim o'tkazgich. Xona haroratida yuqori qarshilik va katta chiziqli zaiflashuv koeffitsienti bo'lgan CdTe xona haroratida yarimo'tkazgich detektorini qo'llash uchun istiqbolli material hisoblanadi. infraqizil optik oyna va linzalar, yupqa plyonkali quyosh batareyasi materiali, PIN yarimo'tkazgichli strukturani ishlab chiqarish, infraqizil tasvirlash, rentgen va gamma nurlarini aniqlash, optik qurilmalar va fotovotaiik, epitaksial substrat kabi; kristall qatlamning bug'lanish manbai, elektro-optik modulyatorlar yoki maqsadli materiallarni epitaksial qayta ishlash va boshqa tegishli sohalar. Bundan tashqari, CdTe kristallari spektral tahlil va uzoq infraqizil uzatish uchun ishlatilishi mumkin va ko'p qirrali HgCdTe MCT infraqizil detektor materialini yaratish uchun simob bilan qotishma va CdZnTe qattiq rentgen va gamma nurlari detektorini qilish uchun sink bilan qotishma bo'lishi mumkin. Xoll effekti 1879-yilda amerikalik fizik Edwin Hall tomonidan kashf etilgan. Agar tok o'tayotgan yarimo'tkazgich magnit maydoniga joylashtirilsa, zaryad tashuvchilarga Lorens kuchi ta'sir qiladi va materialning yon tomonlarida elektr potentsiallar farqi hosil bo'ladi. Bu potentsial farqi Xoll kuchlanishi deb ataladi. CdTe yarimo'tkazgichida Xoll effekti materialning elektr parametrlarini aniqlash uchun qo'llaniladi. Xoll effekti orqali Zaryad tashuvchilar turi (n yoki p-tip) , tashuvchilar konsentratsiyasi, harakatchanlik, solishtirma qarshilik va elektr o'tkazuvchanlik aniqlanadi.

Yarimo'tkazgichning optik ko'rsatkichlari deganda uning yorug'lik bilan o'zaro ta'sirini ifodalovchi parametrlar tushuniladi. Bularga quyidagilar kiradi: Sinish ko'rsatkichi, yutilish-qaytarish koeffitsienti va dielektrik singdruvchanlik . Sinish ko'rsatkichi moddaning yorug'likni sekinlashtirish qobiliyatini ifodalaydi. U quyidagi formula orqali aniqlanadi:  $n = \frac{c}{v}$

Bu yerda:

n — sinish ko'rsatkichi

c — vakuumdagi yorug'lik tezligi

v — muhitdagi yorug'lik tezligi

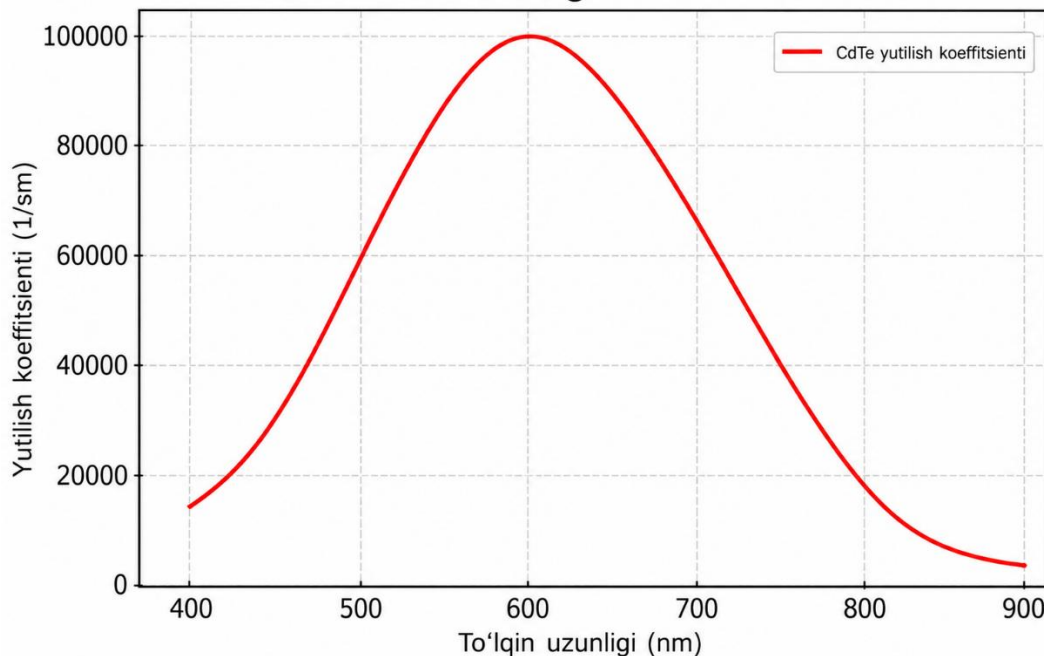
CdTe uchun sinish ko'rsatkichi taxminan 2.67 ga teng. Bu juda katta qiymat bo'lib, CdTe ning infraqizil optikada keng qo'llanilishiga sabab bo'ladi.

400–850 nm oralig'ida kuchli yutilish kuzatiladi. CdTe o'zining yuqori atom og'irligi (Cd –112.4, Te –127.6) sababli rentgen va gamma nurlanishlarga nisbatan sezuvchan. Shu sababli CdTe detektorlar tibbiyot va yadro sohalarida keng qo'llaniladi. Yuqori samaradorlik (~22% laboratoriyada); Kam energiya sarfi bilan ishlab chiqariladi; Quyosh nurlarining keng spektrini yuta oladi; Moslashuvchan panellar yaratish imkoni mavjud. Radiatsiya detektorlar (X-ray va gamma-detektorlar) CdTe zichligi va atom raqamining balandligi sababli gamma va rentgen nurlanishlarini samarali sezadi. Shu boisdan tibbiy diagnostika (mamografiya, KT) va xavfsizlik sohasida (aeroportlar) keng



qo'llaniladi. Termoelektrik qurilmalar hisobida CdTe ning past issiqlik o'tkazuvchanligi va yuqori Seebeck koeffitsienti uni termoelektrik sovutgichlar va issiqlik energiyasini elektrga aylantiruvchi qurilmalarda ishlatish imkonini beradi. CdTe asosidagi qurilmalarning sanoat miqyosida ishlab chiqarilishi. Dunyoning

### CdTe Materialining Yutilish Koeffitsienti



yetakchi kompaniyalari (masalan, First Solar, AQSH) CdTe asosidagi quyosh panellarini keng miqyosda ishlab chiqarmoqda. Qurilmalar quyidagi texnologiyalar asosida tayyorlanadi:

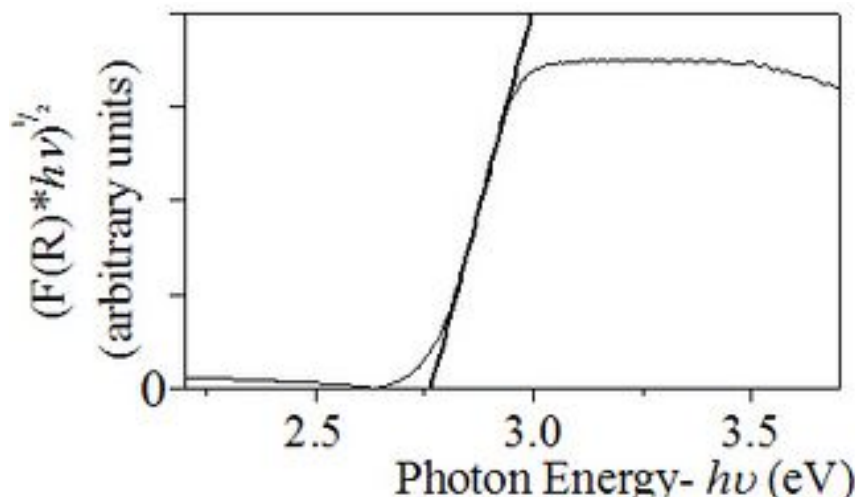
- Close-spaced sublimation (CSS)
- Sprey pyrolysis
- Metal-organic chemical vapor deposition (MOCVD)

Bu texnologiyalar CdTe plyonkalarini arzon va sifatli usulda ishlab chiqarishga imkon beradi.

CdTe ning eng muhim parametri: Taqiqlangan zona kengligini aniqlashdir. Aniqlash uchun biz Tauc grafigi orqali aniqlaymiz.

$$(\alpha h\nu)^2 \sim (h\nu - E_g)$$

Tauc sxemasi yarimo'tkazgichlarda optik tarmoqli bo'shliqni aniqlash usullaridan biridir. Yutilish koeffitsienti va foton energiyasi ko'paytmasining kvadrat ildizi foton energiyasiga nisbatan chizilgan. Egri chiziq to'g'ri chiziqning bir qismiga ega bo'lishi kerak. Agar x o'qiga cho'zilgan bo'lsa, bu chiziqning x-kesishmasi optik tarmoqli bo'shlig'ini beradi.



### Xulosa

CdTe materialining yarimo'tkazgichlar fizikasidagi o'rni juda katta. Uning noyob fizik xossalari va ko'p tarmoqli texnologiyalarda qo'llanilishi uni XXI asr ilm-fani va sanoati uchun strategik ahamiyatga ega materialga aylantiradi. Kelgusida CdTe asosidagi materiallar nanoteknologiya, kvant qurilmalar va AI- infratuzilmasida ham o'z o'rnini topishi kutilmoqda.

### Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Il'chuk, G.A., Kusnezh, V.V., Rud', V.Yu., Rud', Yu.V., Shapoval, P.I., and Petrus', R.Yu., Photosensitivity of n-CdS/p-CdTe heterojunctions obtained by chemical surface deposition of CdS, *Semiconductors*, 2010, vol. 44, no. 3, pp. 318–320.
2. Kognovitskii, S.O., Nashchekin, A.V., Sokolov, R.V., Soshnikov, I.P., and Konnikov, S.G., Fullerene-containing C<sub>60</sub>-CdTe(CdSe) composite nanostructures, *Tech. Phys. Lett.*, 2003, vol. 29, no. 11, pp. 477–479.
3. Nuriyev, I.R., Mekhrabova, M.A., Nazarov, A.M., Sadygov, R.M., and Hasanov, N.G., On the growth, structure, and surface morphology of epitaxial CdTe films, *Semiconductors*, 2017, vol. 51, no. 1, pp. 34–37.
4. T.L. Chu, Shirley S. Chu, C. Ferekides, J. Britt, and C. Q. Wu, "Cadmium telluride films by metalorganic chemical vapor deposition", *J. Appl. Phys.* 69 (11), 1 June 1991.
5. Milnes, A.G. and Feucht, D.L., *Heterojunctions and Metal-Semiconductor Junctions*, New York: Academic, 1972.