

**ОПТОТРАНСФОРМАТОР****Юлдашев Аброр Абдувоситович**

Фарғона давлат университети

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7317482>

**Аннотация.** Оптотрансформатор қурилмасининг истеъмолчига уланадиган чиқиш занжирининг контури юқори кучланишли бўлади. Бу контур аномал кучланиш ҳосил қилувчи генератор типдаги фотоприёмник ва унинг ишчи механизмдан иборат диэлектрик истеъмолчидан ташкил топган.

**Калит сўзлар:** ГФЭ-гетерофото элемент, ЭЛЯ-электролюминесцент ячейка, МОП-транзисторлар, МНОП-транзисторлар, ТЁ-табiiй ёритгич, ЭЛЁ-ЭЛЯ ёритгич.

**ОПТОТРАНСФОРМАТОР**

**Аннотация.** Цепь выходной цепи оптотрансформаторного устройства, подключенного к потребителю, будет высоковольтной. Эта схема состоит из диэлектрического потребителя, состоящего из фоторецептора генераторного типа и его рабочего механизма.

**Ключевые слова:** ГФЭ-гетерофотоэлемент, ЭЛЯ-электролюминесцентная ячейка, МОП-транзисторы, МНОП-транзисторы, ТЯ-естественное освещение, ЭЛЯ-освещение.

**OPTOTRANSFORMER**

**Abstract.** The circuit of the output circuit of the optotransformer device connected to the consumer will be high voltage. This circuit consists of a dielectric consumer consisting of a generator-type photoreceptor and its working mechanism.

**Keywords:** GFE-heterophoto element, ELYa-electroluminescent cell, MOP-transistors, MNOP-transistors, TYo-natural lighting, ELYo-ELYa lighting.

**КИРИШ**

Оптотрансформатор: Табiiй ташқи таъсирлар воситасида ЭМ олиш: ОТ ни МОП-транзисторлар билан бирга интеграл микросхемаларда, МНОП-транзисторлар билан бирга хотира элементларида; кутбланган нур воситасида ўлчов-назорат, автоматик, масофадан бошқариш тизимларида металлургия саноатининг дастлабки саралаш тизимида; мураккаб газ ва суюқ молекуляр оқимларининг саралаш тизимида, квант гуруҳи асбобларининг молекуляр танлаш тизимида ЭММ воситасида турли ва фан, техника ва бошқа соҳаларида ишлатиш мумкин. ОТ воситасида ишловчи оптоэлектрон қурилмаларнинг барчасида махсус ташқи электр манбасига эҳтиёж йоқ. Улар табiiй ташқи таъсирлардан фойдаланиб, мустақил ишлай олади. Сифатли самарадор, ўта энергия тежамкор оптоэлектрон қурилма ҳисобланади.

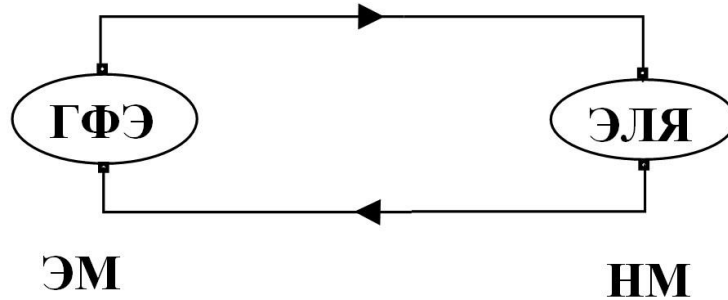
**ТАДҚИҚОТ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА МЕТОДОЛОГИЯСИ**

Тузилиши: Оптоэлектрон қурилма иккита электрон контурни ва битта фотон боғланишли оптрон занжиридан иборат. Электрон контурлардан бири қурилманинг кириш занжирини ташкил қилиб, унда ташқи табiiй нисбатан кучсиз ёруғлик оқими ҳисобига паст амплитудали электр сигнали ҳосил қилинади. Кириш занжири паст кучланишли блок бўлиб, электромагнит кучайтирувчи трансформаторга қиёслаганди, бирламчи ўрам вазифасини ўтайди. Кириш занжири гетерофотоэлемент (ГФЭ), электролюминесцент ячейка (ЭЛЯ) дан иборат. Гетерофотоэлемент биринчи блок контурининг

электр манбаси ҳисобланса, ЭЛЯ занжирда истеъмолчи вазифасини бажаради. Улар электр ўтказгич (металл) билан туташтирилади. Кириш блокининг ҳамма элементлари ясси конфигурацияда лойihalаниб эпоксид смоласи воситасида ягона корпусга келтирилади. (1-расм)

1-расм.

Ягона корпус ГФЭ-гетерофото элемент, ЭЛЯ-электрлюминесцент ячейка



Электр манбаси (ЭМ) генератор типидagi фотоприемник бўлиб, у нурланиш манбасини (НМ) электр кучланиши билан таъминлайди. ЭЛЯ электр таъминотли фотон генераторидир. Улар ягона диэлектрик корпусга жойлаштирилади. Э-6 типидagi смола воситасида қўйма ҳолатга келтирилади (2-расм)

2-расм.

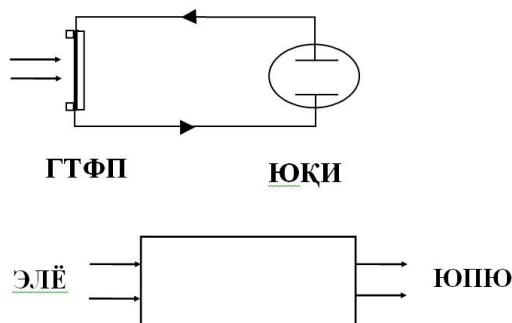
Э-6 типидagi смолали қўйма ТЁ-табiiй ёритгич, ЭЛЁ-ЭЛЯ ёритгич



Оптотрансформатор қурилмасининг истеъмолчига уланадиган чиқиш занжирининг контури юқори кучланишли бўлади. Бу контур аномал кучланиш ҳосил қилувчи генератор типидagi фотоприёмник ва унинг ишчи механизмдан иборат диэлектрик истеъмолчидан ташкил топади.(3-расм)

3-расм.

Аномал кучланиш ҳосил қилувчи генератор типидagi фотоприёмник ва унинг ишчи механизмли диэлектрик истеъмолчи ГТФП – генератор типидagi фотоприемник, ЮҚИ – юқори қаршиликли истеъмолчига боғланиш блоки, ЭЛЁ – электрлюминесцент ёритгич, ЮПЮ – юқори потенциал юкламаси



## ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

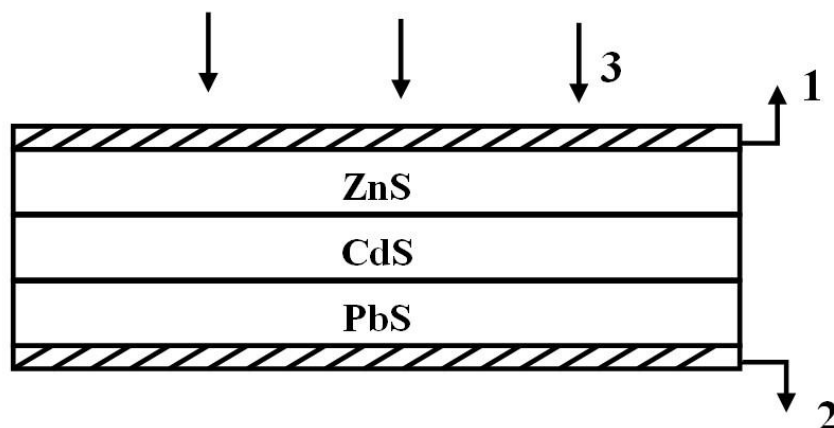
Чиқиш электр занжири блоки контуридаги ҳамма элементлари ягона корпусда Э-6 эпоксид смоласи воситасида бирлаштирилади. Кириш ва чиқиш контурларини оптик толали ёруғлик ўтказувчи иммерсион мухитли блок боғлайди.

Тайёрлаш техникаси ва технологияси. Ихтиро лойиҳаси учун тақдим этилаётган курилманинг курилманинг қисмлари асосан яримўтказгич поликристалл юпка пардаларидан тайёрланади. Юқори самарадор фотовольтаик хусусиятли, фотосезгир поликристалл юпка яримўтказгичли пардалар олиш учун вакуумли ишчи камераси махсус тайёрланган вакуум курилмадан фойдаланилди. Форвакуум ва диффузион насослари ВУП-4 тизимидан олинди. Яримўтказгичли халькогенид бирикмалари танланиб, материални вакуумда қиздириб буғлатиш усулида юпка пардалар технологияси танланди. Бу усул нисбатан қулай бўлиб бу усул ёрдамида катта юзали фотосезгир поликристалл бир жинсли эмас (БЖЭ) юпка пардалар олиш мумкин. Бу юпка пардалардан фойдаланиб ОТнинг кириш паст кучланишли блоки ва чиқиш юқори кучланишли блоклари учун алоҳида генератор типдаги фотоприемниклар (ГТФП) тайёрланади. Кириш (бирламчи) контурида иш режими сифатида паст қаршиликли (металл истеъмолчи) истеъмолчига ишлайдиган электрон занжир танланади. Чиқиш (иккиламчи) занжири диэлектрик юкламага мослашган режимда ишлайди. Иккиламчи контур учун ўта юқори қаршиликли ГТФП тайёрланади. Диэлектрик (махсус шиша ёки кварц) тагликка вакуумда яримўтказгич материални буғлатиш усули билан бўйлама ёки кўндаланг типдаги ГТФП лар учун юпка поликристалл пардалар олиш мумкин. Бирламчи контур ГТФП лари учун олинандиган юпка пардалар нисбатан анча кичик қаршиликли танланиб, эпитакциал, юпка пардалар кўринишида бўлиб, улар кескин фарқланувчи гетеро ўтишларни (ГЎ) ҳосил қилади. Бундай ГЎ ларни олиш учун таркибида ҳар хил учувчанликка эга бўлган атомлардан иборат яримўтказгич бирикмаларидан фойдаланилади. Учувчанлиги юқорилари тагликка тезроқ ўтириб дастлабки эпитаксиал парда ҳосил қилса, кейинги пардалар тезлигига мос ҳолатда жойлашади. (4-расм).

4-расм.

Таглик  $\lambda$  – тўлқин узунлиги,  $K$ -ютилиш коэффициенти, 1,2-юкламага улаш контактлари. Контактлар оптик тўлқин соҳаси учун шаффор ( $\text{SnO}_2$ ) материалдан юпка парда кўринишида олинади, 3-табiiй оқ ёруғлик оқимининг пардага кириш чуқурлиги

$$\delta = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon} \text{ формула бўйича аниқланади.}$$

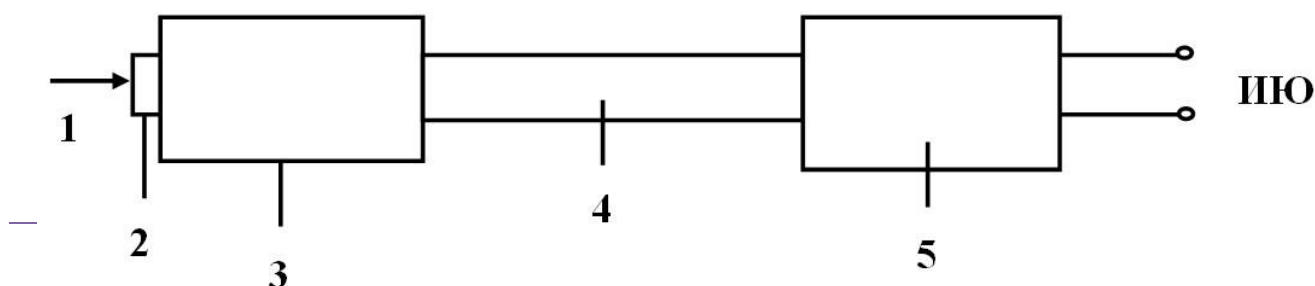


Унга асосан ГҶ лар тизимидаги юққа қатламлар қалинлиги баҳоланади ва лойиҳага аниқлик киритилади. Бирламчи контур юқламаси ЭЛЯ си учун тайёрланадиган юққа парда руҳ сульфидидан вакуумда буғлатиб олинади. Парда сифатли ва самарадор нурланиши учун у мишяк билан бойитилиб, фаоллаштирилади ва сублимат-фосфор сифатида ёруғлик сочади. Бу ёруғликнинг иссиқлик таъсири сўндирилган бўлиб, у фақат юқламага ёруғлик энергияси узатади ҳолос. Шу сабабли иккиламчи контурнинг ГТФП гига иссиқликка боғлиқ йўқотишлар кескин камайишига эришилади. Ёритгичдан (ЭЛЯ) чиққан нурланиш иккиламчи контурнинг ГТФП гига энг кам йўқотишлар билан етиб келиши учун махсус нур узатгич тизими ишлатилади (шиша толали узатгич). Шиша толали нур узатгичнинг юқори самарадор бўлишини таъминлаш учун тайёрлашда ЭЛЯ ва иккиламчи контурдаги ГТФП да ишлатилган яримўтказгич материалнинг нур синдириш кўрсаткичлари бир-бирига яқин қилиб танланиши керак бўлади. Бу мақсадда шиша толали нур узатгичларда кўрғошинли махсус шишалардан ( $n=1.8\div 1.9$ ) ва селенли шишалардан ( $n=2.4\div 2.6$ ) фойдаланиш мумкин. Оптик канал шиша толали нур узаткич воситасида биринчи ва иккинчи блокларни боғлайди. Боғловчи контактлардаги йўқотишларни камайтириш мақсадида лойиҳа талабларидан келиб чиқиб учсульфидли мышьякдан ҳам фойдаланилади. Бу ҳолда қиздириш туфайли учувчан компонентлар учсульфид мышьякка буғланиш жараёнида қисман кириб ЭЛЯ билан оптик канал ҳамда иккинчи блокнинг ГТФП орасида оптик йўқотишларсиз мустаҳкам механик контакт ҳосил қилади. Оптотрансформаторнинг иккинчи блокадаги ГТФП юққа яримўтказгич пардаси махсус технологик режимда вакуумда анизатропик қиялатиб буғлатиш йўли билан юққа “телевизион” шиша тагликка ўтказиб олинади, Унга қўйиладиган талаблар қаторига унинг юқори қаршиликли, бир жинсли эмас таркиб ва структурага эга бўлиш ва ўта кўп қатламли бўйлама СМС-тизимга эга бўлиши талаб этилади. Унинг поликристалл юққа пардасининг ҳар бир “СМ” узунлигида камида  $10^5$  дона микрокристаллчалар бўлади. Бу микрокристаллчаларнинг ҳар бир элементда микрофотоэлемент вазифасини бажаради. Бу микрофотоэлементлар анизатроп ёритилиш натижасида, уларнинг ҳар бирида кТ/қ тартибида фото Э.Д.Ю генерацияланади, бўйлама СМС-қатордаги бу элементар кучланишлар йиғилиб, аномал юқори фотокучланиш ҳосил қилади.

Блок схемани ишлаш принципи: Оптотрансформатор ҳамма қисмлари ёруғлик ўтказмайдиган ягона корпусда жойлашади. Унда ташқи табиий ёруғликни системага киритувчи “махсус” оптик ойна бўлиб, унда табиий ташқи ёруғлик оптик система воситасида параллел нурлар дастасига айлантирилиб, ОТ нинг биринчи блокнинг ГТФП га юборилади. Қурилманинг иш принципи учун блок схема қуйидагича бўлади!

4-расм. Оптотрансформатор блок схемаси.

Бу ерда: 1-табиий ташқи ёруғлик, 2-параллел нурлар дастаси ҳосил қилувчи қурилма оптик-система, 3-да табиий ёруғликнинг параллел дастасидан унинг иссиқлик таъсири йўқотиш амалга оширилади, унда чиққан нур ГТФП га тушса уни қизитмайди,



4-иссиқлик таъсиридан тозаланган нурни чиқиш блокига узатувчи шиша толали оптик нур узатгич (ШТОНУ), 5- ОТ нинг юқори кучланишли блоки, у ишчи юкламага (ИЮ) га уланади.

Табий ташқи ёритгичларнинг ёруғлик оқими (1) ОТ нинг бирламчи блокнинг кўндаланг типдаги ФП (3) га параллел нурлар дастасини (2) қабул қилиб, унча катта бўлмаган амплитудали (1-6) В кучланиши ҳосил қилади. У биринчи блокнинг электр манбаси бўлиб, унинг юкламаси вазифасини бажарувчи ЭЛҲ га электр контури боғланади. Бу кучланиш ЭЛҲ нинг нур сочиши учун етарли бўлади. Электр люминесцент элемент сочаётган нурланиш иссиқлик таъсирида тозаланган бўлиб, уни қабул қилаётган ФП ни қизитмайди. Унга боғлиқ энергия йўқотишлари кузатилмайди. Демак, ОТ нинг бирламчи блокада табий ташқи ёритгичнинг радиацион нурланишидаги иссиқлик таъсиридан химояланган, яъни иссиқлик таъсирисиз нурланиш ҳосил қилинади. Бу нур шиша толали оптик узатиш тизими орқали (4), ОТ нинг чиқиш блоки (5)га юборилади. Чиқиш блокада (5) бу нурланиш аномал юқори фотокучланишга айлантириб (ИЮ) га берилади. Оптик толали узатиш (алоқа) тизимлари воситасида ОТ ларни яратиш ва уларнинг ҳар хил режимларда тадқиқ қилиш микроэлектроника учун янги русмдаги квант генераторлари [3] ва кучайтиргичлари яратиш имкониятини беради. Ихтиро учун тақдим этилаётган ОТ лойихаси Қуёш радиациясининг кучсиз оқимларидан катта потенциалли электр майдони олиш ва кучсиз ёруғлик оқимидан кучли нурланиш ҳосил қилувчи ОТ вазифасида ҳам ишлатиш мумкин. Бундай ОТ қурилмалари фан ва техниканинг кўпгина етакчи соҳаларида автоном ишловчи ташқи, махсус электр манбасиз, ички имкониятлари ҳисобига ишлайдиган микроэлектрон қурилмалар ишлаб чиқариш учун асос бўлади.

### МУҲОКАМА

Оптик трансформаторнинг техник характеристикалари ва параметрлари.

- оғирлиги: 200 г ÷ 300 г

- геометрик ўлчамлари: 1 см × 1 см × 10 мм

- кириш кучланиши 1 ÷ 3 В

- ОТ қабул қила оладиган ёруғлик интенсивлигининг дастлабки қиймати:

$$W=0,002 \text{ Вт/см}^2 \div 10^{-6} \text{ Вт/см}^2$$

- юкламага бера оладиган кучланиши  $10^4$  в/см

- иккиламчи контурнинг кириш қаршилиги  $10^{14}$ - $10^{12}$  ом

- стоционар ва импульсли режимда ишлай олади

- ҳамма элементларини яримўтказгич поликристалл юпка пардалари

воситасида лойихалаш мумкин.

- Кириш контурининг ГТФП гидаги қатламлар сони - 5 та

- Чиқиш блоки контуридаги ГТФП даги қатламлар сони (микрофотоэлемент)

тахминан  $10^5$  тага етади.

- ОТ даги ФП ларнинг интеграл фотосезгирлиги:  $10^6$  В/вт·см<sup>-2</sup>

- Чиқиш блокадаги ГТФП сумматор режимда ишлайди

- Кучланиш бўйича кучайтириш коэффициенти  $10^3$

Оптоэлектрон кучланиш трансформатори [2] ўзининг иш принципи бўйича маълум даражада тақдим этилаётган ОТ га энг яқин қурилма ҳисобланади. Лекин бу [2] қурилмада импульс режими танланган, дискрет элементларни йиғиб яратилган. Асосий афзаллиги [2]

нинг кириш ва чиқиш занжирлари бир-биридан идеал гальваник жихатдан ажратилган. Яна бир унинг камчилиги сунъий, махсус электр таъминоти билан ишлайди. Яна бир гуруҳ ўзбек авторлари [3] коллективи томонидан яратилган “Оптоэлектрон ўзгармас ток кучайтиргичи” ҳам тақдим этилаётган ОТ га ўхшайди. Лекин унинг ҳам камчиликлари бор. Жумладан у ёруғликнинг маълум спектридагина ишлайди, имконияти чегараланган бўлиб, иш режимини таъминловчи электр таъминоти мавжуд. Техаслик (АҚШ) олимлар [4] яратган “Импульсли оптоэлектрон кучайтиргич” ҳам диққатга сазовор бу соҳадаги ОТ ўхшаш қурилма ҳисобланади. Бу қурилмада ҳамма элементлар дискрет тузилган, ҳар бир элемент учун электр таъминоти керак, шу сабабли микроэлектрон микросхемаларга мослаштириш мумкин эмас. Контурлари орасида идеал гальваник ажратиш таъминланмаган. Контурлар орасида “паразит” боғланишлар мавжуд. Ўзбекистонлик олимлар томонидан яратилган “гелиооптоэлектрон” қурилма [5], ўзининг ишлаш принципи бўйича бизнинг ОТ га ўхшайди. Унинг асосий камчиликларидан бири: Қуёш радиациясининг иссиқлик таъсирлари вужудга келтирадиган негатив оптрон элементларининг ишининг самараси ва сифатини пасайтирадиган ҳолатлар, бу [5] қурилмада бартараф қилинмаган.

### ХУЛОСА

Хулосалар: Оптотрансформатор асосан уч қисмдан иборат бўлади. Биринчи қисм электр контурида табиий ташқи қуёш радиациясини қабул қилиниб уни қайта ишланади. Бу жараённинг бош масаласи, қуёш радиацияси нурланишидан иссиқлик таъсирини олиб ташлаб, ҳосил бўлган исситмас нурланишли оптик канал орқали учинчи қисмга узатиш. Иккинчи қисмида қабул қилган оптик ахборотни бузмасдан учинчи (чиқиш) қисмга фотон воситасида узатилади. Иккинчи қисм боғловчи ҳисобланиб, у чиқиш ва кириш контурларини идеал гальваник ажратилганлигини таъминлайди. Учинчи қисмда фотон воситасида қабул қилинган оптик сигнал (ахборот), юқори амплитудали электр сигналига айланади. Оптотрансформаторнинг биринчи қисми қўндаланг типдаги ГТФП ва паст кучланиш ЭЛЯ сидан иборат электр берк контури ташкил қилади. Иккинчи қисм шиша толали оптик узатиш тизимидан иборат. Учинчи қисмда ишлатиладиган ГТФП бўйлама йўналишида ишлайди. У СМС-типидаги фотоэлементлар тизимидан иборат бўлиб, кучсиз оптик сигналларни юқори потенциалли электр майдонига айлантиради. Оптотрансформатор кучланишни ёки кучсиз оптик сигналларни кучайтирувчи оптик трансформатор сифатида ишлатилади.

### REFERENCES

1. Касимахунова А.М., Найманбаев Р., Мамадалиева Л.К., Ахунов Қ.Х, Тохиров М.Қ, Хомидов А.Қ //Quantum generator with optical power supply// международный сертификат на авторское производство №ЕС–01–001725 INTEROCO, EUROPEAN DEPOSITORI Germany, Berlin, The Berne Convention for the protection of Literary and Artistic Works, от 18.05.2020г.
2. Адировича Э.И., Матов Э.М., Найманбаев Р., Юабов М.Ю //Оптоэлектронный трансформатор напряжения// ДАН СССР, 1973, т. 208, №1. с. 73.
3. Онаркулов, К. Э., Юлдашев, Ш. А., & Юлдашев, А. А. (2022). ОПТОЭЛЕКТРОННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЙ. *Central Asian Research Journal for Interdisciplinary Studies (CARJIS)*, 2(3), 427-434.

4. Raxmonali, N., Abduvositovich, Y. A., & Abrorovich, Y. S. (2021). Chalcogenideth in Films with Micro Transitions. *International Journal of Human Computing Studies*, 3(2), 226-228.
5. Egamberdievich, O. K., Abrorovich, Y. S., Abduvositovich, Y. A., & Qizi, Y. S. A. (2022). Determination of Microparameters of Halcogenide Thin Movies. *Journal of Optoelectronics Laser*, 41(5), 523-530.
6. Egamberdievich, O. K., Abrovich, Y. S., & Abduvositovich, Y. A. (2022). PHOTOMAGNETIC CONVERTER. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, 10(4), 434-438.
7. Yuldashev S. ХАЛЬКОГЕНИД ЮПҚА ПАРДАЛАРИДА АФК-ЭФФЕКТ //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. А6. – С. 530-535.
8. Onarkulov K., Yuldashev S., Yuldashev A. ФОТОМАГНИТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. А4. – С. 47-51.
9. Онаркулов К. Э. и др. Висмут-сурма теллурид юпқа пардаларнинг электрофизик хоссаларига технологик жараённинг таъсири //ФарДУ илмий хабарлар. – 2017. – Т. 2. – С. 32-35.