

## Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

ГТАМР 29.35.47  
ӨОЖ: 53.07

[DOI: 10.4411/s005-019-352](https://doi.org/10.4411/s005-019-352)

Г.А. Шаяхметова, А.Р. Карипбаева, Г.М. Холодова

*Қарағанды индустриялық университеті, Теміртау, Қазақстан  
(E-mail: g.shayakhmetova@tntu.edu.kz)*

### Заманауи электронды құрылғылардың жұмыс принциптері

Қазіргі заманғы электронды құрылғылар кең ауқымды технологияларды қамтиды, олар тұрмыстық электроникадан бастап әртүрлі өнеркәсіп салаларында қолданылатын жоғары технологиялық жүйелерге дейін. Бұл құрылғылардың жұмыс істеу принциптері электр, магнит өрістері және жартылай өткізгіштер физикасының заңдарымен анықталады. Олардың жұмыс істеу негізі болып транзисторлар, диодтар, конденсаторлар, резисторлар және интегралды схемалар сияқты элементтер табылады, олар электр тогының ағынын басқаруға мүмкіндік береді, бұл әртүрлі тапсырмаларды орындауға — ақпаратты өндеуден бастап күрделі механизмдерді басқаруға дейін мүмкіндік береді.

Қазіргі заманғы электронды құрылғылардың жұмыс принциптері аналогтық және цифрлық сигналдарды, схемаларды және деректерді өңдеу алгоритмдерін, сондай-ақ USB, Wi-Fi, Bluetooth сияқты байланыс интерфейстерін қолдануды қамтиды. Бұл құрылғыларға смартфондар, компьютерлер, теледидарлар, заттар интернеті (IoT) құрылғылары және тіпті күрделі ғылыми құралдар жатады. Бұл құрылғылардың тиімділігі мен сенімділігі олардың құрамдас бөліктерінің сапасына және олардың жұмысын басқаратын бағдарламалық жасақтамаға тікелей байланысты.

Тақырып теориялық электрлік және электронды принциптерді, сондай-ақ осы білімдерді қазіргі өмірде қолдану мысалдарын қамтиды.

*Түйінді сөздер:* ажырамас, интегралды схемалар, ағын, қуат көздері, микроконтроллерлер, импульсті қуат, аналогтық құрылғылар, дискретті сигналдар, заманауи электронды құрылғылар

Қазіргі заманғы электронды құрылғылар біздің күнделікті өміріміздің ажырамас бөлігіне айналды. Смартфондар, ноутбуктар, теледидарлар, тұрмыстық техника, медициналық құралдар, сондай-ақ ақылды үй жүйелері мен заттар интернеті (IoT) — бұлар тек құрылғылар емес, әртүрлі электроника және электротехника принциптері негізінде жұмыс істейтін күрделі жүйелер. Бұл технологиялардың дамуы олардың жұмыс істеу негіздерін түсінуден айтарлықтай байланысты, өйткені бұл құрылғылардың ішіндегі физикалық процестер мен оларды құрайтын элементтер туралы білімді қажет етеді.

Қазіргі заманғы электронды құрылғылардың жұмыс принциптері электр, магнит өрістері және жартылай өткізгіштер физикасының заңдарына негізделеді. Бұл құрылғыларда сигналдарды өндеуге, токты басқаруға және есептеу операцияларын орындауға мүмкіндік беретін транзисторлар, диодтар, конденсаторлар мен интегралды схемалар сияқты түрлі элементтер қолданылады. Қазіргі заманғы құрылғылар, мысалы, смартфондар көптеген функцияларды орындайды, әрқайсысы жоғары технологиялық интегралды схемалар мен бағдарламалық жасақтама арқылы іске асырылады.

Электронды құрылғылардың жұмыс принциптерін білу тек электроника саласының мамандарына ғана емес, сондай-ақ кең ауқымды пайдаланушыларға да маңызды, себебі бұл құрылғылардың қалай жұмыс істейтінін түсінуге, оларды тиімді пайдалануға және техникалық мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Бұл жұмыс қазіргі заманғы электронды құрылғылардың негізгі жұмыс принциптерін, конструкциялық ерекшеліктерін және түрлі салаларда қолданылуын қарастыруға бағытталған.

Заманауи электронды құрылғылар біздің күнделікті өміріміздің ажырамас бөлігіне айналып, әртүрлі салаларда: тұрмыстық электроникадан бастап байланыс, медицина, көлік және өнеркәсіпке дейін кеңінен қолданылады. Микроэлектроника, интегралды схемалар және жаңа технологиялардың

#### **Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»**

дамуы қуатты, ықшам және жоғары тиімді электронды құрылғылардың жасалуына мүмкіндік берді, бұл әлемімізді өзгертті [1]. Осы рефератта заманауи электронды құрылғылардың жұмыс принциптері, олардың негізгі компоненттері және жұмыс істеу принциптері қарастырылады.

Заманауи электронды құрылғылар – бұл күрделі жүйелер, олар әртүрлі ғылымдардың, атап айтқанда механиканың, математиканың және физиканың негіздеріне сүйенеді. Әрбір электронды құрылғының жұмыс істеу принциптерін тереңірек түсіну үшін осы ғылымдардың әрқайсысымен байланысын қарастырайық.

Қазіргі заманғы электронды құрылғылар және жұмыс принциптері тақырыбын физика, математика және механикамен байланыстыруға болады, себебі осы ғылымдар электрондық жүйелерді әзірлеу мен жұмыс істеуінің негізінде жатыр. Бұл байланысты қалай көрсетуге болатынын қарастырайық:

**Физика** – бұл электронды құрылғылардың негізгі жұмыс принциптерінің іргетасы. Электронды құрылғылар физикалық заңдарға, ең алдымен, электр, магнит өрістері және жартылай өткізгіштер физикасының заңдарына негізделген. Мысалы, транзисторлардың жұмыс принципі жартылай өткізгіштердегі электрондардың мінез-құлқымен байланысты, бұл кванттық механика мен қатты денелер теориясын түсінуді талап етеді. Сондай-ақ физика құрылғылардың түрлі компоненттерінің жұмысын түсіну үшін маңызды, мысалы, конденсаторлар (электростатика заңдары) немесе диодтар (жартылай өткізгіштер физикасы). Электронды құрылғылардың жұмыс істеуі негізінен электрлік және магниттік құбылыстармен байланысты [2].

**Электрлік және магниттік өрістер:** Электрондық құрылғылардағы электр тізбектерінде токтың қозғалуы және электр өрістерінің әсерінен компоненттер арасында электрлік сигналдардың өтуі жүзеге асады. Бұл процесстердің барлығы электромагнетизм заңдарына сүйенеді.

**Жартылай өткізгіштер:** Қазіргі электронды құрылғылардың көпшілігі жартылай өткізгіш материалдарды пайдаланады, мысалы кремний. Жартылай өткізгіштердің электрлік қасиеттері кванттық физика заңдарына негізделеді, және бұл материалдардың жұмыс істеуі үшін жартылай өткізгіштердің электрондық құрылымын түсіну қажет.

**Теплотехника:** Электронды құрылғылар жұмыс кезінде жылу шығарады, сондықтан оларды салқындату үшін физиканың жылу алмасу заңдары қолданылады. Бұл мәселе әсіресе қуатты процессорлары мен жоғары өнімді құрылғыларда маңызды.

Математика электронды құрылғылардың жұмысын сипаттауда және есептеулерді жүргізуде маңызды рөл атқарады. Электронды құрылғыларды жобалау мен модельдеуде қолданылады. Математикалық әдістер, мысалы, дифференциалдық теңдеулер, сызықтық алгебра және ықтималдық теориясы, сигналдарды беру, деректерді өңдеу процесстерін сипаттауға, сондай-ақ құрылғылардың жұмысын басқаруға арналған алгоритмдерді жасауға қолданылады. Математика құрылғылардың жұмысын оңтайландыру, олардың сипаттамаларын талдау, схемаларды жобалау және бағдарламалық жасақтама әзірлеу үшін де қажет.

Электронды схемалар мен құрылғылардың жобалануында математика қолданылуының бірнеше мысалдарын қарастырайық:

**Цифрлық сигналдар мен алгоритмдер:** Электронды құрылғылардың көпшілігі сандық сигналдарды өңдейді. Цифрлық сигналдарды өңдеу үшін логика мен математика қолданылады. Мысалы, цифрлық құрылғыларда көбейту, бөлу, қосу және алу сияқты есептеулер математикалық алгоритмдер мен операциялар арқылы жүзеге асырылады.

**Дифференциалды теңдеулер:** Электронды құрылғылардың динамикалық мінез-құлқы көбінесе дифференциалды теңдеулермен сипатталады. Мысалы, электр тізбегіндегі зарядтардың қозғалысы, токтың өзгеруі мен схемалардың уақыт бойынша тұрақтануы осы теңдеулер арқылы сипатталады.

**Желілер мен деректерді кодтау:** Заманауи құрылғылар арасында байланыс орнату үшін математикалық әдістер, мысалы, кодтау теориясы, сигналдарды шифрлау және ақпаратты жіберу алгоритмдері қолданылады. Бұл жерде ықтималдық теориясы мен статистика да маңызды орын алады.

Механика – электронды құрылғылардың кейбір түрлерінің жұмысын түсіндіруге көмектеседі, әсіресе олар қозғалыс пен механикалық процесстерді басқарса. Механика мен электроника арасындағы байланыс әсіресе робототехникада, құрылғыларды қозғалтқыштармен басқаруда және құрылғыларды ығысу немесе айналдыру кезінде айқын көрінеді [3].

## **Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»**

Электронды жүйелер механизмдерді (қозғалтқыштар, роботтар, кері байланыс жүйелері бар механизмдер) басқара алады, ал мұнда механиканың негіздері, мысалы, кинематика, динамика және қозғалыс заңдары қолданылады. Механика сондай-ақ жылу техникасында маңызды рөл атқарады, себебі электронды құрылғылар жылу шығарады, және олардың тиімді жұмыс істеуі үшін салқындату жүйесі қажет, бұл жылу берілісінің механикасын түсінуді талап етеді.

Осылайша, қазіргі заманғы электронды құрылғылардың жұмыс принциптері физика, математика және механикамен тығыз байланысты, және бұл ғылымдардың барлығы олардың жобалануы мен оңтайландырылуында маңызды рөл атқарады.

Заманауи электронды құрылғылар қазіргі қоғамның барлық салаларында кеңінен қолданылады, олар тұрмыстық техникадан бастап, өндірістік жүйелер мен ғылыми құрылғыларға дейінгі барлық құрылғыларды қамтиды. Бұл құрылғылардың жұмыс принциптері физика, математика, және электротехника негіздеріне сүйенеді, әрі олардың әрқайсысы белгілі бір ғылыми заңдарға және компоненттерге негізделген [4].

**Механикалық қозғалыс және күштер:** Роботтар мен қозғалыс жүйелері (мысалы, дрондар мен роботты қолдар) моторлар мен серво-механизмдер арқылы жұмыс істейді. Бұл құрылғылардағы қозғалысты басқару механиканың заңдарына, атап айтқанда, қозғалыс заңдары мен инерцияға негізделген.

**Құрылғының физикалық құрылымы мен механикалық беріктілігі:** Құрылғының корпусын құру кезінде материалдардың механикалық қасиеттері (беріктік, икемділік, температураға төзімділік) ескеріледі. Мысалы, смартфондардың корпусын жасау үшін олардың механикалық беріктігі мен құрылымы маңызды.

**Электр және магнит өрістері:** Электронды құрылғылардың жұмыс істеуі негізінен электр өрісінің және магнит өрісінің әсерлеріне байланысты. Электр тізбектеріндегі тоқтың қозғалысы, сондай-ақ түрлі электронды компоненттер, мысалы транзисторлар мен диодтар, электр өрісінің әсерімен жұмыс істейді. Электрондар мен иондардың қозғалысы құрылғылардағы сигналдарды өңдеудің негізгі құралы болып табылады.

**Жартылай өткізгіштер:** Қазіргі заманғы электронды құрылғыларда жартылай өткізгіштер кеңінен қолданылады. Полупроводниковый материалдар (мысалы, кремний немесе германий) электр тогын өткізу қабілетіне байланысты әртүрлі жағдайларда (құрылғылардың әртүрлі режимдерінде) қолданылуы мүмкін. Транзисторлар мен диодтар — жартылай өткізгіштердің негізгі құрылғылары, олар электр сигналдарын күшейтеді немесе бағыттайды.

**Цифрлық және аналогтық сигналдар:** Электронды құрылғылардың көпшілігі сигналдарды өңдеудің екі негізгі түрін пайдаланады: цифрлық және аналогтық. Цифрлық сигналдар тек екі күйде болуы мүмкін (1 және 0), олар негізінен компьютерлер мен микроконтроллерлерде қолданылады. Аналогтық сигналдар үздіксіз өзгертін мәндермен сипатталады және оларды көбінесе дыбыс немесе бейнемазмұнды өңдеуде қолданады.

**Интегралды схемалар және микропроцессорлар:** Заманауи құрылғылардың негізгі жұмыс принциптері интегралды схемалар (ИС) мен микропроцессорлардың жұмысын қамтамасыз етеді. Интегралды схемалар көптеген электронды компоненттерді бір микросхемада жинақтайды, бұл құрылғыларды ықшам әрі тиімді етеді. Микропроцессорлар компьютерлер мен смартфондар сияқты құрылғыларда есептеулер мен басқаруды жүзеге асырады, олар алгоритмдер мен командаларды орындайды.

**Желілік технологиялар:** Электронды құрылғылардың көптеген түрлері, мысалы, смартфондар мен компьютерлер, деректерді желі арқылы береді. Бұл желілік байланыс принциптері ақпаратты беру үшін арнайы кодтау және декодтау әдістерін қолдануды талап етеді. Wi-Fi, Bluetooth, және мобильді желілер арқылы байланыс орнатылып, құрылғылар арасында ақпарат алмасу жүзеге асады.

**Қуат көздері мен энергияны үнемдеу:** Заманауи құрылғылардың жұмыс істеуі қуат көздеріне (батареялар, аккумуляторлар, электр желілері) байланысты [5]. Энергияны тиімді пайдалану үшін көптеген құрылғыларда қуатты үнемдейтін технологиялар, мысалы, автоматты түрде энергияны тұтынуды реттеу жүйелері мен қуат үнемдеу режимдері енгізілген.

Қорытындылай келе, заманауи электронды құрылғылар әртүрлі ғылымдардың (физика, математика, электротехника) жетістіктеріне негізделеді және олардың жұмыс принциптері технологияның дамуымен үнемі жетілдіріліп отырады. Әрбір құрылғының жұмыс принципін түсіну

#### Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

құрылғыларды тиімді пайдалану мен оның жұмыс істеу механизмдерін жақсы түсінуге мүмкіндік береді.

Электронды құрылғылар зарядталған бөлшектердің, әдетте, электрондардың өткізгіштер мен жартылай өткізгіштер арқылы қозғалуына негізделеді. Бұл құрылғылар электр өрісі, магнит өрісі, термоэлектрлік әсерлер мен фотонды өзара әрекеттесу сияқты әртүрлі физикалық құбылыстарды пайдаланады. Жұмыс принциптері бірнеше негізгі аспектілерге бөлінеді:

- **Зарядтардың қозғалысы:** Көптеген электронды құрылғыларда негізгі элемент — ток, яғни өткізгіш арқылы электрондардың қозғалысы. Бұл ток тұрақты немесе айнымалы болуы мүмкін. Дiodтар, транзисторлар, резисторлар және конденсаторлар сияқты құрылғылардың жұмыс принциптері электрондар ағынын бақылауға негізделген.

- **Жартылай өткізгіш материалдар:** Заманауи құрылғыларда кремний сияқты жартылай өткізгіш материалдар жиі қолданылады. Олар жағдайға байланысты өткізгіштер немесе окшаулағыштар болып табылады. Жартылай өткізгіштер электрондардың ағынын басқарып, диодтар мен транзисторлар сияқты компоненттерді жасауға мүмкіндік береді, бұл электр сигналдарын басқаруға мүмкіндік береді.

- **Компоненттердің интеграциясы:** Заманауи құрылғыларда интегралды схемалар (ИС) бар, олар — бір кристалда миллиондаған немесе миллиардтаған компоненттердің орналасқан микроэлектрондық құрылғылары. Бұл ықшам, қуатты және жоғары тиімді құрылғыларды жасауға мүмкіндік береді.

Заманауи электронды құрылғылар көптеген әртүрлі компоненттерден тұрады, олардың әрқайсысы нақты функцияны орындайды. Негізгі компоненттерге тоқталайық:

- **Резисторлар:** Цепьдегі тоқты шектейтін компоненттер. Олар электр сигналдарын басқару және басқа компоненттерді артық жүктемеден қорғау үшін қолданылады.

- **Конденсаторлар:** Электр зарядын жинақтап сақтайтын элементтер. Олар сигналдарды сүзу, кернеуді тұрақтандыру және уақытша кідірту үшін қолданылады.

- **Диодтар:** Токты тек бір бағытта өткізетін жартылай өткізгіш компоненттер. Олар айнымалы токты тұрақты токқа түрлендіруде (мысалы, қуат көздерінде) және кері токтан қорғауда қолданылады.

- **Транзисторлар:** Электр сигналдарын күшейту және ауыстыру үшін қолданылатын негізгі компоненттер. Транзисторлар күшейткіштер немесе коммутаторлар ретінде жұмыс істей алады, ток ағынын басқару үшін қолданылады. Олар қазіргі заманғы сандық және аналогтық құрылғылардың негізі болып табылады.

- **Интегралды схемалар (ИС):** Бір чипте орналасқан транзисторлар, резисторлар және конденсаторлар сияқты бірнеше электронды компоненттер. Бұл ықшам және жоғары тиімді құрылғыларды жасауға мүмкіндік береді, мысалы, процессорлар, микроконтроллерлер және жад құрылғылары.

- **Микропроцессорлар мен микроконтроллерлер:** Микропроцессорлар — заманауи электронды құрылғылардың «миығы» болып табылады. Олар жадтағы нұсқауларды орындайды және басқа компоненттердің жұмысын басқарады. Микроконтроллерлер сыртқы құрылғыларды әртүрлі интерфейстер арқылы басқара алады. Олардың жұмыс принципі сандық сигналдарға негізделген, олар ақпаратты екілік жүйеде 0 мен 1 түрінде кодтайды.

- **Сенсорлар мен датчиктер:** Заманауи құрылғылар, мысалы, смартфондар, көліктер және медициналық құралдар әртүрлі сенсорлармен жабдықталған, олар физикалық параметрлерді (мысалы, температура, қысым, жылдамдық немесе үдеуді) өлшейді. Бұл сенсорлар физикалық құбылыстарды электрлік сигналдарға түрлендіріп, оларды өңдеу үшін микропроцессорға жібереді.

- **Энергия жүйелері:** Электронды құрылғылар сенімді қуат көздеріне қажет. Қуат көздері блоктарының жұмыс принципі айнымалы токты тұрақты токқа түрлендіру, кернеуді түзету және шуды сүзу негізінде құрылады. Соңғы уақытта жоғары тиімділікпен жұмыс істейтін қуат көздері, мысалы, импульсті қуат көздері кеңінен қолданылады.

- **Желілік құрылғылар:** Заманауи желілік құрылғылар (роутерлер, модемдер, желілік карталар) деректерді беру және өңдеу үшін электромагниттік толқындарды (мысалы, Wi-Fi үшін радиотолқындар немесе оптикалық желілер үшін жарық сигналдары) пайдаланады [6]. Олар сандық сигналдарды

#### **Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»**

радиотолқындарға немесе оптикалық сигналдарға түрлендіріп, байланыс арналарында деректерді жібереді.

Электронды құрылғыларды қолданылатын сигналдардың түріне қарай цифрлық және аналогтық деп бөлуге болады.

**Цифрлық құрылғылар:** Олар дискретті сигналдармен жұмыс істейді, яғни тек нақты мәндерді қабылдайды (мысалы, екілік жүйеде 0 және 1). Цифрлық құрылғыларда ақпарат екілік деректер түрінде кодталады, ал операциялар логикалық элементтер (AND, OR, NOT) және алгоритмдер арқылы жүзеге асырылады.

**Аналогтық құрылғылар:** Олар үздіксіз сигналдармен жұмыс істейді, яғни кез келген мәнді қабылдай алады. Мысалы, дыбыс күшейткіш аналогтық құрылғы болып табылады, ол дыбыс сигналын дискретизацияламай күшейтеді.

Көптеген заманауи құрылғылар аралас болып табылады, яғни олар аналогтық және цифрлық компоненттерді әртүрлі функцияларды орындау үшін пайдаланады.

Заманауи электронды құрылғылар физика, механика және математика салаларымен тығыз байланысты. Электрондық жүйелердің жұмыс істеуі үшін осы ғылымдардағы негізгі қағидағарды түсіну өте маңызды. Электр, магнит өрістері, жартылай өткізгіштер мен механикалық қозғалыстарды басқару, математикалық есептеулер мен алгоритмдер — барлығы бір жүйеге бірігіп, заманауи құрылғылардың тиімді жұмысын қамтамасыз етеді [7].

Заманауи электронды құрылғылар технологиялық прогреске үлкен әсер етіп, өміріміздің әртүрлі аспектілеріне ықпал етуде. Олардың жұмыс принциптері жартылай өткізгіш компоненттер арқылы электр зарядтарының ағынын басқаруға негізделген, олар әртүрлі операцияларды орындауға мүмкіндік береді: сигналдарды күшейту, күй ауыстыру, деректерді сақтау және тағы басқа. Микроэлектроника мен интегралды схемалардың дамуы ықшам және қуатты құрылғылар жасауға мүмкіндік берді, олар тұрмыстық электроникадан бастап жоғары технологиялық өнеркәсіптік және медициналық жүйелерге дейін кеңінен қолданылады.

#### **Әдебиеттер тізімі**

- 1 Г. А. Титоренко. Басқарудың ақпараттық технологиялары: оқу университеттерге арналған нұсқаулық/ ред. проф.— М.: Бірлік. -ДАНА, 2003.
- 2 В. Ш. Берикашвили. М.: Изд. центральная "Академия", 2003. -186с.
- В. Ш. Берикашвили. Электронная техника / В. Ш. Берикашвили, А. К. Черепанов. - М.: Изд. центральная "Академия", 2008. -286с.
- 3 В.Ш. Берикашвили. Импульстық техника / В. Ш. Берикашвили. — М.: Шығ. орталық «Академия», 2003. —186 б.
- 4 В.Ш. Берикашвили Электрондық техника / В. Ш. Берикашвили, А. К. Черепанов. — М.: Шығ. орталық «Академия», 2008. —286 б.
- 5 Г. Б. Ядов. Ақпарат және қоғам // бүкіл әлем бойынша. — 2004. - № 2.
- 6 Глинченко, А. С. Сигналдарды сандық өңдеу [Мәтін]: оқу жәрдемақы /А. С. Глинченко. 2-ші басылым. Красноярск: ҚМТУ ТБИ, 2005.
- 7 Ю. А. Бобровский, С. А. Корнилов, И. А. Кратиров және т. б.; ред. проф.Н.Д. Федорова. - М.: Радио және байланыс Электрондық, кванттық аспаптар және микроэлектроника: оқу құралы жоғары оқу орындары үшін / 2008 ж.

Г.А. Шаяхметова, А.Р. Карипбаева, Г.М. Холодова

#### **Принципы работы современных электронных устройств**

Современные электронные устройства охватывают широкий спектр технологий, от бытовой электроники до высокотехнологичных систем, используемых в различных отраслях промышленности. Эти устройства основаны на принципах работы, определяемых законами электричества, магнетизма и полупроводниковой физики. В основе их функционирования лежат элементы, такие как транзисторы, диоды, конденсаторы, резисторы и микросхемы, которые

## Раздел 4. «Экономика. Общеобразовательные, социально-гуманитарные и фундаментальные дисциплины»

позволяют управлять потоком электрического тока для реализации различных задач — от обработки информации до управления сложными механизмами.

Принципы работы современных электронных устройств включают использование аналоговых и цифровых сигналов, схем и алгоритмов обработки данных, а также интерфейсов связи, таких как USB, Wi-Fi и Bluetooth. Они обеспечивают необходимую функциональность в таких устройствах, как смартфоны, компьютеры, телевизоры, устройства интернета вещей (IoT) и даже в сложных научных приборах. Эффективность и надежность работы этих устройств напрямую зависят от качества их компонентов, а также от программного обеспечения, которое управляет их поведением.

Тема охватывает как теоретические аспекты электрических и электронных принципов, так и практические примеры применения этих знаний в современной жизни.

*Ключевые слова:* интегральные схемы, поток, источники питания, микроконтроллеры, импульсная мощность, аналоговые устройства, дискретные сигналы, современные электронные приборы.

G.A. Shayakhmetova, A.R. Karipbaeva, G.M. Kholodova

### Operating principles of modern electronic devices

Modern electronic devices cover a wide range of technologies, from household electronics to high-tech systems used in various industrial sectors. The principles behind their operation are defined by the laws of electricity, magnetism, and semiconductor physics. Their functioning is based on components such as transistors, diodes, capacitors, resistors, and integrated circuits, which control the flow of electric current to perform various tasks, from data processing to controlling complex mechanisms.

The principles of operation of modern electronic devices involve the use of analog and digital signals, circuits, and data processing algorithms, as well as communication interfaces such as USB, Wi-Fi, and Bluetooth. These devices include smartphones, computers, televisions, Internet of Things (IoT) devices, and even complex scientific instruments. The efficiency and reliability of these devices directly depend on the quality of their components, as well as the software that controls their operation.

The topic covers both theoretical aspects of electrical and electronic principles and practical examples of applying this knowledge in modern life.

Key words: integrated circuits, flow, power supplies, microcontrollers, pulse power, analog devices, discrete signals, modern electronic devices.

### References

- 1 G. A. Titorenko. Technologies of printing equipment: research for universities / ed. prof.— M.: birlik. DANA, 2003.
- 2 V. SH. Berikashvili. M.: Izd. central "Academy", 2003. -186s.V. SH. Berikashvili. Electronic engineering / V. SH. Berikashvili, A. K. Cherepanov. - M.: Izd. central "Academy", 2008.-286s.
- 3 V.Sh. Berikashvili. The technique of momentum / V. SH. Berikashvili. — M.: Shig. Academy, 2003. —186 p.
- 4 V.Sh. Berikashvili Electronic equipment / V. SH. Berikashvili, A. K. Cherepanov. — M.: Shig. Academy, 2008. —286 p.
- 5 G. B. Yadov. Information and society // around the world. — 2004. - № 2.
- 6 Glinchenko, A. S. Digital signal processing [Text]: study aid /A. S. Glinchenko. 2nd edition. Krasnoyarsk: KSTU TBI, 2005.
- 7 Yu. A. Bobrovsky, S. A. Kornilov, I. A. Kratirov and others; ed. prof. N.D. Fedorova. - M.: Radio and communications Electronic, quantum devices and microelectronics: a textbook for higher education institutions / 2008.