Абдылдаев О.Т., Чыныбаев Р.Р., Тойгонбай уулу Б.

УЧУРДА ИЛИМДИН ӨНҮГҮҮСҮНҮН БИЛИМГЕ, ПРАКТИКАЛЫК КОЛДОНУУЛАРГА ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ

Физикалык электроника илиминин тармактарынын жетишкендиктерин пайдалануу, ишке киргизүү жана жайылтуу түздөн-түз компьютердик технология менен байланышы бар жана өнүгүүдө практикалык мааниси зор экендиги көрсөтүлгөн.

Физикалык электроника, микроэлектроника жана наноэлектроника илимдеринде жүргүзүлгөн фундаменталдык жана технологиялык илимий – изилдөөлөрдүн бири-бири менен өз ара тыгыз байланышы – илимдин жана техниканын кеңири тармагы катары мүнөздөп берүүгө болот. Бул илимдердин инновациялык өнүгүү темпи, практикада колдонулушу жана жайылышы жылдан жылга электрондук приборлордун, үй тиричилигинде колдонулуучу электрдик жабдыктардын жана компьютердик техниканын улам жаңылануусуна, өздөштүрүлүшүнө өзүнүн чоң таасирин тийгизип келе жатат.

Электроника – илим катары (физикалык электроника деп кабыл алынган) ар кандай чөйрөдө (боштукта, газда, суюктукта, катуу телодо) жана ар кандай шарттарда (температуранын өзгөрүшүндө, электр жана магнит талааларынын аракети астында) заряддалган бөлүкчөлөрдүн жылышынын жана топтолушунун (концентрациясынын) өзгөрүшү менен байланышкан электрондук кубулуштарды жана жараяндарды окуп-үйрөнүүгө арналат [1].

Физикалык электроника жана микроэлектроника – динамикалык өнүгүүдөгү илимий-техникалык багыт катары катуу телолор физикасына, технологияга, микротүзмөк техникасына жана систематехника тармактарындагы жетишкендиктерге таянат.

Билим берүүдө жаңы муундагы компьютердик технологиянын, Интернет-ресурстардын көлөмүнүн өсүшү адистердин квалификациясын жогорулатууну, ошондой эле жалпы сабаты бар элде техникалык, методикалык, коммуникациялык жана интегралданган маалыматтык камсыздыктарды уюштурууну талап кылат, ансыз келечекте мамлекеттин масштабында билим тарабынан алынуучу натыйжага жетүүгө мүмкүн эмес.

Ушундан улам жаңы маалыматтык технология каражаттарынын өнүгүшү, бардык учурда физикалык электроника илиминин жетишкендиктери менен тыгыз байланышкан. Себеби, компьютердик техниканын улам кийинки өнүгүү муундарына бөлүнүшү жана болгон мүмкүнчүлүктөрүнүн артышы электрониканын, микроэлектрониканын жана наноэлектрониканын кыска мөөнөттөгү ар тараптуу зор өнүгүүсүнүн натыйжасы. Жарым өткөргүчтүк материалдардын: кремнийдин, германийдин, индийдин физикалык касиеттерин, мүмкүнчүлүктөрүн өздөштүрүү жана алардын негизинде мүнөздөмөлөрү жогору жаңы материалдарды табуу менен да байланышкан.

Электроника илиминин бир тармагы катары микроэлектроника убагында кеңири өнүгүүгө ээ болуп, электрондук аппаратураларды (анын ичинде компьютердик техниканы) микро миниатюризациялоо иштерин жолго коюу максатында конструкциялык, технологиялык жана түзмөктүк (схемалык) усулдардын негизине таянып, алардын көлөмүн жана массасын кичирейтүүнү, ишенимдүүлүгүн жана үнөмдүүлүгүн арттырууну шарттады. Ошондой эле

электр энергияга кеткен сарптоону азайтуу иштери жолго коюлду. Ошентип, жалпы электроника илими, айрым алсак, компьютердик технология менен бирдикте өтө тыгыз байланышта өнүгүүдөгү илим тармактарынын бири. Буга кошумча биздин үй турмушубузда колдонулуучу приборлор – телевизор, муздаткыч, кир жууган машина, кондиционер, кийим тиккен машина жана башка турмуш-шартта пайдаланылуучу жабдыктар да электроника илиминин өнүгүшү менен тыгыз байланышкан.

Заманбап технология жагынан колдонууга абдан жөнөкөйлөтүлгөн материалдарга, долбоорлоо усулдарына жана технологиялык жараяндарга токтолсок, жалпысынан алганда электрониканын өнүгүшү интегралдык түзмөктөрдүн мүнөздөмөлөрүн жакшыртууга жолдомо берет. Булар – керектелүүчү кубаттуулукту азайтуу, пайдалуу жана тез аракеттүүлүктү жогорулатуу, тышкы өлчөмдөрүн, келбетин кичирейтүү жана мүмкүн болушунча бааларын төмөндөтүү. Сөзсүз түрдө, бардык мүнөздөмөлөрдү жакшыртууну камсыз кылуучу кайсы бир жалпы эреже болбойт. Ошондуктан ар бир айкын, белгилүү учур үчүн башка кандайдыр бир учурда өзгөртүүгө мүмкүн болбогон бирөөнү аттап өтүп, бир ылайыктуу жакшыртуучу мүнөздөмөнү тандап алуу керек. Буга карабастан сейрек, аз чыгаруулардан кийин жалпы тенденцияны кароо жүргүзүлөт – күндөн-күнгө өтө жогору интеграция даражасы менен интегралдык микротүзмөктөр арзан боло баштады, алардын тез аракеттүүлүгү жана эске тутуу жөндөмдүүлүгү жогорулоодо, керектелүүчү электр кубаттуулугу азаюуда, ал эми колдонуулар кеңири жайылтылууда [2-3].

Электр агынын өткөргүчтүк касиеттери жагынан жарым өткөргүчтүк материалдар тармагында бир катар жаңы изилдөөлөр жана ойлоп табуулар, ошондой эле жарым өткөргүчтөр катары касиеттерин көрсөтүүгө жөндөмдүүлүгү бар органикалык кошулмаларга арналды. Фотоэлектрдик, термоэлектрдик, парамагниттик жана диамагниттик майнаптары байкалган заттарды изилдөө да чоң кызыгууларга алып келди.

Суюк кристаллдын негизиндеги электрондук приборлор көп жылдардан бери жогорку үнөмдүү маалыматты чагылдыруу системаларын түзүү үчүн практикада пайдаланууда өнөр жай ишканаларына ишке киргизилди. Бул тармактарда мурда керектүү боло турган майнаптары белгисиз жаңы материалдарды издөө чоң кызыкчылыкта турат. Буга холестерин түрдөгү суюк кристаллдарды майлоо кубулуштарын да киргизүүгө болот.

Материалдарды долбоорлоо жараяны жөнүндө, өнүгүүнүн эки негизги багытын белгилөөгө болот.

1. Телолордун кристаллдарындагы мурда белгисиз түзүлүштөрдү ачууга жана пайдаланууга, булардын жардамы менен мурда белгилүү ыкмалардын чегинде жетишилүүчү кыйынчылыктарды жеңүүгө жаңы касиеттерди таап ишке ашыруунун жардамы аркылуу жетишүүгө мүмкүн болот. Кайсы бир белгиленгендер мында кыйынчылыкта турат, анткени жаңы жыйынтыктар бардык учурда чектеш аймактардан алынышы мүмкүн.

2. Жаңы инновациялык технологиялар менен жардамчы каражаттарды, баарынан мурда компьютерлердин акыркы жетишкендиктерин колдонуу убакытты жана каражаттарды абдан үнөмдөйт. Мындан тышкары, компьютердик технологияны пайдалануу каалагандай алынуучу материалдын мүнөздөмөлөрүн (баасы, өлчөмдөрү, тез аракеттүүлүгү, энергияга сарамжалдуулугу) ойготөп (оптималдуу) алууда, долбоорлоо жараянын оперативдүү иштеп чыгууну жүргүзүү аркылуу болот. Компьютерлерди колдонуу базасында долбоорлоо

жараянынын мүнөзүнүн өзү өзгөрүлүп, айрым ойлоп табуучулардын жана изилдөөчү топтордун өз ара аракеттеринин натыйжасында аткарууга мүмкүн болот.

Токтолуп кетсек, өндүрүш жараяндарын өркүндөтүү тармагында бардык мүмкүнчүлүктөр алдыга жылууда. Микроэлектроника өндүрүшүндө колдонууга алынуучу материалдардын атомдук өлчөмүндө жүрүүчү физикалык-химиялык кубулуштарды изилдөө тынымсыз жүргүзүлүүдө. Бул жаңы интегралдык түзмөктөрдү пайдалануу мурда чыгарылган электрондук аппаратуралардан сапаты, баасы, ишенимдүүлүгү жана тез аракеттүүлүгү боюнча көпкө ашып түшөт. Компьютердик моделдештирүү өндүрүш жараяндарынын аткарылышынын ойготөп болушун камсыз кылат; технологиялык жараяндарды жогорку даражадагы калыбына келтирүү жана аларды автоматташтыруу да компьютердик системалардын жардамы менен жетишилүүдө [3].

Эксперименттин натыйжасында, өзүнүн негизинде жаңы материалдарга ээ болгон интеграция даражасынын туруктуу өсүү тенденциясы, ошондой эле долбоорлоонун жана өндүрүштүн өнүгүүдө жакшыртылган кабыл алуулары байкалат. Мында жетишилүүчү иштин максаты болуп, бир түзүлүштө аткарылуучу ар кандай функцияларды бириктирүүчү, ошондой эле системалык интеграцияны ишке чыгаруу эсептелет. Бул электрондук жана электротехникалык системаларды пайдаланууда жана ондоодо классикалык өндүрүштүн концепциясын радикалдуу өзгөртүүгө алып келет.

Микроэлектрониканын уландысы катары наноэлектрониканын өнүгүү тенденциясына көңүл бурсам. Нанотехнология – бул эң келечектүү багыттардын бири, анын өзгөчөлүктөрү энергияны сарамжалдоо, элементтик база, ушулардын негизинде практикада электрондук приборлордун, компьютердик техниканын, медицинанын, робототехниканын өнүгүү жолу.

Себеби, наноилими билимдин атайын тармагы – наноөлчөм (10^{-9} метр абдан кичине маани чен бирдиктеги өлчөм) аймагындагы изилдөөлөр физикада, химияда, биологияда, ал эми кээ бир учурларда чектеш илимдердин жакындашуусунда ишке ашырылат. Учурда аракеттеги нанодолбоорлор тармак аралык мүнөзгө ээ жана аларды ишке киргизүү үчүн жаңы уюштуруучулук мамилелерди колдонууну талап кылат [2,4]. Нанотехнологиянын негизинде түзүлүштөрдүн, приборлордун жана ага ылайык изилдөөлөрдүн практикалык багыттарынын кеңири мүнөзү боюнча кеңири заманбап тез өсүшүн эске алып, ишенимдүү алдын ала айтууга болот. Эң алдыдагы келечектүү микроэлектроника илиминин өнүгүүсүнүн уландысы катары *наноэлектроника* эсептелет.

Физика

Нанотехнологиялык орнотмонун, жабдыктын принциптүү өзгөчөлүгүн белгилесек, анын жардамы менен кристаллдык төшөлмөдө узатасынан кванттык (эң кичине өлчөмдө) өткөргүчтөрдө гана эмес, ошондой эле үч өлчөмдүк (көлөмдүк көрүнүшү) элементтерди да удаалаш формада калыптандырууга болот. Бул практикада өткөргүчтөрдүн «катаалдык» шарттагы көйгөйүнүн эбегейсиз мүмкүнчүлүктөрүн ачат. Кристалл мейкиндигинде үч өлчөмдүк байланыштардын негизинде микроэлектроникада элементтердин апробацияланышы (колдонууга алынышы) гана эмес, ошондой эле өтө экзотикалык нейристордук түзүлүштөрдүн ишке ашырылышы мүмкүн.

Электроника

Электрдик (агын, чыңалуу, кубаттуулук) билдирүүлөрдүн 10^{-14} секунда чегиндеги фронттун убактысы менен калыптанышы, алардын металл-оптикалык толкун өткөргүчүнүн

негизинде эки өткөргүчтүк наноөткөргүчү боюнча таралышы менен чыныгы интеграцияны бирдиктүү чөйрөдө бардык гаммаэлектрондук жана оптоэлектрондук түзмөктү камсыз кылат.

Наноэлектрондук түзүлүштөрдүн жогорку даражадагы интеграциясы, тез аракеттүүлүгү, элементтердин үч өлчөмдүү чогултуу жана энергиянын чачыроосун азайтуу приоритеттик өнүгүү үчүн пайдубалы салынат жана алардын негизинде маалыматты иштетүүнүн тез аракет кылуучу түзүлүштөрү пайда болот. Айрым алганда, жакынкы жылдарда маалыматты жазуунун өтө жогорку тыгыздыгы (10^{12} бит/см^2) менен эске сактоонун элементтери өндүрүштө ишке ашырылуусу мүмкүн, иштеп чыгуулар кеңири номенклатуралык багыттар боюнча ишкердүү бир топ иштер жасалган.

Физикалык электроника илиминин өнүгүшүндө пайда болгон илим бутактары микроэлектроника жана наноэлектрониканын технологиялык жетишкендиктерин мүнөздөөчү негизги физикалык мүнөздөгүчтөрдү, диаграмма аркылуу белгилеп, түшүндүрмө берүүгө болот.

Физика илиминин өнүгүүсүндө пайда болгон илим бутактарынын технологиялык колдонууларда, мүнөздөөчү чоңдуктардын өзгөрүү диаграммасы

Микроэлектроника

Наноэлектроника

Технологиялык мүнөздөгүчтөр

Пайдубалдуу изилдөөлөр аймагында россиялык окумуштуулардын жетишкендиктери башка мамлекеттерден кем калышпай, кээ бир учурларда алардан алдыда: нанотехникалык изилдөө иштерин жүргүзүү боюнча Россия АКШ жана Япониядан артта, бирок Европанын көпчүлүк мамлекеттеринен, Америкадан, Азия-Тынч океан бассейни Кытайды кошкондо да алдыда.

Акыркы жылдары Россияда наноиндустрияны өнүктүрүүдө изилдөөлөр жана маалыматтык прибор жасоонун элементтик базасынын өнүгүшүнүн жетишкендиктерин гана камсыз кылбастан, азыркы убакытта нанотехнологиялык иштеп чыгуулар компьютердик техникада, медицинада, робототехникада, машина куруудa, атомдук энергетикада, коргонуучу системаларда жана башка көптөгөн тармактарда колдонулууда [5].

Бекеринен эмес, өнүккөн өлкөлөрдүн көпчүлүгүндө нанотехнология боюнча улуттук программаларды колдоо үчүн абдан көңүл бурулуп жатат. XXI кылымдын башталышы жалпысынан алганда нанотехнологиянын, ошондой эле бөлүп алганда *наноэлектрониканын* өтө тез өнүгүшү менен мүнөздөлөт.

Учурдун талабына ылайык нанотехнологияны коммерциялаштыруу сферасында билинерлик жетишпегендиктер бар. Бирок жакынкы перспективада коммерциялык сунуштардан маанилүү натыйжа алынат. Буга кирүүчү багыттарга: наноинженерия жана наноэлектроника; функционалдык наноматериалдар; нанобиотехнология; конструкциялык жана композициялык наноматериалдар; нанотехнологиялардын атайын колдонуулары; наноиндустрия үчүн метрологиялык жабдыктар тийиштүү.

Жогоруда айтылгандар электроника илиминин тармактарынын жетишкендиктерин пайдалануу, ишке киргизүү жана жайылтуу түздөн-түз компьютердик технология менен

байланышы бар экендигин тастыктады. Өзгөчө, билим берүү системасын модернизациялоо жана окутуу жараянын инновациялык мүнөзгө көтөрүүдө маалыматтык компьютердик технологияларды, телекоммуникациялык каражаттарды жана Интернет тармактарын пайдалануу эң негизги факторлордун бири, буларды колдонуп маалыматтык-коммуникациялык билим берүү чөйрөсүн түзүүгө болот.

Инновациялык ишмердүүлүккө окутуучунун ээ болуусу, анын өздүк кесиптик өнүгүшүнө кубаттуу фактор боло алат, студенттерди окутууда жана педагогдун кесиптик өнүгүү системасында жаңы билим берүү жыйынтыгына жетишүү үчүн шарттарды түзөт.

Инновация термини башка түшүнүктөрдөн эң негизги айырмасы баалуулукту ишке киргизүү (жайылтуу) жана жыйынтык чыгаруу. Ошентип, инновация ар кандай көз караштa технологиялар, экономикалык өнүгүү, саясий маселелер педагогикалык жараянда байланышта каралат, ошондй эле инновация адамдын руханий талаптары, социалдык жана саясий өзгөртүп түзүүлөр, коомдук турмуштагы жаңы кубулуштар менен байланышкан [6].

Жыйынтыгында, илимий-билим берүүнүн Интернет тармактарынын көлөмүнүн өсүшү жана телекоммуникация каражаттарынын колдонулушу адамзаттын дүйнөлүк маданий-тарыхый жетишкендиктерине кирүүгө мүмкүнчүлүк алуусу, окутуунун мазмунун өзгөртөт. Салттуу жана инновациялык талдоонун формаларын жана билим берүүнүн мазмунун бир түзүлүшкө алып келүү, бирдиктүү маалымат булагына таянып колдонууга мүмкүнчүлүк берет, мында дараметтүү билим берүү чөйрөсү бир топко кеңейет.

Учурда жашообузду компьютердик технологиясыз жана физикалык электрониканын тармактарысыз бир беткей элестетип көрүүгө мүмкүн эмес, анткени бул турмуштун талабына ылайык ыкчам тез өнүгүүдөгү жараян. Инновациялык технологияларды пайдалануу жогорку окуу жайларынын жана орто окуу жайларынын педагогдорунун илимий дараметин өркүндөтүүгө жана жаңы социалдык шарттарда адистерди даярдоодого өзүнүн зор таасирин тийгизе алат.

Физикалык электрониканын, микроэлектрониканын жана наноэлектрониканын өнүгүү тенденцияларын, алардын негизинде жасалган электрондук приборлорду (компьютерлердин) пайдалануу жетишкендиктерин жалпылап кароого аракет кылынды.

Адабияттар:

1. Абдылдаев О.Т. Жалпы электроника. Б.: «Абыкеев А.Э.», 2005.

2. Абдылдаев О.Т. Физикалык электроника жана микроэлектроника. Б.: «Абыкеев А.Э.», 2007.

3. Абдылдаев О.Т., Абдылдаев Ч.О., Токтомамбетов К.И. Физикалык электрониканын билим берүүдөгү инновациялык педагогикалык технологияга тийгизген таасири. Жур.наука и новые технологии, №1, 2011. 256-259-б.

4. Степаненко И.П. Основы микроэлектроники. М.: Лаб. базовых знаний», 2000.

5. Фурсенко А. О развитии нанотехнологий в Российской Федерации. Жур.нар.образование. № 9. С.17-20.

6. Бекбоев И. Инсанга багыттап окутуу технологиясынын теориялык жана практикалык маселелери. Б.: «Педагогика», 2003. 276-281-б.

<u>Рецензент: п.и.д., профессор Сияев Т.М.</u>