

(М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент,
Қазақстан Республикасы)

**ФОТОЭФФЕКТ, КОМПТОН -ЭФФЕКТИ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫН ОҚЫТУДА
КОМПЬЮТЕРЛІК ҮЛГІЛЕРДІ ҚОЛДАНУДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ, КОМПЬЮТЕРЛІК
ЗЕРТХАНАЛЫҚ**

ЖҰМЫС АТҚАРУҒА АРНАЛҒАН БЛАНКІ ҮЛГІЛЕРІ

Аннотация. Компьютерлік үлгілеудің фотоэффект, комптон-эффект әдістері келтірілген және компьютерлік зертханалық жұмыстың бланк үлгілері ұсынылған.

Тірек сөздер: әдістеме, фотоэффект, комптон-эффект, бланк үлгісі.

Ключевые слова: методика, фотоэффект, комптон-эффект, модель бланка.

Keywords: methodology, photoelectric, the compton-effect, model blanca.

Қазақстан Республикасының Президенті Н. Ә. Назарбаевтың 2011 жылғы қаңтардың 28-індегі Қазақстан халқына Жолдауында: – 2015 жылға қарай білім беру ұйымдарының 50 пайызы элект-ронды оқытуды пайдаланып, 2020 жылға қарай оның саны 90 пайызға дейін артады. 2020 жылға қарай халықаралық стандарттар бойынша тәуелсіз ұлттық аккредитациялаудан өткен ЖОО-лар үлесі 30 пайызды құрайтын болады деген мақсатты алға тартты [1]. «Қазақстанды әлеуметтік модернизациялау: Жалпы Еңбек Қоғамға қарай жиырма қадам» бағдарламасына сәйкес Елбасының тапсырмасында: 2013–2014 оқу жылынан бастап жалпы орта білім беретін мектептердегі оқу үрді-сінде интерактивті оқыту формасын қолдануды кеңейту қарастырылсын және онлайн оқытудың арнайы бағдарламасы ендірілуі керек деп атап көрсетілген. Қазақстан Республикасының Президенти – Елбасы Н. А. Назарбаев ««Қазақстан-2050 – стратегиясы» – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында: Қазақстан 2050 жылы 30 дамыған мемлекет-тер қатарына енуі керек деп атап көрсетті. Дамып келе жатқан елдер арасында мұндай қатарда болуы үшін бәсекелестік қатаң болады. Ұлт жаһандық экономикалық бәсекелестікке дайын болғанда ғана мұндай қатарда бола алады. Біз, аса маңызды мақсаттарымызды естен шығармай, мақсатты және шабытты еңбек етуіміз керек: қазіргі заманға сай нәтижелі білім мен денсаулық сақтау жүйесін құру, бәсекеге қабілетті дамыған мемлекет болу үшін біз сауаттылығы жоғары елге айналуымыз керек. Бізге оқыту әдістемелерін жаңғырту және өңірлік мектеп орталықтарын құра отырып, білім берудің онлайн-жүйелерін белсене дамыту керек болады. Біз қалайтындардың барлығы үшін қашықтан оқытуды және онлайн режимінде оқытуды қоса,

отандық білім беру жүйесіне инновациялық әдістерді, шешімдерді және құралдарды қарқынды енгізуге тиіспіз [2].

Президент жолдауында келтірілген тапсырмаларды орындау үшін М. Әуезов атындағы Мемлекеттік университетінің «Физиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі» кафедрасы биылғы оқу жылында оқу үрдісіне «Білімдегі ақпараттық технологиялар» және «Физиканы оқытудағы ақпараттық технологиялар» курстарын енгізді. Курстың мақсаты: студент-болашақ физика мұғалім-дерін оқу үрдісінде, өздерінің кәсіпшілік қызметінде және біліктілігін жоғарылатуында, оқу үрдісі мен сыныптан тыс жұмыстарды ұйымдастыруда болашағы зор білім беру технологияларын творчесволық және тиімді пайдалануға дағдыландыру.

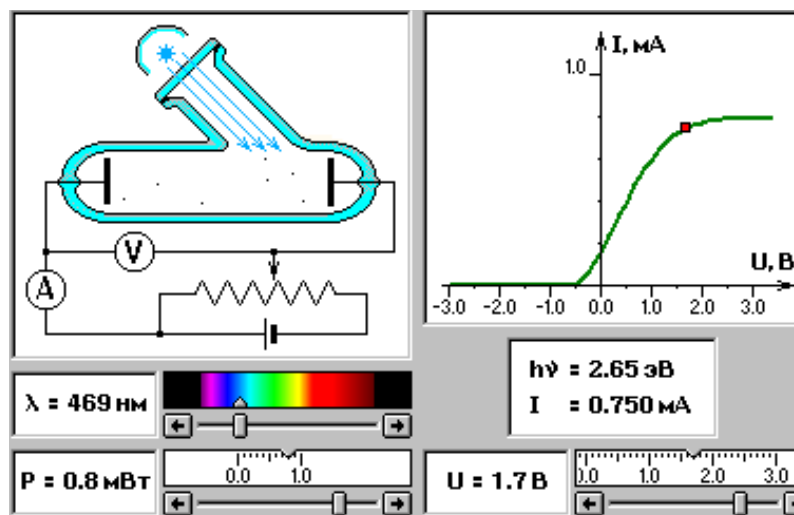
Оқу материалдары базасын жасауда студенттер мен магистранттар бесенді қатыстырылады. Авторлар құрастырған бірқатар демонстрациялық тәжірибелердің компьютерлік үлгілерін оқу үрдісінде пайдалану туралы біз бұрын жазғанбыз [3-12].

Бұл мақалада студенттерге, магистранттарға, мектеп мұғалімдеріне көмекші құрал ретінде-оқушылардың [14] ресурсын пайдаланып компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастыруда қандай тапсырмалар беруге болатынын және оқушыларға алдын ала берілетін зертханалық жұмыс-тың бланкі үлгісін ұсынынамыз.

Фотоэффект. Фотоэффект құбылысының ашылуы физика ғылымының дамуында аса маңызды рөл атқарды. Кванттық физика саласы қарқынды дамып, көптеген құпиялар айқындалды.

Фотоэффект тақырыбын түсіндіру және тақырыпты бекітуде компьютерлік үлгі арқылы тәжірибе демонстрациялау, компьютермен тексеруге арналған есептерді шығаруды, тәжірибелік, зерттеулік, ізденістік тапсырмаларды оқушылардың өздері орындағаны тиімді.

Фотоэффект құбылысы туралы қысқаша мәліметтер (құбылыстың ашылу тарихы, физика дамуындағы рөлі, Эйнштейн гипотезасы мен формуласы, т.т.) берілгеннен кейін нақты тәжірибені компьютерлік үлгіде көрсету қажет (1-сурет): фототок шамасының анод пен катод арасындағы кернеуге тәуелділігін және фотоэлементке түсетін жарықтың толқын ұзындығын (энергиясын) өзгерте отырып бұл тәуелділікті зерттеу, фотоэффектінің қызыл шегін анықтау. Оқытушы жарық әсерінен электрондардың металдан шығуының қызыл шегі болатынын демонстрация нәтижесінде нақты көрсетуі қажет.



1-сурет

1. Компьютерлік зертханалық жұмысты орындауға алдына ала оқушыларға ұсынылатын бланкі үлгісі

Жұмыстың тақырыбы: Фотоэффект құбылысын зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: фототоктың кернеуге тәуелділігін және фотоэлементке түскен жарық-тың толқын ұзындығына байланысты осы тәуелділікті зерттеу, фотоэффектінің қызыл шегін анықтау, планк тұрақтысын анықтау.

Сынып..... Оқушының аты-жөні..... Есімі.....

1. Есептердің жауаптарын компьютермен тексеруге арналған есептер:

Алдымен есептерді қағазға жазып шығарып, соңынан алынған жауапты компьютерде тексеріңдер. Есептерді шығару барысын жазбаша дайындап зертханалық жұмыстың бланкісімен қоса тапсырыңдар.

1.1-есеп. Толқын ұзындығы 400 нм фотонның энергиясы қандай болады?

Жауабы.

1.2-есеп. Энергиясы 3,77 эВ фотонның толқын ұзындығы қандай болады ?

Жауабы.

1.3-есеп. Анод пен катод арасындағы кернеу $U = -1,1$ В болғанда фототок тоқтайды. Электрон-дардың максимал жылдамдығын анықтаңдар.

Жауабы.

1.4-есеп. Анод пен катод арасындағы кернеу $U=-1,1$ В болғанда фототок тоқтайды. Электрон-ның шығу жұмысын анықта?

Жауабы

2. Бірмәнді емес есептер.

2.1-есеп. Фотоэффект құбылысындағы электрондардың максимал жылдамдығын қалайша анықтауға болады?

Жауабы.

2.2-есеп. Фотоэффектінің қызыл шекарасын қалайша есептеуге болады?

Жауабы.

3. Творчестволық тапсырмалар. Мұндай тапсырма аясында оқушыларға өз бетінше фотоэф-фект құбылысына арналған бір немесе бірнеше есеп құрастыру және үйде немесе сыныпта орын-дауы ұсынылады. Содан кейін алған нәтижесін компьютерлік үлгіні пайдаланып тексеруі керек. Алғашқыда бұл есептер бұрын құрастырылып сабақта шешілген есептер типтесі болып, кейіннен үлгі мүмкіншілігіне орай жаңа типті болуы мүмкін. Мысалы 1.3 және 1.4 есептер типтес

4. Тәжірибелік тапсырмалар

4.1-тапсырма. Фотоэлементке толқын ұзындығы 400 нм және 500 нм монохромат жарық түс-кендегі фототоктың кернеуге тәуелділігін (жарық қуаттылығы 0,5 және 1,0 мВт) зерттеңдер. $I(U)$ графигін (4 қисық) тұрғызыңдар. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

4.2-тапсырма. Фотоэлементке толқын ұзындығы 450 нм және 622 нм жарық түскендегі фото-токтың кернеуге тәуелділігін (жарық қуаттылығы 0,5 және 1,0 мВт) зерттеңдер. $I(U)$ графигін (4 қисық) тұрғызыңдар. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

4.3-тапсырма. 4.1 мен 4.2 тапсырмаларының нәтижелерін қорытындылаңдар.

Жауабы.

4.4-тапсырма. Фотоэлементке белгілі бір толқын ұзындықты монохромат жарықтың қуатты-лығын өзгерте отырып фототоктың кернеуге тәуелдігін зерттеңдер. $I(U)$ графигін әр түрлі жарық қуаттылығына қарай тұрғызыңдар. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

5. Зерттеу тапсырмалары

5.1-тапсырма. Фотоэлементке толқын ұзындығы 380 нм монохромат жарық түскендегі фото-токтың кернеуге тәуелділігін жарық қуаттылығын 0,1-ден 1,0 мВт аралығында өзгертіп зерттеңдер. $I(U)$ графигін жарық қуаттылығына қарай тұрғызындар. Жарық қуаттылығының қаныққан ток мәніне әсерін зерттеңдер. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

5.2-тапсырма. Фотоэлементке толқын ұзындығы 622 нм монохромат жарық түскендегі фототоктың кернеуге тәуелділігін жарық қуаттылығын 0,1 ден 1,0 мВт аралығында өзгертіп зерттең-дер. $I(U)$ графигін жарық қуаттылығына қарай тұрғызындар. Жарық қуаттылығының қаныққан ток мәніне әсерін зерттеңдер. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

5.3-тапсырма. Фотоэлементке түсетін жарық қуаттылығы 1,0 Мвт жағдайында толқын ұзын-дығын 380-623 нм аралығында өзгертіп фототоктың кернеуге тәуелділігін зерттеңдер. $I(U)$ графигін тұрғызындар. Қанығу ток мәндері мен тежеу кернеулерін анықтаңдар. Жарық қуаттылығы мен қаныққан ток мәндерінің арасындағы байланысты орнатыңдар. Тәжірибе қорытындысын тұ-жырымдаңдар.

Жауабы.

6. Ізденіс тасырмалары.

6.1-тапсырма. Компьютерлік үлгіні қолданып Планк тұрақтысын анықтаңдар.

Жауабы.

6.2-тапсырма. Компьютерлік үлгіні қолданып фотоэлементтен электронның шығу жұмысын анықтаңдар.

Жауабы.

6.3-тапсырма. Компьютерлік үлгіні қолданып фотоэлементтің қандай материалдан жасал-ғанын анықтаңдар.

7. Сапалық есептер.

7.1-есеп. Сілті металдардан жасалған фотоэлементтерде фотоэффект пайда болуы үшін қандай толқын ұзындықты жарық көздерін пайдалануға болады?

Жауабы.

7.2-есеп. Сілті металдардан жасалған фотоэлементтерде фотоэффект пайда болуы үшін қандай толқын ұзындықты жарық көздерін пайдалануға болады?

Жауабы.

7.3-есеп. Фотоэлементтерді техникада пайдалану мысалдарын келтіріңдер.

Жауабы.

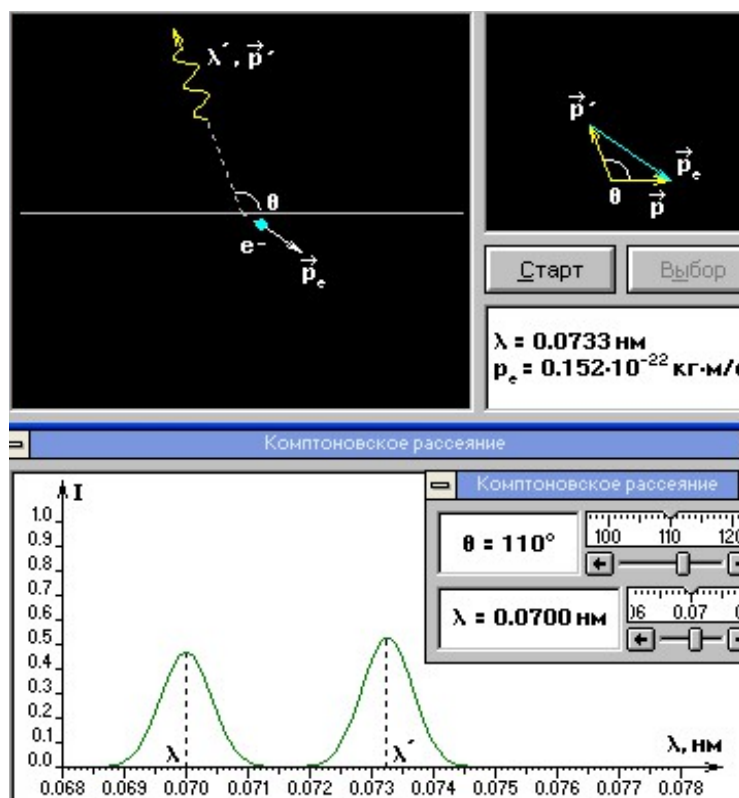
7.4-есеп. Фотоэлементтерді тұрмыста пайдалану мысалдарын келтіріңдер.

Жауабы.

Проблемалық, зерттеулік және ізденістік тапсырмалар оқушыларды физикаға қызығушылығын арттыруында маңызды және қосымша мотивация факторы болып табылады. Мұндай жағдайларда да компьютерлік үлгілерді қолдану ең қолайлы болатынын айта кету керек.

Ұсынылып отырған бланкі үлгісінде тапсырмалар саны әдейі көп берілген. Бұлардың барлығын кез келген оқушы орындай алмауы мүмкін. Дегенмен оқытушы үлгідегі тапсырмаларды әр оқушының шамасына қарап іріктеп бергені дұрыс немесе осы үлгіні пайдаланып басқа да тапсырмалар дайындай алады.

Комптон-эффект. Комптон эффектісі рентген сәулелерінің жеңіл атом құрамындағы элек-трондармен соқтығуы нәтижесінде оның толқын ұзындығының өзгеруі тәжірибе арқылы та-



2-сурет

ғайындалды (1923 ж.). Толқын ұзындығының өзгеруі $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{mc}(1 - \cos\theta)$

сәулелердің ша-шырау бұрышына тәуелділігі анықталып, рентген сәулесінің (фотондардың) толқындық табиға-тымен қатар кванттық табиғаты болатыны тәжірибе жүзінде дәлелденді. Теория тұрғысынан фотон мен электронның серпімді соқтығысуын импульс және энергия сақталу заңдарына сәйкес қарас-тырып жоғарыда көрсетілген өрнекті қорытып шығару керек.

Яғни, фотонның импульсі мен энергиясы болатынын және электронмен соқтығысуы кәдімгі серпімді шариктердің соқтығысуындай болатынын айта келіп, компьютерлік үлгіні демонстра-циялау қажет. Шашыраған фотондарды тіркеу үшін арнайы прибор қолданылатынын және ол толқын ұзындықтарына байланысты оның қарқындылығын көрсететінін айту керек. Тақырыпты бекі-ту үшін оқырмандарға өз бетінше бірнеше компьютерлік үлгіні қолданып есептер, тәжірибелер және зерттеулер жүргізу ұсынылады. Оқушыларға алдын ала дайындалған компьютерлік зертха-налық жұмыс атқарудың бланкілері таратылады.

2. Компьютерлік зертханалық жұмысты орындауға алдына ала оқушыларға ұсыны-латын бланкі үлгісі

Жұмыстың тақырыбы: Комптон эффект құбылысын зерттеу.

Жұмыстың мақсаты: рентген сәулесінің толқын ұзындығының электроннан шашырау бұ-рышына тәуелділігін зертеу, Планк тұрақтысын анықтау.

Сынып..... Оқушының аты-жөні..... Есімі.....

1. Есептердің жауаптарын компьютермен тексеруге арналған есептер:

Алдымен есептерді қағазға жазып шығарып, соңынан алынған жауапты компьютерде тек-серіндер. Есептерді шығару барысын жазбаша дайындап зертханалық жұмыстың бланкісімен қоса тапсырындар.

1.1-есеп. Толқын ұзындығы 0,03 нм фотонның тыныштықтағы электронмен соқтығысып 30° бұрышпен шашырайды. Шашыраған фотонның толқын ұзындығын есепте.

Жауабы.

1.2-есеп. Толқын ұзындығы 0,03 нм фотонның тыныштықтағы электронмен соқтығысып 30° бұрышпен шашырайды. Оның толқын ұзындығы қалай өзгереді?

Жауабы.

1.3-есеп. Толқын ұзындығы 0,03 нм фотонның тыныштықтағы электронмен соқтығысып 30° бұрышпен шашырайды. Шашыраған электронның импульсін есепте.

Жауабы.

1.4-есеп. Толқын ұзындығы 0,1000 нм фотонның шашырағандағы толқын ұзындығы 0,1047 нм болуы үшін ол қандай бұрышпен шашырауы керек?

Жауабы

1.5-есеп. Толқын ұзындығы 0,0800 нм фотон 90° бұрышпен шашырағандағы оның толқын ұзындығы қалай өзгереді?

2. Бірмәнді емес есептер.

2.1-есеп. Фотоэффект құбылысындағы электрондардың максимал жылдамдығын қалайша анықтауға болады?

Жауабы.

2.2-есеп. Фотоэффектінің қызыл шекарасын қалайша есептеуге болады?

Жауабы.

3. Творчестволық тапсырмалар. Мұндай тапсырма аясында оқушыларға өз бетінше фото-эффект құбылысына арналған бір немесе бірнеше есеп құрастыру және үйде немесе сыныпта орын-дауы ұсынылады. Содан кейін алған нәтижесін компьютерлік үлгіні пайдаланып тексеруі керек. Алғашқыда бұл есептер бұрын құрастырылып сабақта шешілген есептер типтесі болып, кейіннен үлгі мүмкіншілігіне орай жаңа типті болуы мүмкін. Мысалы 1.3 және 1.4 есептер типтес.

4. Тәжірибелік тапсырмалар

4.1-тапсырма. Фотоэлементке толқын ұзындығы 400 нм және 500 нм монохромат жарық түскендегі фототоктың кернеуге тәуелділігін (жарық қуаттылығы 0,5 және 1,0 мВт) зерттендер. $I(U)$ графигін (4 қисық) тұрғызыңдар. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

4.2-тапсырма. Фотоэлементке толқын ұзындығы 450 нм және 622 нм жарық түскендегі фото-токтың кернеуге тәуелділігін (жарық қуаттылығы 0,5 және 1,0 мВт) зерттендер. $I(U)$ графигін (4 қисық) тұрғызыңдар. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

4.3-тапсырма. 4.1 мен 4.2 тапсырмаларының нәтижелерін қорытындылаңдар.

Жауабы.

4.4-тапсырма. Фотоэлементке белгілі бір толқын ұзындықты монохромат жарықтың қуатты-лығын өзгерте отырып фототоктың кернеуге тәуелділігін зерттендер. $I(U)$ графигін әртүрлі жарық қуаттылығына қарай тұрғызыңдар. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

5. Зерттеу тапсырмалары

5.1-тапсырма. Фотоэлементке толқын ұзындығы 380 нм монохромат жарық түскендегі фото-токтың кернеуге тәуелділігін жарық қуаттылығын 0,1-ден 1,0 мВт аралығында өзгертіп зерттеңдер. $I(U)$ графигін жарық қуаттылығына қарай тұрғызыңдар. Жарық қуаттылығының қаныққан ток мәніне әсерін зерттеңдер. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

5.2-тапсырма. Фотоэлементке толқын ұзындығы 622 нм монохромат жарық түскендегі фото-токтың кернеуге тәуелділігін жарық қуаттылығын 0,1-ден 1,0 мВт аралығында өзгертіп зерттеңдер. $I(U)$ графигін жарық қуаттылығына қарай тұрғызыңдар. Жарық қуаттылығының қаныққан ток мәніне әсерін зерттеңдер. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

5.3-тапсырма. Фотоэлементке түсетін жарық қуаттылығы 1,0 Мвт жағдайында толқын ұзындығын 380-623 нм аралығында өзгертіп фототоктың кернеуге тәуелділігін зерттеңдер. $I(U)$ графигін тұрғызыңдар. Қанығу ток мәндері мен тежеу кернеулерін анықтаңдар. Жарық қуаттылығы мен қаныққан ток мәндерінің арасындағы байланысты орнатыңдар. Тәжірибе қорытындысын тұжырымдаңдар.

Жауабы.

6. Ізденіс тасырмалары.

6.1-тапсырма. Компьютерлік үлгіні қолданып Планк тұрақтысын анықтаңдар.

Жауабы.

6.2-тапсырма. Компьютерлік үлгіні қолданып фотоэлементтен электронның шығу жұмысын анықтаңдар.

Жауабы.

6.3-тапсырма. Компьютерлік үлгіні қолданып фотоэлементтің қандай материалдан жасалғанын анықтаңдар.

7. Сапалық есептер.

7.1-есеп. Сілті металдардан жасалған фотоэлементтерде фотоэффект пайда болуы үшін қандай толқын ұзындықты жарық көздерін пайдалануға болады?

Жауабы.

7.2-есеп. Сілті металдардан жасалған фотоэлементтерде фотоэффект пайда болуы үшін қандай толқын ұзындықты жарық көздерін пайдалануға болады?

Жауабы.

7.3-есеп. Фотоэлементтерді техникада пайдалану мысалдарын келтіріңдер.

Жауабы.

7.4-есеп. Фотоэлементтерді тұрмыста пайдалану мысалдарын келтіріңдер.

Жауабы.

ӘДЕБИЕТ

- 1 Назарбаев Н.Ә. Қазақстан халқына Жолдауы. www.bnews.kz. 28.01.2011 ж. Астана.
- 2 Назарбаев Н.Ә. «Қазақстан-2050 – стратегиясы» – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты». Қазақстан халқына Жолдауы. www.bnews.kz. 14.12.2012ж. Астана.
- 3 Кабылбеков К.А., Туйебаев М.К., Турмамбеков Т.А., Иманбеков Д.А., Сайдахметов П.А., Компьютерные модели опытов и демонстраций по курсу физики «Электричество. Часть – 1» и их использование в учебном процессе // Высшая школа Казахстана. – Алматы, 2007. – № 3. – С. 14-19.
- 4 Кабылбеков К.А., Туйебаев М.К., Турмамбеков Т.А., Иманбеков Д.А., Сайдахметов П.А. Компьютерные модели опытов и демонстраций по разделу «Механика» курса физики и их использование в учебном процессе «Ұлт тағдыры». – Алматы, 2007. – С. 128-132.
- 5 Кабылбеков К.А., Турмамбеков Т.А., Бердиева М.А., Сайдахметов П.А., Иманбеков Д.А., Омашова Г.Ш. Компьютерные модели опытов и демонстраций по снятию вольт-амперной характеристики диода и петли гистерезиса ферромагнетика и их использование в учебном процессе // Труды международной научно-практич. конф. «Современные проблемы подготовки пед. кадров и перспективы развития естественных наук-2». – Шымкент, 2008. – С. 226-233.
- 6 Кабылбеков К.А. Компьютерные модели физических явлений (механика). – Свид-во о госрегистрации прав на объект авторского права № 685 от 29.04.2011.
- 7 Кабылбеков К.А. Компьютерные модели физических явлений (электричество). – Свид-во о госрегистрации прав на объект авторского права № 725 от 10.05.2011.
- 8 Кабылбеков К.А. Компьютерные модели физических явлений (магнетизм). – Свид-во о госрегистрации прав на объект авторского права. № 686 от 29.04.2011.
- 9 Кабылбеков К.А., Байжанова А.Использование мультимедийных возможностей компьютерных систем для расширения демонстрационных ресурсов некоторых физических явлений // Труды Всероссийской научно-практ, конф. с междунар. участием. – Томск, 2011. – С. 210-215.
- 10 Кабылбеков К.А., Иманбеков Д.А., Арысбаева А.С. Мультимедиа насыщение образовательных ресурсов динамическими компьютерными моделями // Труды международной научно-практической конференции «Ауэзовские чтения-11: Казахстан на пути к обществу знаний: инновационные направления науки, образования и культуры», посвященной 115-летию юбилею Мухтара Ауэзова. – 2012. – С. 48-53.

11 Кабылбеков К.А., Сайдахметов П.А., Баубекова Г., Арысбаева А.С. Использование ИНТЕРНЕТ-ресурсов в преподавании физики. Сообщение 1. Использование возможности программы «Начала электроники» на практических занятиях // Труды международной научно-практической конференции «Ауезовские чтения-11: Казахстан на пути к обществу знаний: инновационные направления науки, образования и культуры», посвященной 115-летнему юбилею Мухтара Ауэзова. – 2012. – С. 53-57.

12 Кабылбеков К.А., Серкебаев С.К., Арысбаева А.С., Баубекова Г. Использование ИНТЕРНЕТ-ресурсов в преподавании физики. Сообщение 2. Использование возможности «Начала электроники» на практических занятиях // Труды международной научно-практической конференции «Ауезовские чтения-11: Казахстан на пути к обществу знаний: инновационные направления науки, образования и культуры», посвященной 115-летнему юбилею Мухтара Ауэзова. – 2012. – С. 57-60.

13. <http://www.elektronika.newmail.ru>. Начало электроники.

14. <http://www.physikon.ru>. «ФИЗИКОН» компаниясының сайты.

REFERENCES

1 Nazarbaev N.Ә. Қазақстан халқына Zholdauy. www.bnews.kz. 28.01.2011 zh. Astana.

2 Nazarbaev N.Ә. ««Kazakhstan-2050 – strategijasy» – қалыптасқан мемлекеттің зһаңа сајаси бағыты». Қазақстан халқына Zholdauy. www.bnews.kz. 14.12.2012zh. Astana.

3 Kabylbekov K.A., Tujebaev M.K., Turmambekov T.A., Imanbekov D.A., Sajdahmetov P.A., Komp'juternye modeli opytov i demonstracij po kursu fiziki «Jelektrichestvo. Chast' – 1» i ih ispol'zovanie v uchebnom processe. Vysshaja shkola Kazahstana. Almaty, 2007. № 3. С. 14-19.

4 Kabylbekov K.A., Tujebaev M.K., Turmambekov T.A., Imanbekov D.A., Sajdahmetov P.A. Komp'juternye modeli opytov i demonstracij po razdelu «Mehanika» kursa fiziki i ih ispol'zovanie v uchebnom processe «Ylt tardyry». Almaty, 2007. S. 128-132.

5 Kabylbekov K.A., Turmambekov T.A., Berdieva M.A., Saidahmetov P.A., Imanbekov D.A., Omashova G.Sh. Komp'juternye modeli opytov i demonstracij po snjatiju vol't-ampernoј harakteristiki dioda i petli gisterezisa ferromagnetika i ih ispol'zovanie v uchebnom processe. Trudy mezhdunarodnoј nauchno-praktich. konf. «Sovremennye problemy podgotovki ped. kadrov i perspektivy razvitija estestvennyh nauk-2». Shymkent, 2008. S. 226-233.

6 Kabylbekov K.A. Komp'juternye modeli fizicheskikh javlenij (mehanika). Svid-vo o gosregistracii prav na ob#ekt avtorskogo prava № 685 ot 29.04.2011.

7 Kabylbekov K.A. Komp'juternye modeli fizicheskikh javlenij (jelektrichestvo). Svid-vo o gosregistracii prav na ob#ekt avtorskogo prava № 725 ot 10.05.2011.

8 Kabylbekov K.A. Komp'juternye modeli fizicheskikh javlenij (magnetizm). Svid-vo o gosregistracii prav na ob#ekt avtorskogo prava. № 686 ot 29.04.2011.

9 Kabylbekov K.A., Bajzhanova A. Ispol'zovanie mul'timedijnyh vozmozhnostej komp'juternyh sistem dlja rasshirenija demonstracionnyh resursov nekotoryh fizicheskikh javlenij. Trudy Vserossijskoj nauchno-prakt, konf. s mezhdunar. uchastiem. Tomsk, 2011. S. 210-215.

10 Kabylbekov K.A., Imanbekov D.A., Arysbaeva A.S. Mul'timedijanasyshhenie obrazovatel'nyh resursov dinamicheskimi komp'juternymi modeljami. Trudy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Auezovskie chtenija-11: Kazahstan na puti k obshhestvu znaniy: innovacionnye napravlenija nauki, obrazovanija i kul'tury», posvjashhennoj 115-letnemu jubileju Muhtara Aujezova. 2012. S. 48-53.

11 Kabylbekov K.A., Saidahmetov P.A., Baubekova G., Arysbaeva A.S. Ispol'zovanie INTERNET-resursov v prepodavanii fiziki. Soobshhenie 1. Ispol'zovanie vozmozhnosti programmy «Nachala jelektroniki» na prakticheskikh zanjatijah. Trudy mezh-dunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Auezovskie chtenija-11: Kazahstan na puti k obshhestvu znaniy: innovacionnye napravlenija nauki, obrazovanija i kul'tury», posvjashhennoj 115-letnemu jubileju Muhtara Aujezova. 2012. S. 53-57.

12 Kabylbekov K.A., Serkebaev S.K., Arysbaeva A.C., Baubekova G. Ispol'zovanie INTERNET-resursov v prepodavanii fiziki. Soobshhenie 2. Ispol'zovanie vozmozhnosti «Nachala jelektroniki» na prakticheskikh zanjatijah. Trudy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Auezovskie chtenija-11: Kazahstan na puti k obshhestvu znaniy: innovacionnye napravlenija nauki, obrazovanija i kul'tury», posvjashhennoj 115-letnemu jubileju Muhtara Aujezova. 2012. S. 57-60.

13. <http://www.elektronika.newmail.ru>. Nachalo jelektroniki.

14. <http://www.physikon.ru>. «FIZIKON» kompanijasunyң sajty.

Резюме

К. А. Кабылбеков, П. А. Саудахметов, Л. Е. Байдуллаева, Р. Т. Абдраимов

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова, Шымкент,
Республика Казахстан)

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ

ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОТОЭФФЕКТА, КОМПТОН-ЭФФЕКТА,
МОДЕЛЬ БЛАНКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Приводится методика использования компьютерных моделей фотоэффекта, комптон-эффекта и предлагается модель бланка компьютерной лабораторной работы.

Тірек сөздер: әдістеме, фотоэффект, комптон-эффект, бланк үлгісі.

Summary

K. A. Kabybekov, P. A. Saidahmetov, L. Ye. Baidullayeva, R. T. Abdraimov

(M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Republic of Kazakhstan)

METHOD OF THE USE OF COMPUTER MODELS
FOR THE STUDY OF THE LAWS OF THE PHOTOELECTRIC EFFECT, COMPTON
EFFECT,
THE MODEL FORM FOR MAKING COMPUTER LABORATORY WORKS

The technique of using computer models of the photoelectric effect, Compton effect and a model of the blank of the computer lab is proposed.

Keywords: methodology, photoelectric, the compton-effect, model blanca.

Поступила 15.10.2013г.