

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

3. Hirota R. Direct method of finding exact solutions of nonlinear evolution equations in Backlund Transformations // R.M. Miura ed. Lecture Notes in Mathematics, 515. New York: Springer-Verlag. 1976.

ӘОЖ 53:004(076)

С# ЖӘНЕ PHP ТІЛДЕРІНІҢ КӨМЕГІМЕН ЭЛЕКТРЛІК ТЕРБЕЛМЕЛІ КОНТУРДАҒЫ ӨШЕТІН ТЕРБЕЛІСТЕРДІ МОДЕЛЬДЕУ

Сағындық Гизат Саматұлы

Физика-техникалық факультетінің магистранты, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана
Ғылыми жетекші – Қ.Н.Балабеков

Күрделі жүйелерді эксперимент жүзінде шешу мен компьютерлік модельдеу арқылы шешумен салыстырғанда әлдеқайда тиімді. Компьютерлік модельдеудің ғылыми жұмыстарда, инженерлік шығармашылықта немесе жалпы адам өмірінде қаншалықты маңызды екенін бір сөзбен айту өте қиын. Ол қандай да бір нысанды зерттеп, танып-білуде, жобалап, талдап, сараптауда маңызды міндет атқаратын таным құралдарының ең қуаттыларының біріне жатады.

Қазіргі кезде физика ғылымы саласы, білім беру, өнеркәсіп, экономика, экология, бизнес және тағы да басқа көптеген салалар компьютерлік модельдеудің арқасында едәуір жетістіктерге жетті, зерттелді, жетілдірілді. Модельдеу арқылы ешбір артық шығынсыз зерттеліп отырған процесті жан-жақты танып-білуге, қандай нәтиже шығатынын, қандай қауіп бар екенін, қандай кемшіліктер бар екенін, оларды шешудің қандай жолдары бар екенін білуге болады. Практикада бұларды зерттеу үшін қаржылай және материалдық шығын, қосымша еңбек күші және уақыт жұмсалар еді. Тіпті компьютерлік модельдеудің көмегімен іс жүзінде іске асыруға мүмкін емес процестерді, мысалы өте үлкен сандарға қатысты процестер, зерттеуге болады. Экономика саласында мұнайға барелінің бағасының, валюта бағамының, алтын, күміс бағаларының қандай деңгейде өзгеріп, ауытқитынын көріп, оны талдап, алдағы уақытта қалай өзгертетінін болжауға да болады. Теріс әсері болатын болса, оның алдын алу жағын қарастыруға болады.

Тағы бір басты ерекшелігі – кез келген процесті ешбір кедергі болмайтын, сыртқы факторлар әсер етпейтін идеалды жағдайда зерттеуге мүмкіндік беруі.

Компьютерлік модельдеудің қазіргі заманда берер мүмкіндігі өте көп. Физика пәнін оқушыларға үйретуде физикалық процестерді компьютерге экранына модельдеп визуалды түрде көрсетіп отырып түсіндірсе, тыңдаушы беріліп отырған материалды әлдеқайда тез түсінер еді.

Физикалық процестерді Mathematica, MatLab, C++, Java, Delphy, C#, PHP т.с.с. көптеген программалау орталарында модельдеуге болады. Осылардың ішінен көпшілікпен жиі қолданылатын PHP мен C# программалау орталарын тандап алдық.

C# тілінің артықшылығы – қарапайымдылығы, ыңғайлылығы, түсініктілігі, өнімділігі және соңғы программалау тілдерінің ең озық идеяларын біріктіруі. Сондай-ақ C# тілі код қауіпсіздігін жоғары қамтамасыз етеді. [1]

PHP тілінің басты артықшылығы – кез-келген типті мәліметтер қорымен жұмыс жасай алуында. Сондай-ақ ол көпқырлы ғаламтор-жобаларды құрастыруға өте ыңғайлы: ақпаратты мәліметтер қорына қашықтықтан жазып және оны шығаруға болады, суреттерді жасауға немесе өңдеуге, файлдарды оқуға және жазуға болады. [2]

Программалау тілдері әртүрлі физикалық үрдістерді қарапайым және көркем түрде модельдеу арқылы оны қажетті дәрежеде түсінуге мүмкіндік береді. Біз жалпы физика курсы бойынша әртүрлі тақырыптарға қатысты 15-тен астам физикалық құбылыстарды PHP мен C# программалау орталарында модельдеп, алынған нәтижелерге талдау жүргіздік. Солардың

ішінен мысал ретінде жылу алмасу кезіндегі температураның теңгерілу процесін аталған программалау орталарында ұсынып отырмыз. [3]

Тізбектегі жалғанған сыйымдылығы C конденсатордан, индуктивтілігі L катушкадан, R актив кедергіден тұратын электр тізбегін қарастыралық. Берілген бір жағдайларда осы тізбекте электр тербелістері пайда болуы мүмкін, яғни түк күшінің, зарядтың конденсатор астарларында және кернеудің тізбектің жеке бөліктерінде периодты өзгеруі. Сондықтан осындай тізбекті электрлік тербелмелі контур деп атайды. Тізбек бойында жылу қуаты бөлінетін актив кедергінің болуына байланысты тербелістер уақыттың өтуіне қарай өше бастайды және де бұндай өшу актив кедергі үлкен болған сайын тезірек жүретін болады. [4]

Контурда тербелісті, мысалы, конденсаторды зарядтап тудыруға болады. Кілтті қосқаннан кейін конденсатор разрядтала бастайды да, тізбекте ток пайда болады, бірақ ол бірден ең жоғары мәніне жетпейді, себебі оған өздік индукция құбылысы кедергі болады. Нәтижесінде ток біртіндеп артады және де ол максималь мәніне жеткенде конденсатордағы заряд нольге айналатын болады. Тағы да тізбекте индуктивті катушканың болу себебінен ток бірден жойылып кетпейді, ол біртіндеп азаяды, конденсатор қайта зарядталады. Сосын процесс қайталанады, айырмашылығы, ток енді қарама – қарсы бағытта ағатын болады. Конденсатордың разрядталуы басталғаннан оның қайта зарядталуына дейінгі уақыт аралығы тербеліс периодына сәйкес келетін болады.

Сонымен, тербелу процесінде конденсатордың электр өрісінің энергиясы толығымен немесе белгілі бір бөлігі катушканың магнит өрісінің энергиясына айналады. Егер тізбектегі джоуль жылуына шығынды ескермесек, онда контурда жинақталған толық энергия өзгеріссіз қалады да тербелістер өшпейтін тербелістер болып шығады. Тізбекке актив кедергіні қосу электромагниттік өріс энергиясының толығымен өткізгіштің ішкі энергиясына өтеді, нәтижесінде тербеліс амплитудасы уақыттың өтуімен азаяды. Осыған орай өшетін тербелістерді периодты деп айтуға болмайды, өйткені жүйенің күйі ешуақытта толық қайталанбайды.

Бірақ, конденсатор астарларындағы заряд ең үлкен мәніне (ең төмен) жететіндіктен, сонымен қатар бірдей уақыт аралықтарында нольдік мән арқылы өтетіндіктен бұл тербелістерді шартты периодпен, өшетін тербелістер периодымен сипаттауға болады. Оған тербелмелі контурдың меншікті циклдік жиілікпен айрықша тербеліс жиілігі сәйкес келетін болады.

Суретте көрсетілген тербелмелі контур теңдеуін келесі қарапайым түсініктермен алуға болады: уақыттың әр мезгіліндегі конденсатор мен актив кедергідегі потенциалдардың келуінің қосындысы катушкада пайда болатын өздік индукция электр қозғаушы күшіне тең болуы керек.

$$U_C + U_R = E_c$$

Мұнадағы $U_C = \frac{q}{C}, U_R = I \cdot R, E_c = -LI'$, ал q және I – уақыттың бір мезетіндегі конденсатор заряды мен тізбектегі ток. Осыдан

$$LI' + R \cdot I + \frac{q}{C} = 0$$

осы теңдеу тербелмелі контурдағы өшетін тербелістер теңдеуі болып табылады. Оны келесі түрде қайта жазған ыңғайлы: теңдеудің екі жағын индуктивтілікке бөлелік және тоқтың зарядтан уақыт бойынша алынған бірініші туынды екенін ескерелік

$$q'' + \frac{R}{L} q' + \frac{1}{LC} q = 0 \text{ немесе } \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = 0.$$

Белгілеулер енгізелік: $2\beta = \frac{R}{L}$, мұндағы β – тербелістің өшу тездігін сипаттаушы өшу коэффициенті (тербеліс соғұрлым тезірек өшетін болады, неғұрлым актив кедергі жоғары

болса және индуктивтілік кем болса), және $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$, мұндағы ω_0 - тербелістің меншікті жиілігі. Нәтижесінде тербеліс теңдеуі мына түрде келеді:

$$q'' + 2\beta q' + \omega_0^2 q = 0 \quad (1)$$

Өшетін тербелістер теориясы едәуір қиынырақ, бірақ біз ондай теңдеулерді сандық әдіспен шешуге болатынын білеміз. Егерде осы теңдеуді серіппелі маятник тербелісінің болады: ондағы координат ролын заряд, ал жылдамдық ролін ток күшін орындайды. Осыны ескере отырып келесі теңдеулер жүйесін алуға болады:

$$\begin{cases} I_{1/2} \approx I_0 - (2\beta I_0 + \omega_0^2 q_0) \frac{\Delta t}{2} \\ I_{i+1/2} \approx I_{i-1/2} - (2\beta I_{i-1/2} + \omega_0^2 q_i) \Delta t; \\ q_{i+1} \approx q_i + I_{i+1/2} \cdot \Delta t \end{cases} \quad (2)$$

Теңдеуді аналитикалық шешу өшетін тербелістердің периоды мен жиілігі үшін формулалар алуға болады:

$$\omega^2 = \omega_0^2 - \beta^2; \omega < \omega_0;$$

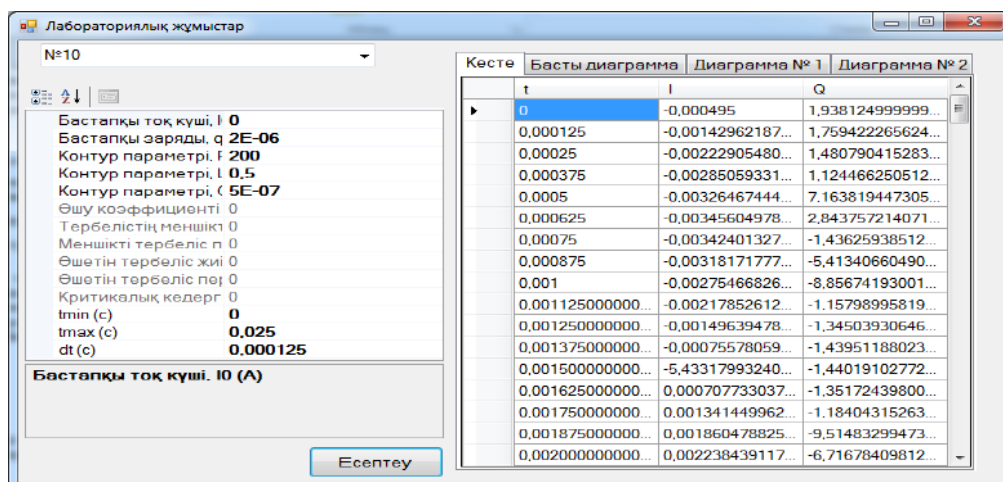
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}} = \frac{2\pi}{\omega_0 \sqrt{1 - \beta^2/\omega_0^2}} = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \beta^2/\omega_0^2}} > T_0$$

Әр тербелмелі контур үшін тербеліс болмайтын, бірақ конденсатордың периодты (периодты емес) разрядталуы жүретін критикалық кедергі болады. Демек, ол $\omega^2 = \omega_0^2 - \beta^2$ болғандағы жағдайға сәйкес келеді, яғни $\omega_0^2 = \beta^2$, осыдан критикалық кедергі үшін өрнек алуға болады

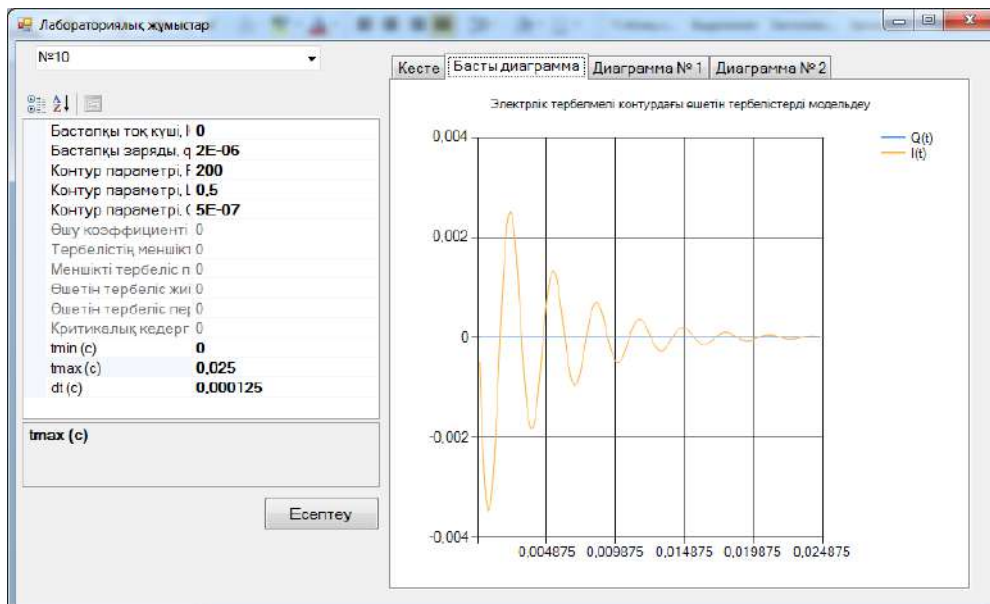
$$R_{кр} = 2\sqrt{\frac{L}{C}} \quad (3)$$

Теорияның көрсетуі бойынша тербеліс амплитудасы экспоненциалды заң бойынша кемиді. [4]

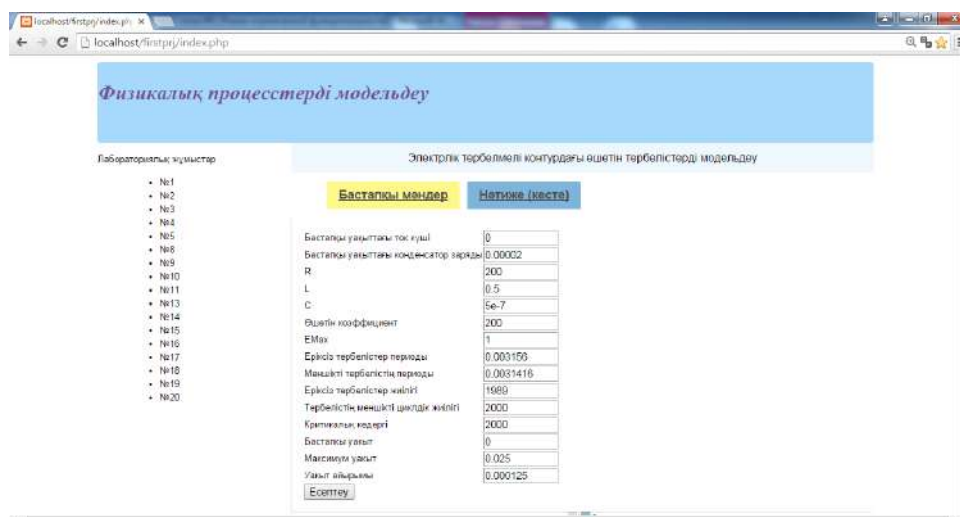
Бұл құбылысты модельдеу нәтижелерін төмендегі суреттерден байқауға болады. 1 және 2-суреттерде C# программалау ортасы, ал 3-ші, 4-ші және 5-суреттерде RHP программалау ортасы арқылы алынған нәтижелер келтірілген.

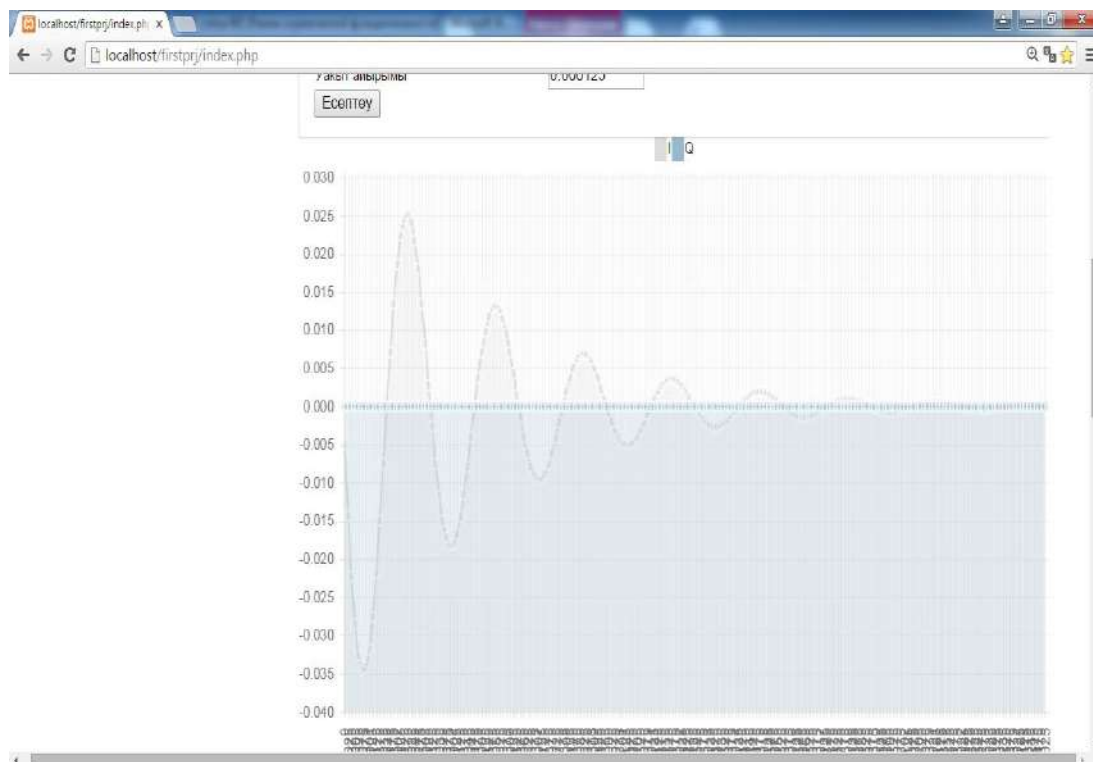


1-сурет. C# программалау ортасы үшін дайындалған электрлік тербелмелі контурдағы тербелістердің өшу процесінің орындалу кестесі



2-сурет. C# программалау ортасын қолданып алынған электрлік тербелмелі контурдағы тербелістердің өшу процесін модельдеу нәтижесі





5-сурет. РНР программалау ортасында электрлік тербелмелі контурдағы тербелістердің өшу процесін модельдеу нәтижесі

Сонымен, компьютерлік модельдеу қоршаған дүниені зерттеудің негізгі әдістерінің бірі және болашақ өміріміздің ажырамас бөлігі болып табылады. Модельдеу теориясының негізгі міндеті зерттеушілерді оригиналдың қажет қасиеттерін жеткілікті дәлдікпен және толық анықтайтын, зерттеуге оңай әрі жылдам икемделетін және оның нәтижелерін түпнұсқаға көшіруге мүмкіндік беретін модельді құрастыру технологиясымен қаруландыру болып табылады.

Компьютерлік модельдеу теориясын болашақ мамандар – қазіргі білім алушылар жақсы меңгеру үшін, өздерінің кәсіби білімдерін жетілдіру үшін түсінікті, қарапайым тілде жазылған, сапалы, дидактикалық негізде жасалған практикалық оқу-әдістемесі керек.

Қарастырылып отырған физикалық процестерді модельдеу әдісі зерттеу нысандарын оларды модельдеу арқылы зерттеуге үлкен мүмкіндік береді. Компьютерлік модельдеу болашақта кез келген маман иесі үшін үлкен көмек болмақ, әсіресе ғылыми зерттеу жұмыстарында көп мүмкіндіктерге жол ашады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Нейгел К., Ивьян Б., Глинн Д., Уотсон К., Мкиннер М. С# и платформа NET 4 Изд. Диалектика, ИД Вильямс, 2011, 31 бет.
2. Зандстра М., РНР, объекты, шаблоны и методики программирования. – Москва: Санкт-Петербург, 2011, 25-27 бет.
3. Академик Зулхарнай Алдамжарды еске алуға арналған «Алдамжар оқулары – 2015» Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясының материалдары, Сағындық Г.С., Балабеков Қ.Н., «С# және РНР тілдерінің көмегімен жылу алмасу кезіндегі температураның теңгерілуін модельдеу». 2015. 304 бет.
4. Богуславский А.А., Щеглова И.Ю. Моделирование физических процессов, лабораторный практикум (методические указания). – Коломна: 2002, 81 б.