

**ФИЗИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРДЫ  
ТҮСІНДІРУДЕ ВИРТУАЛДЫ  
МОДЕЛЬДЕРДІ ПАЙДАЛАНУ**

**ТУРКМЕНБАЕВ А.Б.  
АБДЫКЕРИМОВА Э.А.**

Ш. Есенов атындағы Каспий технологиялар  
және инжиниринг университеті  
Ақтау, Қазақстан  
e-mail: [Abdykerimova\\_el@mail.ru](mailto:Abdykerimova_el@mail.ru)

*Аңдатпа.* Мақалада физика пәнін оқу үдерісінде виртуалды зертхананы қолдану ерекшеліктері, электромагниттік тербеліс тақырыбындағы электр өрісі энергиясының магнит өрісі энергиясына және керісінше айналу процесінің виртуалды моделі қарастырылады. Виртуалды оқытуды нақты жағдайларда қолданудың артықшылықтары мен мүмкіндіктері көрсетілген.

*Түйінді сөздер:* физикалық құбылыстар, виртуалды модельдер, цифровизация, бағдарлама, электромагниттік тербеліс.

Қоғам дамуының қазіргі кезеңі – адам қызметінің барлық жақтарынан дер кезінде және толық мәлімет алып отыруға, ғылыми-техникалық прогресті жеделдетуге, білім беру мазмұнын ізгілендіруге мүмкіндік беретін цифровизациялаудың маңыздылығымен ерекшеленеді.

Білім беруді жетілдірудің ең негізгі бағыттарының бірі – оқыту үдерісін жан-жақты және жүйелі түрде цифровизациялау.

Оқыту үдерісін цифровизациялаудың, соның ішінде жоғары оқу орнында жалпы физика курсына қатынасын атап көрсетуге болады. Физиканы оқыту үдерісін цифровизациялаудың түрлі жолдарымен жүзеге асыруға болады. Соның бірі қазіргі телекоммуникациялық технологияның мүмкіндіктерін физикалық құбылыстар мен процестерді виртуалды модельдеуді кеңінен пайдалану.

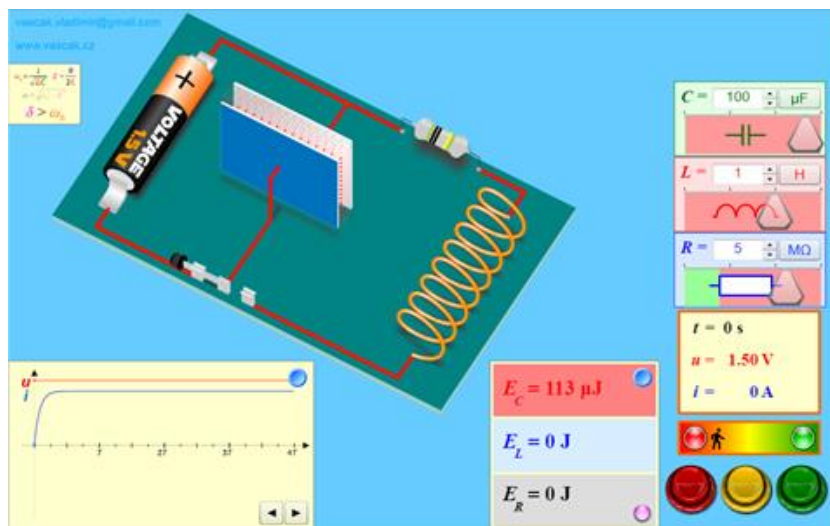
ЖОО жалпы физика курсына қарастырылатын құбылыстар мен процестерді модельдеуде телекоммуникациялық технологияны пайдаланудың маңыздылығы туралы пікір педагогика ғылымында берік орнықты. Л.Г. Касенова «Оқу үдерісіне ақпараттық технологияны енгізуде көптеген ғылыми дүниетаным әдістерінің, әсіресе виртуалды модельдеу әдісінің мүмкіншіліктері бірден артады, виртуалды модельдеу кезінде құбылыстың мәні ерекше айрықшаланып, олардың бірлігі нақтылана түсетіндіктен, бұл оқыту тиімділігін күрт көтеруге мүмкіндік туғызады» деп көрсетеді [1].

Физикалық құбылыстардың виртуалды модельдерін пайдаланып оқыту оқытушыға оқу үдерісінде физикалық ұғымдардың мағынасын тереңірек ашуға, білім алушыларды физиканың қазіргі эксперименттік базасымен таныстыруға, физикалық құбылыстар мен процестерді зерттеу әдістерін толық түсіндіруге, білім алушыларға білім беру жүйесі мен ғылыми, зерттеу әдістері арасындағы тығыз байланыстардан хабардар етуге мүмкіндік береді. Яғни, виртуалды модельдердің жалпы физика курсына оқытуға берер көмегі көп. Осы ойымызды дәлелдеу үшін жаңа теориялық материалды (физикалық құбылыстарды) түсіндіру барысында виртуалды модельдерді қолдану арқылы «Физика» білім беру бағдарламасы бойынша 2-ші курста оқитын білім алушылармен өткізілген кезекті дәріс барысынан мысал келтірейік. Дәрістің тақырыбы: Электромагниттік тербеліс. Электромагниттік тербеліс тақырыбындағы электр өрісі энергиясының магнит өрісі энергиясына және керісінше айналу процесінің виртуалды моделін қарастырайық. Бұл процестің механизмін тек қана динамикалық модель арқылы көрсетуге болады. Оқытушы

құбылысты ауызша баяндауын динамикалық модельмен байланыстырса өте ыңғайлы болады [2].

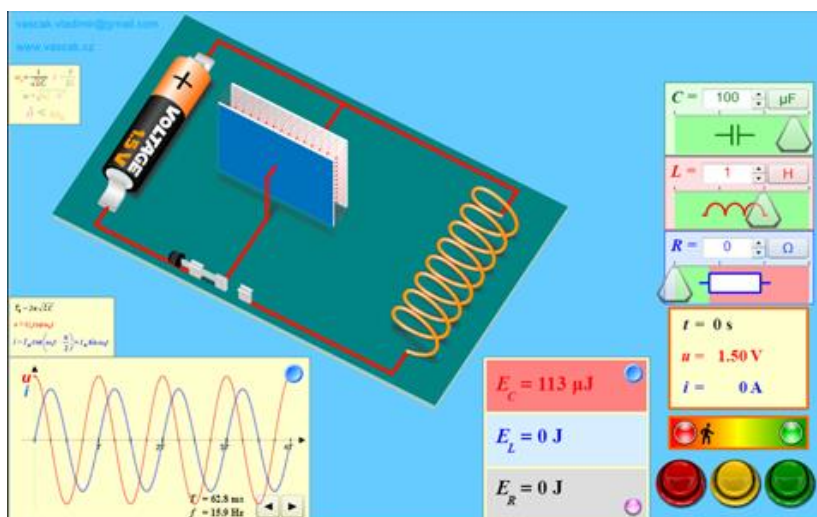
Бұл тақырыпты түсіндіру үшін «Физика в школе - HTML5» виртуалды бағдарламасын пайдаланамыз.

«Физика в школе - HTML5» виртуалды бағдарламасын ашамыз, сол кезде компьютер мониторында индуктивті  $L$  катушқадан, сыйымдылық  $C$  конденсатордан және кедергісі  $R$  резистордан тұратын электр тізбегі «тербелмелі контур» пайда болады (сурет 1).



Сурет 1 -  $L$  катушқадан, сыйымдылығы  $C$  конденсатордан және кедергісі  $R$  резистордан тұратын электр тізбегі

« $R$ » батырмасын басып, кедергінің шамасын нөлге келтіріп, кедергіні есепке алмасақ, онда тербелмелі контурды катушка мен конденсатордан тұрады деп қарастырамыз.  $t = 0$  болған кезде конденсатор зарядталған делік. Бұл кезде электр өрісінің энергиясы бар  $E_C = \frac{CU^2}{2}$ , ал магнит өрісінің энергиясы жоқ  $E_L = \frac{L \cdot I^2}{2} = 0$  (сурет 2).

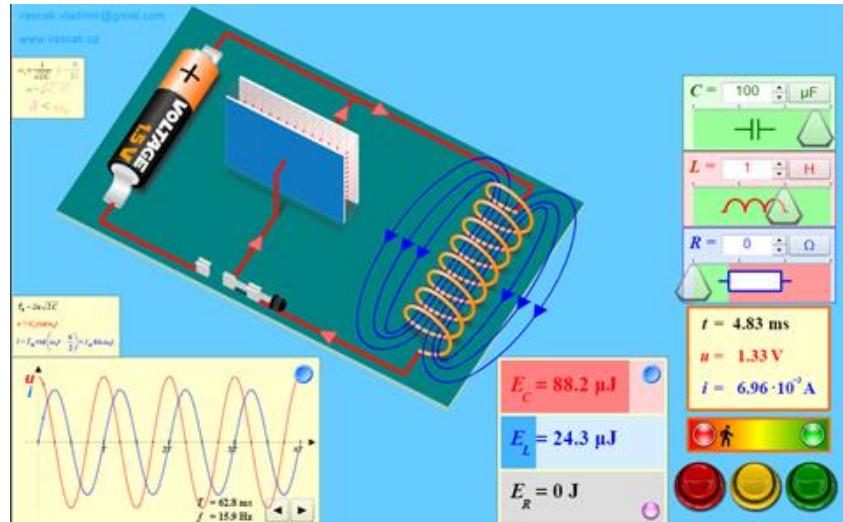


Сурет 2 - Магнит өрісі энергиясы

$$\varepsilon_i = -L \frac{dI}{dt}, \quad -L \frac{dI}{dt} + I \cdot R = U_C, \quad U_C = \frac{q}{C}, \quad \text{ал } IR = U_R$$

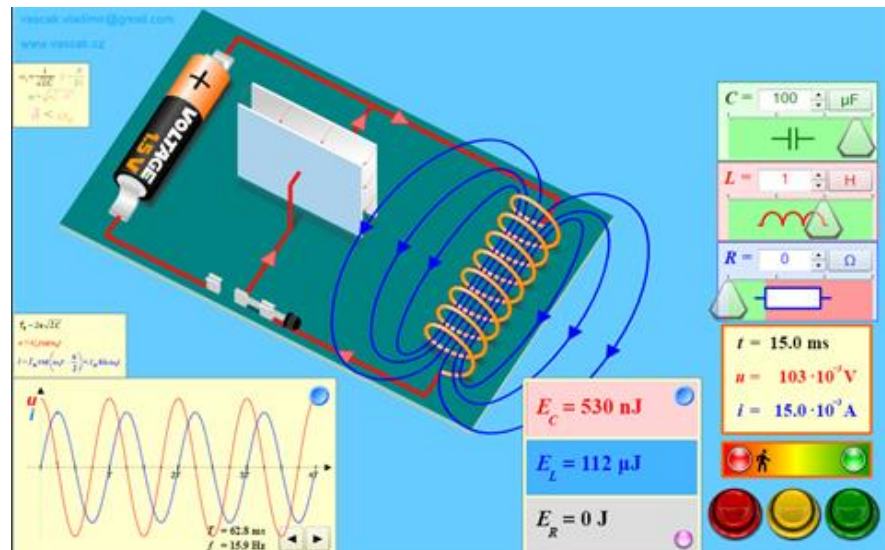
$$-\frac{d^2q}{dt^2} = \frac{1}{L} \cdot \frac{1}{C} \cdot \frac{dq}{dt}; \quad \frac{d^2q}{dt^2} = -\left(\frac{1}{L \cdot C}\right) \cdot q \quad \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{L \cdot C} \cdot q = 0$$

Енді тізбекті токқа қоссақ, конденсатордан катушкаға қарай ток жүре бастайды, конденсатор разрядталады (сурет 3).

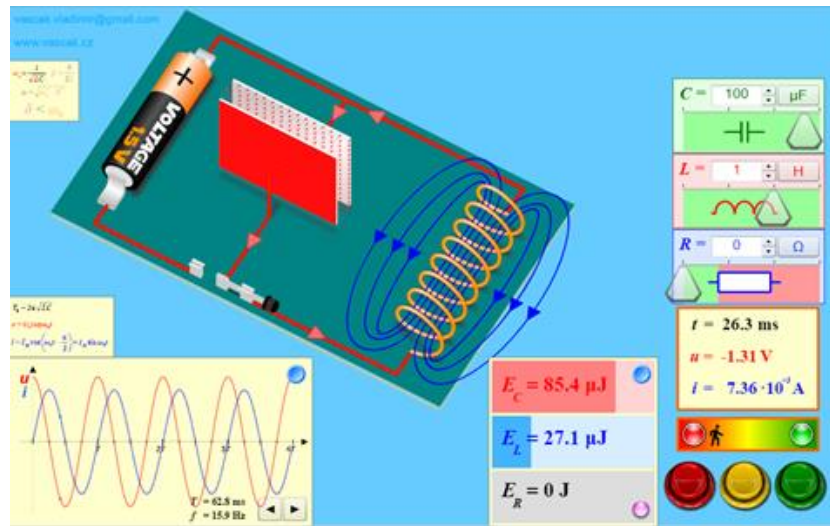


Сурет 3 - Конденсатордың разрядталуы

Бұл разряд тоғы біртіндеп катушканың айналасында магнит өрісін туғызады.  $t = \frac{1}{4}T$  болған кезде конденсатор түгелімен разрядталады. Электр өрісі энергиясы түгелімен магнит өрісі энергиясына түрленеді (сурет 4).



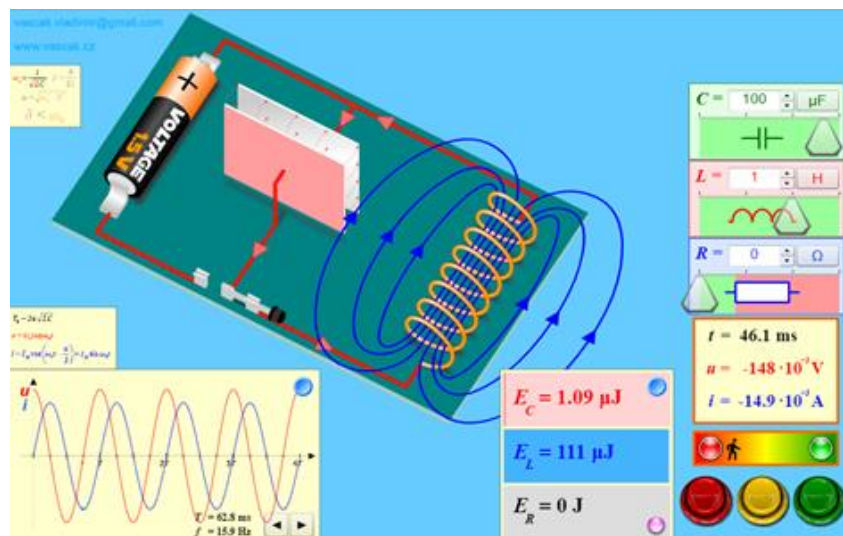
Сурет 4 - Электр өрісі энергиясының магнит өрісінің энергиясына айналуы  
Зарядтардың сағат тілі бағытына қарсы бағытта қозғалуы нәтижесінде конденсатордың үстіңгі пластинкасы теріс зарядталады да, астыңғы пластинкасы оң зарядталады (сурет 5).



Сурет 5 - Конденсатордың зарядталуы

Магнит өрісі біртіндеп азая береді. Осы процестің соңында, яғни  $t = \frac{1}{2}T$  болғанда, магнит өрісі энергиясы түгелімен электр өрісінің энергиясына айналады (сурет 6):

$$\frac{L \cdot I^2}{2} = \frac{C \cdot U^2}{2}$$



Сурет 6 - Магнит өрісі энергиясының электр өрісінің энергиясына айналуы

Конденсатор қайта зарядталады, бірақ пластинкаларының зарядталуы біріншіге қарағанда қарама-қарсы болады. Сонан кейін ток сағат тілі бағытымен жүре бастайды. Электр өрісінің энергиясы біртіндеп магнит өрісі энергиясына айнала береді.  $t = \frac{3}{4}T$  болғанда магнит өрісі энергиясы өзінің ең үлкен мәнге жетеді де, электр өрісі энергиясы нөлге тең. Ал  $t = T$  болғанда конденсатор алғашқы қалпына қайтып келеді.

Бұл қарастырылған тербеліс, электр өрісі энергиясының магнит өрісі энергиясына және керісінше айналуы электромагниттік тербелістер деп аталады [3, 4].

Электромагниттік тербелістер механикалық тербелістер тәрізді синус, косинус заңымен өзгереді. Электромагниттік тербелістердің периоды Томсон формуласымен анықталады:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{L \cdot C}}, \quad T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi\sqrt{L \cdot C}, \quad v = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}.$$

ЖОО-да жалпы физика курсы оқытудың дәстүрлі әдістемесінде оқытушы осы құбылысты түсіндіру үшін тек тербелмелі контурдың оқулықтағы схемасын ғана пайдаланады. Ал оқытудың жаңа әдістемесінде виртуалды модельді қолдана отырып, электр өрісі энергиясының магнит өрісі энергиясына және керісінше айналу механизмін баяндау электромагниттік тербелістер құбылысын көрнекі, әрі түсінікті етеді.

Осы виртуалды модельдің көмегімен білім алушылар электромагниттік тербелістерде орын тебетін физикалық құбылыстардың жасырын сырларына қанығып, оларды виртуалды модель арқылы байқап көреді.

Компьютерге енгізілген виртуалды бағдарламаның көмегімен тақырыптың мазмұнымен танысуға болады. Білім алушылар монитордағы мәтінді оқып қана қоймай, сонымен бірге, мәтінді ести де алады. Сонымен қатар, осы теорияларды енгізген ғалымдардың әрқайсысының өмірбаяны мен еңбегі туралы толық мағлұмат алуға болады.

Қорыта келе, физикалық құбылыстардың виртуалды модельдерін оқыту үдерісіне пайдалану кез келген пәндерді оқу тиімділігін арттырады; өтілетін материалдың көрнекілігін қамтамасыз етеді, білім алушылардың білім сапасы мен іскерліктерін, танымдық қызығушылығы мен ой-өрісін жетілдіреді; олардың ғылыми таным әдісі ретіндегі модельдеу туралы түсініктерін кеңейтеді. Сөзіміздің дәлелі ретінде, А.Н. Кушеккалиев, Д. Бибасарова [5] виртуалды модельдерді пайдалану төмендегідей жағымды нәтиже береді деп көрсетеді:

1) практикалық сабақтарда шешілетін есептер санын арттыруға болады, есепті шынайы шарттармен, яғни, техникадан алынған параметрлермен шешуге мүмкіндік туады; әрбір білім алушы үшін даралық қасиетіне қарай есепті тез шешу мүмкіндігі қамтамасыз етіледі; күрделі есептер шығаруды талап ететін есептер мен есеп шартын ауыстыру кезінде тез есептеуді шешу мүмкіндігі пайда болады;

2) физикалық экспериментті жобалау мүмкіндігі ашылады; эксперименттік мәліметтерді өңдеу уақыты қысқарады; өлшем саны артады; физикалық, техникалық және тұрмыстық мазмұндағы жобалық-конструкторлық тапсырмаларды орындауға мүмкіндік ашылады;

3) өзіндік психологиялық көтеріңкі күй байқалады: білім алушылардың шаршап-шалдығуы төмендеп, эмоциялық көтеріңкі көңіл-күй пайда болады; реакцияның шапшаңдығы артады; зерде тұрақтанып, материалдың физикалық мәні оңай меңгеріледі.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Касенова Л.Г. Виртуальный лабораторный практикум по физике для дистанционной формы обучения студентов // Вестник Карагандинского университета. Серия «Физика». №3(87). 2017. – С. 76-81

2. Туркменбаев А.Б., Абдыкеримова Э.А. Жалпы физика курсы оқыту үдерісінде виртуалды зертханалық жұмыстарды қолданудың маңыздылығы // ПМУ Хабаршысы. Педагогикалық сериясы. № 3 (2020). - Б. 517-529.

3. Нуркасымова С.Н., Ашуrow А.Е. Физиканы оқытудың компьютерлік әдістері. – А., 2016. – 174 б.

4. Рамазанов Т.С., Қоданова С.Қ. Физикалық процестерді компьютерлік модельдеу: оқу әдістемелік құрал. – Алматы: Қазақ университеті, 2013. – 132 б.

5. Кушеккалиев А.Н., Бибасарова Д. Виртуалды зертханалық жұмыстарды қолдану // Физика-математика ғылымдарының докторы, академик А.Д. Таймановтың 100 жылдығына арналған «Тайманов оқулары - 2017» Халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияның материалдар жинағы. 25 қазан 2017 ж. – Б. 89-92.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ В ОБЪЯСНЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**

*Туркменбаев А.Б., Абдыкеримова Э.А.* - Каспийский университет технологий и инжиниринга имени Ш. Есенова, Актау, Казахстан, e-mail: Abdykerimova\_el@mail.ru).

*Аннотация.* В статье рассматриваются особенности применения виртуальной лаборатории в процессе изучения физики, виртуальная модель процесса преобразования энергии электрического поля в энергию магнитного поля и наоборот по теме электромагнитные колебания. Показаны преимущества и возможности применения виртуального обучения в реальных условиях.

*Ключевые слова:* физические явления, виртуальные модели, цифровизация, программа, электромагнитные колебания.

### **USING VIRTUAL MODELS TO EXPLAIN PHYSICAL PHENOMENA**

*Turkmenbayev A.B., Abdykerimova E.A.* - Sh. Yessenov Caspian University of Technologies and Engineering, Aktau, Kazakhstan.

*Abstract.* The article discusses the features of using a virtual laboratory in the process of studying physics, a virtual model of the process of converting the energy of an electric field into the energy of a magnetic field and vice versa on the topic of electromagnetic oscillations. The advantages and possibilities of using virtual learning in real conditions are shown.

*Keywords:* physical phenomena, virtual models, digitalization, program, electromagnetic oscillations.

