

Н.П. ЮРКЕВИЧ¹, Г.К. САВЧУК¹, А.П. АХМЕДОВ², С.Б. ХУДОЙБЕРГАНОВ²

¹БНТУ (г. Минск, Беларусь)

²УО ТГТУ (г. Ташкент, Узбекистан)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Целью данной работы является разработка методического сопровождения компьютерного эксперимента для изучения свободных электромагнитных колебаний, направленного на формирование научно-исследовательских навыков у студентов технических вузов [1–3].

Для раскрытия творческих возможностей студентов, стимулирования их к научно-исследовательской работе используется участие студентов в постановке задач исследования и анализе информации, получаемой во время проведения самостоятельного компьютерного эксперимента [4–5].

В представленном компьютерном эксперименте изучаются зависимости от времени заряда конденсатора $q(t)$, электрического тока в катушке $I(t)$, напряжения на конденсаторе $U_C(t)$, напряжения на катушке $U_L(t)$, энергии магнитного поля $W_M(t)$ и энергии электрического поля $W_E(t)$ для интервала времени, равного периоду колебаний T в идеальном и реальном колебательных контурах. Программа позволяет студентам визуально наблюдать все этапы возникновения и совершения свободных электромагнитных колебаний от зарядки конденсатора до его перезарядки. В графическом режиме выводятся на экран временные зависимости физических величин (рисунок 1).

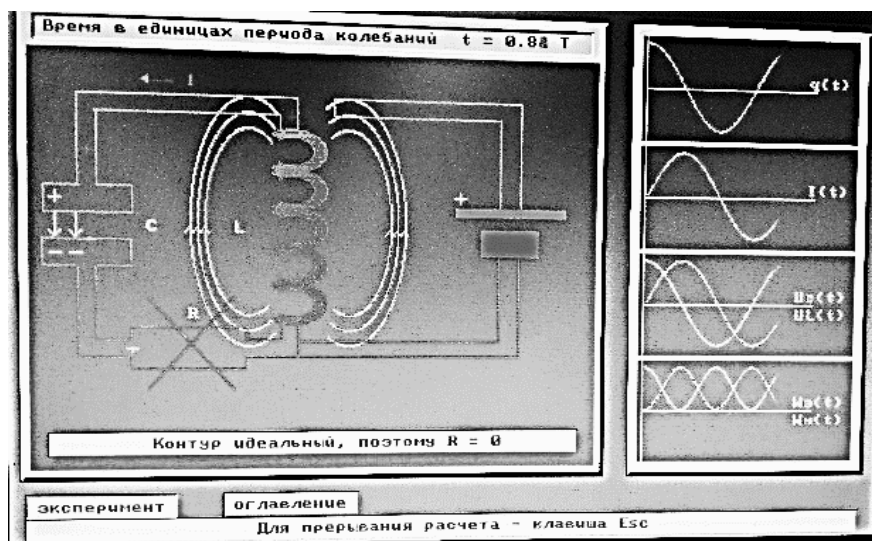


Рисунок 1 – Возникновение свободных электромагнитных колебаний
в идеальном колебательном контуре

Студенту предлагается с помощью программы варьировать значения параметров как идеального, так и реального контуров. Изменение величин электроемкости конденсатора C , индуктивности катушки L и сопротивления резистора R в контуре выполняется в специальном меню, а результаты зависимостей электромагнитных колебаний физических величин от времени выводятся на экране (рисунок 2, 3) в цветном изображении.

Таким образом, при проведении компьютерного эксперимента у студентов имеется возможность самостоятельного изучения зависимостей собственной частоты колебаний ω_0 идеального контура от значений емкости C и индуктивности L , частоты затухающих колебаний ω реального контура от величины сопротивления резистора R . Переход к реальному контуру осуществляется введением значений активного сопротивления R ,

отличных от нуля, что позволяет моделировать и визуализировать затухание электромагнитных колебаний, вплоть до аperiодических. При этом студенты могут определять логарифмический декремент затухания и анализировать его зависимость от величины активного сопротивления R . В заключение работы обучающимся необходимо сделать обоснованные выводы по результатам компьютерного моделирования.

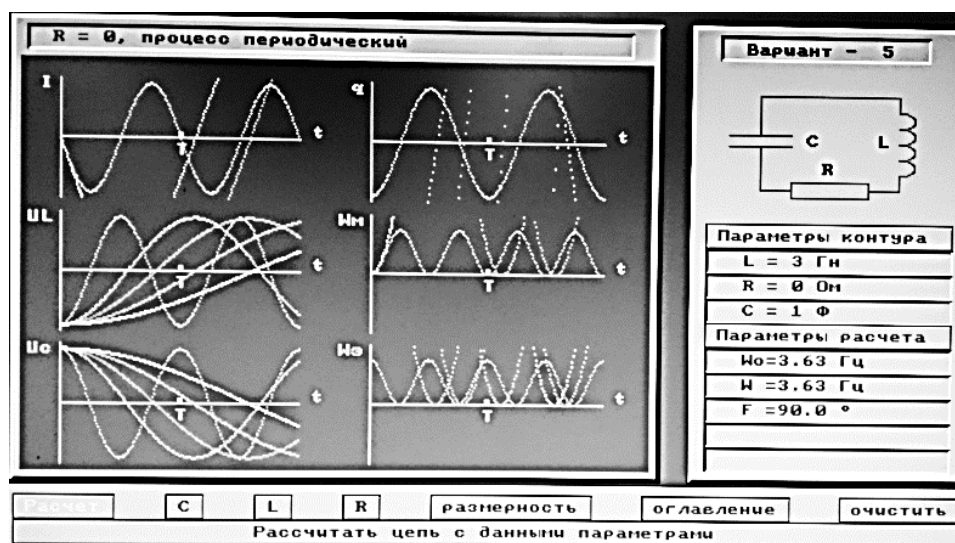


Рисунок 2 – Электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре при изменении величины емкости C контура

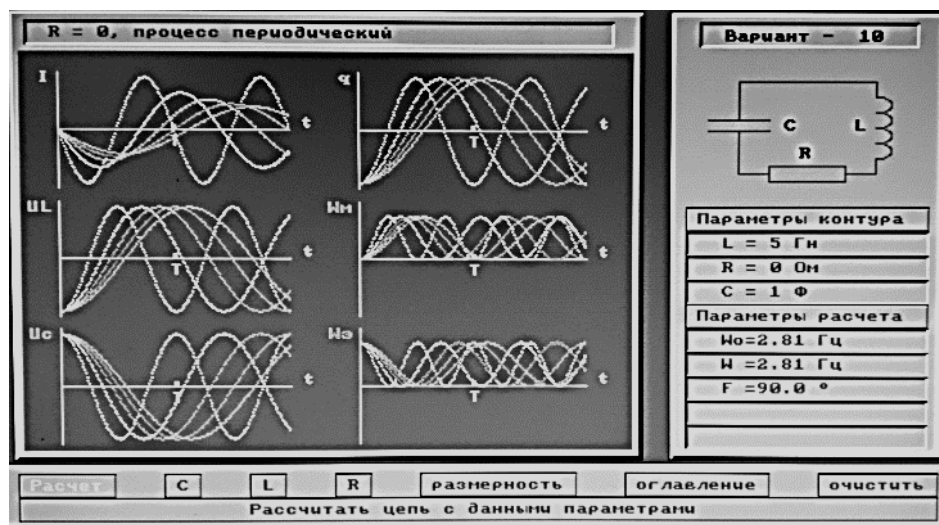


Рисунок 3 – Электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре при изменении величины индуктивности L контура

Цветная визуализация электромагнитных колебаний способствует лучшему пониманию и образному восприятию студентами сложных колебательных процессов, описываемых дифференциальными уравнениями второго порядка. Данная методика позволяет студентам эффективно изучить электромагнитные колебания в рамках программы технических специальностей вузов, а также сформировать навыки и умение анализировать информацию научного исследования, проводить сравнительный анализ получаемых результатов. Использование различных способов поиска новой информации для обоснования результатов проделанной работы способствует формированию у студентов технических вузов научно-исследовательских навыков и общего представления по практическому применению изучаемого материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юркевич, Н.П. Компьютерное приложение для изучения микродеформаций и микронапряжений в твердых телах по дифракционным пикам / Н.П. Юркевич, Г.К. Савчук // ВОДА. ГАЗ. ТЕПЛО 2020 : материалы Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 100-летию Белорус. нац техн. ун-та, 100-летию каф. «Гидротехническое и энергетическое строительство, водный транспорт и гидравлика», 90-летию каф. «Теплогасоснабжение и вентиляция», Минск, 8–10 окт. 2020 г. – Минск, 2020. – С. 329–332.
2. Sauchuk, G.K. The teaching of students of the construction engineering specializations using the modern computational structural crystallography / G.K. Sauchuk, N.P. Yurkevich // Scientific Light. – 2018. – Vol. 1, № 19. – P. 15–20.
3. Савчук, Г.К. Обучение студентов инженерно-строительного профиля основам рентгеновской дифрактометрии с использованием компьютерной структурной кристаллографии / Г.К. Савчук, Н.П. Юркевич // Физическое образование в вузах. – 2005. – Т. 11, № 2. – С. 56–65.
4. Yurkevich, N.P. Determination of micro deformations and coherent scattering regions in ceramic materials / N.P. Yurkevich, G.K. Sauchuk // Sciences of Europe. – 2022. – Vol. 1, № 86. – P. 59–66.
5. Кужир, П.Г. Электричество и магнетизм. Сборник задач : учеб. пособие / П.Г. Кужир, Н.П. Юркевич, Г.К. Савчук. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 264 с.

Н.П. ЮРКЕВИЧ¹, Г.К. САВЧУК¹, А.П. АХМЕДОВ², С.Б. ХУДОЙБЕРГАНОВ²

¹БНТУ (г. Минск, Беларусь)

²УО ТГТУ (г. Ташкент, Узбекистан)

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Целью данной работы является анализ особенностей использования цифровых и компьютерных технологий в образовательном процессе.

В настоящее время «в цифру» переводится все больше элементов образовательного процесса [1; 2]. Данный тренд является всего лишь частью по созданию «цифровых двойников» в концепции технологии «Индустрия 4.0» [3], которая подразумевает разработку цифровых моделей «всего»: от отдельного предмета до сложно-структурированных процессов в их динамике, в том числе образовательных, и даже до создания цифрового двойника учащегося.

Цифровые ресурсы по отдельным дисциплинам, а также по видам работ от проведения лекционных, практических занятий, лабораторных практикумов и семинаров разрабатываются давно [4; 5]. При этом до настоящего времени не даны однозначные ответы на целый ряд вопросов: может ли быть цифровизация доминирующей в процессе подготовки специалиста; в какой мере данные технологии необходимо использовать; какую роль в подготовке специалистов должны играть различные онлайн-курсы и образовательные онлайн-платформы; каков статус сертификатов онлайн-курсов и ряд других.

Вопросы разработки документации для перевода образовательного процесса в цифровой формат в целом на сегодняшний день решены. Однако вопрос разработки концепции цифровой образовательной платформы отдельного вуза остается открытым. Как правило, используются готовые платформы типа Microsoft Teams, Moodle и др. При работе на платформах возникает две важных задачи для взаимодействия преподавателя со студентами.

Первая из них связана с обеспечением методическими материалами должного качества и организацией контроля для проверки знаний. На кафедре физики БНТУ в рамках обеспечения цифрового образовательного процесса разработан ряд электронных ресурсов, которые позволяют в полном объеме проводить онлайн-обучение студентов по курсу общей