

Ерланұлы Е., Кенжебаев Н.Б.,
Данияров Т.Т., Досболаев М.К.,
Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т.

**Аппаратно-программный
комплекс в образовательном
процессе по курсу
«Электричество и магнетизм»**

Yerlanuly Ye., Kenzhebaev N.B.,
Daniyarov T.T., Dosbolaev M.K.,
Ramazanov T.S., Gabdullin M.T.

**Hardware-software complex
in educational process on
the course «Electricity and
Magnetism»**

Ерланұлы Е., Кенжебаев Н.Б.,
Данияров Т.Т., Досболаев М.К.,
Рамазанов Т.С., Габдуллин М.Т.

**Білім беру үдерісіндегі
«Электр және магнетизм»
курсы бойынша
аппарат-бағдарламалық кешен**

В данной работе рассматривается метод применения информационных технологий на лабораторных занятиях по физике, также стимулирующий обучающихся к изучению физических законов из раздела «Электричество и магнетизм». Для достижения этой цели авторы данной статьи предлагают использовать инновационный аппаратно-программный комплекс, который состоит из двух блоков: оригинальной лабораторной установки и информационной системы, позволяющей хранить полученные результаты и обрабатывать их.

Ключевые слова: Аппаратно-программный комплекс, информационные технологии, электричество, магнетизм, лабораторная установка, информационная система.

In this paper the method of application of information technologies in the laboratory studies of physics is considered along with using it to stimulate students to study the physical laws of electricity and magnetism. To achieve it the authors of the article suggest using innovative hardware and software package, which consists of two parts: the original laboratory installation and information system which allows storing and processing the results.

Key words: Hardware-software system, information technology, electricity, magnetism, laboratory installation, information system.

Бұл жұмыста ақпараттық технологияларды физика пәні бойынша зертханалық сабақтарда пайдаланудың әдісі және сол арқылы оқушылардың электр-магнетизм курсынағы физикалық құбылыстарды оқып-үйренуге қызығушылықтарын арттыру қарастырылады. Алға қойылған мақсатқа жету үшін мақаланың авторлары инновациялық-аппараттық-программалық кешенді қолдануды ұсынады. Аталған кешен екі блоктан тұрады: лабораториялық қондырғы мен алынған мәліметтерді сақтап және оны өңдеуге арналған информациялық жүйеден құралады.

Түйін сөздер: Аппарат-бағдарламалық кешен, ақпараттық технологиялар, электр, магнетизм, лабораториялық қондырғы, ақпараттық жүйе.

**АППАРАТНО-
ПРОГРАММНЫЙ
КОМПЛЕКС
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ
ПРОЦЕССЕ ПО КУРСУ
«ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И
МАГНЕТИЗМ»**

Введение

На сегодняшний день во всем мире в образовательных процессах используются информационные технологии.

Информационными технологиями называют различные способы, механизмы и устройства обработки и передачи информации. Основное средство для этого – персональный компьютер, дополнительные – специальное программное обеспечение, возможность обмена информацией посредством сети интернет и сопутствующее оборудование [1-2].

Как мы знаем, одной из важных частей курса физики является изучение электрических и электромагнитных явлений. Одним из методов обучения – лабораторные и практические занятия, где ученики могут экспериментально убедиться в справедливости физических законов, закрепить на практике теоритические знания, подробно ознакомиться с различными измерительными приборами, устройствами и их принципами работы [3-4].

Аппаратно-программный комплекс

Для проведения лабораторных занятий с помощью информационных технологий нами был разработан аппаратно-программный комплекс (рис. 1). АПК – это комплексное решение для задач, связанных с проведением лабораторных работ по курсу «Электричество и магнетизм», визуализацией процессов, а также хранением, обработкой и анализом полученных данных.

Данный комплекс даст возможность проводить лабораторные занятия в новом формате, тем самым непосредственно способствуя развитию учащегося в процессе образования.

Комплекс состоит из двух частей: лабораторной установки и информационной среды для обработки и хранения экспериментальных данных.

Лабораторная установка (1) универсальна, к тому же очень удобна при эксплуатации (автономна, т.е. имеет возможность использования при обучении на дому). Источником питания

служит литий-ионная батарея (12В), элементы электрических цепей сконструированы в одну платформу (в стенд). Стенд имеет минимально возможные размеры. Элементной базой стенда являются интегральные микросхемы широко распространенных серий, имеющие малое потребление. Уникальностью данного стенда является его многофункциональность, обеспечивающая выполнение свыше 20 лабораторных работ.

Программно-информационная система будет сохранять данные, снятые с лабораторной установки и позволит учащимся обрабатывать их (вычислять мощность в цепи, определять ток и напряжение на отдельных участках, а также получать вольтамперную характеристику цепи или определенного элемента).

Установка собрана в чемодан для удобства эксплуатации и транспортировки. Функциональная схема лабораторной установки (рис. 2) включает в себя следующие элементы:

– модуль питания, обеспечивающий подачу низковольтных напряжений питания –12В

постоянного и переменного напряжения $\sim 9В$ (1). Для получения переменного напряжения будет использоваться преобразователь из постоянного напряжения -12В в переменное $\sim 9В$;

– измерительный модуль (2) (цифровые мультиметры, стрелочные амперметры и вольтметры);

– наборное поле (3), принципиальная схема которого выполняется в виде схем отдельных узлов, представленных на лицевой панели. На нем учащийся за короткое время может построить электрическую цепь с помощью минимодулей, выполнить работы в целом и выполнить основные задания;

– комплект минимодулей и соединительных проводов (4). Комплект минимодулей включает в себя следующие элементы: резистор, конденсатор, катушка индуктивности, потенциометр, диод, тумблер, трансформатор, транзистор, полосовые магниты, магнитная стрелка, лампочка и т.д. Все эти перечисленные элементы используются в промышленности на сегодняшний день.

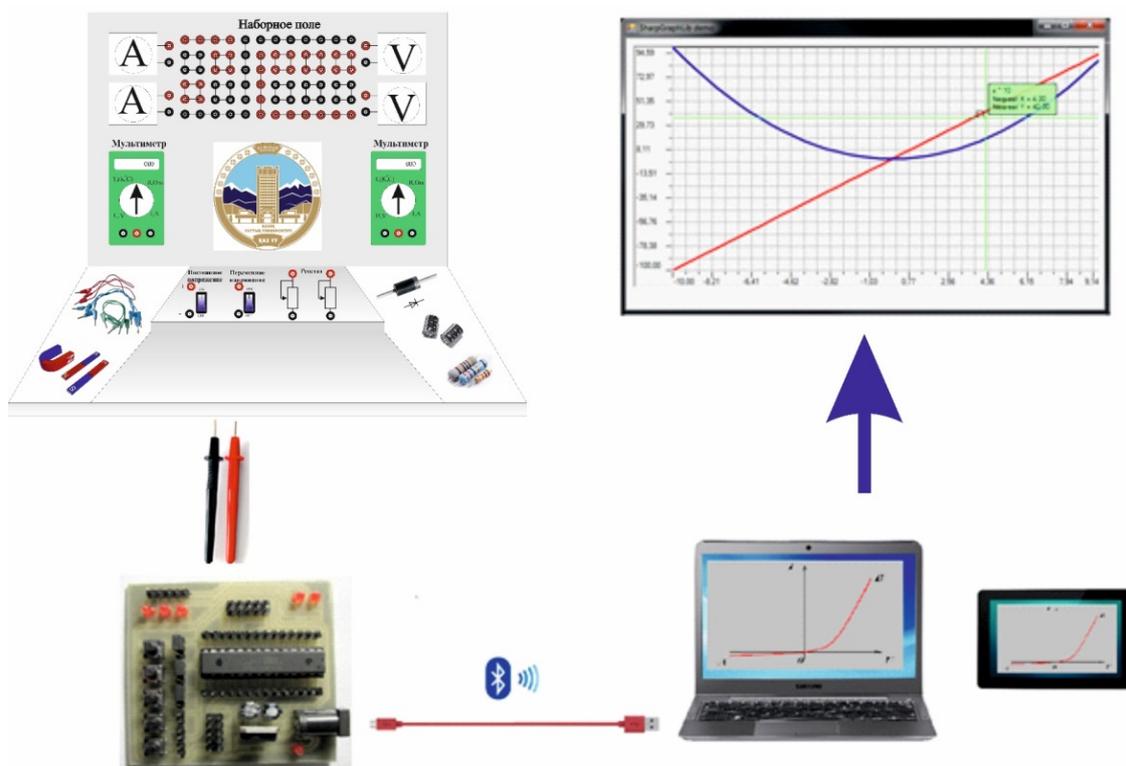


Рисунок 1 – Функциональная схема аппаратно-программного комплекса

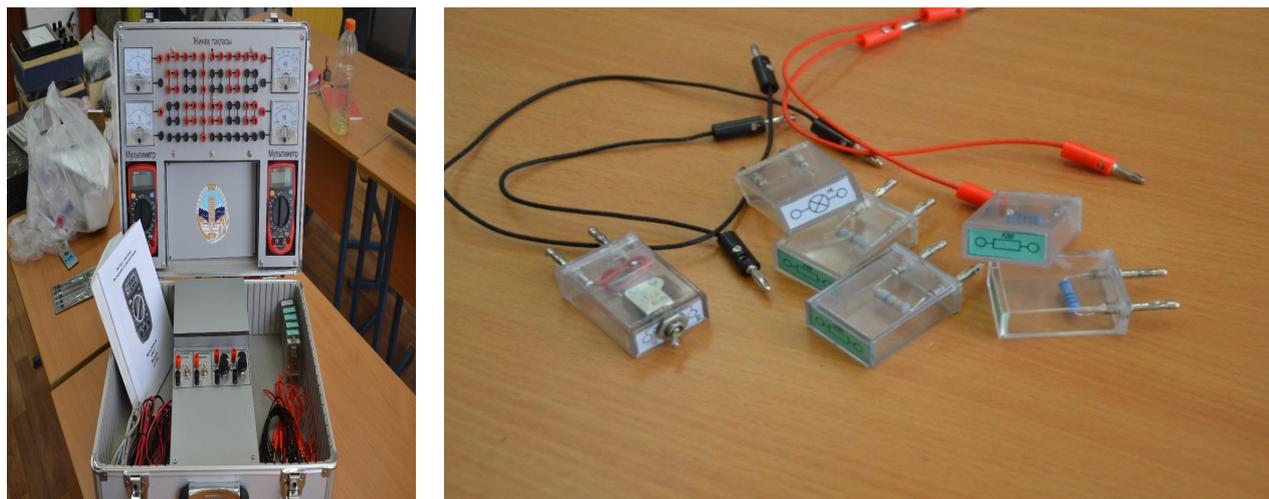


Рисунок 2 – Лабораторная установка по электромагнитным явлениям

Также был создан первоначальный интерфейс информационной среды (рис. 3), который был создан при помощи С# (visualstudio 2013). Данная программа будет работать как windows приложение. С помощью него также можно по-

лучить табличные данные и построить график в другой программе, например, в Origin или Excel. В приложение входят функция для измерения напряжения, силы тока и сопротивления на любом отрезке цепи.

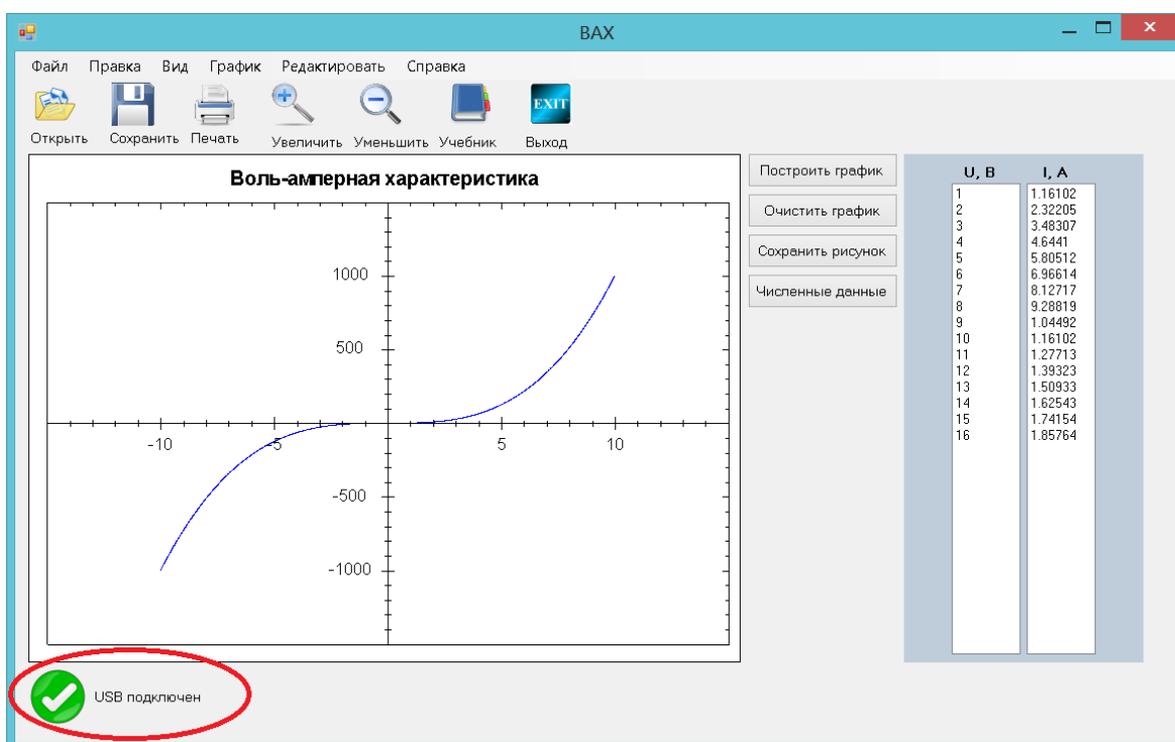


Рисунок 3 – Интерфейс информационной системы АПК

Программа будет считывать и обрабатывать экспериментальные данные, также выводить графики вольт-амперной характеристики в заданной электрической цепи. Вначале нужно подключить USB-кабель к порту компьютера, после подключения внизу должно появиться сообщение, иначе программа выдаст ошибку. Всю информацию о подключении и работе по программе можно прочитать в разделе *справка*.

После подключения нужно нажать на кнопку *построить график*, и программа автоматически получит численные данные эксперимента и выведет их на экран в виде таблицы в правой стороне экрана. С помощью мышки можно уменьшить, увеличить, а также масштабировать рисунок. Чтобы раздвинуть график, нужно удерживать левой кнопкой мыши и изменить положение, а для того, чтобы масштабировать, надо прокрутить ролик мыши.

В данной программе можно отредактировать график, например, можно сохранить рисунок, распечатать, копировать и т.д. Для того чтобы очистить график, нужно нажать на кнопку *очистить график*. Также можно получить численные данные в виде таблицы в формате .dat. Для этого нажмите на кнопку *численные данные*. Для получения справочного материала по вольт-

амперной характеристике был создан раздел *учебник*. Где учащийся может ознакомиться с описанием ВАХ.

Вывод

В настоящей работе была разработана структура инновационного аппаратно-программного комплекса, которая состоит из лабораторной установки для проведения экспериментальных работ и информационной системы для хранения и обработки полученных экспериментальных данных на лабораторных занятиях по курсу «Электричество и магнетизм». Схематически была спроектирована лабораторная установка и созданы программы и интерфейс информационной системы. Были рассмотрены варианты передачи данных от лабораторной установки к информационно-программной среде. На языке программирования C++ был написан исходный код для преобразователя, на языке C# – интерфейс информационной системы. Таким образом, был создан аппаратно-программный комплекс для изучения электромагнитных явлений в образовательном процессе по общему курсу физики в образовательных учреждениях.

Литература

- 1 Досболаев М.К. Электр және магнетизм: оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2014. – 94 б.
- 2 Бородяно В.Н., Непопалов В.Н., Шулдяков В.В. Электрические цепи: методическое указание к проведению лабораторных работ на минимодульном стенде «Электрические цепи и основы электротехники». – Челябинск: Учтех-Профи, 2013.
- 3 Cleborne D. Maddux, Information Technology in Education: The Need for Skepticism // International Journal of Technology in Teaching and Learning. – 2009. – № 5(2). – P. 182-190.
- 4 Mikre F. The Roles of Information Communication Technologies in Education: Review Article with Emphasis to the Computer and Internet // Ethiopian Journal of Education and Sciences. – 2011. – Vol 6, No 2. – P.109-126.

References

- 1 M.K. Dosbolayev Elektr zhane magnetizm; oku kuraly, Almaty: Kazak universiteti, 2014. 94 b. (in kaz.).
- 2 V.N. Borodyanko, V.N. Nepopalov, V.V. Shuldyakov *Elektricheskiye tsepi: metodicheskoye ukazaniye k provedeniyu laboratornykh rabot na minimodul'nom stende «Elektricheskiye tsepi i osnovy elektrotekhniki»*, Chelyabinsk: Uchtekh-Profi, 2013 (in russ.).
- 3 D. Cleborne, International Journal of Technology in Teaching and Learning, 5(2), 182-190. (2009).
- 4 F. Mikre, Ethiopian Journal of Education and Sciences, 6(2), 109-126. (2011).