

Демешин Игорь Михайлович

научно-педагогический работник

Шевченко Светлана Сергеевна

канд. физ.-мат. наук, доцент, преподаватель

Шайдулина Гульнара Хайдаровна

преподаватель

ФГКВОУ ВО «Военный ордена Жукова

университет радиоэлектроники»

г. Череповец, Вологодская область

ЭЛЕМЕНТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Аннотация: в статье рассматриваются некоторые способы цифровизации процесса обучения физики в высшей школе на примере использования статистических методов обработки реальных результатов эксперимента в виде большого объема данных.

Ключевые слова: курс физики, высшее образование, картина мира, базовые физические понятия, преемственность в обучении, методика преподавания.

Цифровая среда современного общества требует от системы образования не только изменения содержательной составляющей, но и смену методов обучения [2]. Разворачивающаяся в настоящее время технологическая (цифровая) революция – это и современные научно-технические разработки и качественное изменение структуры рынка труда и ее типов [2]. Работодатели заинтересованы в сотрудниках, отвечающих следующим требованиям:

- высокий уровень общей грамотности;
- базовая инструментальная грамотность (основана на использовании современных инструментов коммуникации);
- прочные современные знания, умения и навыки в области технологий, финансов, здоровья, использования правовых норм и т. д.

В данной работе рассмотрены способы реализации элементов цифровой образовательной среды при использовании межпредметных проектов в обучении естественно-научным и специализированным дисциплинам в высшей школе. Проектная деятельность в рамках проектно-модульного обучения в современном образовании занимает важное место. Умение спланировать свою деятельность для достижения поставленных целей, выделить основные этапы и задачи проекта, определить последовательность их выполнения, проанализировать полученные результаты, сформулировать выводы и сформировать дальнейшие направления усовершенствования работы – это то, что должен качественно уметь выпускник вуза [3]. Межпредметные проекты, включающие в себя вопросы и задачи из двух и более смежных дисциплин, способствующие созданию тесных взаимных связей, интегрированию друг с другом методов и приемов обучения из разных предметных областей, в конечном итоге приводят к формированию у обучающихся целостной картины того или иного процесса или явления [4].

Информационное обеспечение и поддержка таких проектов в условиях цифровой образовательной среды выходит на одно из ведущих мест. При преподавании курса общей физики в вузе есть несколько вариантов цифровизации обучения: использование виртуальных лабораторий на всех видах занятий и при самостоятельной работе; моделирование различных реальных физических процессов; использование специализированных пакетов прикладных программ для обработки результатов экспериментальных данных; написание собственных программ и приложений для узких предметных областей (например, для определения дисперсии погрешностей экспериментальных данных к выбранной математической модели шумов радиосигналов в стратосфере беспилотных летательных аппаратов) и т. д.

В настоящее время в различных сферах деятельности востребована статистическая обработка больших объёмов данных. Проблема анализа Больших Данных (Big Data) в современном мире является одной из основной: сбор, структурирование, хранение, обработка и анализ огромных массивов информации приобретают важное значение в технологическом развитии общества. Классические

методы статистической обработки информации давно вышли за пределы научного эксперимента. Физика, как наука экспериментальная, всегда позволяет получить в реальном или виртуальном эксперименте большой набор значений физических величин, и правильная обработка и интерпретация этого набора представляется крайне полезной не столько даже с точки зрения физики, как именно в общем контексте формирования общеобразовательных компетенций.

В качестве объекта для получения такого набора данных в работе предлагается виртуальная лаборатория, состоящая из семи отдельных экспериментов, посвященных изучению атомного ядра [1]. Одна из этих работ – «Изучение вероятностных характеристик космического излучения» – хорошо подходит для сбора большого объема экспериментальных данных с целью их последующей обработки. В этой работе моделируется процесс регистрации космического излучения при помощи газоразрядного счетчика (рис. 1), причем модель построена так, что в ходе виртуального эксперимента на выходе получают реальные характеристики космического излучения, наблюдаемые в г. Череповце.

Экспериментальная часть

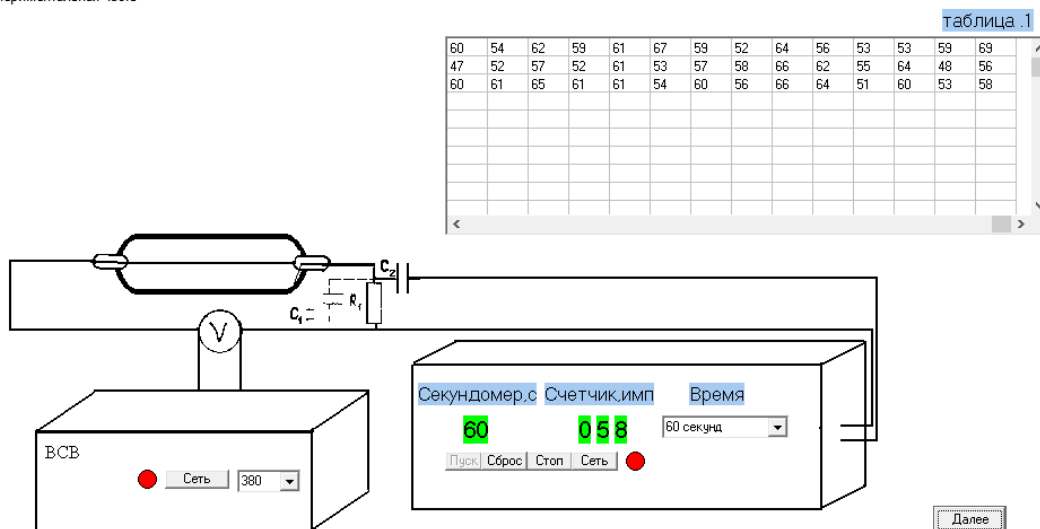


Рис. 1. Окно эксперимента виртуальной лабораторной работы

Как и все работы виртуальной лаборатории, рассматриваемый эксперимент включает в себя три основных блока:

– теоретический блок, содержащий данные об физическом явлении и все необходимые математические и статистические сведения для обработки результатов эксперимента;

– экспериментальный блок, в котором происходит виртуальное моделирование реального физического процесса с той или иной степенью наглядности. В ходе работы можно регулировать напряжение на газоразрядном счетчике и время наблюдения от 15 до 60 сек., получая тем самым число импульсов от излучения за единицу времени;

– блок обработки результатов измерений, в котором, рассчитываются все основные статистические характеристики дискретного набора значений любой физической величины: среднее арифметическое значение числа импульсов в единицу времени от космического излучения, дисперсия среднего, среднеквадратичная неопределенность, доверительный интервал (рис. 2). В этом блоке предусмотрена возможность варьирования набора данных, используемых для расчета статистических характеристик, посредством фиксации минимального и максимального значения числа импульсов и отброса заведомо ложных и / или ошибочных слишком маленьких или слишком больших результатов, которые берутся для обработки; числа интервалов для построения гистограммы при данном фиксированном наборе данных.

На рисунках 2а и 2б представлены результаты обработки полученных экспериментальных данных, выполненные программой в окне «Результаты» (блок 3): строятся две различные гистограммы для количества зарегистрированных импульсов в единицу времени от космического излучения, при этом меняется число интервалов, которое используется для построения гистограммы. Сравнение внешнего вида этих гистограмм поможет обучаемым понять, что слишком большое число интервалов негативно влияет на внешний вид гистограммы, нарушая ее симметричную форму, соответственно для получения стандартной кривой нормального распределения число интервалов не следует брать слишком большим.

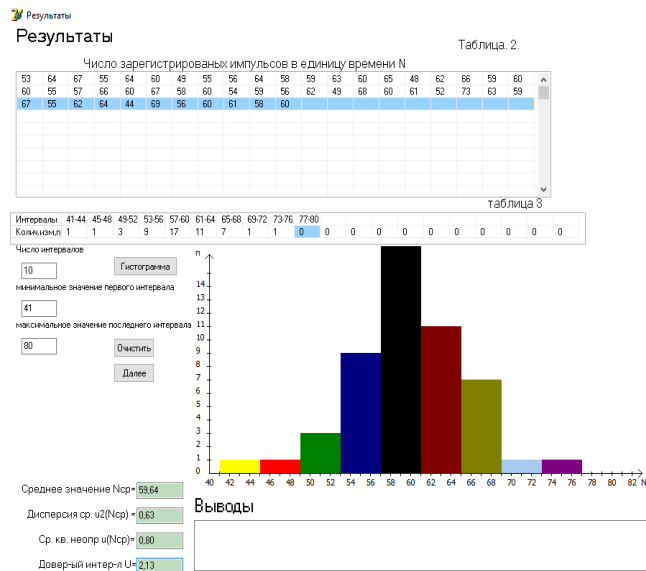


Рис. 2а. Гистограмма распределения результатов эксперимента и статистические характеристики этого распределения в зависимости от выбора числа интервалов для построения гистограммы

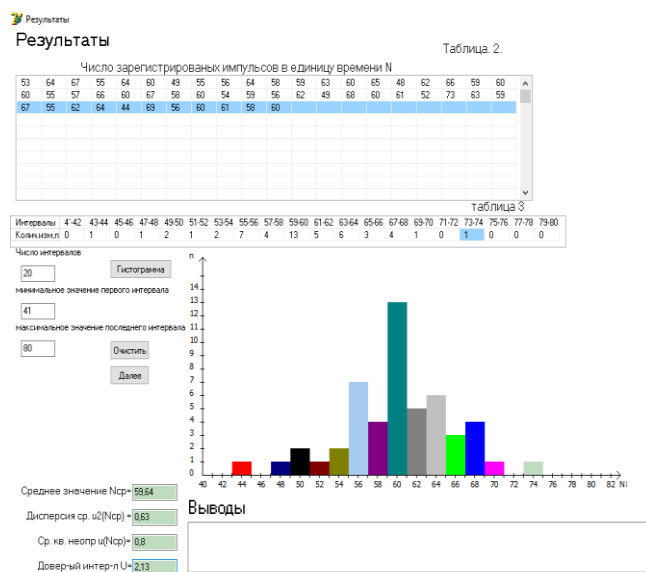


Рис. 2б. Гистограмма распределения результатов эксперимента и статистические характеристики этого распределения в зависимости от выбора числа интервалов для построения гистограммы

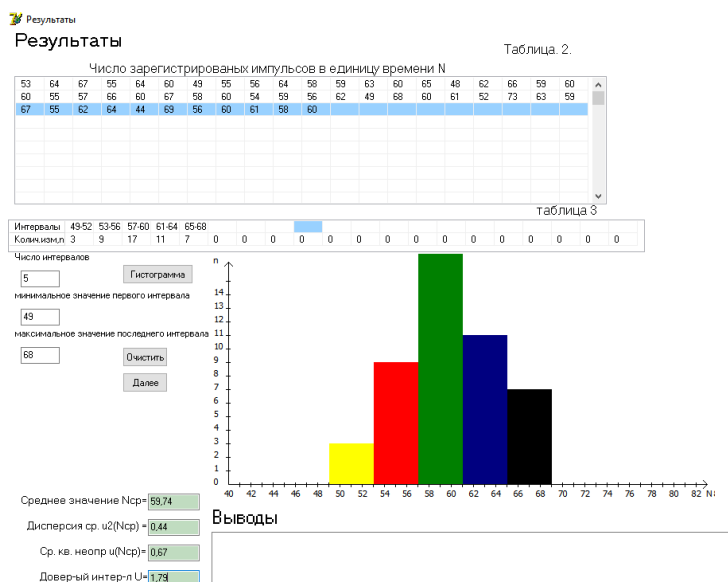


Рис. 2в. Гистограмма распределения результатов эксперимента и статистические характеристики этого распределения в зависимости от диапазона доверительного интервала гистограммы

На рисунке 2в показано изменение статистических характеристик распределения результатов эксперимента при отсечении ряда минимальных и максимальных значений, для анализа промахов или ошибочных значений в наборе экспериментальных данных.

В зависимости от целей проекта, статистическую обработку можно выполнить вручную или с применением специализированного математического пакета программ, который может использоваться в дальнейшем в профессиональной деятельности обучаемого. Все три блока виртуальной лаборатории могут использоваться как в комплексе, так и по отдельности, в зависимости от целей и задач образовательной деятельности.

Совместно с высшей математикой и математической статистикой эта работа может служить основой для межпредметного проекта «Методы статистической обработки больших объемов данных», поскольку обучаемым всегда интереснее производить расчет и анализировать реальные результаты эксперимента, чем абстрактные наборы чисел.

Таким образом, в предложенной работе хорошо сочетаются следующие элементы, входящие в единую цифровую среду: получение большого числа экспериментальных данных с помощью компьютерной модели, обработка и анализ данных, выполненные различными способами и с различными начальными параметрами.

Список литературы

1. Демешин И.М. Методика применения виртуального лабораторного практикума «Моделирование свойств ионизирующих излучений» / И.М. Демешин, С.С. Шевченко, Г.Х. Шайдулина // Научная мысль. – 2022. – Т. 20. №2–1 (44). – С. 5–9.

2. Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования в России и Китае. II Российско-китайская конференция исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект» (Москва, Россия, 26–27 сентября 2019 г.) / А.Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Кан [и др.]; отв. ред. И.В. Дворецкая; пер. с кит. Н.С. Кучмы; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом ВШЭ, 2019. – 155 с.

3. Шевченко С.С. Интегрированный модульный межпредметный лабораторно-практический проект «Фурье – анализ различных типов сигналов» и его место в общем курсе физики высшей школы / С.С. Шевченко // Материалы XIV Международной научной конференции «Физика в системе современного образования» (ФССО-17) (с. Дивноморское, 17–22 сентября 2017 г.); С.С. Шевченко, И.В. Костин [и др.]; Донской гос. техн. ун-т. – Ростов н/Д.: ДГТУ, 2017. – С. 202–204.

4. Шевченко С.С. Особенности методики применения проектно-модульной системы в преподавании курса общей физики во втузе на примере межпредметного интегрированного проекта «Лазеры» / С.С. Шевченко, Г.Х. Шайдулина, Л.И. Нилова // Идеи В.А. Сухомлинского в теории и практике (к 100-летию со дня рождения выдающегося педагога-гуманиста В.А. Сухомлинского): сб. трудов Междунар. науч.-практич. конф. (Чебоксары, 10 сентября 2018 года); ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова». – Чебоксары: Среда, 2018. – С. 207–210.