

научных исследований. Именно этими двумя факторами обусловлена специфика процесса во вузах. Преподаватель выступает одновременно в двух ипостасях: педагога и ученого-исследователя. Это накладывает дополнительный отпечаток на характер преподавания. Педагог-ученый должен включать в процесс обучения этические и нравственные аспекты науки.

Однако необходимо отметить, что взаимоотношение науки и гуманизма достаточно сложно и многогранно. По мнению британского ученого и писателя Чарльза Сноу, серьезным барьером на пути их сближения служит существование двух взаимно чуждых языков, одним из которых пользуются представители науки, а другим – представители гуманитарного образа мышления (филологи, историки, художники и др.) [1]. Ведь наука, снабжая человеческий разум новыми познаниями, обогащает внутренний мир человека, воздействуя на его интеллект, в то время как искусство воздействует на эмоциональный мир человека, передавая отражение внешнего мира через органы чувств [2].

Но именно здесь возможны поиски неиспользованных резервов для достижения поставленной цели путем усиления эмоционального аспекта обучения и его эстетической направленности. В частности, при преподавании курса физики, являющейся базовой дисциплиной для инженерных вузов, предлагается в процессе изучения нового материала не ограничиваться исторической справкой о физическом открытии или об ученом, сделавшем открытие (создавшем новую теорию). Необходимо в качестве дополнительных иллюстраций изучаемых явлений и их практического значения попытаться провести аналогии (только корректные) между данными явлениями и произведениями литературы и искусства, дать краткий анализ философской и общечеловеческой значимости соответствующих физических теорий и показать их актуальность для современного общества. Рассказы об удивительных (иногда трагических) судьбах знаменитых ученых-физиков позволяют раскрыть человеческую сторону их жизни и одновременно развеять миф о них, как о фанатиках.

Многочисленные опросы студентов показывают, что такого рода «рекламные паузы» не просто воспринимаются аудиторией положительно и усиливают обратную связь, но также увеличивают эмоциональность восприятия и познавательную активность, расширяют кругозор обучаемых и по-

вышают их общекультурный уровень [3]. Например, им чрезвычайно интересно, что один из основоположников термодинамики Дж.Джоуль занимался физикой (по выражению Эйнштейна) в свободное от работы (бизнеса) время, что автор теории о природе электричества и изобретатель первого в мире молниеотвода Бенджамин Франклин, чей портрет «увекочен» на столларовой банкноте США, по профессии был потомственным дипломатом, что один из создателей волновой теории света и изобретатель маятниковых часов Х.Гюйгенс является автором чуть ли ни первого фантастического романа, который по приказу Петра I был переведен на русский язык, что один из величайших физиков всех времен М.Фарадей был фактически самоучкой, который написал об этом следующее: «Мое образование включало в себя начальные навыки чтения, письма и арифметики». Им также интересно, что знаменитый французский мыслитель, один из основоположников гидростатики Блез Паскаль еще известен как изобретатель обыкновенной тачки. Ему принадлежат слова: «Если бы нос Клеопатры был бы короче, вся поверхность земли приняла бы другой вид». И его же Л.Н.Толстой называл писателем, который пишет «кровью сердца».

Использование гуманитарных фрагментов при изложении курса физики, конечно же, требует определенных затрат времени. Но «потеря» этих нескольких минут в перспективе окупает себя с лихвой. И не надо забывать, что, выполняя учебный план, преподаватель в первую очередь работает для студентов и это самое главное.

В этой статье мы не коснулись проблем мира и охраны окружающей среды, так как, во-первых, эти вопросы, так или иначе, переплетаются с вышесказанным, а во-вторых, они требуют отдельного внимания к себе.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Snow C.P. The Physicists – a Generation that Changed the World, Little Brown and Company, Boston, Toronto, 1981, p. 180.
2. Энгельгардт В.А. Наука, техника, гуманизм. Наука и человечество, 1982. – М.: Знание, 1982. – С. 27.
3. Елканова Т.М. Гуманитарные аспекты инженерного образования / Вестник высш. школы. – 1986. - № 8. – С. 53.

УДК 378.146+378.147(07)

**Кандилян Г.С., Савчук О.Ф., Яромская Л.Н.**

### ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ НА ФДП В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Подготовительные отделения в высших учебных заведениях были организованы еще в Советском Союзе с целью оказания помощи представителям рабочего класса и военнослужащим, уволенным в запас после окончания срочной службы, поступить в вузы страны. Этим, в частности, объясняются столь необычные сроки начала (1 декабря) и окончания (конец июня) учебного года. Вся работа ПО была направлена на подготовку слушателей к выпускным экзаменам (в начале июля), успешная сдача которых позволяла им сразу получить студенческие билеты, минуя вступительные экзамены.

С одной стороны, это служило своего рода «лазейкой» для лиц, обладающих слабой школьной базой, а с другой – многие выпускники ПО в дальнейшем становились наиболее активной частью студенческой молодежи, в том числе, и отличниками учебы.

В настоящее время время ПО переживает не лучшие времена. Обучение в нем стало платным, в то время, как практически

все льготы для слушателей отменены. И, тем не менее, несколько десятков молодых людей из года в год выбирают именно эту форму подготовки к вступительным экзаменам и к централизованному тестированию (есть все основания полагать, что в следующем году их число увеличится).

Теперь о тестировании. В последние годы этот метод вступительных испытаний становится все более популярным (в России оно проводится десятый год подряд) среди абитуриентов. В Республике Беларусь в 2004 году в централизованном тестировании приняли участие более 40 тысяч учащихся, в том числе в Брестской области более 9 тысяч, из них около 2 тысяч сдавали тесты по физике. Одной из главных особенностей централизованного тестирования по физике является то обстоятельство, что оно проводится обычно в апреле месяце и, таким образом, дает абитуриенту дополнительный шанс испытать свои возможности по данному предмету. Но со временем выяснилось, что сроки проведения те-

*Савчук Оксана Федоровна, ассистент каф. физики Брестского государственного технического университета. Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.*

*Физика, математика, информатика*

стирования являются также и его существенным недостатком, обусловленным сроками преподавания физики в средних учебных заведениях. В школах эту проблему можно решить относительно безболезненно путем небольшого перераспределения учебной нагрузки по годам (ведь в школе физику изучают в течение пяти лет и, следовательно, больше возможностей для маневра) так, чтобы к апрелю месяцу основной курс был завершен.

В подготовительном отделе ситуация выглядит иначе из-за жестких временных ограничений. Как уже было упомянуто выше, занятия на ПО начинаются только 1 декабря, и нетрудно посчитать, что к апрелю при традиционной схеме обучения будет пройдено не более 70% от всего курса. А если учесть, что в начале марта у слушателей начинаются двухнедельные каникулы, то получится и того меньше.

Для выхода из создавшейся ситуации предлагаются следующие варианты.

1. Перенести начало учебных занятий на ПО с 1 декабря на 1 октября, а набор слушателей проводить в течение сентября. Этот вариант является наиболее простым и автоматически снимал бы большинство проблем, однако реализация его связана с техническими и организационными (зачастую надуманными) трудностями.
2. Пересмотреть структуру преподавания курса физики. Например, отказаться от традиционного метода, когда лекционный курс и практические занятия проводятся параллельно, а прочитать сначала весь теоретический материал, после чего переходить к решению тестовых задач. Оставшееся после централизованного тестирования время посвятить решению более серьезных задач для подготовки к вступительным экзаменам (если их к тому времени не

отменят). Данный вариант хоть и соблазнителен, но связан с невероятно большой нагрузкой (пять лекций в неделю), как для лектора, так и для самих слушателей, и поэтому также нереален.

3. Существует третий, компромиссный вариант. Суть его состоит в следующем. Отказаться от периодичности проведения занятий и провести их в «рваном» режиме. Лекции: декабрь – 16 часов (с учетом первой лекционной недели); январь – 18 часов (за счет некоего «вакуума», возникшего во время сессии); февраль – 16 часов; март – 8 часов (из-за каникул). Получается 58 часов при их общем объеме по плану 70 часов. Очевидно, за такое количество часов можно изложить основной материал, при этом работая в «сдающем» режиме. Что касается практических занятий (по плану – 206 часов), то их нетрудно привязать к лекционным.

Авторы далеки от мысли, что после публикации данной статьи все проблемы (или хотя бы их часть) будут решены. Мы лишь предлагаем варианты их решения и готовы взять на себя часть ответственности. Следует отметить, что системное решение таких вопросов лежит в совершенно иной плоскости. Факультет довузовской подготовки (ФДП), куда входят подготовительное отделение и подготовительные курсы (вечерние и заочные) занимает важное, специфическое место в общей системе форм непосредственной связи между средним и высшим образованием. Он удовлетворяет необходимую потребность в ликвидации «белых пятен» в школьном образовании и позволяет сделать важные выводы для сокращения дистанции между средним и высшим образованием, а в итоге, к разработке системы непрерывного образования в Республике Беларусь. Но это уже материал для другой статьи.

УДК 681.324

Савицкий Ю.В., Головкин В.А.

## НЕЙРОСЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ АНАЛИЗА ХАОТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ НА БАЗЕ ФУНКЦИИ АКТИВАЦИИ С НАСТРАИВАЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

### 1. ФУНКЦИЯ АКТИВАЦИИ С НАСТРАИВАЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

Для построения нейронной сети используется многослойная архитектура с нелинейной функцией активации в скрытом слое и линейным нейроном в выходном слое [1]. В рамках данной работы предпринята попытка использования в скрытом слое нейронной сети функции активации с настраиваемыми параметрами [2] вместо традиционных функций сигмоидального типа.

Адаптивная функция активации нейрона  $j$  определяется выражением

$$F(S_j) = a_{1j}e^{-b_{1j}S_j^2} + \frac{a_{2j}}{1 + e^{-b_{2j}S_j}} \quad (1)$$

Отличия рассматриваемой функции являются параметры  $a_{1j}$ ,  $a_{2j}$ ,  $b_{1j}$ ,  $b_{2j}$ , представляющие собой коэффициенты, которые подлежат настройке в процессе обучения нейронной сети наряду с весовыми коэффициентами нейронных элементов. Обоснованием применения данной функции активации является доказательство [2], что соответствующая нейронная сеть является универсальным аппроксиматором для любой непрерывной функции. Особенностью рассматриваемой архитектуры нейронной сети является возможность индивидуальной

настройки параметров адаптивной функции активации для каждого нейронного элемента.

### 2. МОДИФИКАЦИЯ МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФУНКЦИИ АКТИВАЦИИ С НАСТРАИВАЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ

В основу алгоритма обучения нейронной сети положен алгоритм обратного распространения ошибки, а также метод градиентного спуска для модификации весовых коэффициентов нейронных элементов и параметров адаптивной функции активации.

Весовые коэффициенты нейронной сети  $w_{ij}$  в момент времени  $t+1$  изменяются в соответствии с методом градиентного спуска

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) - \alpha \frac{\partial E}{\partial w_{ij}(t)}, \quad (2)$$

где  $\alpha$  – шаг обучения нейронной сети,  $E$  – ошибка нейронной сети.

При использовании алгоритма обратного распространения ошибки для обучения нейронной сети производная среднеквадратической ошибки определяется как

Савицкий Юрий Викторович, к.т.н., доцент каф. ЭВМ и С Брестского государственного технического университета.  
Головкин Владимир Адамович, д.т.н., зав. каф. интеллектуальных информационных технологий Брестского государственного технического университета.  
Беларусь, БГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.