

2 **Евдокимович, В.Е.** О некоторых проблемах практико-ориентированного образования / В.Е. Евдокимович, Н.М. Курносенко // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: практико-ориентированная и фундаментальная подготовка на первой и второй ступенях высшего образования [Электронный ресурс] : материалы Респ. науч.-метод. конф. (Гомель, 15–16 марта 2018 г.) Ч. 1.– Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2018. – С. 60–63.

УДК 517:53

## **О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ**

*В.В. МАХНАЧ, А.Н. ТАРАКАНОВ*

*Институт информационных технологий*

*УО «Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники», г. Минск*

Выполнение лабораторных работ физического практикума является одним из инструментов обучения студентов, формирования у них целостного мировоззрения, и как следствие, ответственности за результаты как их учебной, так и дальнейшей производственной деятельности, принятие решений в жизненных ситуациях, которые будут возникать в будущем. Для большинства специальностей физика не является профилирующим предметом, тем не менее ее изучение позволяет развить у подготавливаемых специалистов из различных сфер производственной деятельности качества, которые несомненно будут повышать их интеллектуальный уровень.

Как следствие гуманитаризации человеческой деятельности, существенным фактором снижения уровня подготовки специалистов естественнонаучного и технического профиля является уменьшение количества учебных часов для физики, что не способствует пониманию важности усвоения естественных наук, хотя бы в рамках общих представлений [1]. Это снижение, наблюдаемое последние 30 лет, связано прежде всего с переформатированием приоритетов различных видов человеческой деятельности в сторону её гуманитаризации, что привело к недопониманию «роли естественнонаучных знаний не только для выработки научного мировоззрения, но и для усвоения профессиональных знаний, причём эта недооценка наблюдается не

только у студентов, но и у ряда молодых преподавателей выпускающих кафедр» [2, с. 3].

Одной из задач Государственной программы Республики Беларусь «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы в сфере развития системы высшего образования является повышение конкурентоспособности высшего образования в мировом образовательном пространстве [3]. В области естественных наук это неизбежно связано с усвоением студентами основных принципов как проведения научных исследований, так и технической эксплуатации различного оборудования.

Практически во всех учебниках отмечается, что изучение физических явлений осуществляется посредством исследования физических объектов и взаимодействий между ними, что, в свою очередь, сводится к процессу выполнения измерений различных физических величин. Фундаментальные соотношения между ними, выявленные в процессе анализа и обработки экспериментальных данных, формулируются в виде физических законов, а именно последние имеют особое значение для формирования научного мировоззрения, поскольку они позволяют адекватно описать свойства окружающего нас мира. При этом является существенным как содержание законов, так и методы проведения экспериментов, позволяющих сначала накопить данные, затем обработать их с помощью математического аппарата теории вероятностей и математической статистики и далее выразить законы физики изящным языком математики.

Всякий эксперимент связан с работой различных приборов и измерительных устройств, измерительных инструментов, с которых и происходит считывание показаний (данных). Здесь следует обратить внимание на то, что даже самое высокоточное оборудование не позволяет выполнить измерение с точностью, превышающей определенную конструктивно.

В учебном процессе при изучении разделов физики студентам необходимо выполнить ряд лабораторных работ на предназначенном для этого оборудовании. Результатом выполнения является получение какой-либо физической константы или проверка выполнения физического закона. Конечно же, оборудование учебных лабораторий, по своему классу точности уступает измерительным приборам ведущих исследовательских научных центров, однако и в этом случае полученный результат не должен находиться в противоречии с про-

веренными физическими теориями. Именно для этого и следует обучить студентов работе с измерительными приборами, правильному считыванию их показаний и дальнейшей статистической обработке полученных экспериментальных данных.

Обучение методам правильного выполнения измерений физических величин и определения погрешностей этих измерений проводится во всех вузах естественнонаучного направления. Развитие представлений об источниках погрешностей экспериментальных данных формируется в процессе выполнения лабораторных работ. Студенты должны ознакомиться с методическими пособиями по выполняемым работам, необходимыми приборами, научиться с их помощью выполнять измерения, а затем статистически обработать полученные данные.

Одним из ключевых понятий для студента при выполнении измерения является принцип, заключающийся в том, что никогда нельзя измерить истинное значение величины, которое можно аппроксимировать средним значением большого количества измерений.

Следует отметить, что не во всех учебных пособиях процесс «измерения – расчет» изложен достаточно последовательно, что позволяло бы студентам самостоятельно изучить эту методику. Разрозненные материалы достаточно объёмны, поэтому более рациональным является выделение обособленной лабораторной работы по методике проведения измерений и последующей статистической обработки экспериментальных данных. Соответственно, необходимые теоретические сведения должны быть включены в методическое описание для выполнения лабораторной работы. В качестве литературы для самостоятельного изучения можно рекомендовать пособия, аналогичные, например, [4].

Многолетний опыт проведения лабораторного физического практикума позволяет выделить общие ошибки, которые совершают студенты при выполнении лабораторных работ. Прежде всего это касается математической составляющей: 1) вычисление косвенно измеряемых физических величин часто проводится без перехода в систему СИ, 2) численные значения величин, вычисленных с помощью калькулятора, не округляются, а приводятся с тем количеством разрядов чисел, которые даёт калькулятор, 3) для вычисления погрешности измеряемых величин часто проводится недостаточное количество опытов, что приводит к результатам, не укладывающимся в рамки существующей теории,

4) неправильно записываются результаты измерения, 5) опускаются единицы измерения физических величин.

Поэтому в целях углубления межпредметных связей при обучении студентов не только курсу физики, но и других дисциплин естественнонаучного цикла, связанных с проведением лабораторного практикума и выполнением измерений, целесообразно использовать следующий набор рекомендаций:

1) при изложении разделов математики, непосредственно касающихся выполнения расчетов, в качестве примеров для решения рассматривать такие задачи, которые непосредственно связаны с изучаемыми в рамках данной специальности курсами физики.

2) при изложении курсов теории вероятностей и математической статистики рассматривать обработку данных, которые имеют место при выполнении измерений в физическом практикуме; уделяя значительное внимание как вычислению средних значений экспериментальных величин, так и доверительных интервалов их допустимых значений;

3) корректировать рабочие программы дисциплин при выявлении недостаточных навыков студентов для использования математических умений при проведении расчетов;

На наш взгляд, общество, находящееся сейчас в образовательной яме, постепенно начинает осознавать проблемы отсутствия полноценного образования. Выбраться из этой ямы, с одной стороны, можно только с помощью переориентации системы образования на научно-технический прогресс, а с другой стороны, создания заинтересованности в собственном развитии.

### Список литературы

1 **Шупляк, В.И.** Современные тенденции развития естественнонаучного образования в высшей школе / В.И. Шупляк, А.Н. Антоненко, Е.А. Толкачев // Высшая школа: проблемы и перспективы : 12-я Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 22–23 окт. 2015 г. В 2 ч. Ч. 1. – Минск, 2015. – С. 160–164.

2 **Харахан, М.Л.** Естественнонаучное образование студентов технических вузов в процессе изучения ими курса физики / М.Л. Харахан // Горный информационно-аналитический бюллетень № 1. Спец. вып. 3. – М. : Горная книга, 2015. – 24 с.

3 Государственная программа «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 марта 2016 г., № 250.

4 **Кембровский, Г.С.** Приближенные вычисления и методы обработки результатов измерений в физике / Г.С. Кембровский. – Минск : Университетское, 1990. – 189 с.