

отсутствует активная составляющая источника пульсаций. Дело в том, что уравнения НС содержат только поперечную составляющую ротора средней скорости. Баланс восстанавливается при введении продольной составляющей ротора. Показано, что существование этой компоненты становится энергетически выгодным при некотором минимальном размере, который мы отождествляем с внешним масштабом турбулентности. Мы полагаем, что именно взаимодействие продольного и поперечного роторов средней скорости приводит к дроблению пульсаций до размера внутреннего масштаба турбулентности. Структура турбулентности представляется как течение с поперечным ротором средней скорости (реактивная нагрузка), на фоне которого появляются образования с продольным ротором средней скорости (активная нагрузка).

Таким образом, проведенный анализ показал, что явление турбулентности содержит больше информации, чем соотношения НС. Как побочный результат анализа получена замкнутая система соотношений для компонент тензора турбулентных пульсаций.

**В. С. Тютюков,  
С. А. Тютюков**

## **РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БЛОКА ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

Ранее было установлено, что известные обучающие имитационные программные средства обычно имеют либо чисто обучающую, либо узкоинженерную направленность. С целью интеграции обоих направлений в лабораторном практикуме и его адаптации к системе профессионально-педагогического обучения начата разработка блока поддержки (БП) проектанту лабораторных работ (ЛР).

Для реализации этого необходимо: сформулировать требования к ЛР и БП с учетом особенностей профессионально-педагогического вуза и конкретных специальностей (определить содержание инвариантной и вариативной частей ЛР); разработать структуру, логические принципы функционирования и алгоритм блока поддержки, реализовать его в виде программного продукта и внедрить в учебный процесс.

В связи с изложенным выше конкретная работа ведется по следующим направлениям.

Для выявления требований к БП и определения его структуры исследуются возможности, предоставляемые пользователю различными обучающими и имитационными программными средствами в качестве информационно-методической помощи. Установлено, что программа Electronics Workbench (EWB) имеет узкоинженерную направленность, хотя и проста в освоении и достаточно наглядна. Недостатки EWB обнаружены нами, например, при разработке и проведении лабораторных работ по курсам «Автоматика и автоматизация технологических (сварочных) процессов» и «Источники питания для сварки». В частности, исследовалась работа диодов, тиристоров и транзисторов в различных схемах выпрямления и автоматики. Причем дополнительно рассматривались вопросы, касающиеся эколого-педагогических аспектов применения полупроводниковых приборов. Интересно отметить, что в педагогическом вузе программа EWB позволяет сократить время на проведение подготовительных операций, т.е. на сборку схем. Очевидно, что в профессионально-педагогическом вузе такой подход неприемлем. Отечественная разработка Stratum 2000 имеет более мощное педагогическое обеспечение; тем не менее она создавалась без учета потребностей профессионально-педагогического образования.

Рассмотрены вопросы проведения экспертной оценки с целью создания обучающих имитационных программных средств; определен круг экспертов. На основе краткого анализа понятийного аппарата педагогических систем, базирующихся на использовании информационных технологий, удалось дополнительно обосновать необходимость создания БП. Разработана и частично апробирована анкета для оценки уровня экологической культуры учащихся различных учреждений профобразования, что может быть использовано в БП при формировании вариативной части проектируемых ЛР.

Целесообразно включить в БП автоматизированный поиск элементов лабораторной работы, адаптированной для конкретных условий. Это можно реализовать, например, на языке Delphi.