Предположим, что были введены следующие данные: отсчет при КЛ равен 0°0.5′ и отсчет при КП равен 180°2′. Программа на экране дисплея напечатает следующее: «Коллимационная погрешность: 45″. Погрешность трубы теодолита 2Т30 в допуске. Переходите к следующей поверке». Если были введены другие данные, например: отсчет при КЛ равен 23°18.5′ и отсчет при КП равен 203°16′, тогда программа на экране напечатает следующее: «Коллимационная погрешность: 75″. Погрешность не должна превышать двойной точности инструмента. Требуется юстировка теодолита 2Т30».

Обращаем внимание, что некоторые строки в коде программы, имеют одинаковую нумерацию, поскольку длинная строка кода из-за недостатка места была искусственно разбита на две отдельные части. В строках 06–07 объявлены переменные: отсчет в градусах при КЛ *readingInDegreesWithCL* и в минутах *readingInMinutesWithCL*, отсчет в градусах при КП *readingInDegreesWithCR* и в минутах *readingInMinutesWithCR*. Объявлены также переменные для хранения отсчетов при КЛ и КП в угловых секундах *totalSecondsCL* и *totalSecondsCR*, а также переменная для разности отсчетов при КЛ и КП *differenceOfReadings* и коллимационная погрешность *collimationError*. Ввод данных выполняется в строках 12 и 15, затем величина отсчета пересчитывается в угловые секунды, для этого используются переменные *totalSecondsCL* и *totalSecondsCR*, соответственно для КЛ и КП. Далее вычисляется коллимационная погрешность трубы теодолита по формуле, представленной в строке 24, если *differenceOfReadings > 0*, в противном случае по формуле в строке 26. В строках 23–26 используется условная инструкция в полном формате, то есть имеющем две ветви альтернативного выбора. Получившаяся коллимационная погрешность может иметь знак минус, поэтому используется дополнительная условная инструкция *if* в строках 28 и 29, чтобы погрешность, выводимая на экран, была положительной величиной. Данная условная инструкция записана в сокращенном формате (без ветки *else*) и если условие, стоящее в круглых скобках истинно, то эта инструкция не выполняется вовсе. Затем используется еще одна условная инструкция *if-else* в строках 34–43, резюмирующая полученный пользователем результат. Если коллимационная погрешность теодолита 2Т30 превышает 60 угловых секунд, на экране печатается текст о том, что требуется юстировка прибора.

Выводы. Разработана учебная программа на языке С++ для студентов, обучающихся программированию в вузе геодезического профиля. В программе демонстрируется применение управляющей инструкции *if – else* в задаче вычисления коллимационной погрешности теодолита. Данная программа подчеркивает особенности использования условной инструкции в полной и сокращенной форме для осуществления выбора действий на основе истинности или ложности некоторых условий.

Список литературы

1. Заблоцкий В.Р. Программирование на языке С++ для картографов и геодезистов: учебная объектно-ориентированная программа «Нивелирная рейка» // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 5 (часть 1). – С. 89–91.

2. Заблоцкий В.Р. С++ для картографов и геодезистов: учебная объектно-ориентированная программа «Женевская линейка» // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 10 (часть 1). – С. 25–26.

Физико-математические науки

СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ НЕСТАЦИОНАРНОГО АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

[1]Башуров В.В., [1,2]Гилев В.М., [2]Саленко С.Д., [2]Слободской И.В., [1]Шпак С.И.

[1]Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН;
[2]Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, e-mail: gil@itam.nsc.ru

Представлены аппаратно-программные средства автоматизации нестационарного аэродинамического эксперимента. С помощью данных средств обеспечивается сбор экспериментальных данных, а также управление отдельными элементами аэродинамической трубы.

Введение. В представляемой работе описывается система автоматизированного управления и сбора информации аэродинамического эксперимента. В качестве объекта управления используется аэродинамическая труба дозвуковых скоростей Т-503 кафедры аэрогидродинамики (АГД) НГТУ с открытой рабочей частью.

В Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ) проводятся фундаментальные и прикладные научные исследования в области нестационарной аэродинамики. Для выполнения подобных исследований, а также обучения студентов, магистрантов НГТУ основам аэродинамики и гидромеханики на кафедре аэрогидродинамики университета используется аэродинамическая труба дозвуковых скоростей Т-503 [1]. Данная установка является аэродинамической трубой замкнутого типа с открытой рабочей частью и имеет следующие основные характеристики:

– рабочий диапазон скоростей от 0 до 60 м/с;

– диаметр рабочей части 1,2 м, длина 2 м;

– неравномерность скорости в ядре потока диаметром 0,8 м не более 0,8 %;

– степень турбулентности без турбулизирующих устройств около 0,3 %.

Для обеспечения эффективной работы аэродинамической трубы в настоящее время создается система управления и сбора данных для указанной физической установки [2].

Управление и сбор экспериментальных данных производится с использованием персональной ЭВМ (ПЭВМ) с подключенными к ней, серийно выпускаемыми многофункциональными модулями ввода-вывода (E14-440 фирмы «L-Card»), счетчиками (СИ30 фирмы «ОВЕН»), подсоединенными через USB-порт, и термоанемометром ТПС3-2, подключенным через COM-порт.

Поток воздуха в трубе создается вентилятором с электродвигателем постоянного тока 120 кВА, получающим питание от управляемого преобразователя (выпрямителя). Датчик скоростного напора, ПИД-регулятор, реализованный в ПЭВМ, аналоговый выход модуля E440 и преобразователь позволяют поддерживать скорость потока с высокой точностью [3].

3-осевой координатник позволяет перемещать исследовательские зонды в пределах рабочей части трубы (1,2×1,2×2,0 м). Ходовые винты, снабженные двигателями постоянного тока и энкодерами, позволяют позиционировать измерительный зонд с точностью 0,1–0,2 мм. Двигатели управляются при помощи реле, подключенными к плате ввода-вывода, энкодеры подключены к счетчикам СИ30. Кроме этого, имеется возможность менять курсовой угол зонда. Для этого используется цепочка «двигатель – энкодер – счетчик».

В качестве зонда может выступать 3-осевой термоанемометр ТПС3-2 [4].

Модель, помещенная в поток, может менять под управлением ПЭВМ угол наклона. Для этой цели используется Альфа-механизм, также, реализованный с применением цепочки «двигатель – энкодер – счетчик».

Таким образом, с помощью ПЭВМ обеспечивается управление, как вводом экспериментальных данных, так и непосредственно работой экспериментальной установки при подготовке и проведении эксперимента. Здесь же осуществляется обработка вводимых данных, их накопление, отображение в требуемом виде. С использованием представляемой системы производиться сбор данных, как с датчиков пользователя, так и ввод технологической информации о параметрах потока в аэродинамической трубе [5].

Программное обеспечение системы реализовано в рамках системы LabVIEW. Пользователь имеет на экране все необходимые виртуальные кнопки для задания режима работы и управления установкой.

Ниже представлен перечень программно-технических комплексов и выполняемых ими функций, с помощью которых производится управление как самой экспериментальной установкой, так и ходом проведения в ней экспериментов:

1. ***Аэродинамические тензовесы.*** Предназначены для измерения сил и моментов сил, действующих на исследуемую модель в процессе проведения эксперимента. Использование аэродинамических весов позволяет определить силу лобового сопротивления, подъемную силу, момент тангажа испытываемой модели.

2. ***Альфа-механизм.*** С помощью альфа-механизма по команде экспериментатора производится установка требуемого угла атаки, под которым испытываемая модель устанавливается в рабочей части аэродинамической трубы. Данный механизм позволяет проводить экспериментальные исследования моделей под разными углами атаки. Изменение угла атаки в процессе проведения эксперимента может производиться как ручным способом, так и в автоматическом режиме по заранее заданной программе с погрешностью не более ±0,1°.

3. ***Координатное устройство*** (или, просто, координатник). Это устройство, предназначенное для перемещения измерительного датчика (например, датчика термоанемометра) в трехмерном пространстве рабочей части аэродинамической трубы по координате и по углу. Таким образом, можно измерять профили скорости потока и их пульсаций, распределения давления в различных сечениях аэродинамической трубы. Перемещение датчика может производиться как ручным способом, так и в автоматическом режиме по заранее заданной программе.

4. ***Главный двигатель вентилятора аэродинамической трубы.*** Обеспечивает вращение вентилятора для создания в трубе воздушного потока. Система осуществляет управление и поддержание постоянства скорости потока в аэродинамической трубе за счет формирования сигналов для цепи управления тиристорным приводом главного двигателя аэродинамической трубы [3].

Управление скоростью потока и поддержание ее постоянства осуществляется на основе алгоритмов *PID*-регулирования.

Заключение. К настоящему времени отработаны основные алгоритмы ее функционирования системы управления и сбора данных аэродинамической трубы [6]. Разработаны также аппаратных и программных средства для управления экспериментальным оборудованием аэродинамической трубы. Осуществляется разработка и тестирование АРМ оператора, с помощью которого производится взаимодействие пользователя с экспериментальным оборудованием аэродинамической трубы.

Представляемая работа выполнялась при финансовой поддержке грантов РФФИ № 14-07-00421 и 12-07-00548.

Список литературы

1. Кураев А.А., Обуховский А.Д., Однорал В.П., Подружин Е.Г., Саленко С.Д. Лабораторный практикум по аэродинамике. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 52 с.

2. Гилев В.М., Батурин А.А., Саленко С.Д., Слободской И.В. Автоматизация сбора и обработки данных при проведении экспериментов в учебной аэродинамической трубе // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – № 7. – С. 112–114.

3. Гилев В.М., Саленко С.Д., Слободской И.В. О стабилизации скорости потока в рабочей части аэродинамической трубы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 8–3. – С. 130–131.

4. Грек Г.Р., Бойко А.В., Гилев В.М., Зверков И.Д., Сорокин А.М. Автоматизированная система сбора термоанемометрической информации в аэрофизическом эксперименте // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 5–1. – С. 11–14.

5. Башуров В.В., Гилев В.М., Саленко С.Д., Слободской И.В., Шпак С.И. Автоматизированное управление экспериментальным оборудованием аэродинамической трубы дозвуковых скоростей // Современые наукоемкие технологии. – 2014. – № 10. – С. 128–130. – URL: http://www.rae.ru/snt/?section=content&op=articles&month=10&year=2014.

6. Башуров В.В., Гилев В.М., Саленко С.Д., Слободской И.В., Шпак С.И. Автоматизированный сбор данных и управление нестационарным аэродинамическим экспериментом // Индустриальные информационные системы (ИИС-2015) (Новосибирск, 20–24 сент. 2015 г.): сборник тезисов докладов Всероссийской конференции с международным участием. – Новосибирск: КТИ ВТ СО РАН, 2015. – С. 10–11. – URL: http://conf.nsc.ru/files/conferences/iis2015/291418/Pr_IIS2015.pdf.

Филологические науки

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКАМ

Гаврилина И.С.

Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, e-mail: lizaveta-101@mail.ru

В повестке дня российской образовательной системы стоят множество вопросов о поиске резервов изучения и преподавания иностранных языков. Использование технологии развития критического мышления представляется особенно актуальным.

Существует большое количество дефиниций понятия «критическое мышление». Так, часто в определении данного понятия объединяются понятия: «Критическое мышление», «Логическое мышление», «Творческое мышление», «Аналитическое мышление», исходя из того, что греч. kritike- это оценка, разбор, обсуждение. Однако, исследователи более склонны определять «критическое мышление» как интерактивное, творческое, рефлексивное мышление.

Как известно, технология развития критического мышления носит надпредметный характер. Но это не означает, что базовая модель («вызов-осмысление-рефлексия») не может задавать определенную логику построения занятия по иностранному языку.

Так, первая стадия-вызов имеет дело с «вызовом» уже имеющихся знаний у студентов и создания ассоциаций.

Вторая стадия-осмысления (реализации), связана с работой над информацией (к примеру, текста профессионально направленной тематики), при этом приемы и методы технологии развития критического мышления дают возможность сохранить активность студента, сделать чтение или аудирование осмысленным.

Третья стадия-рефлексия (размышление). На данном этапе информация интерпретируется, активизируется, перерабатывается творчески. Главная особенность технологии развития критического мышления – работа с профессионально направленной информацией, чтение и письмо, без чего немыслимо проведение занятий по иностранному языку в неязыковых вузах. Приемы эти-прежде всего ключевые слова и графические способы организации материала: bar charts, flow charts, pie charts, line graphs, etc.

Таким образом, использование технологии развития критического мышления ведет к тому, что системно мы учим студентов не только воспринимать информацию, но и получать её, оперировать её, интерпретировать эту информацию, рождая новое значение на основе уже имеющегося.

Философские науки

ТЕЛЕОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФИЛОСОФИИ ГАЛЕНА И СОВРЕМЕННОСТЬ

Пеньков В.Е.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, e-mail: penkov@bsu.edu.ru

Одним из любопытных и своеобразных философов древности является К. Гален (около 130–210 года). В широких кругах он известен как медик, однако, большую роль в его анатомических исследованиях сыграли философские взгляды. Как подчеркивает Б.Д. Петров, «Определяющим и главным в естественноисторических взглядах Галена является телеология» [4], которая позволяла ему рассматривать организм человека как некую систему с заранее предначертанной целью, где каждая часть тела имеет свое предназначение. «Не одному только врачу полезно исследовать назначение частей тела, – писал К. Гален, но гораздо больше, чем врачу, это необходимо философу, стремящемуся приобрести познание о всей природе, и ради этого ему следует, как мне кажется, быть посвященным во все ее таинства» [2]. Вместе с тем, по