

8. Значение энтальпии воздуха h , в сечениях I, Па и II определяется по общему уравнению

$$h_j = c_p \cdot t_j, \text{ кДж/кг},$$

где c_p – теплоемкость воздуха при постоянном давлении, которая может быть принята не зависящей от температуры и равной 1,006 кДж/(кг·°C); t_j – температура в рассматриваемом сечении, °C; j – индекс рассматриваемого сечения (I, Па или II).

9. Средняя скорость потока W_j в сечениях Па и II определяется по общему уравнению

$$W_j = \frac{G}{(\rho_j \cdot F)}, \text{ м/с},$$

где F – площадь проходного сечения для потока воздуха, одинаковая для сечений Па и II и равная $1,35 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$; ρ_j – плотность воздуха в рассматриваемом сечении, кг/м³; j – индекс рассматриваемого сечения (Па или II).

Скорость потока воздуха в сечении I (на входе в воздухомер из окружающей среды) должна быть принята равной $W_1 = 0$.

10. Изменение потенциальной энергии на участке I–Па:

$$\Delta \mathcal{E}_{\text{пот}} = g \cdot (Z_{2a} - Z_1) \cdot 10^{-3}, \text{ кДж/кг}.$$

Так как в данной работе $(Z_{2a} - Z_1) = 0,4 \text{ м}$, то $\Delta \mathcal{E}_{\text{пот}} = 0,0039 \text{ кДж/кг}$ одинаково для всех опытов и сравнительно мало. Поэтому величиной этого слагаемого в уравнении (1) можно пренебречь.

11. Работа электрического тока l_{31} на I-м участке (подсистеме):

$$l_{31} = \frac{I_k \cdot U_k}{G} \cdot 10^{-3}, \text{ кДж/кг},$$

где I_k – сила тока, потребляемая электродвигателем компрессора, а; U_k – напряжение, подаваемое на электродвигатель компрессора, в.

12. Работа электрического тока l_{32} на II-м участке (подсистеме):

$$l_{32} = \frac{I_n \cdot U_n}{G} \cdot 10^{-3}, \text{ кДж/кг},$$

где I_n – сила тока, потребляемая на нагрев трубы, а; U_n – напряжение, подаваемое на нагрев трубы.

Использование компьютерных технологий при выполнении лабораторных работ позволяет значительно расширить диапазон как качественных, так и количественных характеристик исследуемых процессов. Использование виртуальной лаборатории позволяет руководителю занятий ставить перед обучающимся индивидуальные задания по исследованию теплотехнических процессов.

Список литературы

1. Шотиди К.Х., Шпотаковский М.М.. Исследование процесса истечения из суживающегося сопла: методические указания к лабораторной работе по курсу «Теплотехника» (часть I Термодинамика). – М., 2003.

2. Дауренбеков К.К., Ретинская И.В., Шотиди К.Х. Адаптивная обучающая система по термодинамике // Телематика 2007: труды XV Всероссийской научно-методической конференции. – СПб., 2007. – С. 168–169.

3. Шотиди К.Х., Глуценко Н.Ю., Пригульский К.Г., Дауренбеков К.К. Разработка виртуальной лабораторной работы по исследованию процесса истечения из суживающегося сопла // Информационная среда ВУЗа XXI века: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Петрозаводск, 3–8 сентября 2007.

4. Дауренбеков К.К., Ретинская И.В. Разработка виртуальной лабораторной работы по определению изобарной емкости воздуха с помощью уравнения первого закона термодинамики // Использование информационных и инновационных технологий в системе непрерывного профессионального образования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Кызылординского государственного университета имени Коркыт Ата на тему. – Казахстан, г. Кызылорда, 1–3 ноября 2007 года. – С. 187–191.

МЕТОДИЧЕСКАЯ РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПРОГРАММ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕТОВОГО ДАТЧИКА (НА ПРИМЕРЕ РОБОТА MINDSTORMS NXT)

Серік М., Бакиев М.Н., Балгожина Г.Б.

*Евразийский национальный университет
им. Л.Н. Гумилева, Астана,
e-mail: balgulmira@mail.ru*

Целью работы является научить обучающихся составлению программ с использованием светового датчика.

Световой датчик NXT (*LightSensor*) – это бесконтактный выключатель. Можно использовать как для оценивания уровня освещенности, так и для различения цветов.

Блок «Датчик освещенности» предназначен для управления работой лампы (рис. 1).



Рис. 1. Блок «Датчик освещенности»

Блок «Датчик освещенности» фиксирует рассеянный свет. С помощью шины данных он может передать текущее значение освещенности или логический сигнал (истина, ложь).

Рассмотрим Блок «Лампа». Лампа (рис. 2) подключается к NXT при помощи переходного кабеля.

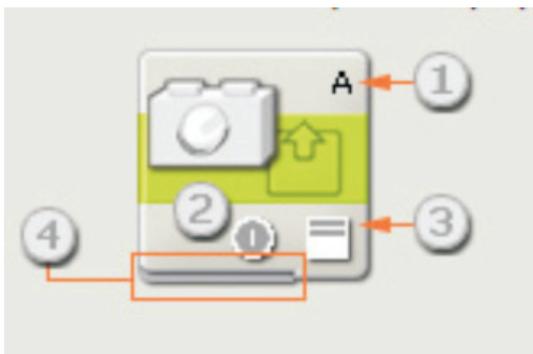


Рис. 2. Блок «Лампа»

Пиктограмма 1 указывает на порт NXT, к которому подключена лампа. Пиктограмма 2 показывает на состояние On или Off блока «Лампа».

Пиктограмма 3 указывает на состояние яркости лампы. Число полосок от 0 до 4, которые свидетельствуют об уровне яркости. Пиктограмма 4. Концентратор данных блока «Лампа» используется для изменения свойств этого блока с помощью шин данных других блоков (рассмотрим в следующих работах).

О калибровке датчика освещенности. Действия перед использованием функции «Калибровка датчиков»:

- подключить NXT к компьютеру;
- подключить датчик «Освещенность» к NXT;
- проверить подключение датчика к соответствующему порту.

Для калибровки датчика «Освещенность» запустим из меню

 Программирование LEGO MINDSTORMS NXT Education

комбинацию команд Инструменты-Калибровка (рис. 3). В появившемся окне «Калибровка датчиков» нажать на кнопку «Калибровать».

На NXT запустится программа калибровки. Затем помещая датчик в условие минимальной

освещенности (например, прикрывая датчик рукой) определим минимальное значение освещенности в нашем эксперименте, а также в условиях максимальной освещенности определим максимальное значение.

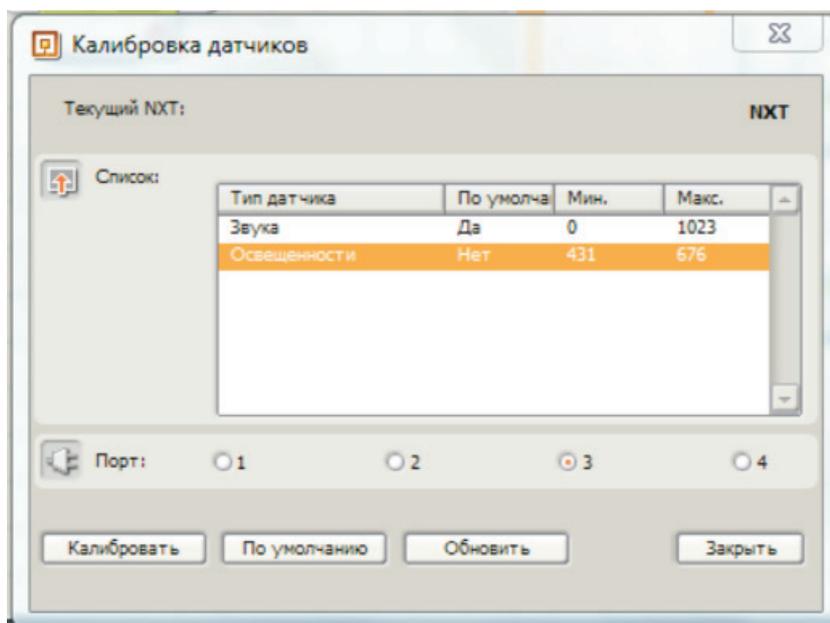


Рис. 3. Результат калибровки датчика освещенности

При этом, нажимая на NXT кнопку Enter, зафиксируем минимальное и максимальное значения освещенности, после чего на ПК нажать на кнопку «Обновить». В нашем случае минимальное значение освещенности было равно 431, максимальное – 676.

Составим программу работы датчика освещенности и лампы (рис. 4).

При освещенности больше 50% принимается значение «истина», т.е. выполняется верхняя

часть блока «Переключатель». В нашем случае, когда перед датчиком освещенности ставим предмет, который уменьшает уровень освещенности, лампа должна погаснуть, т.е. выполняется нижняя часть блока «Переключатель».

При этом надо учесть следующую настройку для лампы из верхней части блока «Переключатель», (рис. 5)

Настройка лампы в нижней части блока «Переключатель» на рис. 6.

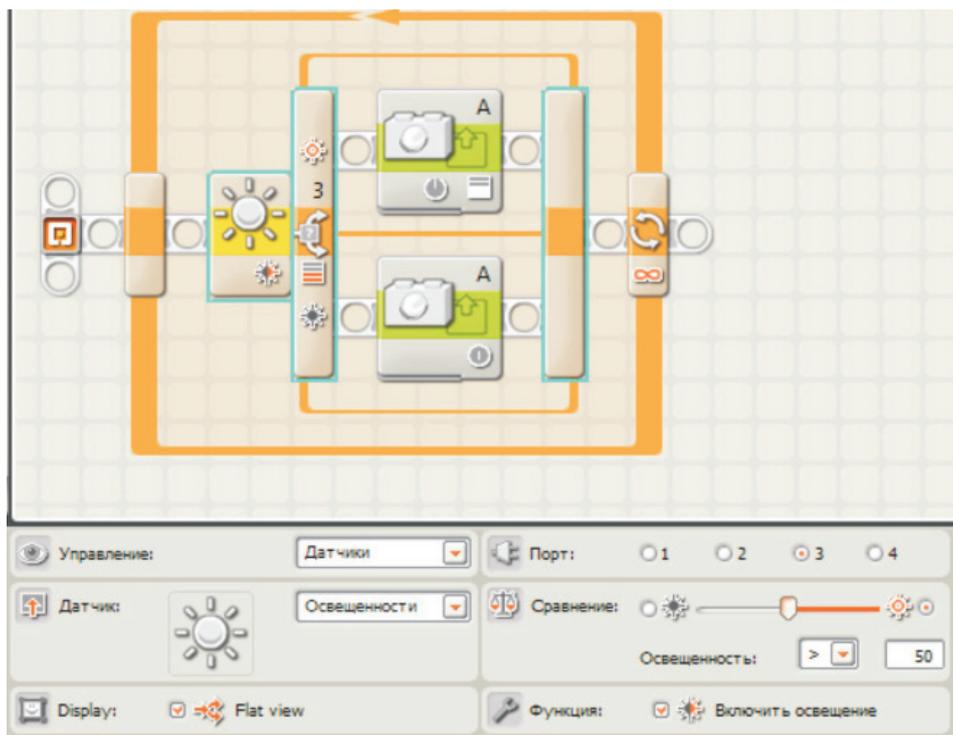


Рис. 4. Программа работы лампы

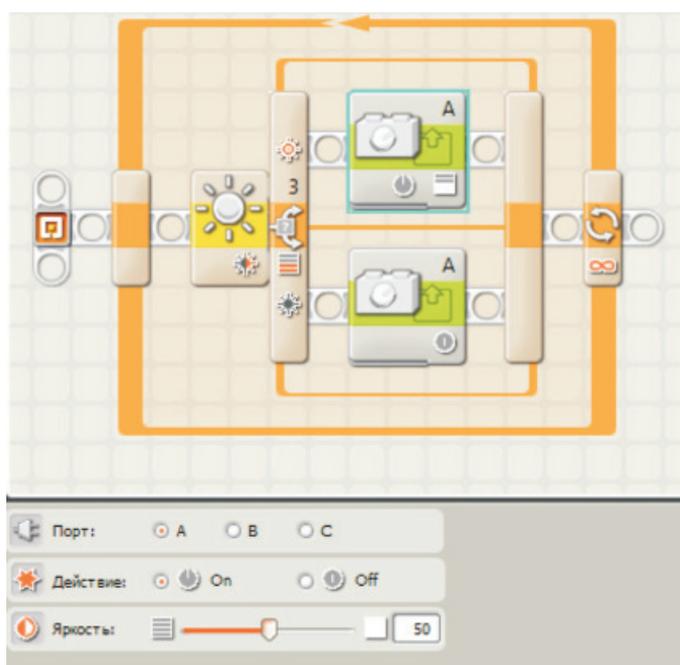


Рис. 5. Настройка лампы для верхней части блока «Переключатель»

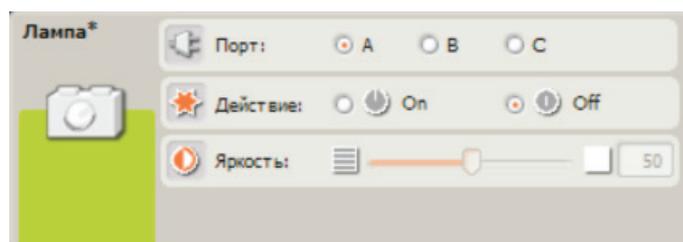


Рис. 6. Настройка лампы для нижней части блока «Переключатель»

По ходу изучения данной рекомендации, обучающимся предлагается задание для самостоятельной работы: Меняя яркость в настройках блока «Лампа», посмотреть влияние этого изменения на работу программы.

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Фирстов В.Г.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный
университет приборостроения и информатики»,
Москва, e-mail: firstov.vg@yandex.ru*

Результативность государственных программ технологического развития экономики тесно связана с проведением многочисленных высокоточных измерений с использованием принципиально новых методов измерения, контроля и диагностики, самой современной измерительной техники, высокотехнологичных стендов, эталонов нового поколения, новых методик, международных и национальных стандартов, норм и правил. Реализуемость этих программ во многом зависит от уровня и полноты метрологического обеспечения реализуемых мероприятий.

Для обеспечения возможности проверки достижения целей и решения задач государственных программ в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 августа 2010г № 588 «Об утверждении порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации» устанавливаются целевые метрологические индикаторы, которые должны соответствовать требованиям адекватности, точности, объективности, достоверности, однозначности и сопоставимости. Эффективным инструментом подтверждения возможности выполнения измерений с требуемой точностью и получения достоверных результатов измерений, контроля и диагностики и соответственно исключения принятия необоснованных решений и совершения ошибочных действий на основе недостоверной измерительной информации является комплексная система метрологического обеспечения. Реализация комплексной системы метрологического обеспечения государственных программ связано с необходимостью создания нормативно-правовых, научно-методических, информационно-аналитических и организационных механизмов ее функционирования.

Разрабатываемая комплексная система метрологического обеспечения инновационных программ включает научно-методическую, информационно-аналитическую, нормативно-правовую и консалтинг-экспертную подсистемы. Научно-методическая подсистема состоит из специализированной программы повышения квалификации специалистов, принимающих не-

посредственное участие в формировании, экспертизе или реализации государственных или федеральных программ и комплексных межотраслевых проектов и ее научно-методического, информационно-организационного и материально-технического обеспечения. Основу этой программы составляет образовательная программа повышения квалификации «Нормативное и метрологическое обеспечение целевых научно-технических программ и проектов, разрабатываемым по приоритетным направлениям развития экономики России», разработанная специалистами Московского государственного университета приборостроения и информатики. Программа характеризуется гармоничной интеграцией в нее профессиональных знаний в области метрологии, стандартизации, квалиметрии, инноватики и оценки соответствия, а также рассмотрением вопросов метрологического обеспечения ряда программ инновационного развития ведущих отраслей промышленности.

Информационно-аналитическая подсистема должна обеспечить получение оперативной и достоверной информации о разрабатываемых и производимых средствах измерения, контроля и диагностики, при создании которой будет использован опыт разработки информационно-аналитической системы каталогизации наукоемких средств измерений, контрольно-испытательного и диагностического оборудования для научных исследований. Разработка и реализация электронной информационно-аналитической подсистемы метрологического обеспечения измерительных технологий позволит решить ряд важнейших задач формирования и реализации государственных и федеральных программ, в том числе устранить недостатки, имеющие место в процессе формирования и реализации государственного заказа, когда различные федеральными органами исполнительной власти, зачастую, осуществляются заказ близких по тематике или просто дублирующих друг друга научных исследований или технологических разработок.

Общие подходы к метрологическому и нормативному обеспечению федеральных программ сформулированы в методических рекомендациях, разработанных научными центрами Росстандарта более 15 лет назад. В то же время методические указания по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации, утвержденные Приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 26 декабря 2012 г. № 817, не отражают вопросы метрологического обеспечения мероприятий государственных программ, не рассматривают вопросы разработки и обоснования метрологических индикаторов и показателей. Поэтому вопросы, определяющие порядок, содержание и организацию разработки, экспертизы и реализации метрологических