

УДК 628.92, 628.93.

UDC 628.92, 628.93.

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ГОНИОФОТОМЕТР С  
МИКРОПРОЦЕССОРНЫМ  
УПРАВЛЕНИЕМ****LABORATORY GONIOPHOTOMETER  
WITH MICROPROCESSOR CONTROL***И. В. Цецерский, И. С. Воробьев, А. В. Щука,  
К. А. Тимолянов**I. V. Tsetserskiy, I. S. Vorobev, A. V. Shchuka,  
K. A. Timolyanov,*

Донской государственной технической  
университет, г. Ростов-на-Дону, Российская  
Федерация

Don State Technical University, Rostov-on-Don,  
Russian Federation

[1122668s@nur.kz.](mailto:1122668s@nur.kz)[1122668s@nur.kz.](mailto:1122668s@nur.kz)[magnetic@bk.ru](mailto:magnetic@bk.ru)[magnetic@bk.ru](mailto:magnetic@bk.ru)[ka300790@gmail.com](mailto:ka300790@gmail.com)[ka300790@gmail.com](mailto:ka300790@gmail.com)

Предложена конструкция примитивного лабораторного гониофотометра, позволяющего измерить зависимость фотометрической величины от направления (угла). Приведены основные характеристики системы, описан процесс работы, алгоритм и принципиальная схема устройства.

This paper proposes a design of a primitive laboratory goniophotometer. The device allows us to measure the dependence of the photometric values on the direction (angle). It provides the main characteristics of the system, describes the work process, the algorithm and the schematic diagram of the device.

**Ключевые слова:** Источники света, фотометрические величины, фотометрическое тело, диаграмма распределения светового потока, гониофотометр, микроконтроллер ATmega328.

**Keywords:** sources of lighting, photometric values, photometric body, light distribution chart, goniophotometer, ATmega328, microcontroller.

**Введение.** Осветительные приборы играют важную роль в социальной жизни человека. Правильно выбранное освещение позволяет повысить производительность человека. Выбор освещения не возможен без знания фотометрических характеристик осветительных приборов. Световые приборы классифицируются по следующим признакам:

— по типовым кривым силам света (концентрированная, глубокая, косинусная, полуширокая, широкая, равномерная, синусная);

— по основному назначению (для освещения помещений производственного назначения, административных и офисных помещений, бытовых помещений, сельскохозяйственных помещений, спортивных сооружений, функционального наружного освещения, декоративного наружного освещения, внутреннего освещения, средств транспорта, архитектурного-художественного освещения зданий, сооружений, памятников, аварийного освещения);

— по конструктивному исполнению (встраиваемые, потолочные, подвесные, настенные, напольные, настольные, венчающие, консольные, переносные).

Световой поток может распространяться в различных направлениях: вниз (светильники прямого света), вверх (светильники отраженного света), равномерно во все стороны (светильники рассеянного света) [1].

В зависимости от доли светового потока, приходящегося на нижнюю полусферу, осветительные приборы делятся на 5 классов: прямого света (доля более 80%), преимущественно прямого (60–80%), рассеянного (40–60%), преимущественно отраженного (20–40%), отраженного

(менее 20%) [2]. Данные значения указываются производителем в паспортных данных. Эти значения могут быть определены в результате производственных испытаний. Основным прибором для проведения измерений является гониофотометр. Гониофотометр — это прибор, применяемый для измерения зависимости фотометрической величины от направления (угла).

В данной статье приведен обзор конструкции лабораторного гониофотометра. Предлагаемый гониофотометр позволяет определить диаграмму распределения светового потока источника света. Гониофотометр реализован на базе микроконтролера ATmega328P.

**Основная часть.** В настоящее время существует большое количество различных конструкций гониофотометров, начиная от компактных лабораторных установок и заканчивая крупногабаритными системами, для работы которых требуются отдельные затемненные помещения с системой перегородок и системой зеркал для увеличения точности измерений. С развитием компьютеров и микропроцессоров становится возможным упростить эту задачу. Для использования предлагается примитивная модель лабораторного гониофотометра, позволяющего оценить диаграмму направленности светового потока источника света. Прототип позволяет вывести информацию в компьютер и построить диаграмму распределения светового потока в полярных системах координат.

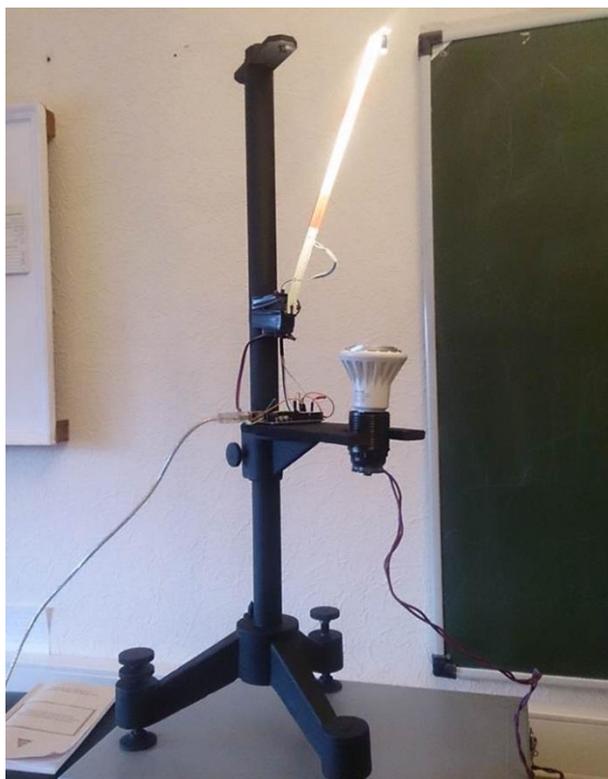


Рис.1. Внешний вид созданной модели гониофотометра

Для реализации данной системы предлагается использовать микроконтроллер ATmega328. Выбранный микроконтроллер позволит управлять сервоприводом и выводить данные в компьютер (рисунок 1). Алгоритм работы программы приведен на рисунке 2.

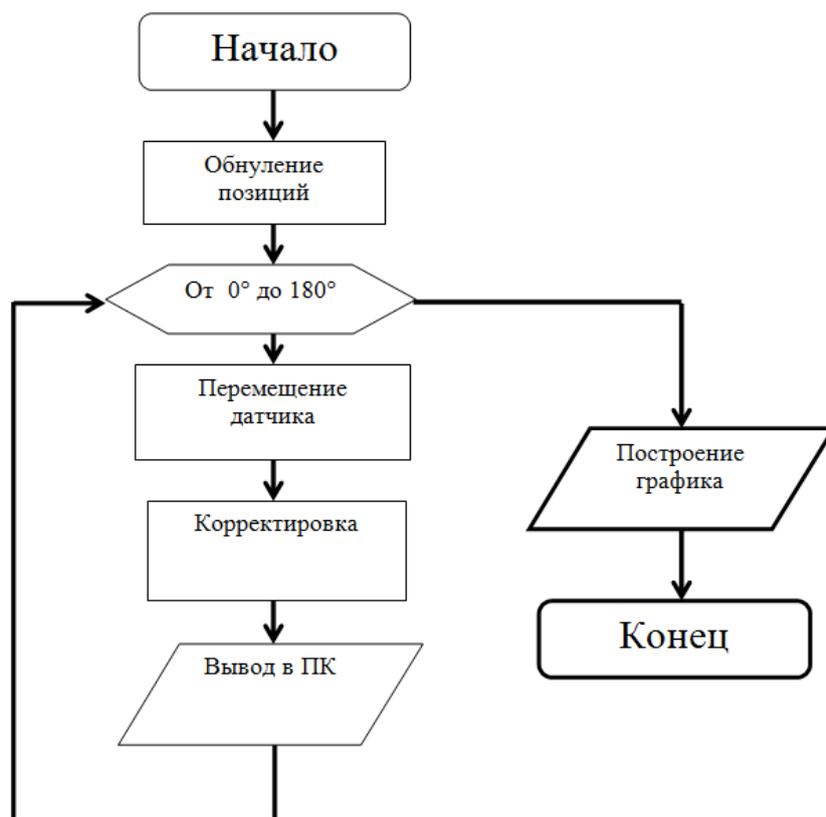


Рис. 2. Блок схема работы программы

В начале программы происходит установка фоторезистора на нулевую отметку. Далее сервопривод перемещает фоторезистор вокруг источника света со скоростью 1 градус в секунду в диапазоне от 0 до 120 градусов (рисунок 2). Информация со светового датчика корректируется и отправляется в компьютер.

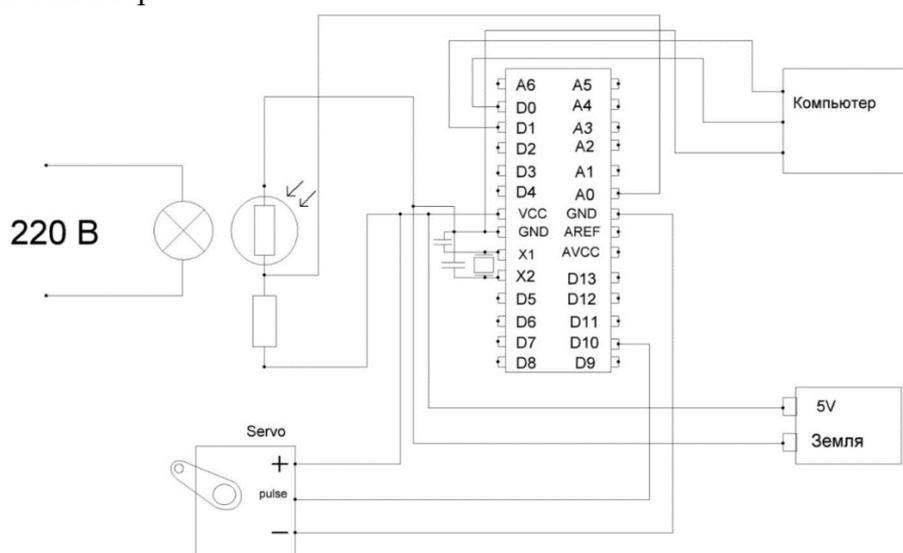


Рис. 3. Принципиальная схема устройства на базе МК ATmega328

Далее с помощью, написанной на языке Processing программы, строится и выводится на экран диаграмма распределения светового потока в полярной системе координатах (рисунок 4).

Диаграмма позволяет оценить распределение светового потока источника света при различных углах.

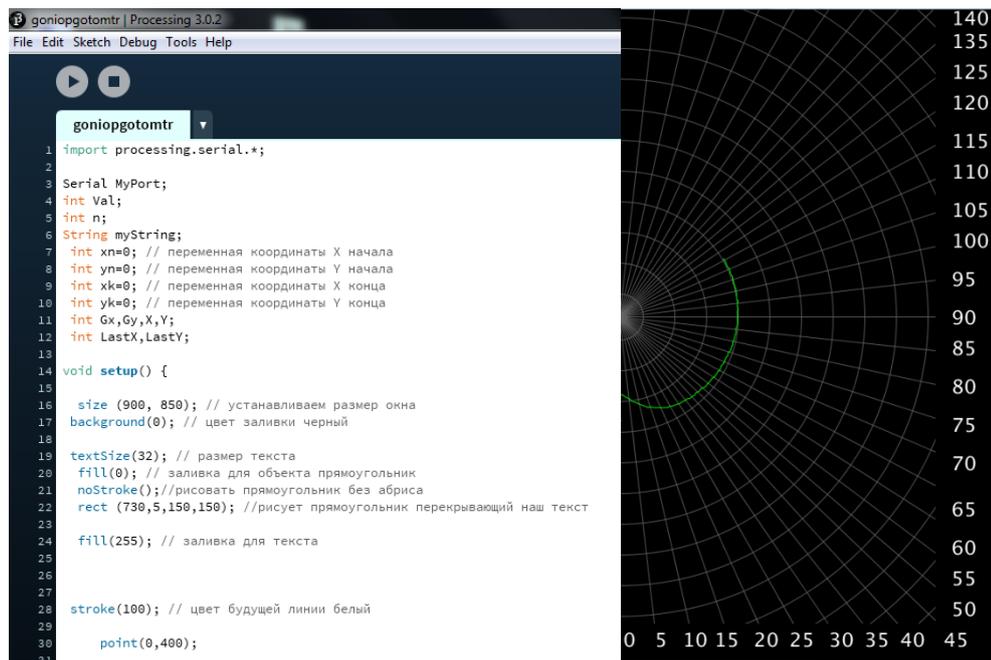


Рис. 4. Отрывок программы. Пример графика КСС

**Закключение (выводы).** Предлагаемый прототип лабораторного гониофотометра на базе микроконтроллера Atmel позволяет оценить фотометрические характеристики источника света. Создана программа, с помощью которой возможно построение диаграммы распределения светового потока на основе получаемых данных с гониофотометра. Прототип гониофотометра можно использовать в практических целях (в том числе для определения КСС светового прибора), так и в учебных целях. На основе экспериментально полученных данных можно создать файл фотометрических данных IES.

#### Библиографический список.

1. Кнорринг, Г. М. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г. М. Кнорринг, И. М. Фадин, В. Н. Сидоров — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1992. — 448 с.
2. Шонфелдер, Г. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega / Г. Шонфелдер, К. Шнайдер — Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. — 288с.