

Кроме того, по линейному участку зависимости I_d от U_d можно определить суммарное сопротивление истока, стока и канала $R = R_s + R_d + R_{ch}$, где R_{ch} – сопротивление канала при отсутствии смещения на затворе. По известным R_s , R_d и R можно определить R_{ch} .

Исследовались транзисторы, полученные путем ионной имплантации атомов кислорода в полупроводящий GaAs. Барьер Шоттки формировался путем нанесения тонкого слоя алюминия.

Для измерений была собрана схема, которая позволяла изменять постоянную и переменную составляющие напряжения на затворе и регулировать их, а также измерять постоянную и переменную составляющие тока стока. Величина производной определялась как отношение переменных составляющих напряжения V_{gd} и тока I_d или переменных составляющих напряжения V_{ds} и тока I_d . Исследовалась группа транзисторов в количестве 10.

Для обработки полученных результатов составлена программа на алгоритмическом языке Pascal ABC с использованием метода наименьших квадратов.

В результате получены следующие результаты.

Сопротивления истока находились в интервале 3,5–5,1 Ом, сопротивления стока в интервале 4,6–7,2 Ом, а сопротивления канала в интервале 2,5–4,1 Ом.

Литература

1. Шур, М. Современные приборы на основе арсенида галлия / М. Шур. – М.: Мир, 1991. – 632 с.
2. Полевые транзисторы на арсениде галлия / под ред. Д. В. Ди Лоренца, Д. Д. Канделуола. – М.: Радио и связь, 1988. – 496 с.
3. Holmstrom, R.P., Bloss W.L., Chi J.Y. / IEEE EDL, 1986, vol. 7, pp. 410–412.

УДК 628.941

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ РАВНОМЕРНОСТИ ОСВЕЩЕННОСТИ ОТ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ СВЕТОДИОДНОЙ МАТРИЦЕЙ И ЛИНЗОЙ

Студенты гр. 11302220 Тарасенко Т. Д., Ковалёнок И. А., Дубойский Е. В.

Кандидат техн. наук, ст. преподаватель Богдан П. С.,

кандидат техн. наук, доцент Зайцева Е. Г.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Чтобы увеличить равномерность освещенности, создаваемой светодиодными источниками, в осветительную систему можно ввести линзу Френеля. Равномерность можно оценить с использованием коэффициента K равномерности, который рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{E_{\min}}{E_{\max}}, \quad (1)$$

где E_{\min} – минимальное значение освещенности на освещаемой плоскости; E_{\max} – максимальное значение освещенности на освещаемой плоскости.

Очевидно, что коэффициент равномерности освещенности зависит от расстояния между светодиодной матрицей и линзой, а также от расстояния между световым источником и освещаемой плоскостью. Для исследования зависимости равномерности освещения от расстояния между светодиодной матрицей и линзой был проведен следующий эксперимент. Рядом с матрицей с числом светодиодов 5×10 устанавливалась линза Френеля с фокусным расстоянием 20 см. В ходе эксперимента устанавливались расстояния между матрицей и линзой 1 см, 7 см, 12 см, 15 см, 17 см, 20 см. Расстояние между матрицей и освещаемой плоскостью во всех случаях составляло 66 см, что соответствует высоте настольной лампы. Измерения производили в точке напротив центра матрицы и на расстоянии 10 см от центра.

Результаты измерений и вычислений по формуле (1) приведены на рис. 1.

Анализ приведенных на рис. 1 диаграмм показывает некоторые отличия результатов в горизонтальном и вертикальном направлениях, возможно, вызванные погрешностью эксперимента. С увеличением расстояния между линзой и матрицей происходит падение коэффициента равномерности, причем уменьшение коэффициента равномерности по горизонтали изменяется с ростом расстояния сильнее, чем по вертикали. Из диаграмм следует, что наиболее равномерное освещение получается при расстоянии от матрицы до линзы, равном 7 см.

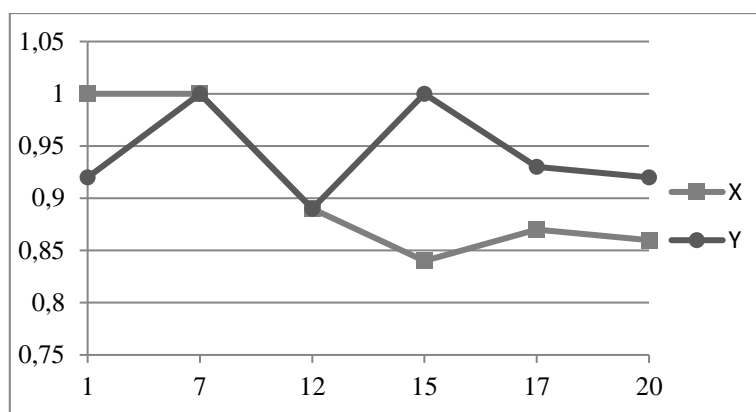


Рис. 1. Зависимость равномерности освещения относительно расстояния между матрицей и линзой:

X – коэффициент равномерности по x ; Y – коэффициент равномерности по y

Результаты эксперимента будут зависеть от фокусного расстояния линзы, а также от расстояния между источником и освещаемой плоскостью, размеров освещаемой плоскости. Поэтому необходимо разработать методику теоретического расчета коэффициента равномерности.

УДК 004.023, 372.853, 372.851, 377.6

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ В ФИЗИКЕ И МАТЕМАТИКЕ

Магистранты Тиханкова Д. И., Кольчевская И. Н., Жукова М. Н.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Кольчевский Н. Н.

Университет академии наук Беларуси, БГУ, Минск, Беларусь

В инновационном мире активно совершенствуются образовательные методики с применением электронных средств. Сегодня одними из известных образовательных методик являются эвристическое обучение [2], Fishbone, Сингапурская образовательная технология, геймификация, исследовательский метод, обучение у инфлюенсеров и др. Каждый метод содержит свою уникальную методику, направленную на вовлечение в учебный процесс и развития способностей, используя индивидуальные подходы. Fishbone – методический прием, развивающий мышление учащихся, на основе установления причинно-следственных связей. Сингапурская образовательная технология строится на принципах коммуникации и сплочения команды. Геймификация направлена на внедрение интерактива и игр в образовательный процесс, что делает его более интересным, увлекательным и позволяет удерживать внимание учащихся во время занятия. Исследовательский метод обучения, способствует учащимся найти практическое применение теоретических знаний в жизни. Обучение на средствах развлекательных платформ у инфлюенсеров, которые имеют особую популярность в мире, внедрение обучающего контента в медиа пространство позволяет заинтересовать учащихся и преподнести информацию в интерактивной форме. Перечисленные методы используют различные способы реализации обучающего процесса, цель которых в достижении максимального эффекта от процесса обучения, быстром развитии навыков и способностей, формирование мышления.

Для формирования алгоритмического мышления разработана методика обучения символическому языку формул по физике и математике «Азбука физики», «Азбука математики». Методика успешно применяется для подготовки учащихся к ЦТ, олимпиадам на факультативных занятиях в средней школе. Разработаны компьютерные программы и печатные издания. На рис. 1 показана разработанная в PowerPoint система «ePhysics-pro» для обучения и тестирования символического языка формул. Система позволяет изучить, как отдельных разделов физики, так и всех формул для определенного года изучения физики в школе (7–11 класс). Система «ePhysics-pro» позволяет быстро и эффективно проверить знания обучающихся, формировать алгоритмический метод мышления, увеличить скорость запоминания, восприятия и анализа