

не потребуется. Например, из геометрических фигур учащимся нужно создать рисунок зайчика или человечка.

Сложность программирования растёт по мере увеличения сложности поставленной задачи. На втором этапе ученикам предлагается подготовить несколько костюмов для персонажа и создать анимацию. Например, зайчик, которого создали в предыдущем задании, должен выполнить прыжок, а человечек должен выполнить шаг.

На третьем этапе задача усложняется – нужно «научить» объект выполнять какое-то более сложное действие. Например, зайчик должен выполнить три прыжка, перемещаясь слева направо, а человечек должен выполнить несколько шагов справа налево (или в другом направлении).

Такой подход допускает дальнейшее усложнение задания. Например, усложнить задачу можно добавлением ещё одного персонажа. Персонажи должны взаимодействовать. Дальнейшее усложнение задачи, например, появление какого-то события (поменялся цвет светофора, раздался какой-то звук, пошел снег, дождь, появилась радуга и т.д.), мотивирует учеников к более глубокому изучению возможностей среды Scratch.

Заключение. Решая подобные задачи, дети учатся придумывать и реализовывать различные объекты (персонажи), определять, как они выглядят в разных условиях, перемещать их по экрану, устанавливать способы взаимодействия между ними. При этом младшие школьники могут создавать проекты, не требующие сложной алгоритмической структуры. Свои творческие способности они могут выразить через составление сценария проекта, использование графических и звуковых компонент. Появляется мотивация к изучению новых возможностей как самой среды Scratch, так и новых, более сложных, алгоритмических конструкций. Их освоение может осуществляться учениками самостоятельно, без участия педагога.

1. Горбунова Т.В., Леонова Т.А. Педагогические технологии в обучении студентов – будущих учителей информатики программированию в среде Scratch // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – № 3 (43), 2019. – С. 105–110.
2. Scratch.mit.edu [Электронный ресурс]: образоват. портал. – Режим доступа: <https://scratch.mit.edu/>.

ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И АНАЛИЗ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Бирюкова Д.В.,

магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Антонович Д.А., канд. техн. наук, доцент

В настоящее время, для развития и быстрого роста множества отраслей промышленности и науки требуются высокоэффективные способы обработки и получения материалов с новыми свойствами. Одной из прогрессивных технологий применяющейся для этих целей является электронно-лучевая обработка материалов.

Данная технология позволяет реализовать широкий спектр воздействий на материалы, например, закалка металлов и нанесение на них защитного покрытия, сварка, и ряд других, что в совокупности с высоким КПД преобразования энергии позволило найти применение электронно-лучевым технологиям в различных направлениях науки и техники: химической промышленности, металлургии, электронной промышленности, машино- и приборостроении, медицине [1].

Целью исследования является анализ существующих пакетов прикладных программ для моделирования электронно-оптических систем, выявление их преимуществ и недостатков.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили программные обеспечения для математического моделирования электронно-оптических систем. При проведении исследований применялись общепризнанные методы научного познания.

Результаты и их обсуждение. Основой любого электронно-лучевого устройства является электронно-оптическая система (ЭОС), использующаяся для формирования электронного пучка с определёнными параметрами. Работа ЭОС строится на таких физических явлениях как эмиссия электронов и движение заряженных частиц в электромагнитных полях.

Для уменьшения финансовых и временных затрат на разработку новых электронно-лучевых устройств применяются технологии компьютерного моделирования, в частности моделирования ЭОС для создания необходимой конфигурации луча.

Программное обеспечение для моделирования ЭОС можно поделить на три группы в зависимости от интенсивности моделируемого пучка заряженных частиц: для расчета слаботочных электронных пучков (учитывающих только влияние собственного объемного заряда), для расчета сильноточных электронных пучков и для расчета сильноточных электронных пучков в сложных физических условиях.

Для расчета сильноточных пучков существует несколько пакетов прикладных программ, такие как: MAGIC (США), MAFIA (Германия, США), SEM (США), KARAT (Россия, США), POISSON (Новосибирск, США), TAU (Санкт-Петербург), ЭРА (Новосибирск), BEAMCAD (Москва) [2].

Данные ППП используют различные методы дискретизации потока заряженных частиц, MAGIC, MAFIA, SEM, KARAT используют для этого модель больших частиц, POISSON, BEAMCAD и ЭРА, в свою очередь, применяя модель недеформируемых трубок тока, а TAU использует или первый, или второй метод [3].

Все ППП кроме TAU режимы эмиссии с ограничением тока объемным зарядом (p-режим) или эмиссионной способностью катода (T-режим). TAU в свою очередь использует эмиссию с термо-, авто-, фотокатода [4].

Ни один из описанных выше ППП не учитывает в модели вторичной электронно-электронной и ионно-электронной эмиссии.

Однако, в работах, посвященных моделированию электронно-оптических систем всё так же не учитывается компенсирующий заряд для электронных пучков обеспечивающийся извне, моделирование оптических характеристик пучков в системе формирования пучков. Кроме того, в существующем программном обеспечении не учитывается магнитное поле, которое способно влиять на формирование пучков. Что особенно может сказаться в системах с подвижным эмиттером.

Заключение. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что существует необходимость в доработке и дальнейшем развитии программного обеспечения его функционалом. Развитие пакетов прикладных программ для моделирования процессов, протекающих в электронно-лучевых установках, поможет в развитии данной технологии и соответственно даст толчок к развитию отраслей промышленности и науки, тесно связанных с ней.

1. Шиллер, З. Электронно-лучевые технологии / З. Шиллер, У. Гайзиг, З. Панцер. – М.: Энергия, 1980. – 528 с.
2. Иванов, В.Я. Новый подход к решению задач взаимодействия заряженных частиц с электромагнитным полем / В.Я. Иванов // Прикладная физика. – 1997. – № 2–3. – С. 128–136.
3. Numerical Simulation of Diodes with Plasma Electrodes / V. Astrelin [et al.] // Proceedings of 15th International Symposium on High Current Electronics. – Tomsk: Publishing house of the IAO SB RAS, 2008. – P.11–15.
4. Tregubov V.F., Tregubov A.V. Program package TAU. Structure and applications for electron device simulation. Proceedings of the 7-th International conference on electron beam technologies. 2003. Varna, Bulgaria. P.39–41.

ВОПРОСЫ УДАЛЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА

Бирюкова Д.В., Шидловский А.В.,

магистранты ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Маркова Л.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Использование мета-операционной системы Robot Operating System при разработке собственного робота-манипулятора позволяет на основе уже большого количества проверенных решений, быстро и с малыми затратами начать разработку собственной бизнес логики процессов управления. Разработка программного обеспечения для управления движениями робота ведется посредством реализации независимых узлов, каждый из которых предоставляет решение в виде отдельного сервиса. ROS основан на архитектуре графов, поэтому каждый узел может обмениваться информацией с другим узлом используя встроенные механизмы транспорта и пользовательские типы сообщений [1].

Управление изнутри системы является результатом работы отдельного сервиса, который публикует или запрашивает команды перемещения от сервиса исполнения. Вне действия мастера ROS, который выполняет роль связки между узлами, воздействие на систему затруднено, что может потребоваться при управлении сразу парой таких манипуляторов.