

УДК 004.35:004.9

ОПЫТ СОЗДАНИЯ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ  
КОМПЬЮТЕРНЫХ 3D-МОДЕЛЕЙ В ЦЕНТРЕ МОЛОДЕЖНОГО  
ИННОВАЦИОННОГО ТВОРЧЕСТВА «ТЕХНОМИР»  
THE EXPERIENCE OF CREATING REAL OBJECTS BASED ON 3D  
COMPUTER MODELS IN THE YOUTH INNOVATION  
CREATIVITY CENTRE "TENNOMIR»

Д.В. Левый<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доц., Н.Ю. Лакалина<sup>1</sup>, И.В. Толстик<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Брянский государственный технический университет,  
г. Брянск, РФ

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Беларусь

D. Levy<sup>1</sup>, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,  
N. Lakalina<sup>1</sup>, I. Tolstik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bryansk state technical University, Bryansk, Russia

<sup>2</sup>Belarusian national technical University, Minsk, Belarus

Представлен опыт работы центра молодежного инновационного творчества на базе высшего учебного заведения со студентами и школьниками.

The article presents the experience of the center of youth innovative creativity on the basis of higher educational institutions with students. Presented products designed and manufactured with the participation of students.

## ВВЕДЕНИЕ

На базе Брянского государственного технического университета в 2016 году был образован Центр молодёжного инновационного творчества «Техномир». Центр работает в направлениях «3D-прототипирование» и «Робототехника». В центре занимаются студенты технических направлений обучения. ЦМИТ располагает 3D-сканером, 3D-принтером (FDM печать пластиком) [1].

## РАЗРАБОТКА НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

В рамках направления «Робототехника» возникла идея в короткие сроки создать готовый прототип человеческой руки, обеспечивающей базовые движения человеческой кисти. За основу был взят открытый проект InMoov [2] который предоставляет в свободном доступе готовые решения для 3D печати различных частей человеческого тела. Были напечатаны на 3D принтере и собраны необходимые элементы кисти и предплечья. При работе на 3D-принтере модели WANHAO Duplicator 4X (с двумя печатающими экструдерами) студентами были получены следующие умения и навыки:

1) Создание 3D модели детали. Модель создавалась в программе Компас V15 и сохранялась в формате stl.

2) Настройка 3D-принтера. Для качественной работы принтера необходимо откалибровать рабочий стол, иначе модель коробит.

3) Установка режимов печатания модели. Качество получаемой модели зависит от ряда задаваемых параметров: толщины наплавляемого слоя (от 0,1 до 0,4 мм); температуры разогрева экструдера (зависит от вида наплавляемого пластика); температуры нагрева стола, скорости рабочих перемещений; процента заполнения детали.

В настоящий момент «рука» управляется с помощью контроллера собственной разработки, на базе датчиков изгиба с пакетной передачей данных по каналу радиосвязи использованием радиомодуля и представляет из себя перчатку. Для реализации этого используются две платы Arduino, одна крепиться на «руке» и играет роль приемника, другая, находящаяся на перчатке является передатчиком. Передатчик связан с датчиками изгиба, что позволяет снимать их показания и отправлять их на приемник, где они обрабатываются программой, вшитой в микроконтроллер платы. Такое решение позволяет использовать руку на расстоянии до 1000 метров. Принцип дистанционного управления лежит в основе нашего видения использования «руки». Эта разработка позволит выполнять различные опасные операции без вреда для здоровья. Например, на научных объектах, с опасными радиационными, гамма, альфа и другими излучениями [3]. При работе со школьниками демонстрация работы механизированной руки робота позволяет повысить их интерес к техническим направлениям образования.

## *Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»*

В дальнейшем была проделана работа по разработке изделий для развития моторики рук детей школьного и дошкольного возраста. Необходимо, чтобы игрушки для детей с проблемами опорно-двигательным аппаратом была сделана таким образом, чтобы она приносила детям чувство радости, вызывала интерес, а также помогала бы в повышении двигательной функции ребенка. Нужна игрушка, которая стимулировала бы ребенка к движению и исследованию окружающего его пространства.

Изучив существующие тренажеры и игрушки для реабилитации, было принято решение о создании игрушки – тренажера обладающей максимальной полезностью для детей. Всем этим требованиям соответствует игрушка «Пирамидка» с кольцами разных размеров, разных цветов, имеющая рифления на поверхности, для развития нервных окончаний на пальцах рук, а также с резьбой на стержне, которая помогает развивать кисть руки. Во время игры с пирамидкой дети знакомятся с такими понятиями, как форма, цвет и размер предмета. Также пирамидка помогает в развитии: мелкой моторики, логики, координации, внимания. С помощью пирамидки дети учатся собирать целый предмет из отдельных деталей, быстрее восстанавливают опорно-двигательный аппарат, развивают нервные окончания пальцев рук, что благоприятно действует на весь организм. Для развития моторики также были спроектированы и изготовлены изделия «Эспандер кистевой» и «Движущаяся платформа». Для оценки эффективности разработок сотрудники ЦМИТа «Техномир» с рабочим визитом посетили Реабилитационный Центр «Озерный» (рис. 1). В рамках визита реабилитационному центру были подарены спроектированные и напечатанные на 3-D принтере участниками ЦМИТ «Техномир» модели «Эспандер» и «Пирамидка», а также представлена «Подвижная платформа».

В 2016 году в ЦМИТе «Техномир» были проведены занятия со школьниками старших классов по направлениям «3D-прототипирование» и «Робототехника», на которых было проведено обучение по работе на 3D-сканере, 3D-принтере, а также школьники программировали платы. По итогам работы были вручены сертификаты и модели, разработанные в рамках ознакомительных занятиях и распечатанные на 3-D принтере.

## Секция «МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ»



Рисунок 1 – Апробация работы изделий, разработанных ЦМИТ «Техномир»

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При работе со школьниками и студентами было отмечено, что использование в образовательном процессе реальных разработок значительно повышает интерес к техническому творчеству и популяризации образования технической направленности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Левый, Д. В. Применение 3D-прототипирования в научной работе и учебном процессе / Д. В. Левый // Инновационные модели системы образования – ресурс развития региональных территорий: материалы международной научно-практической конференции: – Рославль: филиал Университета машиностроения в г. Рославле, 2015. – С.61–63.
2. Открытый проект InMoov [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://inmoov.fr>.
3. Матлахов, В. П. Разработка прототипа руки под управлением Arduino/ В. П. Матлахов, И.Р. Мороз, А.И. Рыжиченко, А.В. Степанов// Инновационные модели системы образования – ресурс развития региональных территорий»: материалы международной научно-практической конференции: – Рославль: филиал Университета машиностроения в г. Рославле, 2015. – С.29–31.