

I Международная конференция учащихся

НАУЧНО-ТВОРЧЕСКИЙ ФОРУМ

**Секция: информатика**

**Тема: ВТОРАЯ ЖИЗНЬ DVD-ROM**

*(ЛАЗЕРНЫЙ ГРАВЕР ИЗ DVD ПРИВОДОВ)*

**Автор: Цыгин Максим**

**Научный руководитель: Максимов Дмитрий Владимирович**

**Место выполнения работы: Белово Кемеровская область**

## Содержание

Введение.....	3
Часть I. Знакомство с лазером.....	4
Часть II. Практическая часть работы .....	5
Часть III. Исследование .....	7
Заключение.....	10
Список литературы.....	11

## ВВЕДЕНИЕ

Сложно в наше время найти человека, который никогда не слышал бы слова «лазер». Лазерное излучение обладает удивительными свойствами, ведь недаром писатели-фантасты очень любят писать о лазерном оружии, пушках и других чудесах лазера. Применение лазерного излучения в нашей жизни, приносит большую пользу всему человечеству, если, конечно же, применять его по уму и на благо науки.

*Цель данной работы* конструирование простейшего лазерного гравировщика на платформе ардуино.

*Задачи:*

изучить литературу о лазере,  
подобрать материалы для изготовления приборов;  
собрать простейший лазерный гравировщик;  
получить навыки программирования ардуино;  
применить прибор на практике

*Актуальность данной темы* обусловлена постоянным ростом темпа развития лазерных технологий и их внедрения в нашу жизнь, в том числе в повседневной жизни.

*Описание проекта:* основной идеей нашего проекта является нетрадиционное использование отработавших свой ресурс dvd-rom. Новые возможности их применения для создания сувениров.

*Практическая значимость:* собранное нами изделие мы можем применять для изготовления гардеробных номерков в школе, которые часто наши ученики теряют, а также для изготовления небольших сувениров для проведения школьных конкурсов и мероприятий.

Объект исследование: привод DVD ROM.

Предмет исследования: лазерный гравировщик.

Гипотеза исследования: Я предполагаю, что части привода DVD ROM можно использовать для конструирования гравировщика.

Методы исследования:

сбор информации;

изучение архитектуры привода DVD ROM;

выборка главных деталей для гравировщика;

опыт;

сравнение;

конструирование;

обобщение.

## Часть 1. Знакомство с лазером

Альберт Эйнштейн еще 100 лет назад, а именно в 1917 году, предсказал появление лазеров, а в 1960 году американец Т. Мейман изготовил первый квантовый генератор оптических лучей, названный им лазером. Оно состоит из первых букв английской фразы: «Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation», что означает: «Усиление света в результате вынужденного излучения». То есть лазер усиливает свет.

Лазер может слабый лучик света превратить в сильный, яркий луч. Он производит настолько сильные лучи, что, собравшись вместе, сфокусировавшись, они могут прожечь крохотные дырки в стальной пластине менее чем за секунду.

Сегодня, спустя 59 лет лазерному оборудованию находят очень широкое применение, практически повсеместно, причем число лазерных технологий и методик растет день ото дня.

Начиная от шоу-бизнеса и до серьезных научно-экспериментальных исследований, лазерная технология с каждым днем становится все более нужной и незаменимой, потому как лазерный луч нельзя заменить какой-либо другой технологией, так как другой такой технологии на сегодняшний день – просто не существует.

Если спросить любого человека о применении лазера, то он сможет назвать несколько лазеров, с которыми сталкиваемся практически ежедневно, это лазерные указки в школах, в офисах лазерные принтеры, считыватели штрих-кодов в супермаркетах, лазерные уровни при ремонте, проигрыватели CD и DVD дисков.

Лазеры широко применяются в медицине и косметологии: восстановление зрения, лечение кожи. Также находят применение для измерения времени, расстояния, температуры, скорости потоков жидкостей и газов. Ну и еще одно направление это использование в сувенирном производстве при лазерной гравировке.

Лазерная гравировка это очень интересный процесс. Нанесение рисунков на поверхность осуществляется не соприкасаясь с поверхностью, то есть бесконтактно, с помощью лазера. Луч лазера легко может наносить картинки на металл, камень, дерево, стекло, картон, акрил.

С помощью лазерного гравера можно:

создавать эксклюзивную сувенирную и рекламную продукцию;

наносить логотипы, надписи и рисунки на ручки, брелоки, чашки;

декорировать металлическую и стеклянную посуду, рамки, предметы быта;

производить наградные сертификаты, дипломы, медали, призы.

## Часть II . Практическое выполнение проекта

Для изготовления лазерного гравера нам понадобятся:

2 старых привода DVD-ромов компьютера;

Аппаратная платформа Arduino Uno;

Плата расширения для Arduino Uno CNCShieldv. 3.0;

ПК

корпус для Лазерного модуля;

Блок питания 12 v;

2 драйвера шаговых моторов A4988;

Лист оргстекла 5 мм;

Алюминиевый уголок 30x30 мм;

10) Провода; Болты, гайки, шайбы, пружины.

Кроме этого, необходим инструмент: отвертки, ключ на 8, дрель, паяльник, клеевой пистолет, ножовка по металлу, напильник, ручные тиски, мультиметр, угольник, карандаш, защитные очки.

Сначала разбираем приводы DVD, из них нам необходимы только механизмы движения головок.



рис. 1

Получаем направляющие для рабочего стола и лазерного модуля гравера. Для ножек гравера будем использовать резиновые демпфера из привода. Обрезаем шлейфы, припаянные к шаговым двигателям кареток. С помощью мультиметра «прозваниваем» контакты шаговых моторов. В шаговом моторе две обмотки, вращающие двигатель в разных направлениях и, чтобы мотор работал, необходимо припаять провода правильно. Используем провода от фронтальной панели корпуса системного блока компьютера, так как собраны в контакты, что очень удобно при подключении моторов к плате. С помощью клеевого пистолета изолируем контакты мотора.

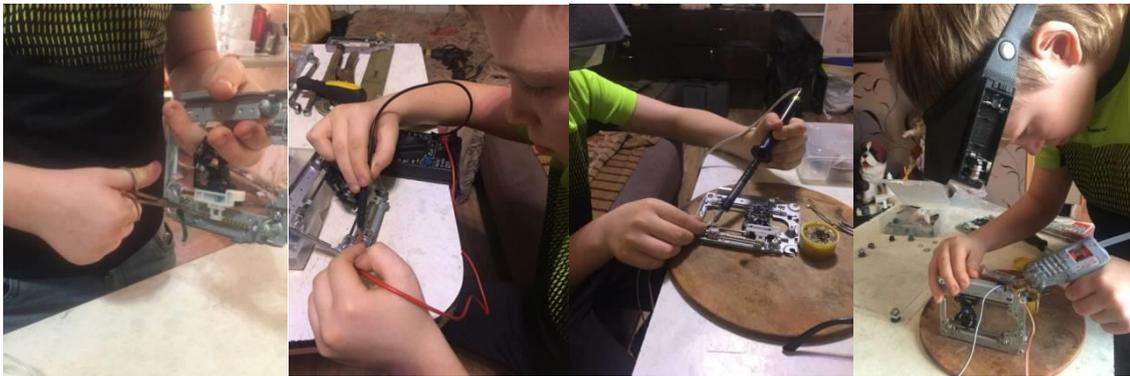


рис. 2

Размечаем и просверливаем отверстия в листе оргстекла по ножки, направляющую рабочего стола, прикручиваем ножки и направляющую. Из алюминиевого уголка делаем стойки для направляющей лазерного модуля. Выставляем по угольнику стойки и прикручиваем их к основе, затем прикручиваем направляющую.



рис. 3



рис. 4

Механическая часть готова.

Собираем аппаратную часть.

Наклеиваем радиаторы охлаждения на драйвера шаговых двигателей, ставим перемычки для деления шага двигателя, вставляем драйвера в CNCShield, а его – в аппаратную платформу

ArduinoUno. Подсоединяем провода от шаговых двигателей к плате. С помощью мультиметра выставляем напряжение питания шаговых моторов.

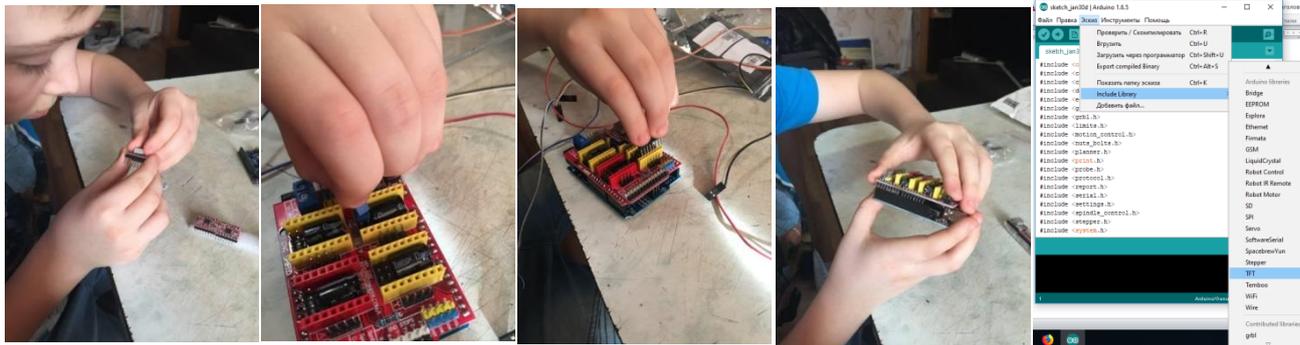


рис. 5

Монтируем сборку на основание, лазерный гравер готов. Подключаем гравер к компьютеру, с помощью программы Arduino прошиваем в Arduino Uno скетч GRBL 1.1. Для отправки изображений на гравер будем использовать программу Ардуино ЧПУ 2.0.4.

Итак, наш станок готов, и мы можем его

использовать.

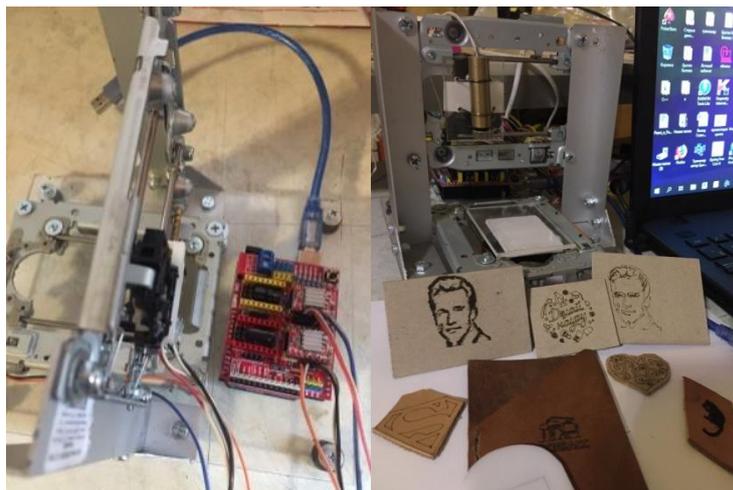


рис. 6

### Глава 3. Исследовательская часть

#### Типы лазера

таблица 1

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ЛАЗЕР	<p><a href="#">твердотельный лазер</a>, в котором в качестве рабочего вещества используется <a href="#">полупроводник</a>. В таком лазере, в отличие от лазеров других типов (в том числе и других твердотельных), используются излучательные переходы не между локализованными уровнями энергии <a href="#">атомов</a>, молекул и ионов, а между разрешёнными энергетическими зонами или подзонами <a href="#">кристалла</a>. В полупроводниковом лазере <a href="#">накачка</a> осуществляется:</p> <p>непосредственно <a href="#">электрическим током</a> (прямая накачка);</p> <p>электронным пучком;</p> <p>электромагнитным излучением.</p>
ЖИДКОСТНЫЙ ЛАЗЕР	<p>В твердых веществах можно создать большую концентрацию излучающих атомов и, значит, получить большую энергию с одного кубического сантиметра стержня. Но их трудно делать, они дороги и к тому же могут лопаться из-за перегрева во время работы.</p>
ЛАЗЕРЫ НА КРАСИТЕЛЯХ	<p>Лазеры на красителях обладают одной особенностью. Все лазеры излучают строго на одной длине волны. Это их свойство лежит в самой природе вынужденного излучения атомов, на котором основан весь лазерный эффект. В больших и тяжелых молекулах органических красителей вынужденное излучение возникает сразу в широкой полосе длин волн. Чтобы добиться от лазера на красителях монохроматичности, на пути луча становится светофильтр.</p>
ХИМИЧЕСКИЙ ЛАЗЕР и др.	<p>разновидность <a href="#">газовых лазеров</a>, в которых источником энергии служат <a href="#">химические реакции</a> между компонентами рабочей среды. Химические лазеры непрерывного действия могут достигать высокого уровня мощности и используются в промышленности для резки и создания отверстий.</p>

Изучив типы лазеров, пришли к выводу что для нашей работы нужен полупроводниковый лазер.

таблица 2

Отрасль	Польза	Вред
Офисная техника	+	
Медицина, косметология	+	+
Связь и передача данных	+	
Научные исследования	+	
Военные технологии	+	+
Рекламные технологии	+	
Развлекательная индустрия	+	
Строительная отрасль	+	

Из данных таблицы можно сделать вывод, что технологии могут использоваться как на благо человечества, так и во вред. Однако пользы от использования лазерных технологий намного больше.

таблица 3

Сравнительный анализ стоимости

Название	Технические хар-ки станка	цена	Где можно приобрести
HTPOW Мини лазерный гравировальный станок для дома DIY 1000 mw	Площадь гравирования 38*38 мм Размер 213*140*140 мм Вес 1.45 кг Материалы гравирования Деревянные изделия, бумаги, кожи, смола и т.д. Время гравирования деревянные изделия: 50-60 мс, кожи: 20-30 мс, бумаги: 6-10 мс	11479 рублей	<a href="http://www.htpowlaser.ru/lazernyi-gravirovalnyi-standok/p-42.html">http://www.htpowlaser.ru/lazernyi-gravirovalnyi-standok/p-42.html</a>
Гравировальный станок Neje с лазером 300 мВт	Максимальный размер гравировки составляет 38 x 38 мм  Время непрерывной работы устройства - до 60 минут  Лазер не предназначен для нанесения гравировки на металлическую или	9900 рублей	<a href="http://top3dshop.ru/">http://top3dshop.ru/</a>

	керамическую поверхность		
Лазерный гравировальный станок/принтер 1000mW	Рабочая область: 38 x 38 мм Размер: 16 x 14,5 x 20 см Использует: гравировку, ручные инструменты и промышленную обработку. Могут быть вырезанные предметы: красное дерево, бамбук, бумажные карточки, слоновая кость, кожа, и т. д. Нельзя выгравировать металл / алюминий / акрил.	8801 рубль	<a href="http://www.sign-in-russia.ru/products/29156/1000mw">http://www.sign-in-russia.ru/products/29156/1000mw</a>
Лазерный гравировальный станок из dvd rom (сделанный своими руками)	Площадь гравирования 38*38 мм Материалы гравирования фанера, мдф, картон, бумаги, кожа, пластик Размер: 16 x 14,5 x 20 см	1 шт. Комплект для ЧПУ станка на базе Ардуино 820  2 шт. dvd rom - бесплатно  1 шт. драйвер для лазерного диода – 82 руб.  Болты, гайки, обрезки оргстекла,  алюминиевый уголок, корпус для лазерного диода – 100 руб  Итого общая стоимость 1122 рубля	

Мы провели мониторинг цен в магазинах на готовые лазерные гравировщики, и сделав сравнительный анализ по стоимости готовых лазерных гравировщиков и гравировщика сделанного своими руками, схожих между собой по техническим характеристикам можно сделать вывод, что наш гравировщик, сделанный своими руками стоит дешевле в 8 раз меньше чем мы бы потратили, если бы купили готовый.

Стоит отметить, что сделать лазерный гравировщик своими руками гораздо дешевле и интересней, чем купить в магазине.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прочитав и изучив специализированную литературу и другие источники, мы очень многое узнали о лазерных технологиях и то, что в современном мире лазерные технологии имеют весьма широкое применение, причем практически во всех сферах жизнедеятельности человека.

В ходе работы мы выполнили все поставленные цели и задачи, в результате чего у нас получился рабочий лазерный гравировщик из отработавших свой ресурс dvd-rom с рабочим полем 4x4 см.

В дальнейшем я планирую продолжить эту работу для того, чтобы увеличить рабочее поле нашего прибора и заменить лазерный модуль на более мощный, тем самым улучшить его функциональность.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Винницкий Ю.А. Scratch и Arduino для юных программистов и конструкторов / Ю.А. Винницкий, А.Т. Григорьев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2018.- 176с.
2. Монк Саймон. Мейкерство. Arduino и RaspberryPi. Управление движением, светом и звуком: Пер. с англ.- СПб.: БХВ- Петербург, 2017.- 336с.
3. Применение лазеров в науке, технике и технологии / А.С.Проворов, А.Г.Сизых, А.В.Сорокин, Красноярск, Изд-во КГУ, 1988. 84 с.
4. Петин А.В. Проекты с использованием контроллера Arduino.: СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 496 с.