

**Конушбаев Бектур Жолочиевич**  
**Атабеков Темирбек Акылбекович**  
ученики 11 «Б» класса УК АФМШЛ №61 Якира Е.Б.

**Руководитель:**  
Козубай Искендер Козубаевич  
руководитель кружка по физике УК АФМШЛ №61 Якира Е.Б.  
доцент кафедры физики и микроэлектроники КГТУ им. И. Раззакова

Тезисы исследовательского проекта

### **Модель лазерной системы «Предельная модификация бытовой лазерной указки»**

**Актуальность:** Лазеры являются самыми мощными источниками светового излучения. В узком интервале спектра (10-13 нм) у некоторых типов лазеров достигается мощность излучения порядка  $10^{17}$  Вт/см<sup>2</sup>, в то время как мощность излучения Солнца равна только  $7 \cdot 10^3$  Вт/см<sup>2</sup>, причём суммарно по всему спектру. На узкий же интервал  $\Delta\lambda = 10^{-6}$  см (это ширина спектральной линии лазера) приходится у Солнца всего лишь 0,2 Вт/см<sup>2</sup>. Если задача заключается в преодолении порога в  $10^{17}$  Вт/см<sup>2</sup>, то прибегают к различным методам повышения мощности. В наши дни мощные лазеры успешно трудятся на современном производстве, справляясь с самыми разнообразными задачами: создание голографических изображений, медицине, очищения коррозии металлических поверхностей и т.д.. Главной задачей нашей работы является повышение мощности лазера на основе бытовой лазерной указки.

**Объект исследования:** корпускулярно-волновая оптика

**Предмет исследования:** увеличение мощности лазера на основе бытовой лазерной указки

**Задачи исследования:**

- познакомиться с принципом работы различных типов лазеров;
- узнать способы повышения мощности лазерного излучения;
- создать мощный лазер, модифицируя исходный лазер (бытовую лазерную указку) новыми комплектующими;
- произвести и проанализировать расчёты параметров лазерного излучения созданного лазера

**Гипотеза:** возможно ли создать своими руками достаточно мощный лазер, на основе бытовой лазерной указки, для очищения металлической поверхности от коррозии?

**Методы исследования:**

- теоретический: анализ источников информации по данной теме, обобщение и вывод;
- эмпирический: создание одиночного мощного лазера, проведение опытов, сравнение полученной модели лазера с исходным лазером (бытовой лазерной указкой)

**Теоретическая часть:** Слово LASER (или оптический квантовый генератор, Light Amplification by the Stimulated Emission) переводится с английского как Усиление Света посредством Стимулирования Излучения. Область применения лазеров очень широка. Поиск новых лазеров,

новых путей повышения мощности лазерного излучения, ведется в разных направлениях. Мощные лазеры открыли принципиально новые возможности как для получения рекордно высоких концентраций энергии в пространстве и времени, так и для очень удобного подвода световой энергии к веществу. Мощность (Вт)— характеристика относительная, она говорит о том, какая работа (энергия в 1 Дж) выполнена, какая энергия затрачена или получена за единицу времени 1 секунду (с). Мощность современных лазеров достигает 100 миллионов кВт при энергии 1 Дж. Одна из главных тенденций в развитии современной прикладной физики — это получение все более высоких плотностей энергии и поиск путей высвобождения её за все более короткое время. Стремительный прогресс квантовой электроники, приводит к созданию новых типов лазеров и одновременно усовершенствуются старые с необходимым для различных конкретных целей комплексом характеристик.

**Экспериментальная часть:** Взяв за основу бытовую лазерную указку (исходный лазер), схема которой состоит из простого переключателя и резистора без каких-либо сложных элементов регуляции, мы решили создать лазер с большей мощностью. Проблема малой мощности исходного лазера состояла в том, что при создании лазерной указки применялись электронные компоненты с низкими характеристиками. Мы заменили диод исходного лазера на лазерный диод класса 3b, из DVD-дисковода, при этом поместив его не на плату, а посредством нескольких светодиодных драйверов (АМС-1117) для регулирования мощности диода, во избежание плавления. Для дальнейшей регуляции тока поместили на плату конденсатор фильтра для сглаживания пульсаций постоянного напряжения, что обеспечивает нашей схеме стабильную работу. Источник питания исходного лазера с малой мощностью и большим внутренним сопротивлением, заменили на эффективные литий-ионные батареи типа Li-ion 10180,  $U = 3.7V$ . Поскольку диод не ограничивается дефектами собранной схемы, а сам он рассчитан на большую мощность, то мощность созданного модифицированного лазера — 0,25 Вт.

**Результат исследования:** собранный лазер на основе бытовой лазерной указки с применением электронных компонентов с высокими техническими характеристиками, обладает мощностью в 250 раз превосходящую мощность исходного лазера.

**Заключение:** Лазер — один из мощнейших инструментов сегодняшней науки. Невозможно перечислить все области его применения, так как каждый день для лазера находятся новые задачи. Внедрение и совершенствование лазерных технологий приведет к качественному изменению всего облика современного производства. В своей работе, изучив свойства лазера, лазерные технологии, мы своими руками смогли значительно увеличить мощность лазерного луча бытовой лазерной указки, потратив на разработку минимум средств. Лазер — инструмент будущего, уже прочно вошедший в нашу жизнь.