

**50-я научная конференция МФТИ**  
**Факультет проблем физики и энергетики**  
**Секция квантовой оптики**

---

УДК 535

*Соболев Я.И.*

Московский физико-технический институт (государственный университет)

**Разработка модуля температурной стабилизации  
полупроводникового диодного лазера  
для эксперимента по спектроскопии одиночных  
молекул**

Измерение спектров возбуждения флуоресценции одиночных примесных молекул при криогенных температурах требует использования одномодового перестраиваемого лазерного источника. В качестве такого источника может выступать полупроводниковый диодный лазер. Для обеспечения необходимой спектральной ширины линии лазера (до нескольких МГц, включая быстрые флуктуации) необходимо использовать модуль температурной стабилизации головки лазера с точностью до  $0,01^\circ$ . Основная задача работы состояла в создании такого модуля.

Основной элемент этого модуля — программируемый микроконтроллер, управляемый с клавиатуры прибора. Индикация осуществляется через микросхему-драйвер, подключенную к светодиодному индикатору.

Функционирование данного прибора основано на принципе пропорционального интегрального дифференциального регулирования. Измеряя отклонения температуры от требуемого значения, можно вычислить ток, который следует пропускать через нагреватель, чтобы эффективно уменьшить это отклонение. А именно, этот ток равен взвешенной сумме самой величины отклонения, её производной по времени и её интеграла по времени. Коэффициенты, с которыми берутся эти слагаемые, постоянны, и их можно вводить в прибор с клавиатуры. Микроконтроллер проводит соответствующие вычисления и управляет питанием элемента Пельтье, охлаждая или нагревая головку лазера.

Преимущества такого подхода по сравнению с аналоговыми температурными стабилизаторами — в простоте программирования (можно использовать любой алгоритм регуляции) и в возможности соединения с компьютером.

---

Представленная выше версия доклада является ознакомительной.

Версию доклада, предназначенную для печати,  
можно найти в факультетском сборнике трудов конференции.  
Электронные материалы конференции публикуются по адресу  
[http://www.mipt.ru/nauka/conf50/plen\\_sections/](http://www.mipt.ru/nauka/conf50/plen_sections/)