

УФ ЛАЗЕР НА МОЛЕКУЛЯРНОМ АЗОТЕ

К. В. ДИНКЧЯН, М. Н. ИШХАНЫН, М. А. КАРАПЕТЯН,
А. А. МЕЛИК-САРКИСЯН, А. А. НАЗАРЯН, Г. Б. ТОРГОМЯН

В последние годы проявляется большой интерес к источникам мощного когерентного излучения ультрафиолетового диапазона, и, в частности, к лазеру на молекулярном азоте [1—4], длина волны излучения которого составляет 337,1 нм. Указанные лазеры находят широкое применение во многих областях науки и техники. Наиболее удобными и необходимыми с точки зрения широты использования можно считать лазеры с мощностью излучения в импульсе в $50 \div 200$ кВт и частотой следования $20 \div 100$ гц. Одним из самых актуальных применений такого типа лазеров является накачка лазеров на красителях, позволяющих осуществлять плавную перестройку длины волны излучения в пределах $0,38 \div 0,8$ мкм и более. В проблемной лаборатории радиационной физики ЕГУ в течение последних двух лет велись исследования в области газоразрядных лазеров и, в частности, азотных, в результате чего был создан лазер АЛ-201. В настоящей статье приводятся результаты исследований и характеристики этого прибора.

Для электроразрядных лазеров с малыми временами жизни верхнего рабочего уровня самым эффективным способом накачки является поперечная. Электрическая схема лазера представлена на рис. 1. Здесь БУ — блок управления, P — разрядник, C_0 — накопительные конденсаторы, C_1 — разрядные конденсаторы, K — камера излучения.

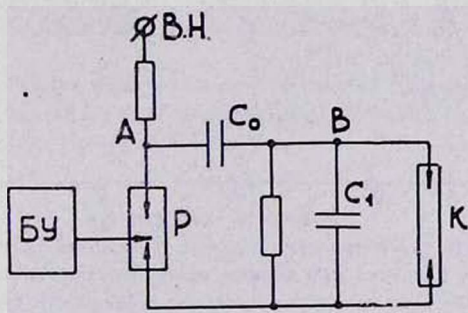


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема лазера.

Накопительные конденсаторы C_0 заряжаются от источника высокого напряжения до напряжения U_0 . В момент подачи с блока управления поджигающего импульса на разрядник потенциал точки A падает до нуля за время срабатывания управляемого разрядника высокого давления. Отрицательный скачок напряжения в точке B заряжает конденсаторы C_1 до некоторого напряжения U . Конденсаторы C_1 , в свою очередь, разряжаются на лазерную камеру K. Поскольку процессы перезарядки происходят за времена порядка наносекунд, то при соответствующих значениях E/p (p — давление в камере излучения) разряд оказывается очень однородным по всей

длине камеры, что обеспечивает возбуждение максимального числа молекул азота. Камера имеет длину 70 см. Технический азот может прокачиваться через камеру со скоростью 20 л/мин. Экспериментально найденное оптимальное значение отношения C_1/C_0 составляет 0,6. В качестве глухого зеркала резонатора использовалось зеркало с алюминиевым покрытием, в качестве выходного — плоско-параллельная кварцевая пластинка.

На рис. 2 представлен ряд измеренных зависимостей. Кривые 1 представляют собой зависимость выходной мощности излучения в импульсе от давления в лазерной камере при различных значениях напряжения U_0 . С увеличением напряжения оптимальное давление в камере растет. Кривая 2 показывает зависимость мощности излучения в импульсе от частоты следования импульсов. При изменении частоты следования импульсов от 2 до 50 гц мощность плавно уменьшается на 25%. Кривая 3 изображает зависимость средней мощности излучения от частоты следования импульсов. Кривые 2 и 3 приведены для $U_0 = 20$ кв и давления 40 тор. Длительность импульса излучения лазера несколько меняется в зависимости от напряжения и составляет 6—8 нсек.

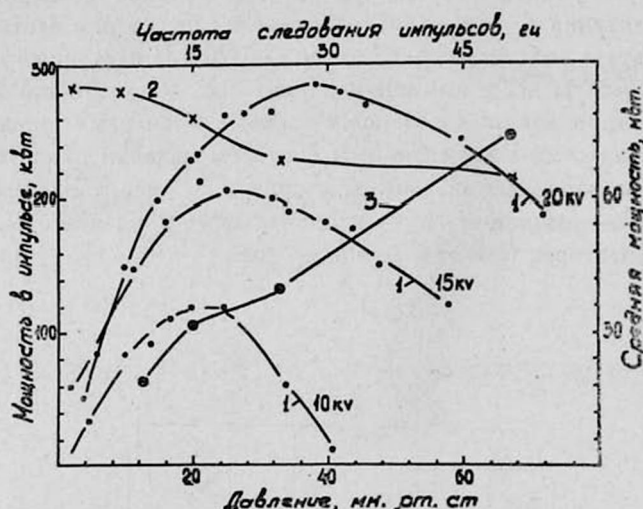


Рис. 2. Выходные характеристики лазера: 1—кривые зависимости выходной мощности от давления при разных напряжениях; 2—зависимость мощности излучения в импульсе от частоты; 3—зависимость средней мощности излучения от частоты следования импульсов.

Описанный лазер на молекулярном азоте выполнен в виде прибора, имеет очень компактный вид и высокую надежность. С помощью этого лазера были проведены исследования генерации на различных красителях и сцинтиллирующих веществах. Результаты этих исследований будут опубликованы. Данный лазер, кроме того, может найти широкое применение в химии, биологии, медицине и других областях.

В заключение авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность В. М. Арутюняну за постоянное внимание к работе, В. Г. Шиш-

манияну, А. А. Айвазяну и М. Н. Карапетяну за помощь при выполнении работы.

Ереванский государственный
университет

Поступила 16.III.1976

ЛИТЕРАТУРА

1. D. A. Leonard. Appl. Phys. Lett., 7, 4 (1965).
2. Вудворд, Элерс, Лайнбергер. Приборы для научных исследований, 44, 102 (1973).
3. В. Н. Лисицын и др. Письма ЖЭТФ, 19, 429 (1974).
4. Ю. И. Бычков и др. Квантовая электроника, 2, 2047 (1975).

ՈՒՏՐԱՄԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ ԱԶՈՏԱՅԻՆ ԼԱԶԵՐ

Կ. Վ. ԴԻՆԿՉՅԱՆ, Մ. Ն. ԻՇԽԱՆՅԱՆ, Մ. Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ,
Ա. Ա. ՄԵԼԻԿ-ՍԱՐԿԻՍՅԱՆ, Ա. Հ. ՆԱԶԱՐՅԱՆ, Գ. Բ. ԹՈՐԳՈՄՅԱՆ

Մշակվել և հետազոտվել է մոլեկուլյար ազոտի իմպուլսային լազեր ճառագայթման $0,3371$ մկմ ալիքի երկարությամբ: Լազերի հզորությունը իմպուլսում՝ 300 կվտ է, տևողությունը՝ $6 \div 8$ նվրկ, հաճախությունը՝ 50 հց: Այդպիսի լազերները լայնորեն կիրառվում են բիմիալում, կենսաբանությունում, բժշկությունում և այլ բնագավառներում:

UV LASER ON MOLECULAR NITROGEN

K. V. DINKCHYAN, M. N. ISHKHANYAN, M. A. KARAPETYAN,
A. A. MELIK-SARKISYAN, A. A. NAZARYAN, G. B. TORGOMYAN

UV laser on molecular nitrogen is developed and investigated. The peak power is about 300 kW, pulse repetition rate is 50 Hz, pulse duration is $6 \div 8$ nsec, wavelength is $337,1$ nm. The radiation characteristics are given.