

ЛАЗЕРНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ПЕРЕСТРОЙКОЙ ДЛИНЫ ВОЛНЫ

А. Н. Солдатов¹, И. В. Реймер^{2,3}, В. А. Евтушенко⁴, К. Ю. Мельников⁴,
А. В. Маликов³

Представлен новый лазерный медицинский комплекс (ЛМК) для лечения онкологических заболеваний “ЛИТТ-ФДТ”. Лазерный комплекс основан на системе лазера на красителе с накачкой излучением лазера на парах меди и имеет возможность плавной перестройки длины волны, что позволяет работать практически с любым фотосенсибилизатором (ФС) при лечении онкологических заболеваний методом фотодинамической терапии (ФДТ). Приведены результаты клинических испытаний лечения рака кожи методом ФДТ с использованием лазерного комплекса “ЛИТТ-ФДТ”.

Ключевые слова: перестраиваемый лазер на красителе, фотодинамическая терапия онкозаболеваний.

Существуют различные лазерные установки для лечения злокачественных новообразований методом ФДТ. В основном это полупроводниковые лазерные установки, основным недостатком которых является дискретность длины волны и ориентация только на один тип ФС. В данной работе представлен ЛМК “ЛИТТ-ФДТ” с возможностью плавной перестройки длины волны в широком диапазоне, который перекрывает большинство полос поглощения различных ФС.

Была создана активная среда лазера на красителях, которая позволила перекрыть диапазон 630–750 нм с наибольшей эффективностью. Экспериментальные исследования проводились на лазерной установке, которая имеет беспрокачную систему смены раствора красителя.

¹ Томский государственный университет, г. Томск.

² ОСП СФТИ ТГУ, г. Томск.

³ ООО “ЛИТТ”, г. Томск.

⁴ НИИ Онкологии ТНЦ СО РОАМН, г. Томск, 634050, Россия, г. Томск, пл. Новособорная, 1.

e-mail: Reimer@mail.ru

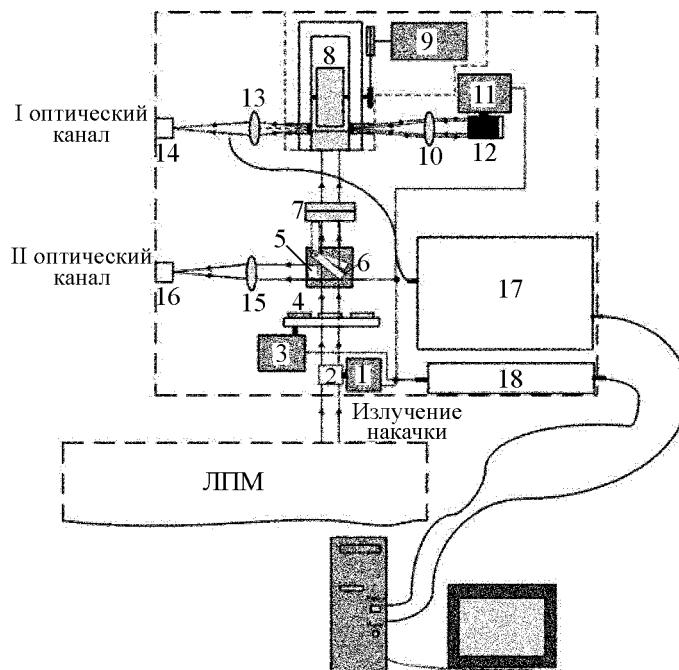


Рис. 1: Функциональная блок-схема ЛМК “ЛИТТ-ФДТ”. ЛПМ – лазер на парах меди, 1 – двигатель узла ослабителя, 2 – диафрагма, 3 – двигатель узла светофильтров, 4 – набор светофильтров, 5 – двигатель поворотного зеркала, 6 – поворотное зеркало, 7 – цилиндрическая линза, 8 – кювета с раствором красителя, 9 – двигатель кюветы лазера на красителе, 10 – сферическая линза, 11 – двигатель узла решетки, 12 – дифракционная решетка, 13 – сферическая линза, 14 – узел световода I оптического канала, 15 – сферическая линза, 16 – узел световода II оптического канала, 17 – электронный спектрометр, 18 – блок сопряжения.

На рисунке 1 представлена функциональная блок-схема ЛМК “ЛИТТ-ФДТ”.

Мощность генерации составила 1.2–1.8 Вт в зависимости от длины волны в диапазоне 630–750 нм, что удовлетворяет требованиям, предъявляемым к источникам света для лечения методом ФДТ. Полуширина линии излучения составляет 1.5–2 нм, что позволяет использовать излучение лазера с максимальной эффективностью и оптимально попадать в центр линии поглощения определенного ФС, работающего в диапазоне 630–750 нм. Схема и работа ЛМК подробно описана в [1–3].

В НИИ Онкологии СО РАМН г.Томск проведены клинические испытания лазерного медицинского комплекса. С помощью ЛМК “ЛИТТ-ФДТ” изучена возможность

лечения базально-клеточного рака кожи методом ФДТ у пациентов с тяжелой сопутствующей патологией [4–6].

В исследование было включено 35 больных базально-клеточным раком кожи в возрасте 60–86 лет, лечение которых стандартными методами было осложнено сахарным диабетом, гипертонической болезнью, перенесенным инсультом и инфарктом миокарда. ФДТ проводилась с препаратом фотодитазин (длина волны поглощения 662 нм), лазерное облучение проводилось в дозе 300–350 Дж/см² с помощью лазера на красителях с перестраиваемой волной излучения “ЛИТТ-ФДТ”.

Сеансы ФДТ все пациенты перенесли хорошо, патологических реакций на введение фотодитазина и лазерное облучение не было, ухудшения общего состояния в течение месяца не отмечено. При оценке непосредственного эффекта в течение 3-х месяцев у 33 больных отмечена полная регрессия опухоли, у 2-х больных проведены повторно сеансы ФДТ с хорошим эффектом. Сроки наблюдения за больными составляли 4–6 месяцев.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- [1] Патент на полезную модель РФ N 59895.
- [2] Патент на изобретение РФ N 2308794.
- [3] Патент на полезную модель N 86053.
- [4] А. Н. Солдатов, А. В. Гейниц, В. А. Евтушенко и др., Сибирский онкологический журнал N 1(31), 51 (2009).
- [5] О. В. Черемисина, М. В. Вусик, А. Н. Солдатов, И. В. Реймер, Сибирский онкологический журнал, N 4(24), 5 (2007).
- [6] В. А. Евтушенко, Российский биотерапевтический журнал N 1, 15 (2007).

По материалам 3 Всероссийской молодежной школы-семинара “Инновационные аспекты фундаментальных исследований по актуальным проблемам физики”, Москва, ФИАН, октябрь 2009 г.

Поступила в редакцию 3 ноября 2009 г.