

9. Москвин С.В. Плазмаферез и лазерная терапия / С.В. Москвин, Т.С. Фотеева // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – № 4. – С. 231-248.

10. Прессотерапия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lumenis.com.ua/pressoterapiya.html>.

Кравченко В.Г.

студент,

Науковий керівник: Новікова І.М.

викладач,

*Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця*

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ЛАЗЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В МЕДИЦИНІ

Актуальність. Медицина та фізика не стоять на місці, нові розробки та винаходи призначені зробити лікування пацієнта максимально ефективним, з мінімальною кількістю незручностей та больових відчуттів. Поява лазера привела до реальної наукової революції і пов'язаних з нею великої кількості винаходів, зокрема і медичних. На зміну традиційним скальпелям, ножам та іншим інструментам прийшли лазери, використання яких набуває все більш широкого використання.

Мета роботи. Провести теоретичний аналіз стану застосування лазера в медичній практиці. Довести необхідність та перспективність застосування нових лазерних технологій в діагностичних, терапевтичних та хірургічних цілях.

Матеріали і методи. Використаний проблемно-орієнтований аналіз інформаційних джерел.

Результати дослідження. Аналіз наукових джерел [6; 7; 8] показав, що в останнє десятиліття лазер знайшов широке застосування в медичній практиці, розроблені нові лазерні технології (оптичний пінцет, метод ультракоротких оптичних імпульсів та ін.), які набувають все більшого поширення.

Ефективність та практична користь лазерних технологій визнана науковим товариством, про що свідчить Нобелівська премія 2018 року в галузі лазерної фізики (Артур Ашкін, Жерар Мур і Донна Стрікленд) [1].

Артур Ашкін (США) отримав нагороду за розробку "оптичних пінцетів та їх застосування в біологічних системах". Оптичні (лазерні) пінцети захоплюють частинки, атоми та молекули своїми "лазерними пучками пальців". Вони можуть обстежувати та маніпулювати вірусами, бактеріями та іншими живими клітинами без їх пошкодження. Створені нові можливості обстеження та контролю механізму життя на мікрорівні. Новий інструмент дозволив реалізувати давню мрію наукової фантастики – використовувати тиск світла, щоб рухати фізичні об'єкти. Оптичні пастки є дуже чутливими інструментами

і здатні маніпулювати і виявляти субнанометрові переміщення для субмікронних діелектричних частинок [2]. Методика дозволяє сортувати клітини одна від одної, захоплювати окремі бактерії для вивчення її джгутиків, досліджувати роботу біологічних двигунів молекулярного масштабу без пошкодження об'єкту.

Жерар Мур (Франція) та Донна Стрікленд (Канада) в 2018 році отримали премію "за розроблення високоефективних, ультракоротких оптичних імпульсів. Це найкоротші та найбільш інтенсивні лазерні імпульси, коли-небудь створені людьми. Спочатку вони розтягнули лазерні імпульси в часі, зменшивши їхню пікову потужність, потім посилили їх, і нарешті їх стиснули (рис. 1). Коли стиснутий у часі імпульс стає коротшим, тоді більше світла "упаковується" разом у той же крихітний простір – інтенсивність імпульсу різко зростає [3].

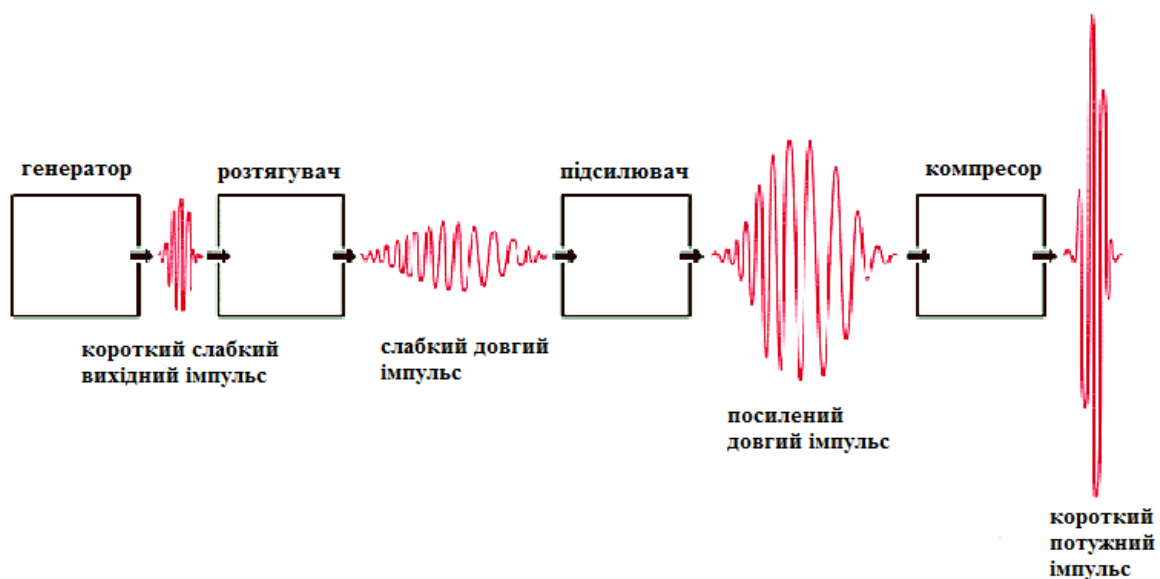


Рис. 1. Принцип роботи CPA-лазера

Джерело: Розроблено автором за джерелом [5]

Новітня техніка Мура і Стрікленд – CPA (chirped pulse amplification) стає підґрунтям для наступних високо інтенсивних лазерів [4], які застосовують для корекційних операцій очей, де використовують найгостріші лазерні промені.

Ефективність застосування низькоінтенсивного лазерного випромінювання (гелієво-неонові оптичні квантові генератори, що генерують світлову енергію у червоній ділянці спектра) клінічно підтверджена для лікування запальних захворювань пародонту та слизової оболонки порожнини рота [6].

Набуває актуальності використанням ексимерного лазера, який виробляє світло в короткохвильовій ультрафіолетовій частині спектру.

Експериментально встановлено, що застосування ультрафіолетового світла дозволило точніше проводити видалення тканини рогівки, з великою точністю контролювати глибину надрізу, з мінімальною шкодою ефективно проводити хірургічні втручання [7].

Сьогодні лазерна хірургія широко застосовується в дерматології. Це обумовлено ефективністю при лікуванні великої кількості патологій і косметичних дефектів, відрізняється відносною простотою і невеликою вартістю більшості лазерних операцій [8, с. 77].

Існує також чимало переваг використання лазера в отоларингології. Напівпровідникові лазери мають малу інвазивність, низький ризик кровотечі, стерилізуючу дію, високу точність та мінімальні післяопераційні реактивні зміни, що є вкрай важливим при лікуванні хронічного нежитю, носових кровотеч, тонзиліту, гіперпластиного фарингіту, а також видаленні папілом та новоутворень глотки, поліпів порожнини носа [8, с. 107].

Лазерні технології знайшли широке застосування в різних сферах медицини тому, що мають високу надійність і переваги над іншими технологіями, про що свідчать численні дослідження.

Висновок. Аналіз наукових досліджень показав, що лазерні технології швидко розвиваються а їх ефективність використання підтверджена численними дослідженнями. Лазери є практично незамінними в оперативному лікуванні хвороб та патологій ока. Їх використання під час хірургічних втручань дає змогу уникнути післяопераційних ускладнень, оскільки лазерний промінь стерилізує операційну поверхню. Вже сьогодні лазерні технології є невід'ємним атрибутом медичної практики. Технології постійно розвиваються та впроваджуються новітні. Серед перспективних та новітніх можна відокремити «лазерний пінцет» та метод інтенсивних лазерних імпульсів. Лазерні технології допомагають не лише підвищити якість медичних послуг, а й надати можливість якісно нового лікування складніших форм хвороб.

Список використаних джерел:

1. Нобелівська премія з фізики за 2018 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2018/summary>. – Заголовок з екрану.
2. Differential detection of dual traps improves the spatial resolution of optical tweezers [Електронний ресурс] / Moffitt J.R., Chemla Y.R., Izhaky D., Bustamante C. // NCBI. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1482556>. – Заголовок з екрану.
3. Chirped-pulse Amplification [Електронний ресурс] // RP Photonics Encyclopedia. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://www.rp-photonics.com/chirped_pulse_amplification.html. – Заголовок з екрану.
4. Strickland D. Compression of amplified chirped optical pulses [Електронний ресурс] / D. Strickland, G. Mourou // ScienceDirect. – 1985. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0030401885901208>. – Заголовок з екрану.
5. Горбунов Л.М. Зачем нужны сверхмощные лазерные импульсы [Електронний ресурс] / Л.М. Горбунов // Природа. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/NATURE/04_07/LASER.HTM. – Заголовок з екрану.
6. Зубачик В.М. Досвід застосування низькоінтенсивного лазерного випромінювання для лікування запальних захворювань пародонту та слизової оболонки порожнини рота [Електронний ресурс] / В.М. Зубачик, Ю.В. Сулим // Новини стоматології. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Ns_2009_1_14. – Заголовок з екрану.

7. Trokel S.L. Excimer laser surgery of the cornea [Електронний ресурс] / S.L. Trokel, R. Srinivasan, B. Braren // NCBI. – 1983. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6660257>. – Заголовок з екрану.

8. Шахно Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине / Е.А. Шахно. – Санкт-Петербург, 2012. – 129 с. – (НИУ ИТМО).

Лелікова Д.О.

студентка,

Науковий керівник: Новікова І.М.

викладач,

*Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця*

ФУНДАМЕНТАЛЬНА ФІЗИЧНА СКЛАДОВА ЯК ПІДГРУНТТЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ СЕРЦЕВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Актуальність. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я серцево-судинні захворювання є найбільш поширеною причиною смертності у світі. Лише у 2016 році 17,9 мільйонів людей загинуло від серцево-судинних захворювань, що склало 31% загальної кількості смертей. Україна знаходиться на другому місці у світі за статистикою хвороб серця серед населення віком від 35 до 74 років. На сьогодні найбільш поширені гіпертонія, ішемічна хвороба, серцева недостатність, аритмія. Тому питання вчасного діагностування серцевих хвороб, особливо для людей, які входять у групу ризику, залишається одним з найголовнішим у світі сучасної медицини.

Мета. Провести теоретичний аналіз сучасних методів діагностики з точки зору фізики. Встановити переваги та недоліки існуючих методів. Показати перспективні діагностичні методи, які базуються на фізичних законах.

Матеріали та методи. Теоретичний аналіз наукової літератури.

Результати дослідження. Огляд наукових джерел [1-9] показав, що фундаментальні фізичні закони покладені у підґрунтя багатьох методів діагностики та лікування. Серед діагностичних методів відокремлюють методи електрографії (базується на реєстрації різниці потенціалів між точками середовища, які виникають при функціонуванні тканин або органів), магнітно-резонансна томографія (МРТ) (явище ядерно-магнітного резонансу), ультразвукова діагностика УЗД (базується на п'єзоелектричному ефекті). Сучасні діагностичні методи, які ґрунтуються ефекті Доплера кольорове доплеревське картування, енергетична доплерографія, тканева доплерографія. Серед електрографічних методик на сьогоднішній день найбільш широкого застосування знайшли кардіографія, енцефалографія, електроміограма, електроретинограма та електрогастрографія.