

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

III науково-практичної інтернет-конференції



**РОЗВИТОК
ПРИРОДНИЧИХ НАУК
ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ
ДОСЯГНЕНЬ У
МЕДИЦИНІ**

*м. Чернівці
21 червня 2023 року*

Чалий О.В., Марголич І.Ф., Шепетько В.А.,

КВАНТОВІ СЕНСОРИ В МЕДИЦИНІ

*Національний медичний університет імені О.О.Богомольця, м. Київ**avchalyi7@gmail.com , iryna.margolych@gmail.com , nika.shepetko@gmail.com*

На сучасному етапі розвитку медичної науки дуже важливим і актуальним є використання новітніх досягнень природничих дисциплін. Дослідження в галузі квантової механіки, як частини фізики про мікросвіт, надають все більші можливості для діагностичних і лікувальних цілей у медицині.

Важливу роль у застосуванні квантової фізики в медицині відіграють нові дослідження, а саме, квантових сенсорів [1-6]. Ця технологія почала активно вивчатись впродовж останніх років. Такі сенсори працюють на основі квантових ефектів і дають змогу здійснювати точний аналіз певних молекулярних структур. Активне дослідження квантових сенсорів розпочалось в останні роки під час пандемії Covid-19 для діагностики SARS-CoV-2. Метод базується на використанні дефектів у невеликих кількостях алмазу завдяки чутливим до малих збурень квантовим дефектам у кристалічній ґратці алмазу. Наноалмази покривають магнітно спорідненим матеріалом, обробленим для з'єднання з певною РНК вірусу [1-3]. Це порушує магнітний зв'язок, який можна зафіксувати детекторами. Метод є дуже швидким, недороговартісним і з невеликою похибкою.

Квантовий сенсор може бути в перспективі використаний і для діагностики інших вірусних захворювань.

Цікавим є і застосування таких сенсорів у магнітоенцефалографії. Цей метод дозволяє отримувати магнітний сигнал ділянки мозку без змін, яких зазнає електричний сигнал при проходженні через тканини і череп при електроенцефалографії [5].

Завдяки високій чутливості квантові сенсори можуть бути застосовані також для виявлення різних захворювань на ранніх стадіях, що є важливим для успішності лікування.

Перспективним виглядає використання цих сенсорів при діагностиці і терапії онкологічних захворювань [5]. Тоді використовуються мікрокапсули, наповнені лікарським препаратом, які кровоносною системою доставляють речовини. Магнітні нанокapsули можуть бути виявлені квантовими сенсорами в певних тканинах організму. Так можна не тільки діагностувати, але і лікувати онкозахворювання. Це дасть змогу уникнути негативних наслідків інших методів, зокрема, опромінення та хіміотерапії.

Квантові сенсори надають можливості проводити моніторинг біологічних процесів і всередині клітини [5]. Це стало можливим завдяки мікроскопічним розмірам таких

детекторів.

Найновіші дослідження використання квантових сенсорів присвячені нанотермометрії і діагностиці хвороби Паркінсона [6]. Правда, ці розробки поки що перебувають лише на стадії вивчення.

Надзвичайно цікаві застосування фізичних методів у медицині, зокрема, і методів квантової механіки містяться в главі «Майбутнє медицини» книги Мічіо Кайку «Фізика майбутнього» [7].

Отже, наше дослідження дає змогу зробити висновки про необхідність ширшого висвітлення новітніх досліджень при формуванні фахових знань майбутніх лікарів. Було би дуже перспективним і актуальним ширше висвітлення застосувань квантової механіки в різних галузях медицини для студентів-медиків.

Список використаних джерел

1. Li C., Soleyman R., Kohandel M. Et al. SARS-CoV-2 quantum sensor based on nitrogen-vacancy centers in diamond. *Nano Letters*. 2022. 22,1. P.43-49.
2. Li C., Soleyman R., Kohandel M. Et al. SARS-CoV-2 quantum sensor based on nitrogen-vacancy centers in diamond. URL : <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.1c02868>.
3. Wang G., Li C., Cappellaro P. Observation of Symmetry-Protected Selection Rules in Periodically Driven Quantum Systems. *Phys. Rev. Lett.* 127, 140604. Published 29 September 2021. URL: <https://doi:10.1103/PhysRevLett.127.140604>.
4. Савельєва-Кулик Н.О. Квантовий сенсор в діагностиці SARS-CoV-2. Редакція журналу «Український медичний часопис».29.12.2021. URL :<https://www.umj.com.ua/article/223958/kvantovij-sensor-v-diagnostitsi-sars-cov-2>.
5. Острась М. Чувствительный квант: как квантовые сенсоры применяют в медицине. 2023/ URL :<https://high-tech.fm/2023/03/10quantum-sensor/>.
6. Liu G.-Q., Liu R.-B., Li G. Nanothermometry with Enhanced Sensitivity and Enlarged Working Range Using Diamond Sensors. *Accounts of Chemical Research*. 2023, 56 (2). P. 95-105. URL :<https://doi.org/10.1021/acs.accounts.2c00576>.
7. Мічіо Кайку. Фізика майбутнього / Наукові редактори: Іван Вакарчук, Віктор Федоренко. Переклала з англ. Анжела Кам'янець. - Львів: Літопис, 2013.- 432 с.

Янішен І.В., Кричка Н. В.

УДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ БАЗИСІВ ЗНІМНИХ ПЛАСТИНКОВИХ ПРОТЕЗІВ

Харківський національний медичний університет, м. Харків

krichka15@ukr.net

Потреба в повному знімному протезуванні серед пацієнтів старше 44 років становить від 15 до 46% [1,3]. Медична і соціальна реабілітація пацієнтів з беззубими щелепами є остаточно невирішеним питанням ортопедичної стоматології [5]. Для підвищення