

Волоконно - оптичні сенсори катетерного типу

Виконала:

Ст. гр. ДП-61м
Сергєєва Аліна

Вступ

Простою схемою реалізації волоконно – оптичного сенсора є використання однієї жили кварцового волокна як для направлення випромінювання на досліджувану біотканину, так і на зворотну передачу випромінювання від біотканини.

Для чого та де використовують:

1. Дослідження патогенної біотканини;
2. Різноманітна діагностика;
3. Лікування варикозного розширення вен нижніх кінцівок;
4. В хірургії

Біомедичні ВОД можна розділити на чотири основні типи:

1. *Фізичні датчики* : температура тіла, кров'яний тиск, і переміщення м'язів.
2. *Хімічні сенсори* : виявлення та визначення наявності певних хімічних сполук і метаболічних змін таких як рН, кисню в крові, або рівень глюкози.
3. *Біологічні сенсори* : розпізнання ферменту-субстрату, антиген-антитіло або ліганд-рецептор для ідентифікації і кількісної оцінки конкретних біохімічних молекул.
4. *Візуалізаційного призначення*

Робота діагностичного катетера з ВОД

Випромінювання лазера передається оптоволоконном через катетер → випромінювання відбивається стінкою судини → сприймається оптоволоконном → передається для аналізу.

Якщо біотканина знаходиться в патогенному біологічному стані, то спеціаліст спостерігає збільшений рівень люмінесценції та зміну спектру люмінесценції порівняно з непатогенною біотканиною.

Схема експериментального підтвердження коректної роботи ВОД

- Fiber optic sensor – волоконно-оптичний датчик температури
- MRIG – мікрохвильовий генератор з локальним джерелом струму
- Introducer – судинний катетер балонного типу
- Balloon – зона балону
- Aorta – аорта

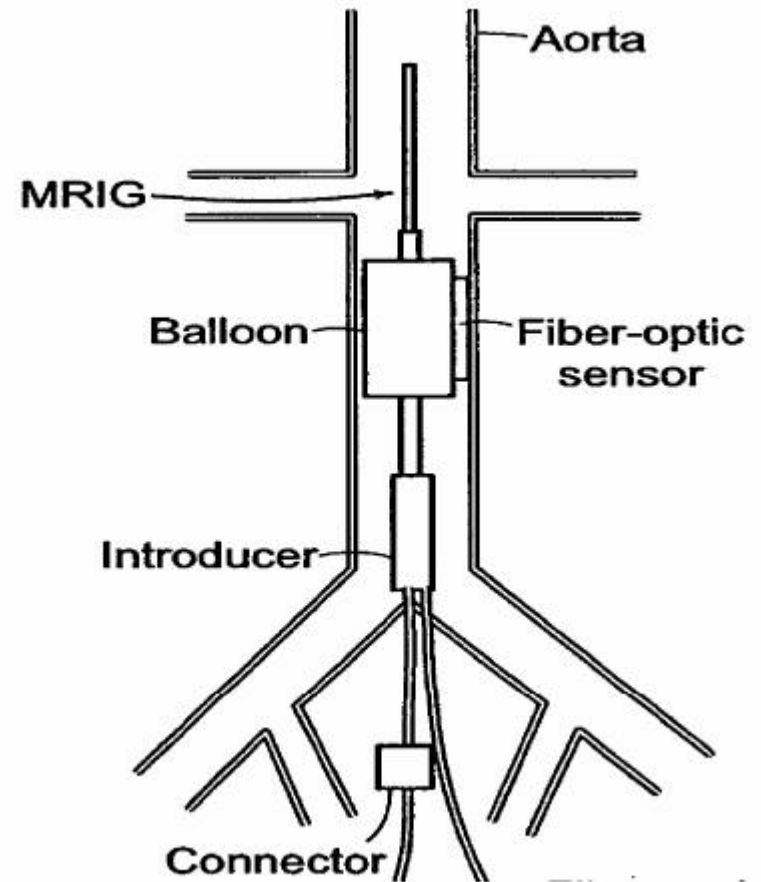


Рис.1 Катетерний ВОД температури в аорті

Випромінювання
 $\lambda = 1,06 \rightarrow d = 1 \text{ см}$

Лазерний нагрів
біотканини $42 - 44^\circ \text{С}$

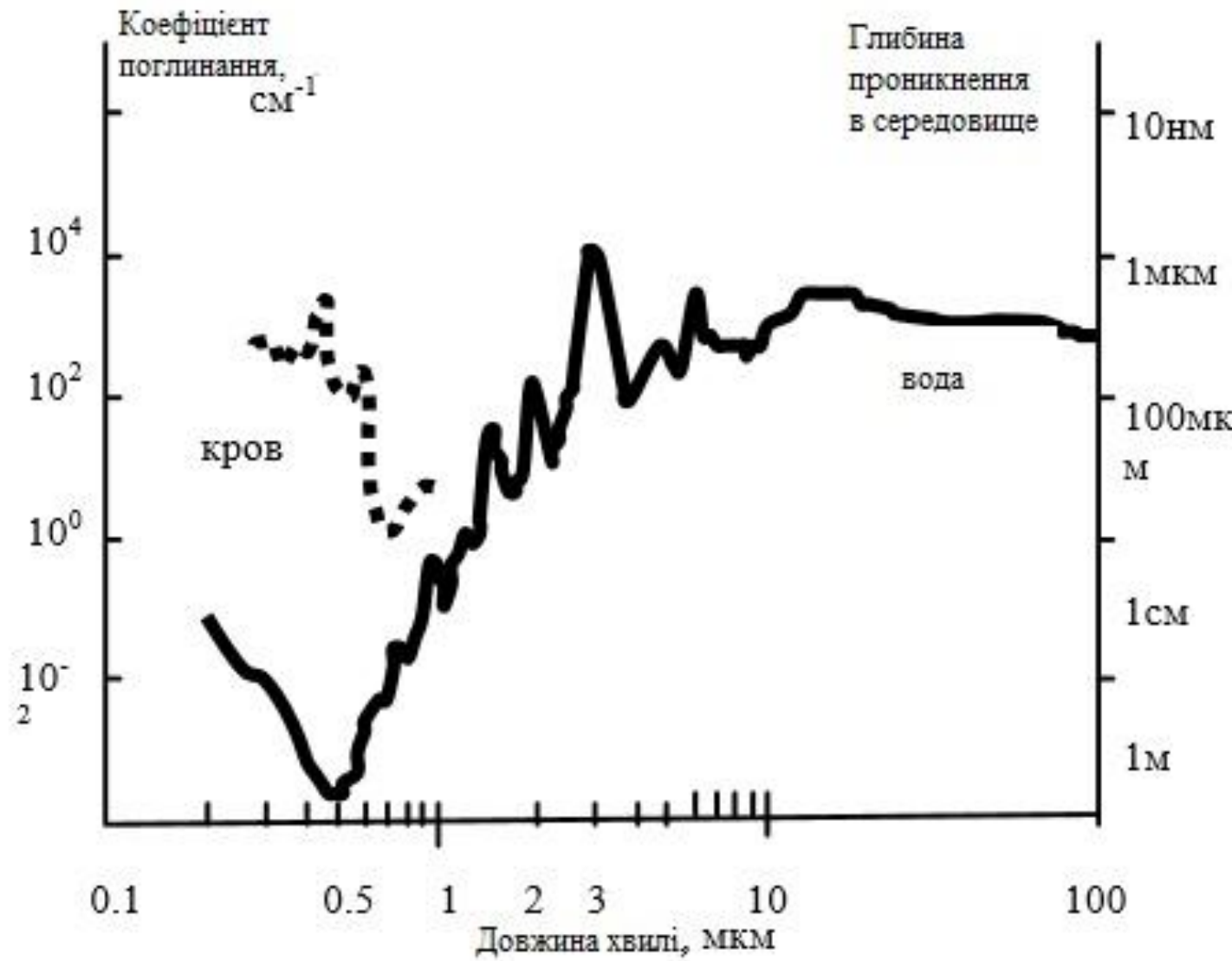


Рис. 2 Глибина проникнення та коефіцієнт поглинання випромінювання для води та крові (насиченої киснем)

Артроскопія

Артроскопія - мініінвазивна хірургічна маніпуляція, що проводиться з діагностичною та лікувальною метою при захворюваннях суглобів.

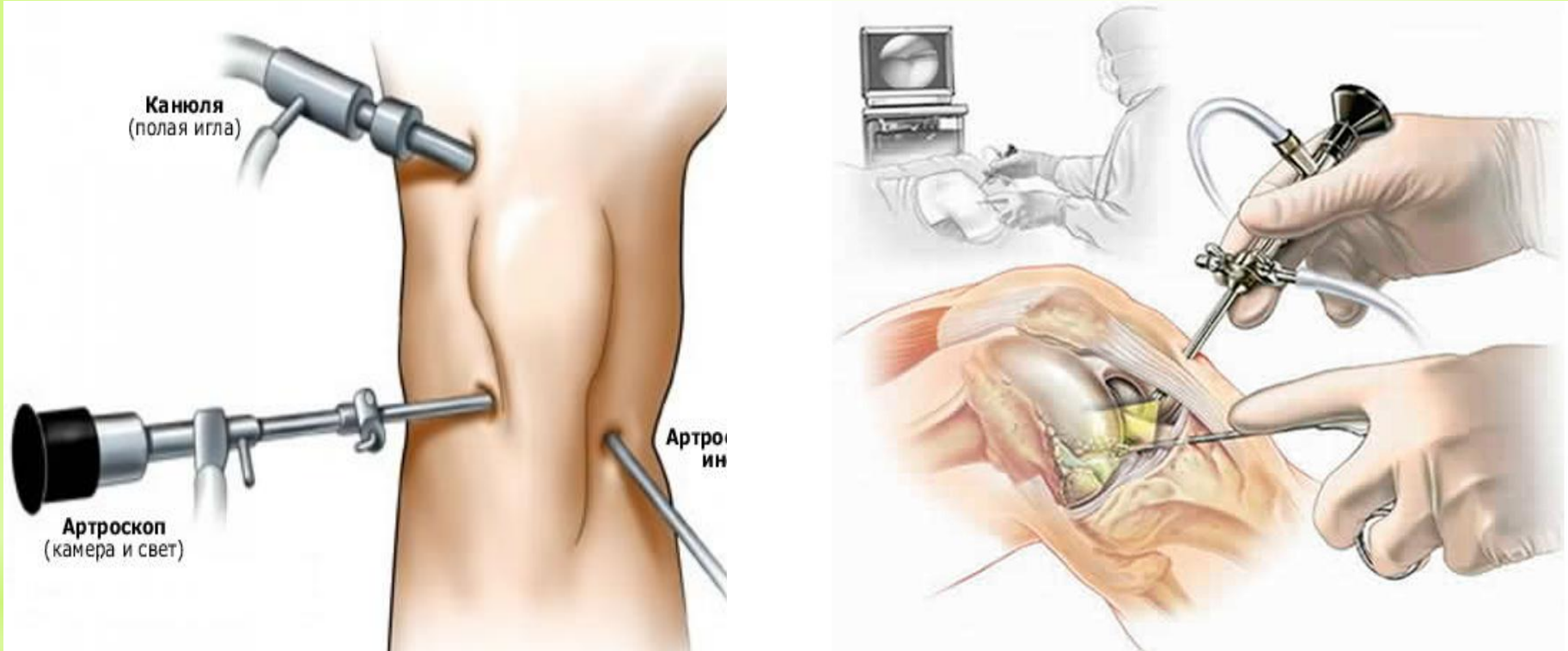


Рис.3 Артроскопія колінного суглобу

Ендоскопія

Ендоскоп - це пристрій призначений для введення у внутрішні порожнини тіла людини машин і механізмів з метою огляду і проведення різних маніпуляцій.

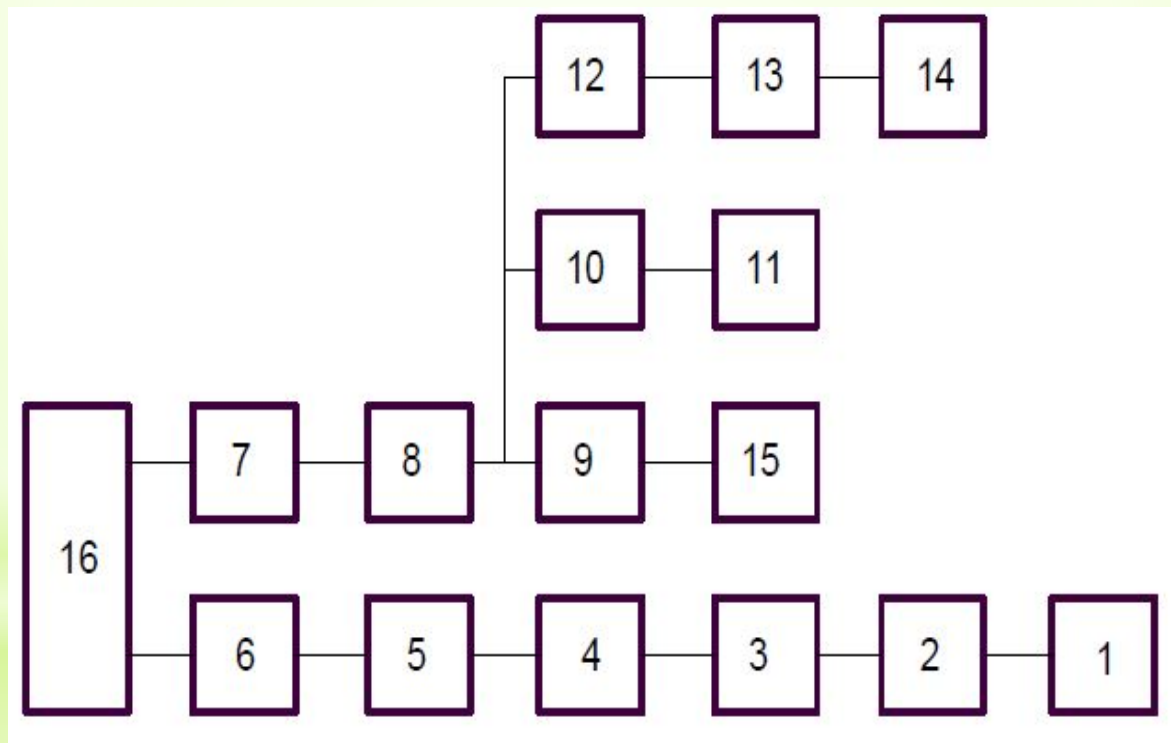


Рис. 4. Блок-схема оптичної системи ендоскопа

Останні події у розробках сенсорів на базі ВОД

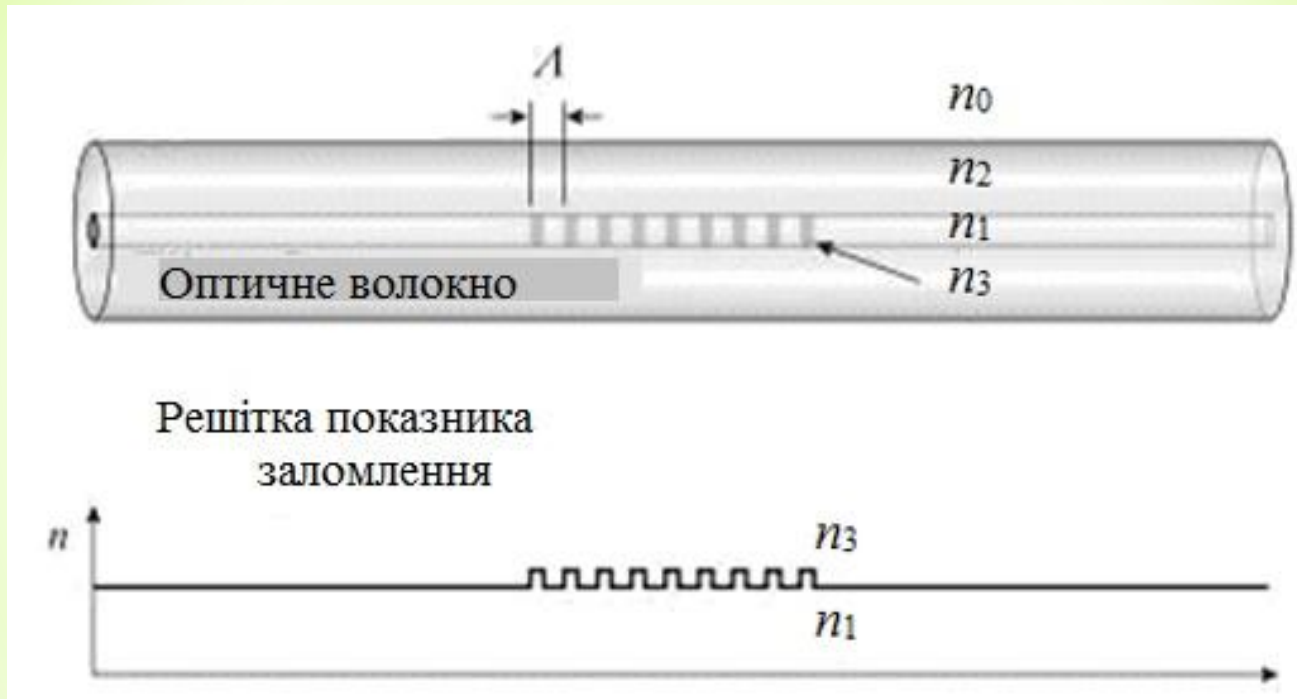


Рис.5 Волоконна брегівська решітка

Волоконна брегівська решітка (ВБР) являє собою ділянку оптичного волокна (ОВ), в серцевині якого показник заломлення (ПЗ) періодично змінюється в поздовжньому напрямку.

Висновок

Біомедичний ринок являє собою прибутковий бізнес і він повний зростаючих можливостей для волоконно – оптичних сенсорів.

Попит на більший моніторинг пацієнта в поєднанні з тенденцією до мінімально інвазивної хірургії, яка сама по собі вимагає різноманітних мінімально інвазивних медичних пристроїв є досить великим на сьогоднішній день. А також одноразове використання датчиків невеликого розміру, які можуть бути поміщені в катетери та ендоскопи — ідеальній варіант для розвитку волоконно – оптичних датчиків.