

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра квантовой радиофизики и оптоэлектроники

Аннотация к дипломной работе

**РАЗРАБОТКА ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ
КОНЦЕНТРАЦИИ САХАРА В КРОВИ ЧЕЛОВЕКА**

Нестерович Арина Евгеньевна

Научный руководитель – профессор Кугейко М.М.

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 28 страниц, 5 рисунков, 34 источника.

Ключевые слова: ГЛЮКОЗА, ТЕРАГЕРЦОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ, НЕФЕЛОМЕТРИЯ, ИНФРАКРАСНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ, СПЕКТРЫ ПОГЛОЩЕНИЯ, ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗРЕШЕНИЕ.

Цель работы: разработка спектронефелометрического метода контроля концентрации глюкозы в крови, исключающего влияние аппаратурных констант измерительной системы и окружающей среды.

Изучены физико-химические свойства выдыхаемых человеком газов, их спектральные характеристики, установлено, что концентрация глюкозы в крови однозначно связана с концентрацией молекул-индикаторов в выдыхаемом воздухе, в частности с концентрацией ацетона.

Изучены методы измерения концентрации глюкозы в крови человека. Показано, что терагерцовая спектроскопия, как и спектральные методы с использованием инфракрасного излучения, позволяют неинвазивно измерять уровень сахара в крови через анализ выдыхаемого ацетона.

Разработан спектронефелометрический метод измерения глюкозы в крови человека по выдыхаемому воздуху, не зависящий от аппаратурных констант и энергии излучения измерительной системы, что обеспечивает более высокую точность измерений и надежность по сравнению с существующими неинвазивными методами.

Проведена оценка эффективности двулучевого нефелометрического метода измерения сахара в крови путем установления аналитического выражения для погрешностей измерительной системы, связи пространственного разрешения с параметрами рассеивающей среды и погрешностью измерительной аппаратуры.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 28 старонак, 5 малюнкаў, 34 крыніц.

Ключавыя словы: ГЛЮКОЗА, ТЭРАГЕРЦАВАЯ СПЕКТРАСКОПІЯ, НАФЕЛАМЕТРЫЯ, ІНФРАКРАСНАЕ ПАГЛАШЭННЕ, СПЕКТРЫ ПАГЛАШЭННЯ, ПРАСТОРАВАЕ ДАЗВОЛУ.

Мэта працы: распрацоўка спектранефеламетрычнага метаду кантролю канцэнтрацыі глюкозы ў крыві, які выключае ўплыў апаратурных канстант вымяральной сістэмы і навакольнага асяроддзя.

Вывучаны фізіка-хімічныя ўласцівасці выдыханых чалавекам газаў, іх спектральныя характарыстыкі, устаноўлена, што канцэнтрацыя глюкозы ў крыві адназначна звязана з канцэнтрацыяй малекул-індыкатараў у выдыхаемых паветры, у прыватнасці з канцэнтрацыяй ацэтона.

Вывучаны метады вымярэння канцэнтрацыі глюкозы ў крыві чалавека. Паказана, што терагерцовая спектраскапія, як і спектральныя метады з выкарыстаннем інфрачырвонага выпраменьвання, дазваляюць неінвазіўна вымяраць узровень цукру ў крыві праз аналіз выдыханага ацэтона.

Распрацаваны спектранефеламетрычны метад вымярэння глюкозы ў крыві чалавека па выдыханым паветры, які не залежыць ад апаратурных канстант і энергіі выпраменьвання вымяральной сістэмы, што забяспечвае больш высокую дакладнасць вымярэнняў і надзейнасць у параўнанні з існуючымі неінвазіўнымі метадамі.

ABSTRACT

Diploma thesis: 28 pages, 5 images, 34 sources.

Keywords: GLUCOSE, TERAHERTZ SPECTROSCOPY, NEPHELOMETRY, INFRARED ABSORPTION, ABSORPTION SPECTRA, SPATIAL RESOLUTION.

The purpose of the work is development of a spectronephelometric method for monitoring blood glucose concentration, eliminating the influence of instrumental constants of the measuring system and the environment.

The physicochemical properties of gases exhaled by humans, their spectral characteristics were studied, and it was established that the concentration of glucose in the blood is unambiguously related to the concentration of indicator molecules in exhaled air, in particular, to the concentration of acetone.

Methods for measuring glucose concentration in human blood have been studied. It has been shown that terahertz spectroscopy, like spectral methods using infrared radiation, allows non-invasive measurement of blood sugar levels through analysis of exhaled acetone.

A spectronephelometric method for measuring glucose in human blood by exhaled air has been developed, independent of the instrumental constants and radiation energy of the measuring system, which ensures higher measurement accuracy and reliability compared to existing non-invasive methods.