

БИОМЕДИЦИНСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

УДК 621.396

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

А.С. Щербинин

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

На данном этапе широкое распространение получают системы на основе микроэлектромеханических систем (МЭМС). МЭМС представляют собой миниатюрные устройства, которые объединяют механические и электронные компоненты на одном кремниевом чипе. Благодаря своим уникальным свойствам, таким как малый размер, низкая стоимость и высокая производительность, МЭМС находят широкое применение в различных областях, включая биомедицину.

Цель работы – анализ и выбор систем медицинской диагностики.

В биомедицине МЭМС используются для разработки инновационных диагностических инструментов, терапевтических устройств и имплантатов. Их способность точно манипулировать и анализировать биологические образцы открывает новые возможности для ранней диагностики заболеваний, персонализированной медицины и мониторинга состояния здоровья.

Устройства биомедицины являются одними из самых сложных систем, выполненных по технологии МЭМС. Они охватывают широкий спектр различных типов продуктов – основные типы систем включают решения Lab-On-A-Chip (LOC): биосенсоры, миниатюрные диагностические устройства и системы дозирования лекарств.

Технология LOC все еще находится на стадии интенсивных исследований, но уже достигнутые результаты указывают на ее высокий потенциал. Текущие реализации сосредоточены на диагностических приложениях в медицинском оборудовании и анализе структур ДНК и РНК.

Проведённый нами анализ выявил следующие преимущества использования системы LOC:

- Миниатюризация: LOC значительно меньше, чем традиционные лабораторные приборы, что экономит пространство и ресурсы.
- Высокая пропускная способность: LOC могут обрабатывать несколько образцов одновременно, что увеличивает пропускную способность и сокращает время анализа.

- Автоматизация: LOC могут быть автоматизированы, что снижает вероятность ошибок и обеспечивает постоянство результатов.
- Низкая стоимость: Массовое производство LOC делает их более доступными по сравнению с традиционным лабораторным оборудованием.
- Портативность: LOC можно использовать в полевых условиях или в местах, где доступ к традиционным лабораториям ограничен.

Был проведён краткий обзор технологии изготовления LOC устройств. Основой для большинства процессов изготовления LOC устройств является фотолитография. Первоначально большинство процессов осуществлялось на кремнии, поскольку данные технологии хорошо зарекомендовали себя при производстве полупроводников. Из-за требований, например, к специфическим оптическим характеристикам, био- или химической совместимости, снижению производственных затрат и ускорению создания прототипов были разработаны новые процессы, такие как травление стекла, керамики и металлов, осаждение и склеивание, обработка полидиметилсилоксаном (PDMS) (например, мягкая литография), обработка тиоленовых полимеров вне стехиометрии (OSTEmer), толстопленочная и стереолитография на основе 3D-печати, а также быстрые методы тиражирования с помощью гальванопокрытия, литья под давлением и тиснения. Спрос на дешевое и простое создание прототипов LOC привел к созданию простой методологии изготовления микрофлюидных устройств PDMS: ESCARGOT (открытая технология удаления встроенных каркасов). Этот метод позволяет создавать микрофлюидные каналы в одном блоке PDM с помощью растворимого каркаса (изготовленного, например, с помощью 3D-печати). Кроме того, область LOC все больше и больше выходит за границы между микросистемными технологиями на основе литографии, нанотехнологиями и точным машиностроением.

Использование МЭМС в биомедицине открывает уникальные возможности в проведении медицинских лабораторных исследований благодаря своей способности манипулировать биологическими материалами на микро- и наноуровне и проводить их количественный и качественный анализ. Они могут использоваться для создания новых диагностических инструментов, терапевтических устройств и исследовательских платформ.

Несмотря на значительный прогресс в области био-МЭМС, все еще существуют определенные проблемы, которые необходимо решить. К ним относятся улучшение биосовместимости материалов, увеличение масштабируемости и снижение стоимости производства.

Тем не менее, потенциал био-МЭМС огромен. В ближайшем будущем био-МЭМС, вероятно, станут еще более важными инструментами в биомедицине и исследованиях, открывая новые возможности для

улучшения здоровья человека и понимания биологических систем организма.

УДК: 616.716.4–089.87–06-089.844-7:004.94 + 57.087.3

АНАЛИЗ РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА МЕТОДОМ КРАНИОМЕТРИИ

О.В. Слесарев¹, К.Т. Саргсян¹, М.В. Комарова², В.А. Кадеров²

¹ ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, г. Самара

² ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара

Современный протокол планирования хирургического устранения дефектов кости челюстей опирается на использование методов визуализации, которые позволяют провести точную диагностику объёма деструкции кости, планирование скульптуры трансплантата и последующее изготовление трансплантата –биоинженерной конструкции (БИК). Изготовленная БИК должна не только восстановить анатомическую форму кости, но и сохранить адекватное расположение по отношению к другим костям черепа. Головка нижней челюсти (ГНЧ) наиболее сложный элемент ВНЧС для проектирования прототипа и изготовления БИК. С целью корректного 3D-планирования БИК необходимо знать краниометрические ориентиры ГНЧ, по которым будет изготовлен её прототип в виде БИК.

Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) позволяет одновременно проводить визуализацию элементов ВНЧС в трёх плоскостях: сагитальной, фронтальной и аксиальной. Наиболее сложно определить координаты элементов ВНЧС. Для определения и расчёта анатомо-топографических координат ВНЧС используются краниометрические ориентиры [1]. Краниометрические ориентиры должны соответствовать критериям краниометрической точки.

Цель исследования: разработка краниометрических ориентиров головки нижней челюсти по данным конусно-лучевой компьютерной томографии.

Результаты исследования. Для выявления статистически значимых краниометрических показателей мы разработали протокол исследования, включающий:

1. определение краниометрических точек на костях мозгового и лицевого отделов черепа, для расчёта координат элементов ВНЧС;
2. по краниометрическим точкам построение плоскостей, проходящих через ВНЧС;
3. определение угловых показателей, полученных при пересечении плоскостей;