

основан на феномене интенсивного поглощения КВЧ ЭМИ пораженной областью больного.

Измеряя интенсивность поглощения ЭМИ на двух зондирующих частотах, определяется центральная частота, расположенная посередине между зондирующими, на которой это поглощение максимально. Она и используется для лечения болезни. Эффективность такого лечения (на подобранной частоте) многократно более высокая, чем лечение не подобранными частотами.

Как было отмечено для определения резонансной частоты требуется зондирование биообъекта излучением, содержащим одновременно две частотные составляющие. Для более точной настройки необходимо, чтобы исходное излучение обладало следующими возможностями: плавной перестройки разностной частоты по заданному закону с заданной скоростью; обеспечения спектральной чистоты и стабильности двухчастотного излучения; обеспечения одинаковых амплитуд обеих спектральных составляющих; решения с его помощью функциональной задачи, а именно автоматической настройки на центр линии поглощения.

Приведенные выше параметры не присущи асимметричному двухчастотному излучению. Поэтому в качестве колебания для зондирования предложено колебание, которое получено в результате амплитудно-фазового преобразования одночастотного излучения в двухчастотное с помощью фазового сдвига на  $\pi$ , отличительной особенностью которого является симметричное расположение сдвинутых по частоте спектральных составляющих относительно подавленной частоты исходного излучения, высокая степень спектральной чистоты и стабильность выходного излучения, высокий коэффициент преобразования. Результаты анализа различных контуров поглощения рассмотрены в докладе.

## **ТЕРМОКОМПЕНСАЦИЯ В ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ БИОСЕНСОРАХ НА РЕШЕТКАХ БРЭГГА**

М.Ю.Застела, О.Г.Морозов, О.А.Степушенко  
Национальный исследовательский университет  
«Казанский государственный технический университет  
им. А.Н.Туполева – КАИ», г. Казань

Биораспознавание молекул, таких как антитела, олигонуклеотиды, аптамеры или фаги осуществляется на поверхности биосенсора. Обычно камера сенсора заполнена буферным раствором. Когда мишени-аналиты связываются с молекулами биораспознавания, они заменяют молекулы буферного раствора в пределах от нескольких единиц до тысяч нанометров от поверхности. Мишени-аналиты имеют коэффициент преломления (КП)

отличный от КП буферного раствора (например, КП протеина составляет 1,5 против 1,33 буферного раствора), результатом чего является изменение КП среды на поверхности сенсора, которое может быть продетектировано оптически как сигнал положительного биораспознавания (например, в решетке Брэгга).

Порог распознавания биосенсора может быть значительно улучшен за счет увеличения чувствительности и снижения уровня шумов. Чувствительность может быть улучшена за счет усиления взаимодействия «свет-среда». В большинстве случаев это достигается повышением интенсивности света в области поверхности распознавания. Классическими шумами для волоконно-оптических биосенсоров являются шумы температурных флуктуаций, выражающиеся в термооптическом эффекте (т.е. температурной зависимости изменений КП) и термомеханическом эффекте (например, температурное расширение), наблюдаемых как в материале сенсора, так и в материале буферной среды. Общим подходом к снижению шумов является осуществление температурного мониторинга и использование методов стабилизации температуры (например, охлаждение с помощью вентиляции). Другие методы контроля термооптического и термомеханического эффектов основаны на термокомпенсации. Например, большинство растворителей имеют негативный термооптический коэффициент, который может быть использован для компенсации термооптических и термомеханических эффектов поверхности сенсора, которая имеет положительный коэффициент. Третьим методом является использование опорного канала, который либо встроен в тот же сенсор или помещен на другой, рядом расположенный сенсор, для снижения, так называемого, общего шума, вызванного изменением температуры и КП.

В докладе рассмотрены детальные механизмы повышения чувствительности более высокого порядка – с учетом как температурных флуктуаций, так и флуктуаций давления. Предложено использовать дополнительную решетку Брэгга в опорном канале для измерения давления и метод комплексного извлечения информации для разделения шумовых составляющих разной природы.

## **МНОГОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СМЕШЕНИЕМ ТОВАРНЫХ БЕНЗИНОВ**

Р.П. Красильников

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Тенденция мирового развития автоматизированных систем управления идет в сторону включения в их архитектуру многопроцессорных контроллеров, работающих в режиме "мультизадач". При этом координацию работы канальных процессоров их функции и приоритет задают программы,