

## СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА ОСНОВЕ МОНОХРОМАТОРА МДР-41 ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ 400 – 1800 НМ

© 2008 В. Л. Веснин, В. Г. Мурадов

Ульяновский филиал Института радиотехники и электроники РАН

Статья посвящена вопросам создания спектрофотометрического комплекса для исследования спектров поглощения. Приведено подробное описание экспериментальной установки, созданной на основе монохроматора МДР-41.

Основное внимание в статье уделено техническим проблемам, возникающим при разработке и создании спектрофотометрического комплекса, в том числе проблемам, возникающим при использовании германиевого фотодиода для регистрации излучения в спектральной области, расположенной на длинноволновой границе области светочувствительности данного фотодиода. Разработанные для решения этой задачи аппаратные и программные средства могут найти применение и при проведении других экспериментов, в которых возникает задача регистрации слабых световых потоков.

В статье представлены результаты исследования спектров поглощения изооктана и *n*-гептана в области первых обертонов углеводородных групп, полученные с использованием данного спектрофотометрического комплекса. Проведённые исследования позволили уточнить положение основных полос поглощения в их спектрах.

### Постановка задач и выбор элементной базы

Проводимые в УФ ИРЭ РАН спектрофотометрические исследования охватывают такие задачи, как исследование спектров поглощения водных растворов гемоглобина (в видимой области) или исследование спектров поглощения углеводов (в ближней инфракрасной области). При этом ориентация на возможное использование результатов данных исследований при создании портативных моделей таких приборов как пульсоксиметры или октанометры, заставляет предусмотреть возможность применения разрабатываемого

спектрофотометрического комплекса не только для исследования спектров поглощения, но и для испытаний и проверки на нём отдельных компонентов будущих портативных приборов (например, источников света или фотоприёмников).

Такие требования к спектрофотометрическому комплексу делают нецелесообразным его создание на основе функционально законченного спектрофотометра, объединяющего в одном корпусе источник света, отсек для исследуемых образцов, диспергирующий прибор и фотометр, так как при подобной конструкции прибора возможности установить в его оптическом тракте какое-либо нестандартное устройство весьма ограничены. Кроме того, в случае появления новых задач возможности модернизации такого спектрофотометра также будут весьма ограничены.

Ввиду этого в качестве основы для создания спектрофотометрического комплекса был выбран монохроматор МДР-41, выпускаемый ЛОМО. Его оптические блоки позволяют создать вполне современную экспериментальную установку. При этом имеется возможность разместить на оптическом рельсе широкий набор оптических компонентов и с минимальными усилиями заменять используемые в эксперименте источники света, фотометрические головки и электронные блоки. Такая конструкция спектрофотометрического комплекса имеет наиболее высокий потенциал для модернизации.

К сожалению, входящие в комплект поставки монохроматора МДР-41 электронные и программные средства не вполне отвечают

тем требованиям, которым должно соответствовать оборудование разрабатываемого комплекса. Как следствие, было принято решение о создании для данного спектрофотометрического комплекса новых электронных и программных средств.

Одной из основных задач, на которую ориентировано создание данного спектрофотометрического комплекса, является исследование спектров поглощения чистых углеводородов, их смесей, а также спектров поглощения бензинов с целью определения их октанового числа и оценки фракционного состава.

Необходимо отметить, что большинство разработанных к настоящему времени устройств для спектрофотометрического определения параметров бензинов анализируют спектр поглощения бензинов в области третьих обертонов углеводородных групп (800...1000 нм), что объясняется широкой доступностью работающих в этом диапазоне кремниевых фотоприёмников. В то же время результаты исследований [1, 2] показывают, что анализ спектров поглощения бензинов в области вторых обертонов (1120...1220 нм) позволяет существенно повысить точность и достоверность определения их октанового числа и фракционного состава.

Дальнейшее совершенствование спектрофотометрических методов определения параметров бензинов требует проведения исследований спектров поглощения в области первых обертонов углеводородных групп (1600...1800 нм) и в области комбинационных частот обертонов (1350...1550 нм). Однако, при проведении спектрофотометрических исследований в диапазоне длин волн 1600...1800 нм серьёзной проблемой становится выбор фотоприёмника.

Среди фотодиодов в настоящее время наиболее широко распространёнными и выпускаемыми в большом ассортименте являются кремниевые фотодиоды, но в области первых обертонов углеводородных групп кремниевые фотодиоды совершенно не применимы, так как при  $\lambda \geq 1000$  нм их чувствительность падает практически до нуля. В то же время для проведения исследований в видимой области спектра кремниевые фотодиоды весьма удобны и здесь особо следует отметить фотодиод

ФД-24, отличающийся большой (приблизительно  $1 \times 1$  см) светочувствительной площадью и малым темновым током.

Германиевые фотодиоды в настоящее время представлены небольшим числом достаточно устаревших типов фотодиодов советского производства, а предложение (по крайней мере, на российском рынке) импортных германиевых фотодиодов отсутствует. Недостатком германиевых фотодиодов является то, что начиная с  $\lambda \approx 1,6$  мкм их чувствительность быстро падает и при  $\lambda \approx 1,8$  мкм уменьшается приблизительно на порядок по сравнению с максимальной чувствительностью. Тем не менее, несмотря на резкое падение чувствительности на "длинноволновом скате" их спектральной характеристики, германиевые фотодиоды в принципе пригодны для проведения спектрофотометрических исследований в области длин волн 1600...1800 нм.

В работе [3] сообщается о разработке фотодиодов с длинноволновой границей области светочувствительности 2,55 мкм на основе структур GaInAsSb/GaAlAsSb. Такие фотоприёмники представляются весьма перспективными для проведения спектрофотометрических исследований в области первых обертонов углеводородных групп, но в настоящее время серийно эти фотодиоды не выпускаются.

Альтернативой фотодиодам могут служить фоторезисторы. Однако, большинству фоторезисторов свойственна относительно высокая инерционность (от единиц до сотен миллисекунд). Существуют быстродействующие фоторезисторы с постоянной времени порядка 200 мкс, но их предложение на рынке фотоприёмников пока достаточно ограничено. К тому же для систем с модулированным световым пучком даже такая постоянная времени является слишком большой. Этот факт затрудняет применение фоторезисторов в системах с модулированным световым пучком.

В то же время, как показывают проведённые ранее исследования, отказ от применения модулированного пучка нецелесообразен, так как в системах с немодулированным пучком достаточно остро стоит проблема "дрейфа нуля". Кроме того, применение немодулированного пучка означает необходи-

мость проведения измерений на низких частотах (порядка 1 Гц и менее), где есть основания ожидать существенного увеличения влияния фликкер-шума.

Таким образом, анализ существующих типов фотоприемников заставляет остановиться на выборе в качестве фоточувствительного прибора германиевого фотодиода и лишь в перспективе рассматривать его замену на фотодиод на основе GaInAsSb/GaAlAsSb. При этом необходимо принимать во внимание, что среди предлагаемых в настоящее время германиевых фотодиодов отсутствуют фотодиоды с размером светочувствительной площадки порядка 15...20 мм, которая позволяла бы без применения дополнительных оптических элементов собрать свет со всей площади выходной щели монохроматора. Это, в свою очередь, вызывает необходимость создавать специальную фотометрическую головку, конструкция которой предусматривала бы "сбор" света со всей площади выходной щели монохроматора на относительно маленькую (диаметром порядка 1 мм) светочувствительную площадку фотодиода.

### Описание спектрофотометрического комплекса

Спектрофотометрический комплекс создан на основе монохроматора МДР-41. Из комплекта поставки монохроматора в состав

комплекса входят основной блок монохроматора, блок коллиматора и светофильтров, галогенная лампа с блоком питания и оптические рельсы. Контроллер спектральных приборов из комплекта поставки монохроматора МДР-41 используется только для управления сменой светофильтров.

Созданное в УФ ИРЭ РАН электронное оборудование спектрофотометрического комплекса включает в себя комплект фотометрических головок, блок АЦП, блок управления монохроматором и блоки питания. В качестве дополнительного устройства имеется специализированный блок питания источников света.

Структурная схема спектрофотометрического комплекса показана на рис. 1.

Каждая фотометрическая головка содержит в себе германиевый или кремниевый фотодиод и входной усилитель фототока – преобразователь ток-напряжение с коэффициентом передачи 20 В/мкА, выполненный на операционном усилителе по так называемой трансимпедансной схеме. При этом фотодиод работает в режиме виртуального короткого замыкания, то есть операционный усилитель обеспечивает нулевую разность потенциалов между катодом и анодом диода.

Фотометрическая головка закрепляется на узле выходной щели монохроматора.

В простейшей фотометрической головке фотодиод ФД-3А устанавливается на оптической оси выходного пучка в непосред-

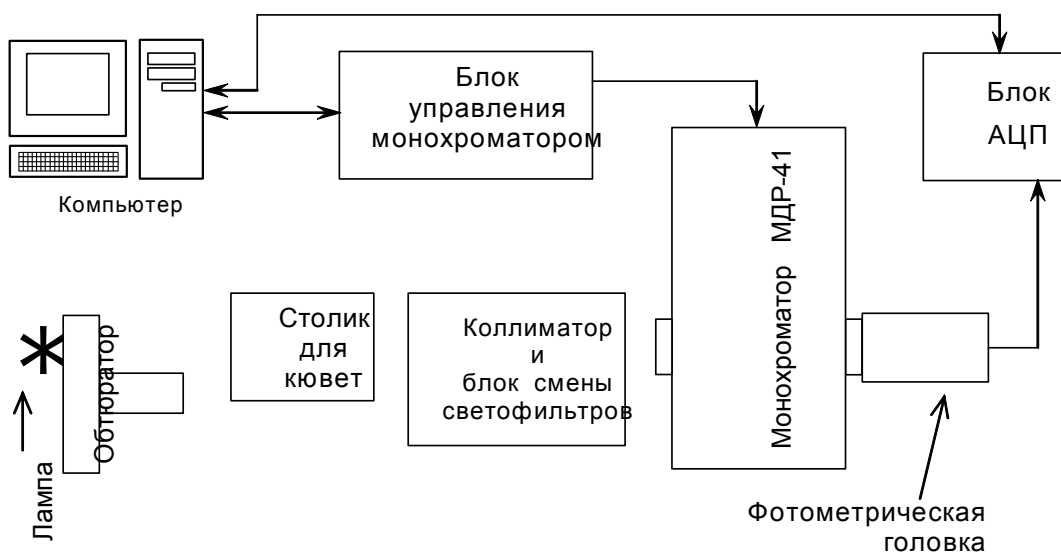


Рис. 1. Блок-схема спектрофотометрического комплекса

ственной близости от середины выходной щели монохроматора. Такая фотометрическая головка отличается простотой и не требует юстировки, однако, в такой головке световой поток используется весьма неэффективно – большая его часть проходит мимо светочувствительной площадки фотодиода.

Конструкция наиболее совершенной фотометрической головки из созданного комплекта головок показана на рис. 2. Эта головка имеет собирающую линзу диаметром 26 мм, расположенную в непосредственной близости от выходной щели монохроматора. Фокусное расстояние линзы около 30 мм. Фотодиод ФД-3А смонтирован на держателе, который может перемещаться вдоль оптической оси системы и фиксироваться в необходимом положении с помощью стопорных винтов. На этом же держателе смонтирован входной усилитель фототока, закрытый экранирующим колпаком. На задней торцевой стенке алюминиевого корпуса фотометрической головки смонтирована плата фильтров питания и разъёмы.

Обтюратор обеспечивает модуляцию светового потока галогенной лампы с частотой около 400 Гц. Смонтированные на обтюраторе оптопара и устройство формирования синхрои импульсов обеспечивают формирование опорного сигнала, необходимого для работы синхронного детектора в блоке АЦП.

Блок АЦП содержит усилитель с переключаемым коэффициентом усиления

(1...500), синхронный детектор, фильтр нижних частот, 16-битный АЦП AD7715 и интерфейсные схемы, обеспечивающие связь блока АЦП с компьютером.

Блок управления монохроматором создан на основе микроконтроллера PIC16F73. Он обеспечивает управление шаговым двигателем монохроматора МДР-41 как в автономном режиме, так и по командам компьютера. Напряжение питания блока управления монохроматором +10 В, ток потребления в режиме ожидания – около 60 мА, при разгоне двигателя – около 3 А, при сканировании спектра – около 1,5 А, при ускоренном изменении длины волны монохроматора – около 0,9 А.

Программа PIC-контроллера написана на ассемблере MPASM. Она обеспечивает сканирование спектра со скоростью  $v = (0,6133 \pm 0,0001)$  нм/с и ускоренный возврат к первоначальной длине волны со скоростью приблизительно 5,3 нм/с. В последнем случае обмотки шагового двигателя запитываются сдвинутыми на 90° меандрами. Программа контроллера обеспечивает плавный разгон двигателя, при этом старт двигателя производится при частоте питающих напряжений 150 Гц, после завершения разгона частота питающих напряжений составляет 670 Гц, время разгона – около 1 с.

При сканировании спектра, то есть при работе двигателя с малой скоростью, попытка в течение длительного времени реализовать питание обмоток шагового двигателя меандра-

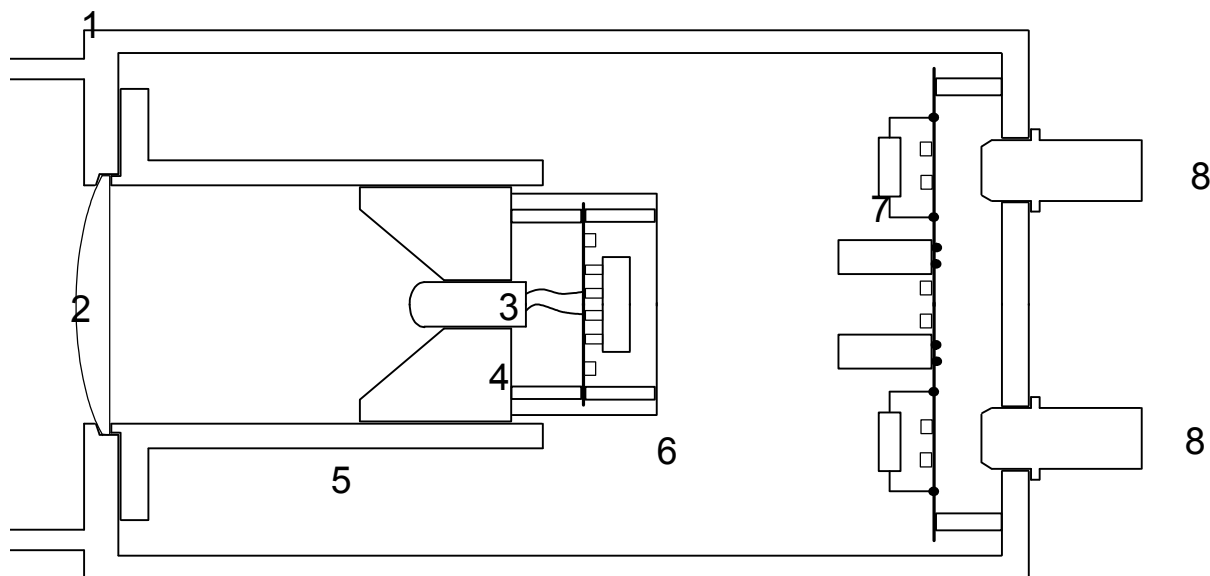


Рис. 2. Конструкция фотометрической головки:

1 – корпус, 2 – линза, 3 – фотодиод, 4 – держатель фотодиода, 5 – тубус держателя фотодиода, 6 – входной усилитель фототока, 7 – плата фильтров питания, 8 – разъёмы

ми может привести к его перегреву, так как при малой частоте питающих напряжений возрастает мощность, рассеиваемая на активном сопротивлении обмоток. Поэтому при сканировании спектра используется пошаговый режим работы двигателя, то есть производится снятие питающих напряжений с обмоток двигателя после выполнения каждого шага. При скорости сканирования  $v = 0,6133$  нм/с частота шагов составляет около 77 Гц.

Программа микроконтроллера может обеспечить автоматическую остановку двигателя после выполнения заданного числа шагов, что позволяет реализовать автоматический возврат монохроматора на начальную длину волны.

Программа управления измерительным комплексом одновременно обслуживает как контроллер монохроматора, так и блок АЦП. Вместе с программой ПС-контроллера она обеспечивает сканирование спектра с одновременным обслуживанием блока АЦП с целью проведения измерений. Оцифровка сигнала производится с частотой дискретизации 20 Гц. Возможна также работа с частотой дискретизации 25, 100 и 200 Гц, однако, в двух последних случаях из-за особенностей АЦП AD7715 точность измерений снижается до 12-13 и 10-11 бит соответственно. При проведении измерений возможно усреднение или сглаживание сигнала по нескольким отсчетам с соответствующим понижением частоты выдачи усреднённых (сглаженных) данных и, соответственно, с сокращением общего числа записываемых в выходной файл отсчетов.

В ходе проведения эксперимента информация о регистрируемом сигнале выводится на экран компьютера в виде графика.

Программа обеспечивает запуск и остановку сканирования, ускоренный возврат монохроматора на начальную длину волны. Возможен также переход в пультовой режим, при котором с клавиатуры компьютера можно осуществлять ручное управление монохроматором.

В качестве источников света могут быть применены галогенная лампа из комплекта монохроматора МДР-41, другие низковольтные лампы, светодиоды, неоновая лампа и гелий-неоновый лазер.

При использовании в качестве источника света галогенной лампы из комплекта монохроматора МДР-41 используется её штатный блок питания.

Для питания других источников света был разработан и изготовлен универсальный блок питания, обеспечивающий питание источника света (светодиода или низковольтной лампы) стабилизированным током. Ток стабилизации можно задавать либо в пределах 1...110 мА с шагом 1 мА, либо в пределах 10...1100 мА с шагом 10 мА. Блок питания обеспечивает питание источника света либо постоянным стабилизированным током, либо импульсами стабилизированного тока со скважностью 2 и частотой около 513 Гц. В последнем случае блок питания выдаёт также опорный сигнал (импульсы синхронизации) для синхронного детектора. Блок питания источников света обеспечивает также коммутацию питания неоновой лампы. Для этого в нём предусмотрен высоковольтный выходной каскад с открытым коллектором. Неоновая лампа и лазер предназначены в основном для калибровки монохроматора.

Кроме того, для питания низковольтной лампы может быть использован регулируемый источник питания, смонтированный в корпусе блока питания АЦП. Этот источник обеспечивает напряжение от 1,5 до 12 вольт; предусмотрено автоматическое плавное нарастание выходного напряжения при разогреве нити накала лампы.

### **Исследование влияния шумов и помех**

При регистрации слабых световых потоков весьма актуальной является задача улучшения отношения сигнал/шум. Решение о создании фотометрической головки с собирающей линзой за выходной щелью монохроматора было принято по результатам эксплуатации комплекса с простейшей фотометрической головкой (в которой, как уже отмечалось, световой поток используется весьма неэффективно).

До начала проектирования новой фотометрической головки было проведено исследование шумов спектрофотометрического комплекса с уже имевшейся к тому времени простейшей фотометрической головкой, со-

держашей фотодиод ФД-3А и операционный усилитель ОРА132U. Проведённые исследования показали, что в существующей версии спектрофотометрического комплекса основной вклад в общий уровень шумов вносит шум фотодиода ФД-3А. Вторым по значимости источником шумов являются электронные компоненты комплекса (главным образом, входной усилитель фототока). При подключённом фотодиоде среднеквадратическое значение напряжения шума составляло около 3,63 отн.ед., при отключённом фотодиоде – около 1,49 отн.ед. Таким образом, вклад усилителей и устройств обработки сигнала в общую мощность шума составляет около 17%. Вклад оптических шумов галогенной лампы пренебрежимо мал, во всяком случае, заведомо менее 1%.

Исследования возможности снизить уровень шумов фотодиода за счёт его охлаждения не принесли удовлетворительных результатов: эти исследования показали, что при охлаждении фотодиода до температуры – 40 ... – 45 °С среднеквадратическое значение шумов фотодиода уменьшается приблизительно в 1,5...1,7 раза по сравнению со значением при температуре + 25 °С. В то же время создание фотометрической головки с охлаждением фотодиода ФД-3А потребует решения ряда проблем и, в первую очередь, обеспечения защиты входного окна фотодиода от обмерзания. Ввиду относительно небольшого выигрыша в уровне шума создание такой головки в настоящее время представляется нецелесообразным.

Показанная на рис.2 конструкция фотометрической головки позволяет приблизительно в 7 раз улучшить отношение сигнал/шум по сравнению с упомянутой выше простейшей фотометрической головкой. При ширине входной и выходной щели 0,2 мм достигнутое отношение сигнал/шум составляет около 40 дБ на длине волны 1600 нм, около 34 дБ длине волны 1700 нм и около 22 дБ длине волны 1800 нм. Применение операции сглаживания спектра позволяет улучшить эти отношения на 10...20 дБ (в зависимости от выбранной степени сглаживания). При увеличении ширины выходной щели отношение сигнал/шум увеличивается пропорционально ширине щели.

Опыт проведения измерений уровня шумов фотодиодов и других элементов комплекса показывает, что при проведении измерений уровня шума необходимо уделять особое внимание возможному наличию, наряду с шумом, также и различного рода помех и наводок, которые могут существенно исказить результат измерений. При измерении уровня шума задача исключения влияния случайных помех является даже более важной, чем задача обеспечения низкого уровня собственных шумов измерительного оборудования. Это объясняется тем, что уровень шумов измерительного оборудования, как правило, весьма стабилен; в то же время влияние случайных помех в различных измерениях может быть весьма различным.

Из-за наличия в блоке АЦП синхронного детектора помехи с частотой, далёкой от частоты опорного сигнала синхронного детектора, весьма эффективно подавляются. Это означает, что частоту опорного сигнала синхронного детектора (частоту модуляции светового потока) целесообразно выбирать так, чтобы она достаточно далеко отстояла от гармоник частоты 50 Гц. При этом эксперименты показывают, что при недостаточном экранировании фотодиода и входного усилителя влияние помех от сети переменного тока наблюдается даже на 10-ой ... 20-ой гармониках. Поэтому при проведении экспериментов с предельно слабыми световыми сигналами целесообразно выбирать частоту модуляции светового потока далёкой от гармоник частоты 50 Гц.

Обеспечение стабильности частоты вращения обтюратора необходимо не только для обеспечения гарантии несовпадения частоты модуляции светового потока с гармониками частоты 50 Гц, но и для обеспечения стабильной амплитуды сигнала. Эксперимент показал, что в данном спектрофотометрическом комплексе изменение частоты вращения обтюратора в некоторой степени влияет на уровень полезного сигнала на выходе синхронного детектора: снижение частоты модуляции светового потока с 435 Гц до 130 Гц приводит к уменьшению уровня сигнала приблизительно в 1,04 раза. При этом незначительное изменение фазы опорного сигнала синхронного детектора (путём смещения

оптопары на обтюраторе) позволяет восстановить прежний уровень сигнала. Это даёт основания полагать, что основным фактором, обуславливающим зависимость уровня выходного сигнала от частоты модуляции светового потока, являются фазовые сдвиги в усилителях и в RC-цепочках, образованных разделительными конденсаторами и входными сопротивлениями усилителей.

В настоящее время в составе разработанного нами спектрофотометрического комплекса используется обтюратор с коллекторным электродвигателем. Напряжение питания этого электродвигателя стабилизировано с точностью около  $\pm 1\%$ . Однако, на частоту вращения высокооборотного коллекторного электродвигателя заметно влияют и такие факторы, как, например, изменение момента сил трения в коллекторном узле или в подшипниках. Это вынуждает уделять повышенное внимание контролю за состоянием двигателя.

Для большинства исследований, проводимых в настоящее время на данном спектрофотометрическом комплексе, уровень помех от гармоник частоты 50 Гц не является критическим, так как конструкция разработанных нами фотометрических головок предусматривает весьма надёжное экранирование и фотодиода, и входного усилителя. Вызванные возможной нестабильностью частоты вращения обтюратора изменения амплитуды сигнала также оказываются весьма незначительными (на уровне шумов).

### Результаты тестовых испытаний спектрофотометрического комплекса

В качестве тестовых объектов исследования при испытаниях спектрофотометрического комплекса были выбраны изооктан и *n*-гептан. Такой выбор обусловлен тем, что их спектры поглощения в области первых обертонов углеводородных групп  $\text{CH}_3$  и  $\text{CH}_2$  хорошо известны [4] и существенно отличаются друг от друга по интенсивности полос за счёт различного количества этих групп в их молекулярных формулах.

Измерения коэффициента поглощения  $k$  проводились по отношению к воздуху при толщине слоя углеводорода 1 мм. Ширина входной щели монохроматора составляла 0,1

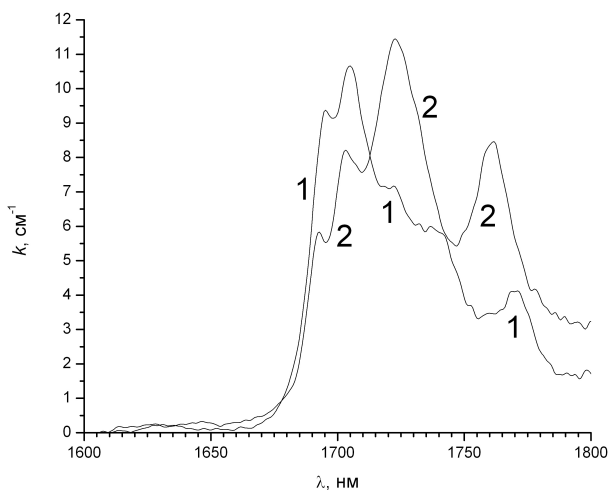


Рис. 3. Зависимости коэффициента поглощения  $k$  от длины волны  $\lambda$  для изооктана (кривая 1) и для *n*-гептана (кривая 2)

мм, а выходной – 2,5 мм. Вначале регистрировался сигнал при установке на пути луча пустой кюветы, а затем кюветы, заполненной углеводородом. По результатам этих измерений вычислялись зависимости  $k = f(\lambda)$  для изооктана и *n*-гептана (рис. 3).

Анализ представленного на рис. 3 спектра поглощения изооктана (кривая 1) показывает, что он содержит две сильно перекрывающиеся интенсивные полосы групп  $\text{CH}_3$  с максимумами при  $\lambda = 1695$  и  $1705$  нм, что хорошо согласуется с данными работ [4, 5]. Максимумы полос групп  $\text{CH}_2$  в спектре изооктана при  $\lambda = 1722$  и  $1770$  нм менее резко выражены, но они хорошо видны в спектре *n*-гептана (кривая 2) с максимумами при  $\lambda = 1723$  и  $1762$  нм, что обусловлено разницей количества групп  $\text{CH}_2$  в молекулярных формулах изооктана и *n*-гептана (1 и 5 соответственно). В то же время в спектре поглощения *n*-гептана по сравнению с изооктаном значительно слабее полосы групп  $\text{CH}_3$ , что связано с уменьшением количества этих групп с 5 до 2. При этом максимумы полос немного смещены ( $\lambda = 1693$  и  $1703$  нм).

### Заключение

Разработанный спектрофотометрический комплекс позволяет проводить исследования спектров поглощения жидкостей, в частности, углеводородов, в видимой и в ближней инфракрасной области спектра вплоть до  $\lambda = 1800$  нм и характеризуется достаточной чувствительностью и разрешаю-

шей способностью. Разработанные в ходе создания данного комплекса аппаратные программные средства позволяют применять в качестве фотоприёмника германиевые фотодиоды во всей указанной области, а при некотором снижении требований к отношению сигнал/шум – вплоть до  $\lambda = 1850 \dots 1860$  нм.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Веснин В.Л., Мурадов В.Г., Санников Д.Г.* Связь уравнения линейной множественной регрессии с видом спектра поглощения бензинов в области 1090 – 1220 нм // Известия Самарского научного центра РАН. 2004. Т.6. № 1.
2. *Мурадов В.Г., Санников Д.Г.* Исследование спектров поглощения смесей бензинов и других углеводородов в области вторых обертонов групп  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}$  // Журнал прикладной спектроскопии. 2007. Т. 74. № 2.
3. *Андреев И.А., Ильинская Н.Д., Куницина Е.В., Михайлова М.П., Яковлев Ю.П.* Высокоэффективные фотодиоды на основе GaInAsSb/GaAlAsSb для спектрального диапазона 0,9 – 2,55 мкм с большим диаметром чувствительной площадки // Физика и техника полупроводников. 2003. Т. 37. Вып. 8.
4. *Kelly J.J., Callis J.B.* Nondestructive Analytical Procedure for Simultaneous Estimation of the Major Classes of Hydrocarbon Constituents of Finished Gasolines // Anal. Chem. 1990. V. 62.
5. *Wayer L.G.* Near-Infrared Spectrometry of Organic Substances // Appl. Spectroscopy Reviews. 1985. V.21.

### SPECTROPHOTOMETRIC COMPLEX ON THE BASIS OF MDR-41 MONOCHROMATOR FOR RESEARCH OF ABSORPTION SPECTRUMS IN RANGE 400 - 1800 NM

© 2008 V. L. Vesnin, V. G. Muradov

Ulyanovsk Branch of Institute of Radio Engineering and Electronics  
of Russian Academy of Sciences

The article is dedicated to problems of design and creation of a spectrophotometric complex for research of absorption spectrums. The detailed description of the experimental equipment based of MDR-41 monochromator is adduced. The main attention in the article is given to technical problems arising at designing and creation of the spectrophotometric complex, including problems arising at usage of the germanium photodiode for light registration in band near long-wave limit of photosensitivity of this photodiode. Designed for the solution of this problem hardware and software can be used at providing of other experiments, in which one a problem of registration of very faint luminous fluxes arises. In the article the results of researches of absorption spectrums of iso-octane and *n*-heptane is presented. This researches carried out with usage of the given spectrophotometric complex in the band of the first overtones of hydrocarbon groups. The carried out researches have allowed to get more precise information about positions of base bands of absorption in their spectrums.