

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская

«14» января 2015г

Государственная система обеспечения единства измерений

Фурье - спектрометры инфракрасные TANGO-T

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 016.Д4-15

н.р. 61338-15

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н.Негода

«14» января 2015

Москва
2015 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на Фурье - спектрометры инфракрасные TANGO-T (далее по тексту – спектрометры), предназначенные для измерения оптических спектров пропускания органических и неорганических веществ по шкале волновых чисел в ближнем инфракрасном (ИК) диапазоне, и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверок.

Интервал между периодическими поверками – 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п.	Наименование операций	Номер пункта НД по поверке	Обязательность выполнения операции	
			При вводе в эксплуатацию и после ремонта	При эксплуатации
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Проверка идентификации программного обеспечения	8.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	8.4		
5	Определение абсолютного среднего квадратического отклонения измерений по шкале волновых чисел (по Государственному стандартному образцу состава хлороформа ГСО 7288-96)	8.4.1	Да	Да
6	Определение абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел (по парам воды в атмосфере на длине волны $7306,736 \text{ см}^{-1}$)	8.4.2	Да	Да
7	Определение спектрального диапазона по шкале волновых чисел	8.4.3	Да	Да
8	Определение спектрального разрешения	8.4.4	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленной порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные технические характеристики
8.2	Дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72
8.4.1	Государственный стандартный образец состава хлороформа (ГСО 7288-96) из состава Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов (ГЭТ 196-2011): спектральный диапазон по шкале волновых чисел: 11500 – 4000 см ⁻¹ ; номинальные значения линий поглощения спектра, см ⁻¹ : 4048,91; 4878,38; 5375,27; 7087,98; 8671,60; 9834,10; 11313,75; пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения линии поглощения (при T=293,15 К) ± 0,5 см ⁻¹

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых спектрометров с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

4.1 Спектрометры должны устанавливаться в закрытых взрыво- и пожаробезопасных лабораторных помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией и удовлетворяющих требованиям санитарных норм и правил. При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

4.2 Система электрического питания приборов должна быть защищена от колебаний и пиков сетевого напряжения, искровые генераторы не должны устанавливаться вблизи приборов. Чтобы избежать физических повреждений и/или ущерба имуществу, поставляемый шнур питания спектрометров оборудован плавким предохранителем. Подключайте штепсель этого шнура только к заземленной электро-розетке.

4.3 При выполнении поверки должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также требования руководства пользователя спектрометров.

4.4 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

4.5 При использовании легковоспламеняющихся и токсичных растворителей для пробоподготовки необходимо обеспечить эффективную вентиляцию лабораторного помещения; иначе существует возможность отравления персонала и воспламенения испарений.

5. Требования к квалификации поверителей

5.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки, системное руководство пользователя прибором и руководство по эксплуатации комплекса;
- получившие первичный и внеочередной инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории;
- имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °С.....15 - 30
- относительная влажность воздуха, %, не более.....80
- атмосферное давление, кПа.....84 - 106
- напряжение питания сети, В.....100 - 240
- частота, Гц.....50 - 60

6.2 В лабораторном помещении не допускается наличия коррозирующих испарений, органогалогенидов, органических растворителей, силоксанов, масляного тумана и пыли, которые могут влиять на точность измерений и значительно сокращают срок службы прибора. Наличие паров органогалогенидов (дифторметана, дихлорметана и др.), которые при нагревании лампы превращаются в кислоты (HF, HCl), приводит к выходу из строя зеркал и всех элементов оптики, включая обычные винтовые крепления. Поэтому при исследовании образцов, содержащих указанные галогениды необходимо обеспечить проветривание прибора обезвоженным воздухом или азотом.

6.3 Прибор не должен подвергаться прямому воздействию солнечных лучей. Не ставьте его около окна. В помещении должны отсутствовать механические вибрации. Частота возмущающих вибраций, действующих на спектрометры, не должна быть более 30 Гц, амплитуда скорости колебаний не должна превышать 0,06 мм/с. Если показатели вибрации в помещении превышают указанные значения, спектрометры должны быть установлены на виброизолирующем фундаменте.

6.4 В помещении не допускаются посторонние источники излучения, мощные переменные электрические и магнитные поля.

6.5 Рядом с прибором не должно быть источников тепла, таких как газовая горелка, электронагреватель, печь и т.п.. Допускаемый перепад температуры в течение суток – не более 2 °С.

7 Подготовка к поверке

7.1 Установить спектрометр вдали от приборов, генерирующих сильные магнитные и высокочастотные поля. Обеспечьте 200 мм свободного пространства с правой стороны прибора для доступа к кабелю.

7.2 Нажмите на 2 винта круглой формы с насечками, расположенные на задней стороне спектрометров, и поверните их против часовой стрелки. Потяните защитное покрытие на себя и загните вниз (см. рисунок 1). В открывшиеся порты соединения подключите необходимые кабели: низковольтный шнур питания – в порт POWER; кабель передачи данных – в порт ETH/LAN.

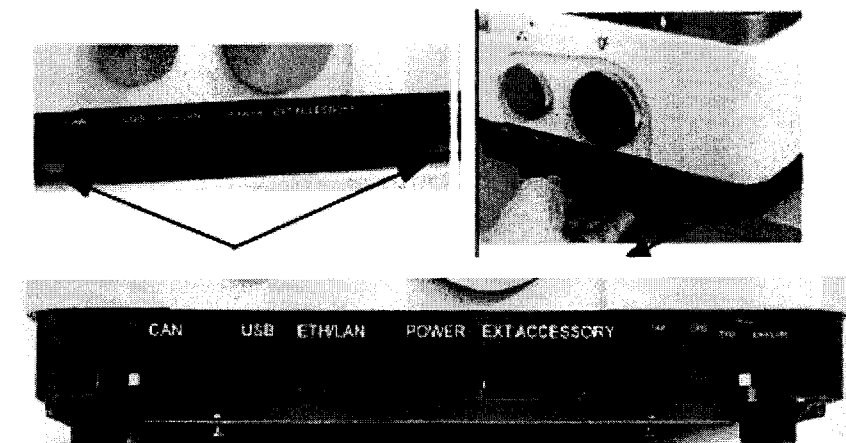


Рисунок 1

Загните защитное покрытие вверх и аккуратно задвиньте его назад. Нажмите на 2 винта круглой формы с насечками, расположенные на задней стороне спектрометров, и поверните их по часовой стрелке.

7.3 В случае модификации с сенсорным экраном, поднимите сенсорный экран. Для чего ослабьте фиксирующий винт (см. рисунок 2) на сенсорном экране против часовой стрелки. Используйте для этого шестигранный ключ 2,5мм, входящий в комплект поставки. Поднимите сенсорный экран в вертикальную позицию. Когда экран будет установлен, закрепите фиксирующий винт, используя шестигранный ключ. Для удобства работы с сенсорным экраном, Вы можете повернуть или наклонить его. Поворот: удерживайте экран обеими руками и поверните его вправо или влево. Экран может быть установлен в позиции -90° , 0° и $+90^\circ$. Наклон: Нажмите на синюю установочную рукоятку на задней панели сенсорного экрана и наклоните его вперед или назад, удерживая рукоятку.

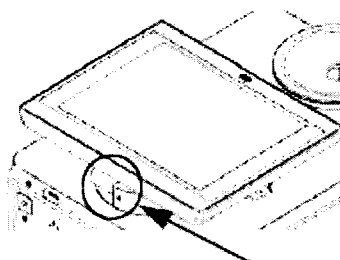


Рисунок 2

7.4 В случае модификации без сенсорного экрана, подключите спектрометр к персональному компьютеру с помощью кабеля Ethernet. Запустите программное обеспечение, дважды щелкнув по значку программы OPUS на рабочем столе компьютера. Приблизительно через 5 секунд на Рабочем столе появится окно входа в программу OPUS. Введите имя пользователя и пароль.

7.4 Нажмите многофункциональный переключатель (ON/OFF), на тыльной стороне спектрометра, и удерживайте 1 секунду. После этого автоматически запускается процесс инициализации. Источник ИК-излучения нагревается до рабочей температуры в течение 30 минут. Во время инициализации, светодиод, расположенный на передней стороне спектрометра, горит желтым цветом. Как только светодиод загорается синим, прибор готов к работе. Включение спектрометров (в случае модификации с сенсорным экраном) запускает программное обеспечение.

7.5 В случае модификации с сенсорным экраном, подождите несколько секунд, пока пользовательский интерфейс не отобразится на экране. В случае модификации без сенсорного экрана, после включения спектрометра на рабочем столе компьютера запустить программу OPUS.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре спектрометров должно быть установлено:

- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие и прочность органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- состояние и четкость маркировок;
- состояние соединительных кабелей и подключение приборов к электрической сети и компьютеру с помощью соответствующих кабелей.

8.1.2 Спектрометры считаются прошедшими внешний осмотр, если корпус, внешние элементы, органы управления приборов не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции.

8.2 Опробование

8.2.1 В случае модификации с сенсорным экраном:

8.2.1.1 Заполните пробирку на 2/3 дистиллированной водой и установите её в держатель (см. рисунок 3)

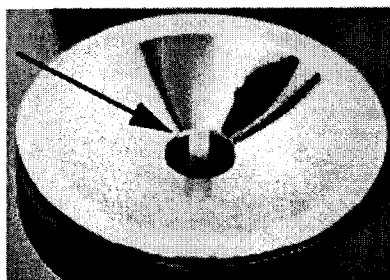



Рисунок 3

8.2.1.2 На главном экране нажать кнопку Water Test (см. рисунок 4)



Рисунок 4

Запустите процесс измерения образца, нажав на главной странице значок  .

8.2.1.3 По окончании процесса результат измерения образца будет выведен на экран как показано на рис. 5)

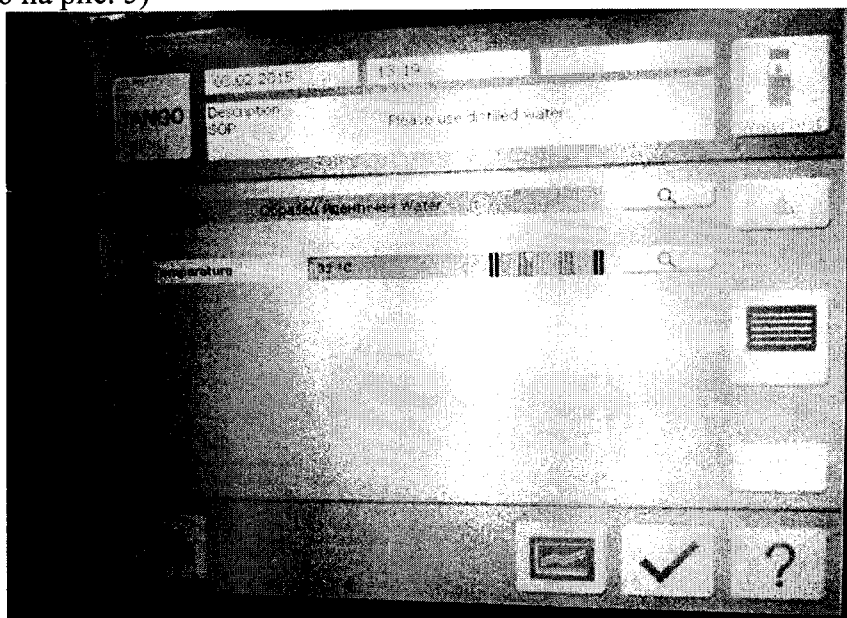


Рисунок 5

8.2.2 В случае модификации без сенсорного экрана:

8.2.2.1 Запустить программу OPUS на экране персонального компьютера, соединенного со спектрометром кабелем Ethernet. В появившемся окне программы выбрать вкладку «Измерение». В появившемся окне выбрать «Расширенное измерение» (см. рисунок 6)

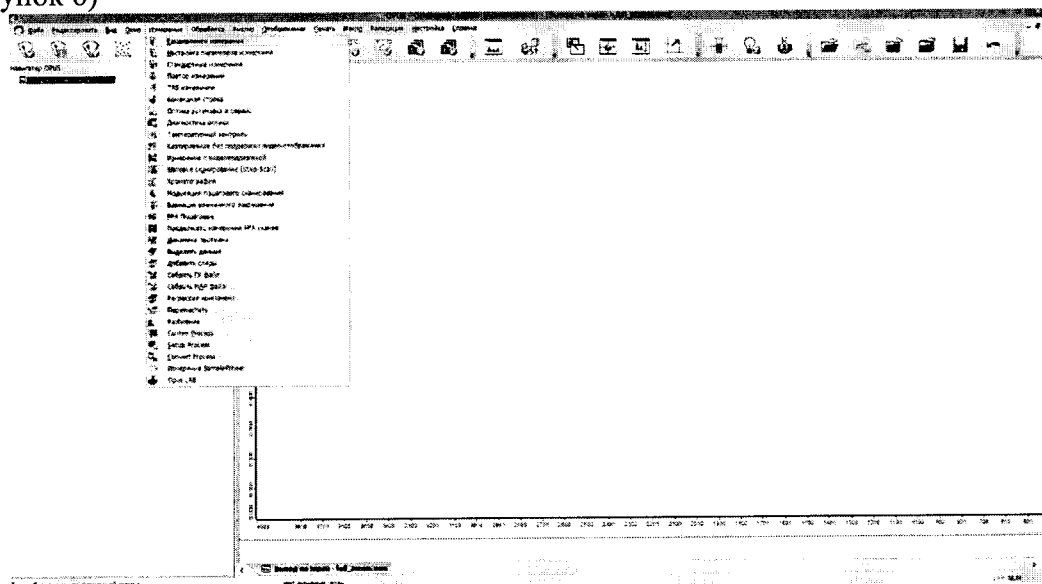


Рисунок 6

8.2.2.2 Заполните пробирку на 2/3 дистиллированной водой и установите её в держатель.

8.2.2.3 В закладке «Основное» нажать на клавишу «Фон однолучевой спектр» (см. рисунок 7)

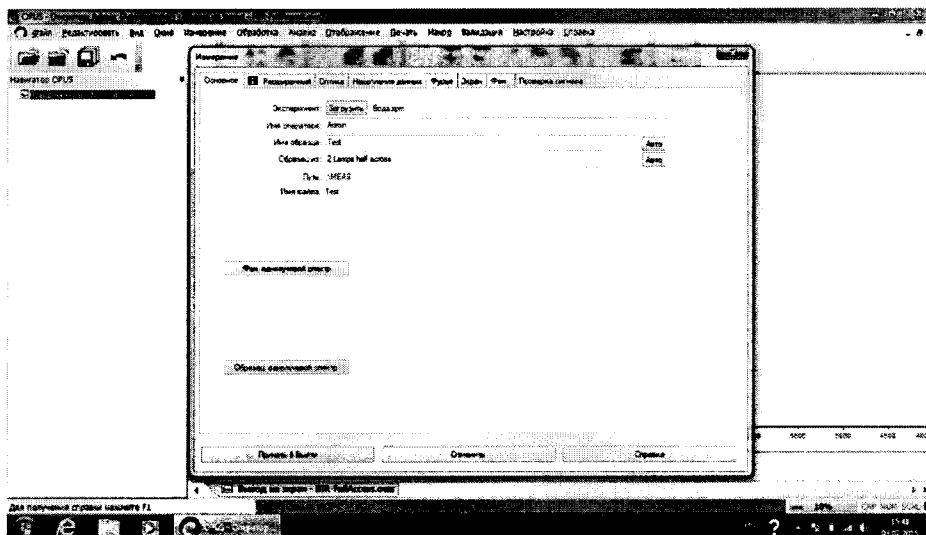


Рисунок 7

После регистрации фона, нажать на кнопку «Образец, однолучевой спектр». По окончании измерения спектр автоматически выводится на экран (см. рисунок 8)

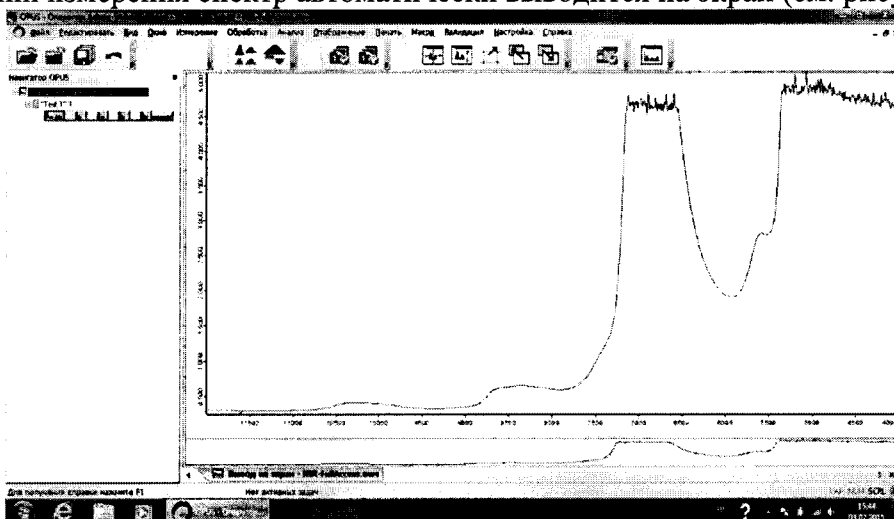


Рисунок 8

8.2.3 Спектрометры считаются прошедшими поверку, если все этапы настройки пройдены без сообщений об ошибках, а по завершении процедуры измерения образца дистиллированной воды на экран выводится спектр в случае модификации без сенсорного экрана или надпись «Образец идентичен Water» в случае модификации с сенсорным экраном.

8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

8.3.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения: наименование программного обеспечения, идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения.

8.3.2 Проводят проверку уровня защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений (уровни низкий, средний или высокий).

8.3.3 Проводят оценку влияния программного обеспечения на метрологические характеристики спектрометров.

8.3.4 Спектрометры признаются прошедшими поверку, если уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014, а идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OPUS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.5 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение абсолютного среднего квадратического отклонения измерений по шкале волновых чисел (по Государственному стандартному образцу состава хлороформа ГСО 7288-96)

8.4.1.1 Запустить программу OPUS на экране персонального компьютера, соединенного со спектрометром кабелем Ethernet. В случае модификации с сенсорным экраном, также выполнить подключение спектрометра к компьютеру с установленной программой OPUS с помощью кабеля. Проведите установки всех необходимых параметров в программе OPUS. Выберите закладку «Расширенный» (см. рисунок 9) и установите Разрешение 8 см^{-1} , диапазон - сохранить от 12000 см^{-1} до 4000 см^{-1} , Итоговый спектр – Absorbance. Войдите в закладку «Оптика» (см. рисунок 10) и установите Температуру пробы 20°C .

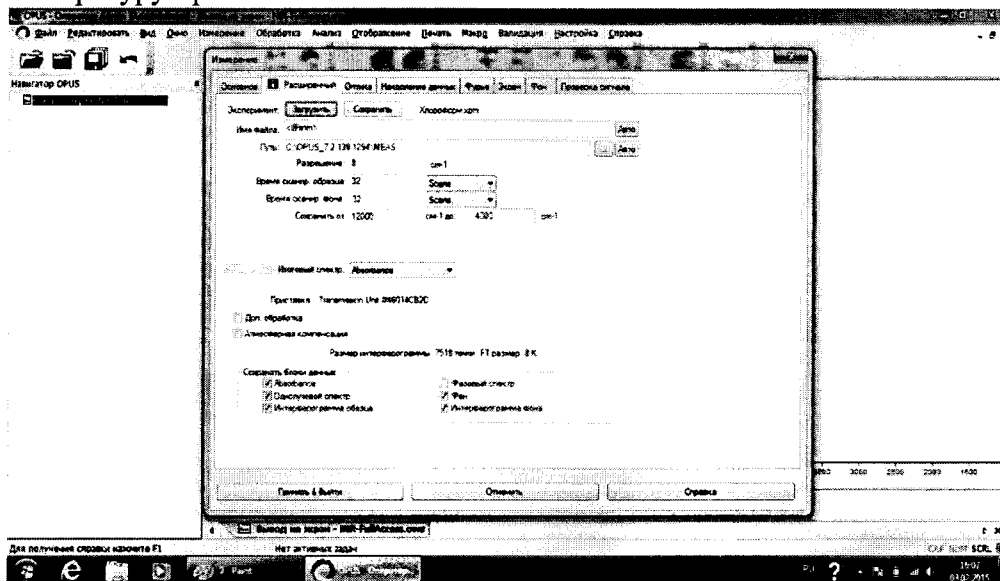


Рисунок 9

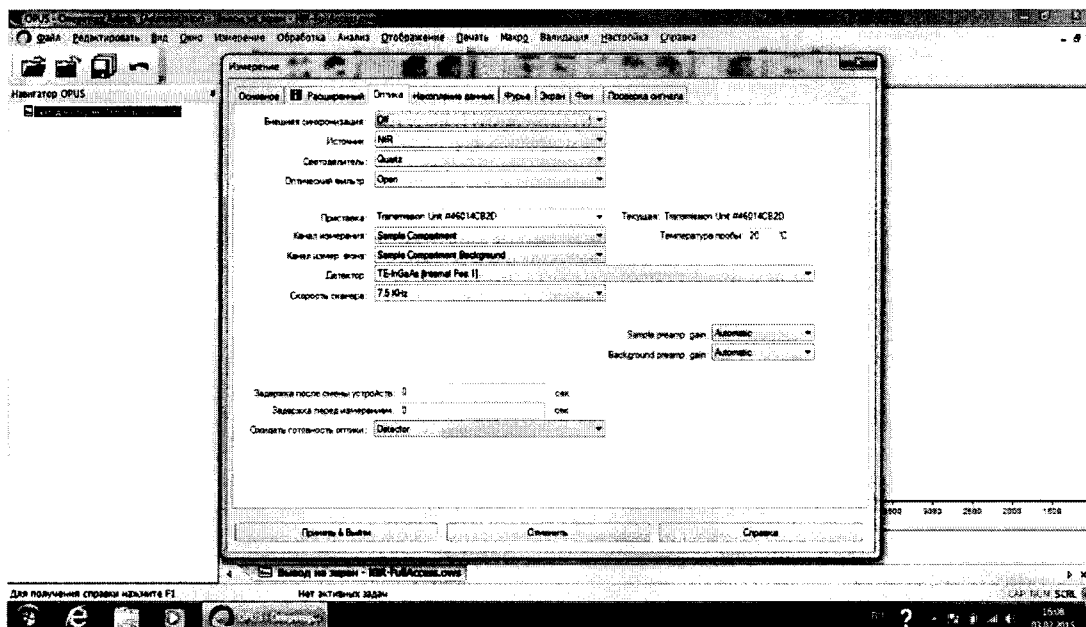


Рисунок 10

8.4.1.2 В закладке «Основное» введите имя образца в строке «Имя образца» и нажмите на клавишу «Фон однолучевой спектр» (см. рисунок 11)

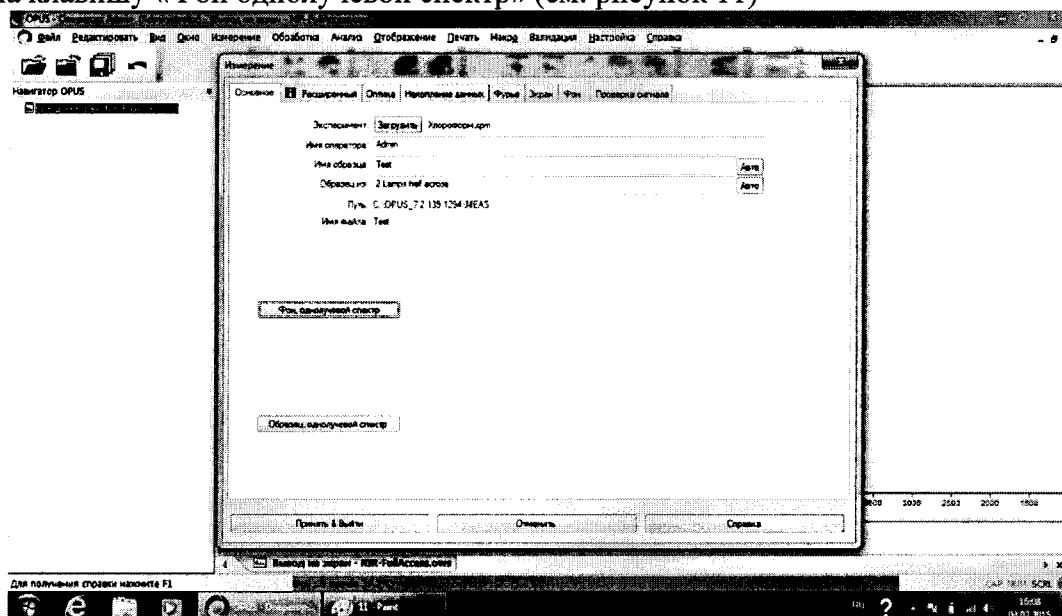


Рисунок 11

8.4.1.3 После регистрации фона заполните пробирку на 2/3 ГСО 7288-96 из состава Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе спектральных методов (ГЭТ 196-2011) и установите её в держатель для проб спектрометра. Нажмите на кнопку «Образец, однолучевой спектр». По окончании измерения спектр автоматически выводится на экран (см. рисунок 12)

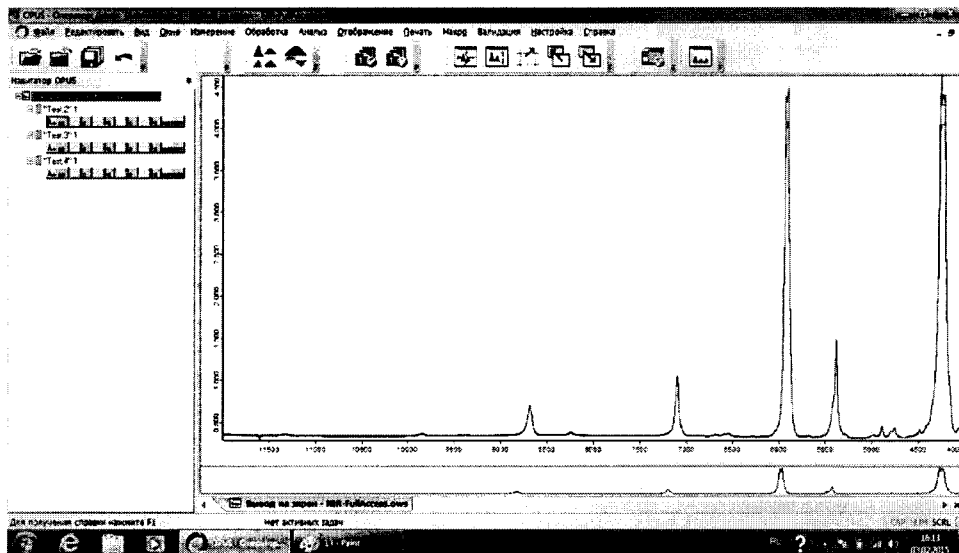


Рисунок 12

8.4.1.4 После получения спектра ГСО 7288-96 войти в закладку «Расширенные измерения» и нажать на кнопку «Образец, однолучевой спектр». После получения спектра повторить данную процедуру ещё 2 раза. Выделить все полученные спектры (см. рисунок 13)

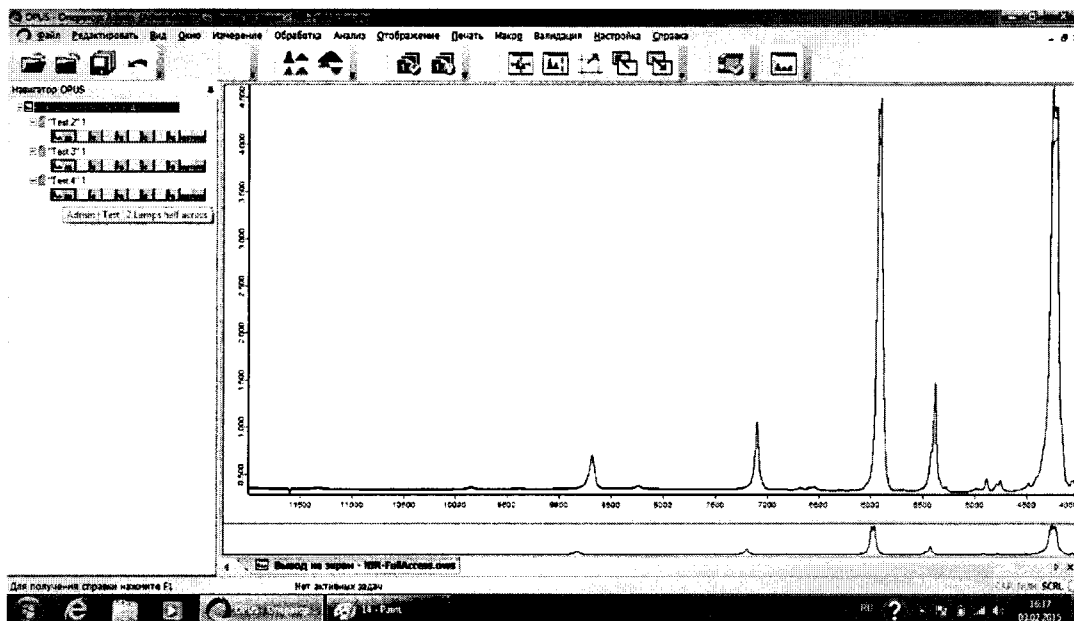


Рисунок 13

Зайти в закладку «Анализ» и нажать на клавишу «Поиск пиков» (см. рисунок 14)

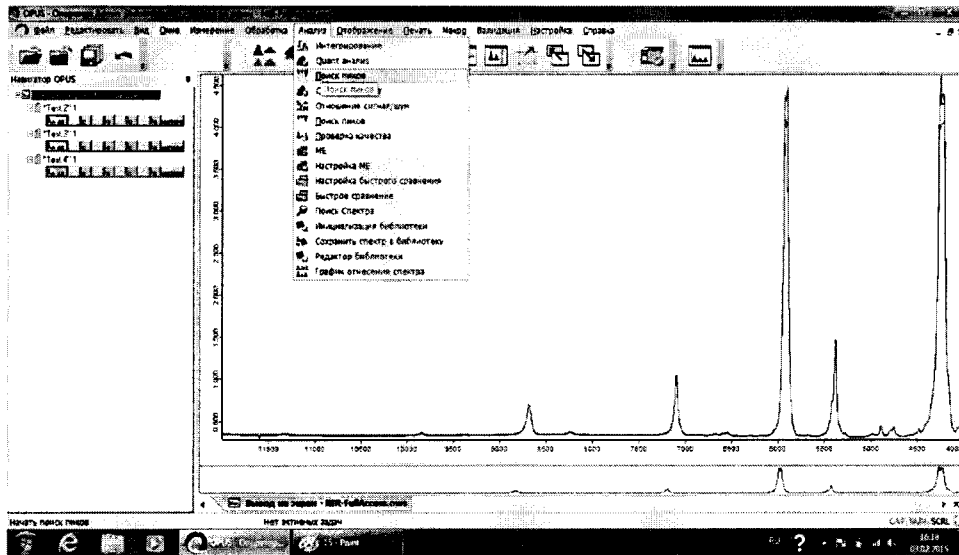


Рисунок 14

В закладке «Диапазон частот» нажать на клавишу «Предел отображения» (см. рисунок 15)

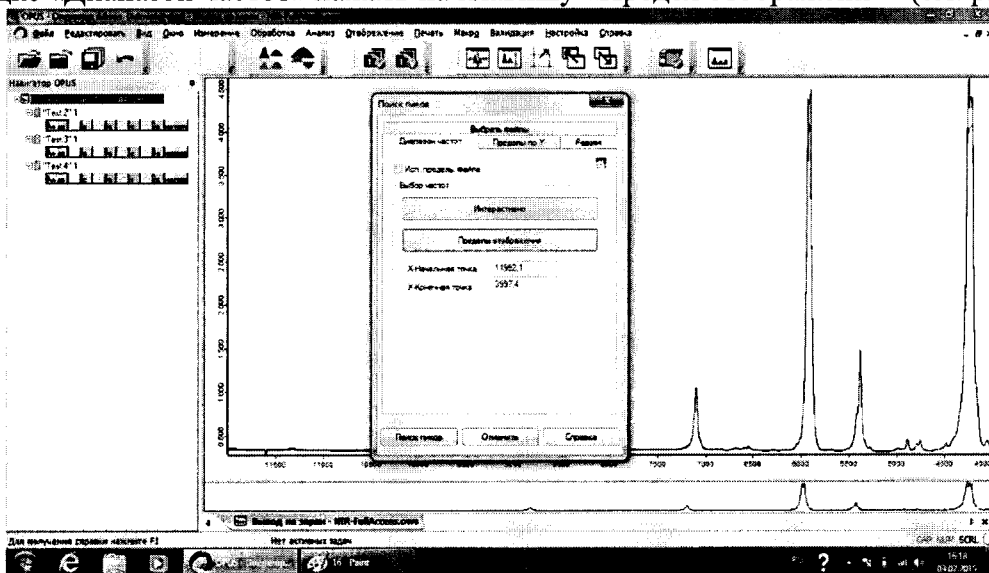


Рисунок 15

Начать поиск пиков в интерактивном режиме (см. рисунок 16 - 17)

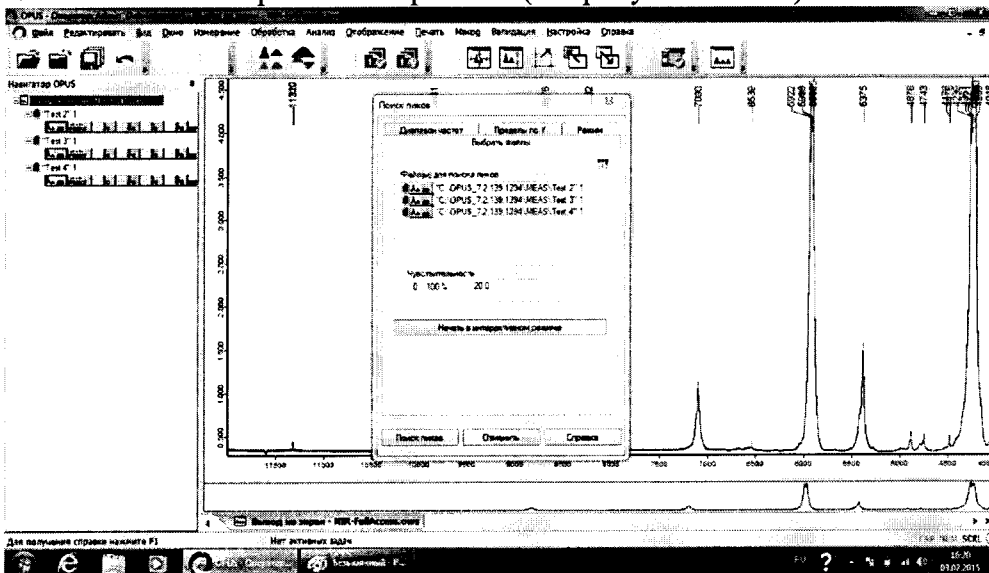


Рисунок 16

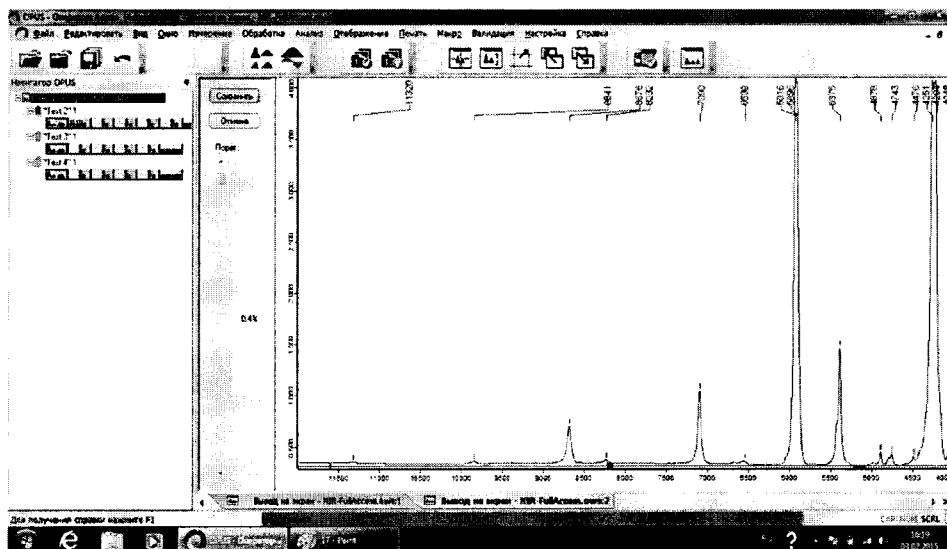


Рисунок 17

Щелкните на поле спектра правой кнопкой мыши и выберите «Показать список» (см. рисунки 18 – 19)

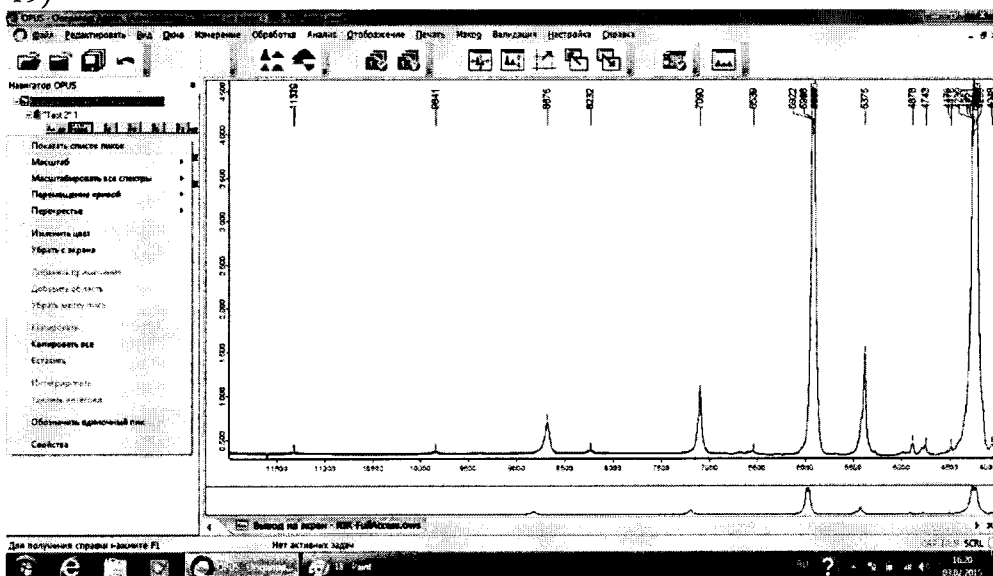


Рисунок 18

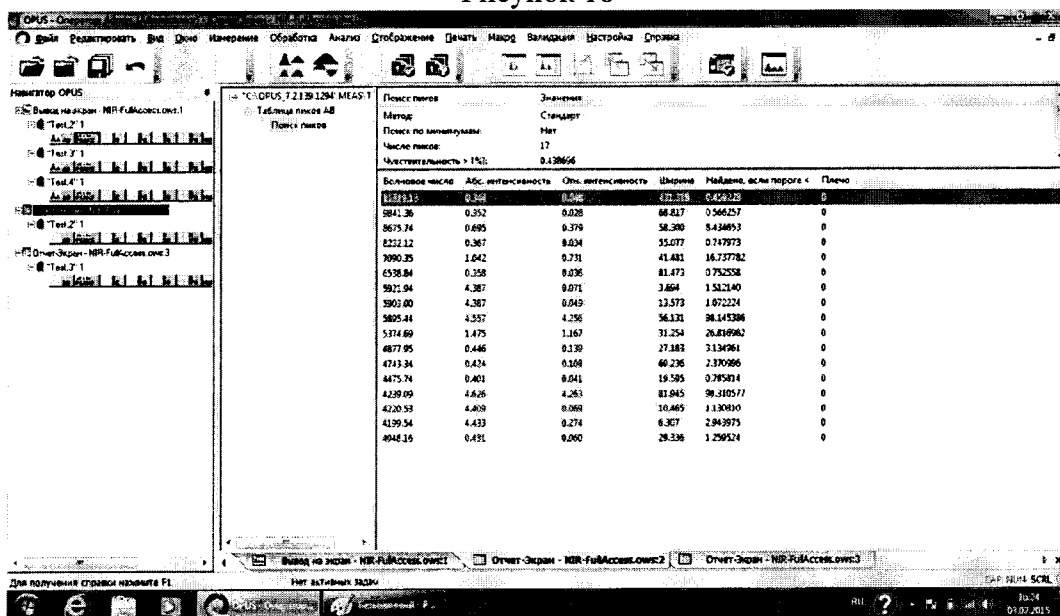


Рисунок 19

8.4.1.5 Из значений волновых чисел, соответствующих максимальным ординатам линий поглощения, полученным в п. 8.4.1.4 настоящей методики поверки (в областях поглощения 11317, 9842, 8676, 7090, 5375, 4878, 4048 см⁻¹) рассчитать среднее арифметическое значение волновых чисел $\bar{\nu}_i$ по формуле (1):

$$\bar{\nu}_i = \frac{\sum_{i=1}^n \nu_i}{n} \quad (1)$$

где ν_i – значения волнового числа, соответствующее максимальной ординате линии поглощения, см⁻¹

8.4.1.6 Рассчитать значение абсолютного среднего квадратического отклонения измерений по шкале волновых чисел для каждой линии по формуле (2):

$$S_{\nu} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{nT} (\bar{\nu}_i - \nu_i)^2}{n-1}} \quad (2)$$

8.4.1.7 За абсолютное среднее квадратическое отклонение измерений принимают наибольшее значение S_{ν} для каждой линии.

8.4.1.8 Спектрометры считаются прошедшим поверку, если пределы абсолютного среднего квадратического отклонения измерений по шкале волновых чисел не превышают $\pm 0,15$ см⁻¹

8.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел (по парам воды в атмосфере на длине волны 7306,736 см⁻¹)

8.4.2.1 Проверку абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел по парам воды в атмосфере проводят по результатам анализа протоколов OPUS Validation Program (OVP – Test). Если спектрометр представлен в модификации с сенсорным экраном, то перед проведением теста необходимо подключить его к персональному компьютеру с установленной на нем программой OPUS с помощью кабеля Ethernet.

8.4.2.2 Убедитесь, что в кюветном отделении не установлено никаких образцов. На главном окне программы OPUS выбрать вкладку «Валидация» и нажать на кнопку «Запустить OVP-Тесты» (см. рисунок 20)

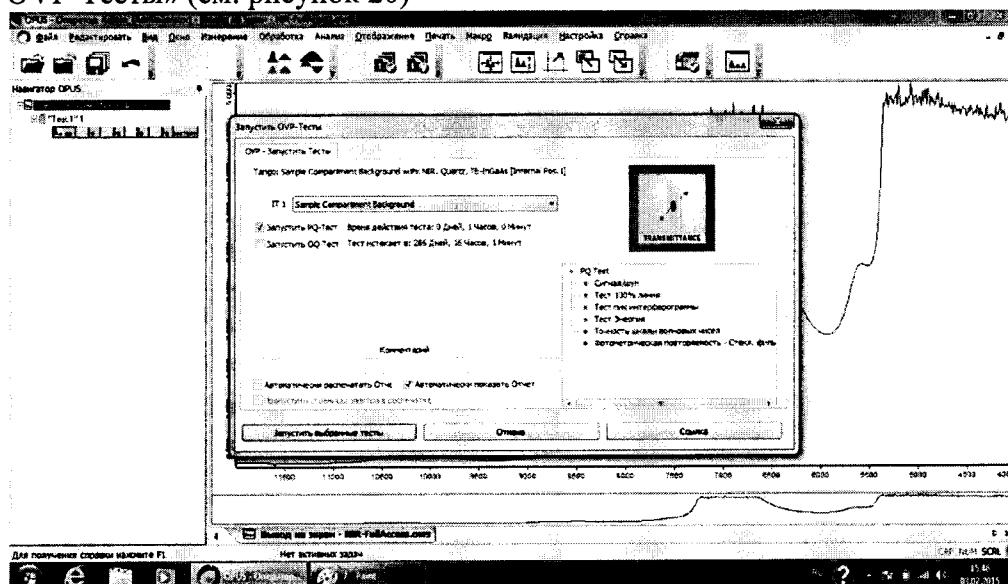


Рисунок 20

Запустить PQ-тест. После того, как PQ-тест закончится, на экране появится отчет о прохождении теста (см. рисунок 21)

OVP - PQ Протокол теста

Компания:	generated automatically
Оператор:	Admin
Тип прибора:	Tango Background
Конфигурация оптики:	Sample Compartment Background with: NIR, Quartz, TE-InGaAs [Internal Pos.1]
Приставки:	None
Серийный номер прибора	400147
Версия Инструмент Firmware:	1.354 Apr 15 2013
Версия OPUS/DB:	OPUS 7.2 Build: 7, 2, 139, 1294 / DB: 7,2,139,1294
Результат теста	ПРОЙДЕН
Тест истекает:	24.11.2014, 7:15:45 (GMT-0)
Дата/Время Теста:	17.11.2014, 7:15:45 (GMT-0)
Путь Тестовых Спектров:	*Tango_400147\PDrive\Validation\Data\20141117\071545
Дата последнего измерения PQ	30.06.2014
Комментарий:	

Сигнал/шум			
Мин. граница сигнал/шум(область 1):	2000	Измеренный сигнал/шум:	8401
Тест 100% линия			
Макс. отклонение от 100% линии:	0.5	Измер. отклонение от 100% линии:	0.10
Тест пик интерферограммы			
Миним. амплитуда[%]:	70	Измеренная амплитуда[%]:	100.6
Тест Энергия			
Макс. допустимое значение:	30	Измеренное значение:	1.7
Точность шкалы волновых чисел - BRM 2065 (37.6 град. С, пик корр. по тем. ре			
Материал образца:		BRM 2065	
Специфичр. пик:	10245.54 см-1	Макс. отклонение:	0.60 см-1
Измеренный пик:	10245.78 см-1		
Скоррект. пик:	10245.48 см-1	Измеренное отклонение:	0.06 см-1
Фотометрическая повторяемость - Стекл. фильтр А			
Макс. отклонение[%]:	0.8	Измер. отклонение[%]:	0.08

Результат теста = ПРОЙДЕН



Рисунок 21

8.4.2.3 Установить в кюветное отделение пробирку, заполненную на 2/3 дистиллированной водой. Во вкладке «Валидация» нажать на кнопку «Запустить OVP-Тесты» и выбрать OQ-тест. Нажать на клавишу «Запустить тест». После того, как OQ-тест закончится, на экране появится отчет о прохождении теста (см. рисунок 22)

OVP - OQ Протокол теста

Компания:	generated automatically
Оператор:	Admin
Тип прибора:	Tango Background
Конфигурация оптики:	Sample Compartment Background with: NIR, Quartz, TE-InGaAs [Internal Pos. 1]
Присадки:	None
Серийный номер прибора	400147
Версия Инструмент Firmware:	1.354 Apr 15 2013
Версия OPUS/DB:	OPUS 7.2 Build: 7, 2, 139, 1294 / DB: 7,2,139,1294
Результат теста	ПРОЙДЕН
Тест истекает:	17.11.2015, 7:47:53 (GMT-0)
Дата/Время Теста:	17.11.2014, 7:47:53 (GMT-0)
Путь Тестовых Спектров:	*Tango_400147PDrive\validation\Data\20141117074753
Комментарий:	

Разрешение

Пик водных паров:	7306.74 cm ⁻¹		
Макс. разрешение:	2.00 cm ⁻¹	Измеренное разрешение:	1.80 cm ⁻¹

Чувствительность

Диазон измерения, Начало:	6100.00 cm ⁻¹	Диазон измерения, Конец:	5600.00 cm ⁻¹
Минимальный S/N:	4000	Измеренный S/N:	7962.85

Энергия распр.

Миним. значение энергии:	1.00%	Энергия при 11500.00 cm ⁻¹	3.79%
Миним. значение энергии:	10.00%	Энергия при 4000.00 cm ⁻¹	62.03%
Энергия при 11550.00 cm ⁻¹	3.72%	Энергия при 3950.00 cm ⁻¹	52.08%

Точность длины волны Water Vapor

Ожидаемый пик:	7306.736 cm ⁻¹	Измеренный пик:	7306.740 cm ⁻¹
Максимальное отклонение:	0.100 cm ⁻¹	Измеренное отклонение:	0.004 cm ⁻¹

Поз. Интерферограммы

Пик Интерферограммы Диазон :	1003000 - 997000	Измеренная Позиция пика:	998693
		Амплитуда Пика:	18680

Линейность

Максимум энергии[%]:	0.30	Измеренная энергия[%]:	0.15
----------------------	------	------------------------	------

Результат теста = ПРОЙДЕН



Рисунок 22

8.4.2.4 Рассчитывается абсолютная погрешность (точность длины волны Water Vapor) на длине волны поглощения паров воды атмосферы равной 7306,736 см⁻¹.

8.4.2.5 Спектрометры считаются прошедшим поверку, если пределы абсолютной погрешности измерений по шкале волновых чисел не превышают ±0,1 см⁻¹.

8.4.3 Определение спектрального диапазона по шкале волновых чисел

8.4.3.1 Проверку спектрального диапазона по шкале волновых чисел проводят по результатам анализа протоколов OPUS Validation Program (OVP – Test). Провести OQ-тест согласно п. 8.4.2.3 данной методики поверки.

8.4.3.2 Осуществляется измерение распределения энергии излучения по шкале волновых чисел. Определяют энергию распределения (%), соответствующую волновым числам 11500 см⁻¹ и 4000 см⁻¹ (см. рисунок 23). Энергия распределения, соответствующая волновому числу 11500 см⁻¹ должна превышать 1 %, а волновому числу 4000 см⁻¹ - превышать 10 %. При соблюдении данных условий, спектральный диапазон по шкале волновых чисел составит 11500 – 4000 см⁻¹.

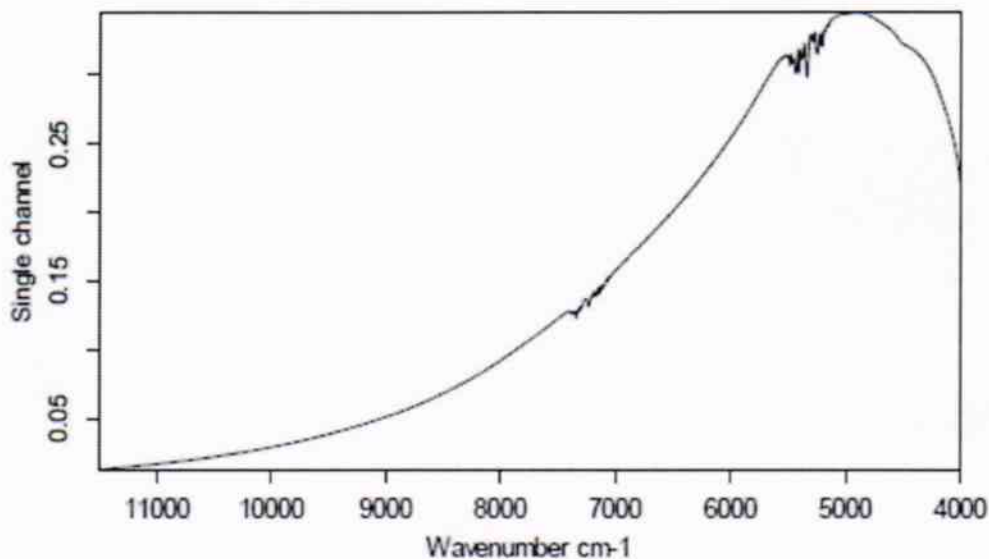


Рисунок 23

8.4.3.3 Спектрометры считаются прошедшими поверку, если спектральный диапазон по шкале волновых чисел составляет $11\,500 - 4\,000\text{ см}^{-1}$

8.4.4 Определение спектрального разрешения

8.4.4.1 Проверку спектрального разрешения проводят по результатам анализа протоколов OPUS Validation Program (OVP – Test). Провести OQ-тест согласно п. 8.4.2.3 данной методики поверки.

8.4.4.2 Измерение проводится по парам воды атмосферы. Определяется ширина пика на половине высоты линии поглощения воды $7306,74\text{ см}^{-1}$.

8.4.4.3 Спектрометры считаются прошедшими поверку, если измеренное значение спектрального разрешения не хуже (не более) 2 см^{-1} .

9 Оформление результатов поверки

9.1 Спектрометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.4.1 - 8.4.2 фактических значений метрологических характеристик спектрометров и (или) наносят оттиск поверительного клейма согласно ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения», и комплекс допускают к эксплуатации.

9.2 Спектрометры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них выдается свидетельство о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В.Иванов

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

А. Н. Шобина

