

№ 18 от 29.03.2007г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Генерального директора
ФГУП ГосНИИГА

П.А. Михеичев

«27» апреля 2007г.

Номер гос. Регистрации
РОСС RU.0001.11 НХ06

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
по результатам проведения лабораторных испытаний
воздействия антикоррозионного покрытия
“Interline 850” производства фирмы «International Paint (Korea) LTD»
на эксплуатационные свойства топлива

Право пользования настоящим заключением принадлежит КОО «Интернейшнл Пэйнт (Ист Раша) Лимитед»
Материалы заключения не подлежат тиражированию без согласия ФГУП ГосНИИГА.

Основанием для начала работ является
договор № 609 -ЦС/2006 от 30.10.06г.

Москва 2007

1. Цель исследования:

Определить возможность воздействия компонентов антисорбционного покрытия марки «Interline 850» производства фирмы «Интернешнл Пейнт (Корея) ЛТД» на качество топлива для реактивных двигателей марки ТС-1 после его контакта с образцами покрытия в установленных условиях.

Работа проводится в рамках «Требований к антисорбционным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», введенных в действие письмом ГСГА №17.4-34ГА от 21.06.02..

2. Объекты исследования:

2.1.Образцы лакокрасочных материалов, входящих в состав покрытия:

- «Interline 850», TLA 850, партия №GH6580KC 0,5 дм³,
- «Interline 850», TLA 856, партия №GH6581KC 0,5 дм³,
- Растворитель GTA 420 0,5 дм³

2.2.Образцы антисорбционного покрытия марки «Interline 850» на металлической пластинке размером 7,0x10 см в количестве 15 штук.

2.3.Авиатопливо ТС-1 по ГОСТ 10227-86 до и после проведения испытаний (контакта с образцами покрытия).

2.4. Сопроводительная документация:

- сопроводительное письмо №65 от 24.07.2006г.
- Акт отбора образцов от 06.12.2006г.
- Техническая документация, включающая описание и инструкцию по применению покрытия «Interline 850»
- Заключение по испытанию защитного покрытия «Interline 850» ООО «Института ВНИИСТ»

3. Аппаратура, приборы и материалы для проведения исследования:

3.1. Оборудование, приборы, посуда, реактивы и материалы, необходимые для исследования топлива для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86 в полном объеме.

3.2. Стеклянная посуда: мерные цилиндры на 100 см³ по ГОСТ 1770- 5 штук, стаканы химические емкостью 1 дм³ - 3 штуки, стакан химический на 2 дм³ - 1 шт., колбы химические с притертоей пробкой 5 штук.

3.3. Рефрактометр с диапазоном измерений 1,2-1,7 нД ИРФ-454Б

3.4. Однолучевой ИК-спектрометр с преобразованием Фурье (модель фирмы NIKOLET).

3.5. Атомно-абсорбционный спектрометр для определения содержания металлов «Квант-2А».

3.5. Камера осветительная для люминесцентного метода исследования на длинах волн 365 и 254 нм

3.6. Спектрограф PGS-2(Zeiss, Германия).

3.7. Аппаратура элементного анализа.

3.8. Анализатор JFTOT.

Все измерения качества и состава авиатоплива проводились на метрологически поверенном оборудовании в аккредитованной испытательной лаборатории ЦС авиаГСМ ФГУП ГосНИИГА. (Номер государственной регистрации РОСС RU.0001.21 HX55)

4. Методика проведения исследования:

Объем работ и последовательность их выполнения определены «Методикой исследования воздействия антисорбционного покрытия резервуаров на эксплуатационные свойства топлива для реактивных двигателей»

4.1. Исходное авиатопливо ТС-1 исследовалось на соответствие физико-химических показателей качества топлива требованиям ГОСТ 10227-86.

Дополнительно в авиатопливе определялось:

- Содержание металлов методом атомно-абсорбционной спектрометрии,
- Показатель преломления по ГОСТ 18995.2-73,
- Удельная электрическая проводимость по ГОСТ 25950-83,
- Содержание воды по методу Фишера по ГОСТ 24614-81,
- Люминесцентное свечение на длинах волн 365 и 254 нм.
- Состав фактических смол авиатоплива методом инфракрасной спектроскопии.

4.2. Исследование состава компонентов, входящих в состав топливостойкого противокоррозионного покрытия, осуществлялось методами инфракрасной спектроскопии, элементного микроанализа и полуколичественного эмиссионного спектрального анализа.

Определялось содержание зольных остатков, полученных после сжигания лакокрасочных материалов, по методике ГосНИИГА.

4.3. Контакт противокоррозионного покрытия с авиатопливом проводился по следующей схеме:

- были сформированы 4 системы «противокоррозионное покрытие- авиатопливо» с соотношением площади контакта к количеству топлива 1:1.5 ($\text{см}^2/\text{см}^3$). Каждая из первых трех систем представляла собой 3 образца площадью 420 см^2 анткоррозионного покрытия на металлической подложке, помещенные в 630 см^3 топлива для реактивных двигателей марки ТС-1. Четвертая система представляла собой шесть образцов общей площадью 840 см^2 , помещенные в 1260 см^3 авиатоплива.
- система №1 выдерживалась 24 часа,
- система №2 выдерживалась 72 часа,
- система №3 выдерживалась 168 часов,
- система №4 выдерживалась 504 часа;
- режим перемешивания каждой системы - 3 раза в рабочие сутки,
- температура топлива в процессе испытания поддерживалась $20\pm2^\circ\text{C}$,
- по истечении установленного времени образцы анткоррозионного покрытия удалялись из топлива, оценивался внешний вид образцов.

4.4. После контакта в течение установленного времени авиатопливо каждой системы подвергалось исследованию:

- определялся показатель преломления по ГОСТ 18995.2-73, содержание воды по методу Фишера ГОСТ 24614-81, электропроводность по ГОСТ 25950-83, взаимодействие с водой, содержание металлов, наличие посторонних веществ методом люминесцентного анализа;

- из топлива по методике ГОСТ 1567-97 выделялись фактические смолы, состав которых исследовался методом инфракрасной спектроскопии.

В топливе системы №4 дополнительно к вышеперечисленным определялась плотность, кислотное число, термоокислительная стабильность в статических и динамических условиях и фильтруемость.

5. Результаты исследования.

5.1. Исходное авиатопливо. Значения проверенных физико-химических показателей качества исходного топлива ТС-1 соответствуют требованиям ГОСТ 10227-86, значения дополнительных показателей не выходят за пределы среднестатистических данных для штатных авиатоплив. Анализ №42 прилагается. Инфракрасный спектр фактических смол топлива ТС-1 характерен спектру фактических смол штатного авиатоплива. (Спектр 1.)

5.2. Исходные компоненты антикоррозионного покрытия. Результаты исследования состава исходных компонентов антикоррозионного покрытия представлены в таблицах 1,2.

ИК-спектры жидких компонентов, входящих в состав антикоррозионного покрытия, прилагаются (Спектры №2,3,4). ИК-спектры внесены в банк сведений ГосНИИГА.

Таблица 1. Результаты исследования зольности и органической части компонентов покрытия марки «Interline 850»

Компоненты покрытия	Зольность, % масс	Органическая часть, %масс
«Interline 850» TLA 850	59,83	40,17
«Interline 850» TLA 856	0	100
Растворитель	0	100

Таблица 2. Результаты исследования неорганической части компонента покрытия марки «Interline 850» TLA 850

Элементы,%масс	Si	Al	Mg	Ca	Fe	Ti	Na	K
«Interline 850»	10п	1	>1	0,1	0,3	0,6	0,6	2

5.3. Авиатопливо после контакта с образцами покрытия. В результате проведенного исследования авиатоплива после его контакта с образцами антикоррозионного покрытия установлено:

5.3.1. Авиатопливо всех систем в процессе исследования оставалось прозрачными без изменения цвета. Поверхность образцов лакокрасочных покрытий после испытаний при визуальном осмотре оставалась без изменений по отношению к исходному состоянию.

5.3.2. Значения проверенных физико-химических показателей находятся на уровне исходного авиатоплива и не превышают среднестатистических данных для штатных авиатоплив, выдаваемых на заправку.

5.3.3. Изменение величины содержания воды, концентрации фактических смол, показателя преломления топлива находится в пределах погрешности измерений методов анализа.

5.4. Результаты исследования физико-химических показателей авиатоплива до и после контакта с образцами покрытия приведены в таблице 3.

Таблица 3. Значения физико-химических показателей качества авиатоплива до и после контакта с образцами противокоррозионного покрытия.

	Показатель преломления при 20°C	Концентрация фактических смол Мг на 100 см³ топл.	Электропроводность, мкСм/м	Содержание воды по методу Фишера, % масс	Взаимодействие с водой	Люминесцентное свечение
Исходное топливо ТС-1	1,4410	отс	1	0,0026	1:1	отс
Топливо системы №1	1,4410	отс	2	0,0040	1:1	отс
Топливо системы №2	1,4410	0,8	2	0,0037	1:1	отс
Топливо системы №3	1,4410	0,8	2	0,0042	1:1	отс
Топливо системы №4	1,4410	0,8	6	0,0033	1:1	отс

5.5. Были проведены дополнительные исследования пробы авиатоплива системы №4. Сравнительные результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты дополнительных исследований исходного авиатоплива и авиатоплива системы №4.

	Кислотность, мг КОН на 100 см³ топлива	Термоокислительная стабильность при температуре 150°C в течение 4 часов, мг осадка на 100 см³ топлива	Фильтруемость, у. е.	Плотность при 20°C, кг/м³
Исходное топливо	0,05	3,4	53	790,3
Топливо системы №4	0,088	3,4	45	790,2

5.6. Авиатопливо до и после контакта с образцами покрытия было исследовано на содержание растворенных металлов атомно-абсорбционным методом. Результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5. Содержание растворенных металлов в авиатопливе.

	Mg, %	K, %	Fe
Исходное топливо ТС-1	<3·10⁻⁶	<3·10⁻⁷	<3·10⁻⁶
Топливо системы №1	<3·10⁻⁶	4·10⁻⁷	<3·10⁻⁶
Топливо системы №2	<3·10⁻⁶	≤3·10⁻⁷	<3·10⁻⁶
Топливо системы №3	<3·10⁻⁶	<3·10⁻⁷	<3·10⁻⁶
Топливо системы №4	<3·10⁻⁶	<3·10⁻⁷	<3·10⁻⁶

Примечание: «<>- знак обозначает, что содержание данного металла меньше предела обнаружения.

5.7. В ИК-спектрах фактических смол авиатоплива, находящегося в контакте с образцами покрытия в течение установленного времени испытаний веществ нетопливного происхождения и веществ, входящих в состав покрытия, не обнаружено. ИК-спектры идентичны между собой и соответствуют ИК-спектру фактических смол исходного авиатоплива (Спектры №4,5,6,7).

5.8. Для оценки поведения авиатоплива после контакта с образцами покрытия при высоких температурах в системах его подачи на типичных двигательных установках проводилось исследование на установке JFTOT в течение 2,5ч при температуре 260⁰C в соответствии с ASTM D 3241. В результате исследования установлено: перепад давления 0 мм.рт.ст., что не превышает норму по ASTM «не более 25 мм.рт.ст.», отложения на трубке №04G02963 по калориметрической шкале составили 1, что соответствует норме. Протокол прилагается.

ВЫВОДЫ:

На основании результатов испытаний образцов антикоррозионного покрытия марки «Interline 850» на металлической основе по «Методике исследования воздействия антикоррозионного покрытия резервуаров на эксплуатационные свойства топлива для реактивных двигателей» установлено:

1. значения физико-химических показателей авиатоплива после его контакта с противокоррозионным покрытием не выходят за пределы среднестатистических данных для штатных авиатоплив;
2. при сравнении физико-химических показателей качества исходного авиатоплива с авиатопливом после контакта с образцами покрытия установлено, что они практически не различаются;
3. веществ нетопливного происхождения и веществ, входящих в состав лакокрасочного покрытия «Interline 850», в авиатопливе после его контакта с противокоррозионным покрытием марки «Interline 850» не обнаружено.
4. исследование авиатоплива после контакта с покрытием на установке JFTOT прошло с положительным результатом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Воздействия компонентов эпоксиднофенольного антикоррозионного покрытия марки «Interline 850» производства фирмы «Интернейшнл Пейнт (Корея) ЛТД» на качество топлива для реактивных двигателей ТС-1 после контакта в условиях, установленных «Требованиями к антикоррозионным покрытиям резервуаров для хранения авиаГСМ», не обнаружено.

Директор ЦС авиаГСМ ФГУП ГосНИИГА

А.С.Поплетев

Начальник испытательной лаборатории

Л.В.Ковба

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора

ФГУП ГосНИИ ГА

Михеичев П.А.

“ 97 ” 02 2007 г.

Номер аттестата аккредитации:
РОСС RU.0001.11НХ06

А Н А Л И З №42

на топливо для реактивных двигателей марки ТС-1 производства ООО
«Сургутгазпром», для работы с антикоррозионными покрытиями

№ п /п	Наименование показателей качества	Нормы по ГОСТ 10227-86	Результаты анализа
1	2	3	4
1.	Плотность при 20° С кг/м ³	не менее 775	790,3
2.	Фракционный состав: а) температура начала перегонки, °C	не выше 150	138
	б) 10% перегоняется при температуре, °C	не выше 165	163
	в) 50% перегоняется при температуре, °C	не выше 195	185
	г) 90% перегоняется при температуре, °C	не выше 230	211
	д) 98% перегоняется при температуре, °C	не выше 250	225
3.	Вязкость кинематическая в мм ² /с (сСт): При 20° С	не менее 1,25	1,45
	При минус 40 С	не более 8,0	5,88
4.	Температура вспышки в закрытом тигле, °C	не ниже 28	37
5.	Температура начала кристаллизации, °C	не выше минус 60	минус 62
6.	Кислотность в мг КОН на 100 см ³ топлива	не более 0,7	0,05
7.	Концентрация фактических смол в мг на 100 см ³	не более 5,0	отсутствие
8.	Термоокислительная стабильность в статических условиях при температуре 150°С в течение 4 час в мг осадка на 100 см ³ топлива	не более 18	3,4
9.	Йодное число в г йода на 100 г топлива	не более 3,5	0,37

1	2	3	4
10.	Массовая доля ароматических углеводородов, %	Не более 22	14,8
11.	Массовая доля общей серы, %	не более 0,25	0,004
12.	Массовая доля меркаптановой серы, %	не более 0,005	0,0005
13.	Массовая доля сероводорода	Отсутствие	Отсутствие
14.	Испытание на медной пластинке при 100°C в течение 3 час.	Выдерживает	Выдерживает
15.	Высота некоптящего пламени, мм	Не менее 25	25
16.	Зольность, %	Не более 0,003	0,0007
17.	Удельная электрическая проводимость при 20° С, пСм/м	Не более 600	1
18.	Взаимодействие с водой, балл, не более а) состояние поверхности раздела б) состояние раздельных фаз	1 1	1 1
19.	Массовая доля нафталиновых углеводородов, %	-	0,82
20.	Содержание водорастворимых кислот и щелочей	Отсутствие	Отсутствие
21.	Содержание мыл наftenовых кислот	Отсутствие	Отсутствие
22.	Содержание мех. примесей, %	Отсутствие	Отсутствие
23.	Содержание воды, %	Отсутствие	Отсутствие
24.	Фильтруемость, конечная скорость		53*

* Дополнительный показатель «фильтруемость, конечная скорость» определяется по методике ГосНИИ ГА. Статистическое значение величины показателя фильтруемости для штатных топлив – «не менее 30» при прокачке 1000 мл.

Зас

Начальник лаборатории

Л.В. Ковба

Научный сотрудник

Л.В. Бабушкина

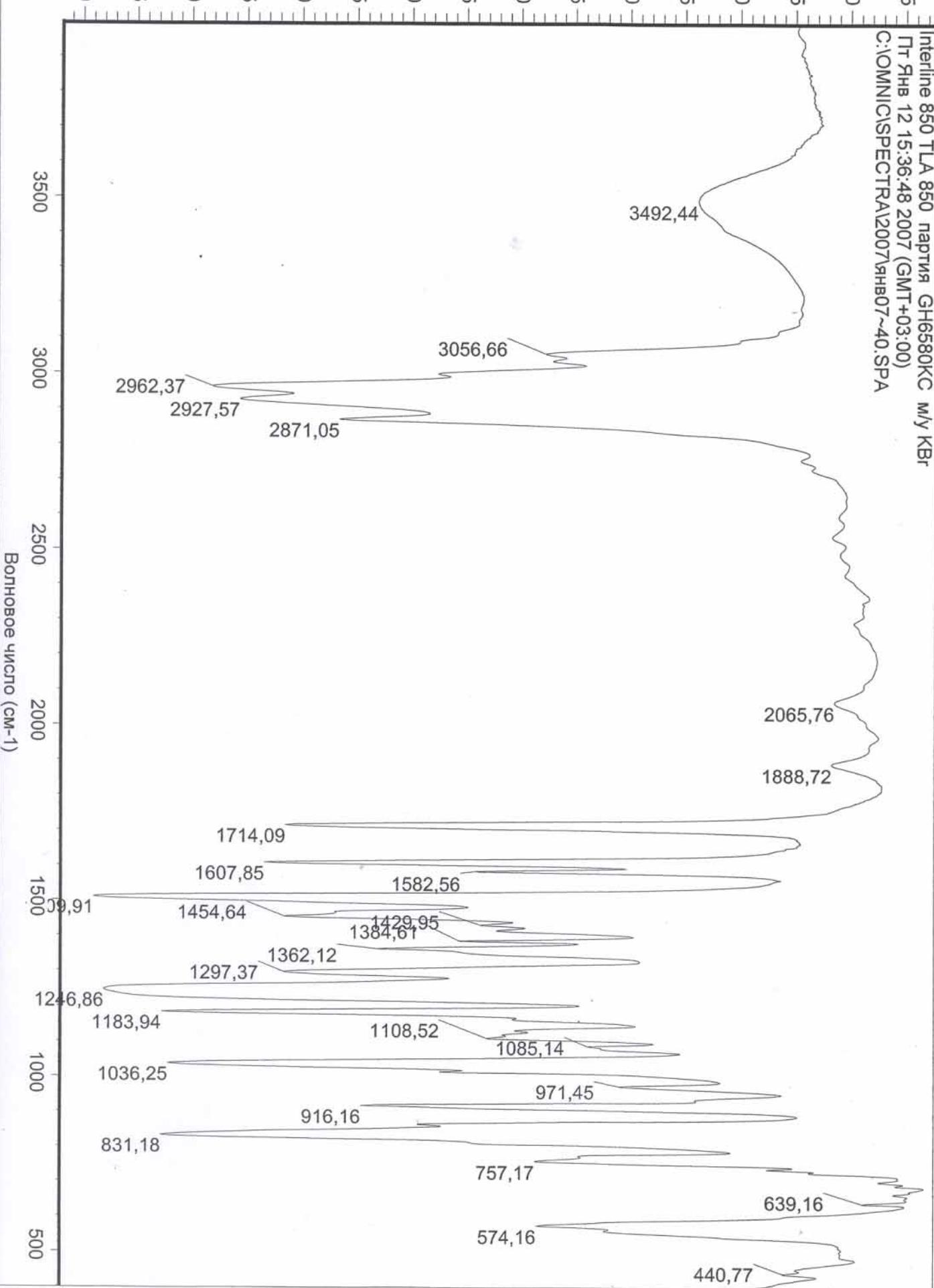
Научный сотрудник

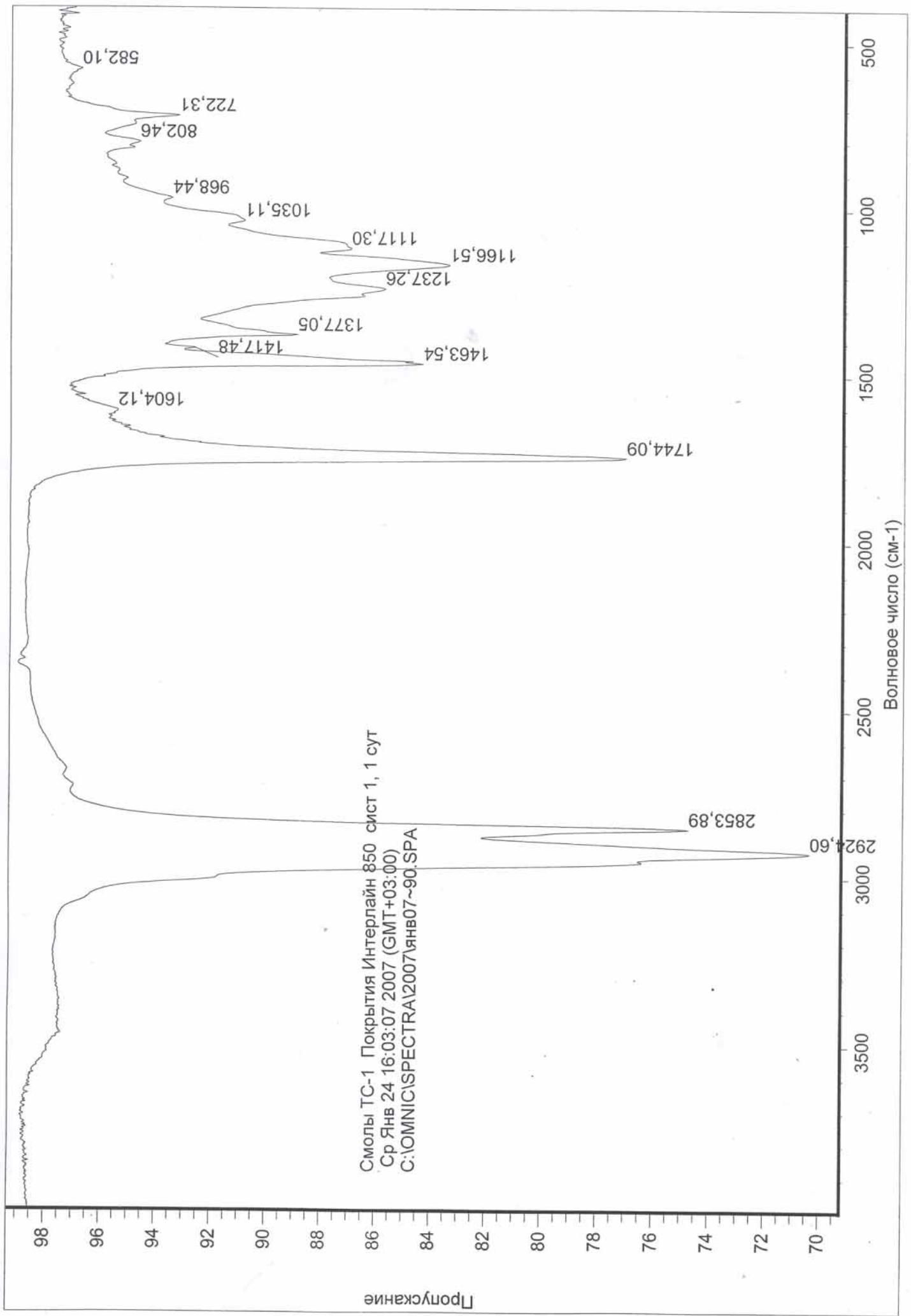
Т.Н. Румянцева

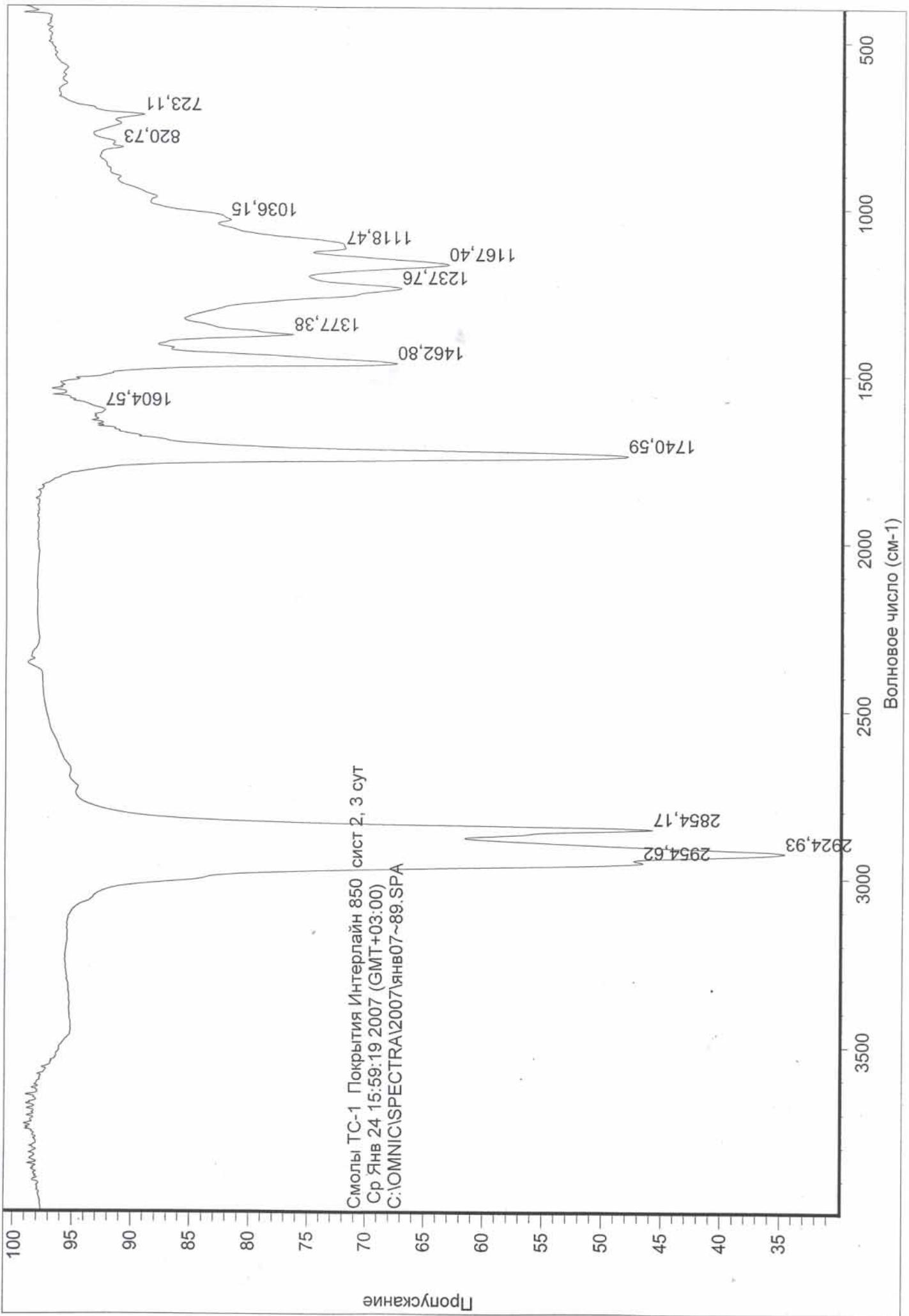


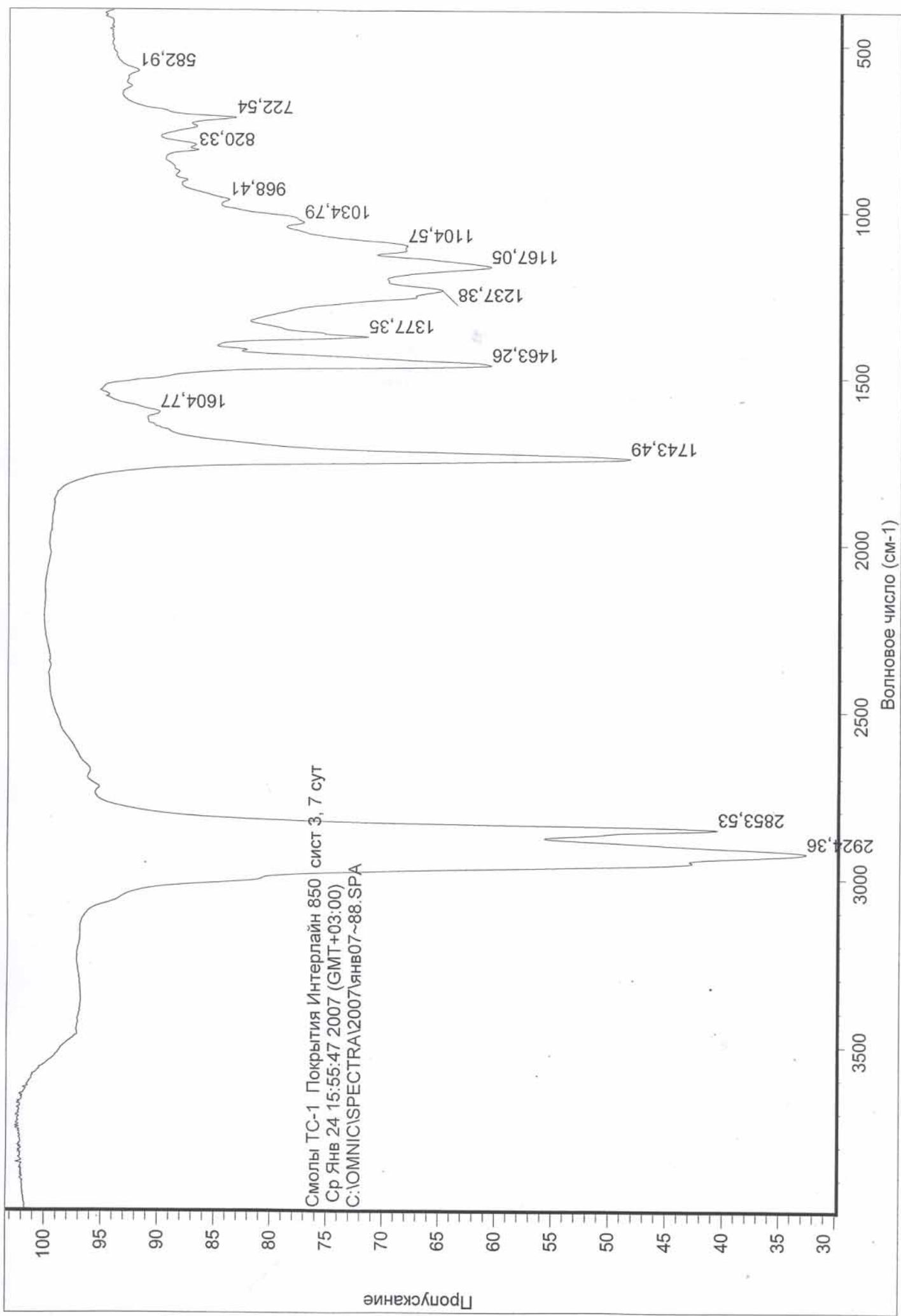
Пропускание

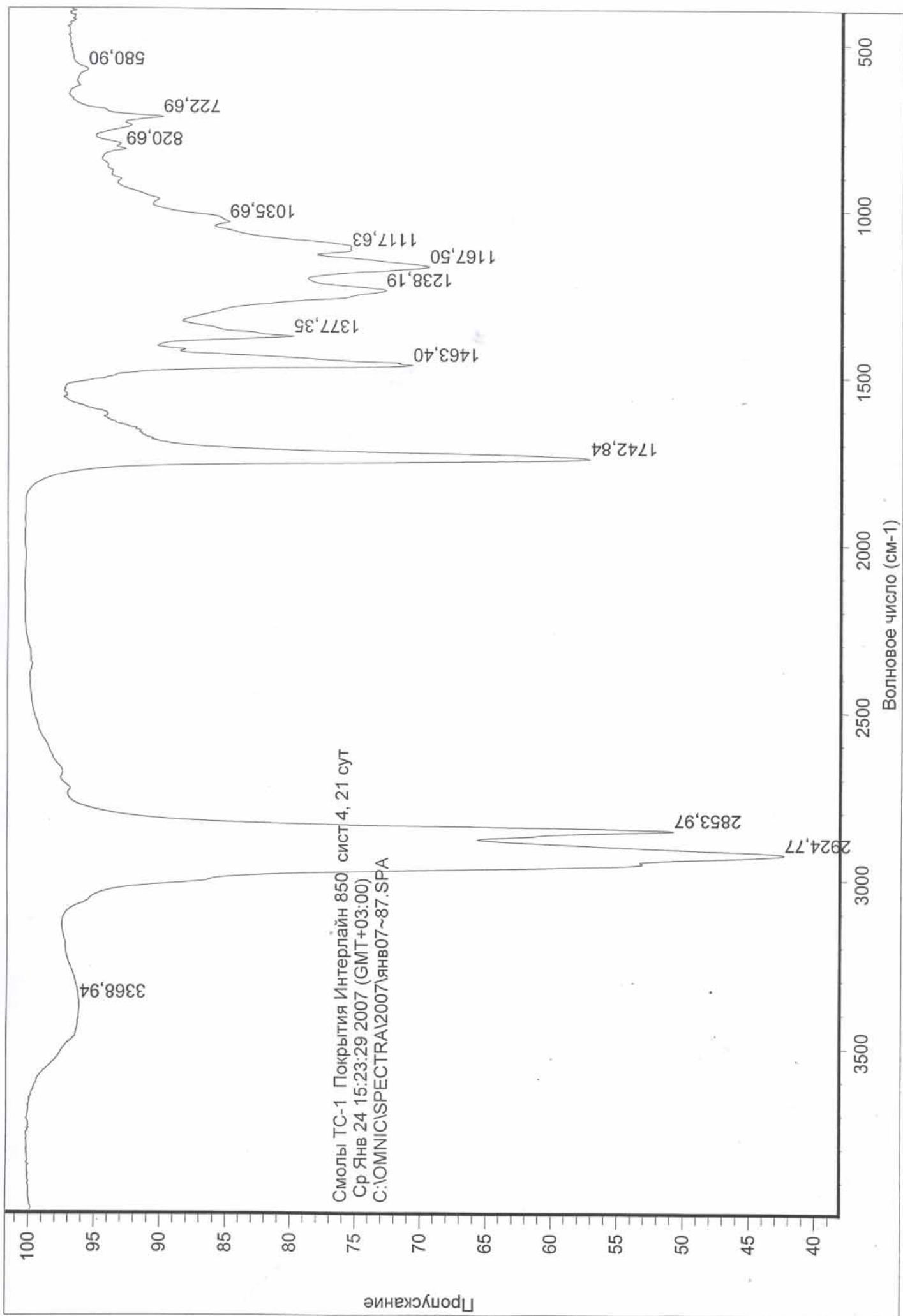
Interline 850 TLA 850 партия GH6580KC m/z KBr
Пт янв 12 15:36:48 2007 (GMT+03:00)
C:\OMNIC\SPECTRA\2007\янв07~40.SPA



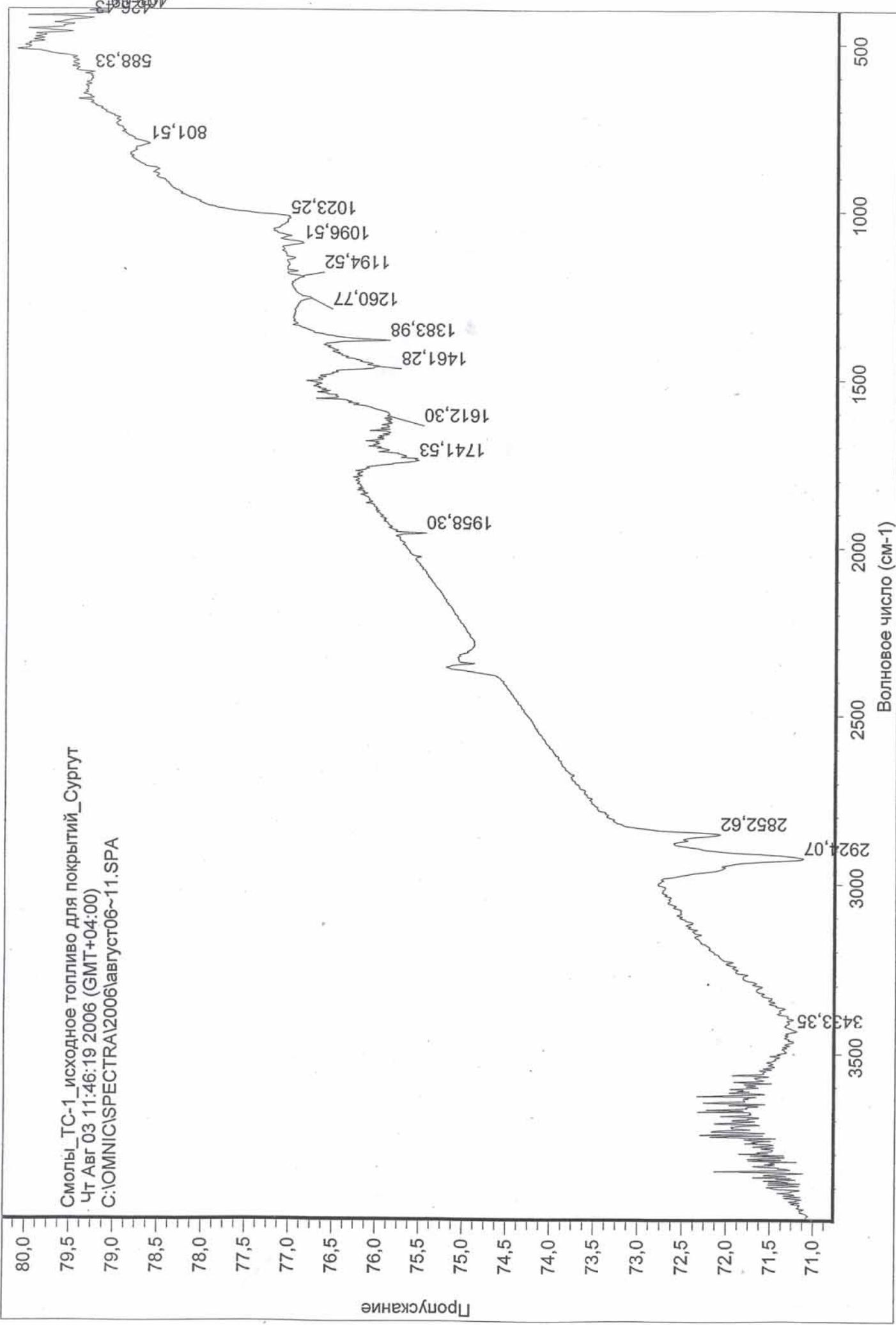


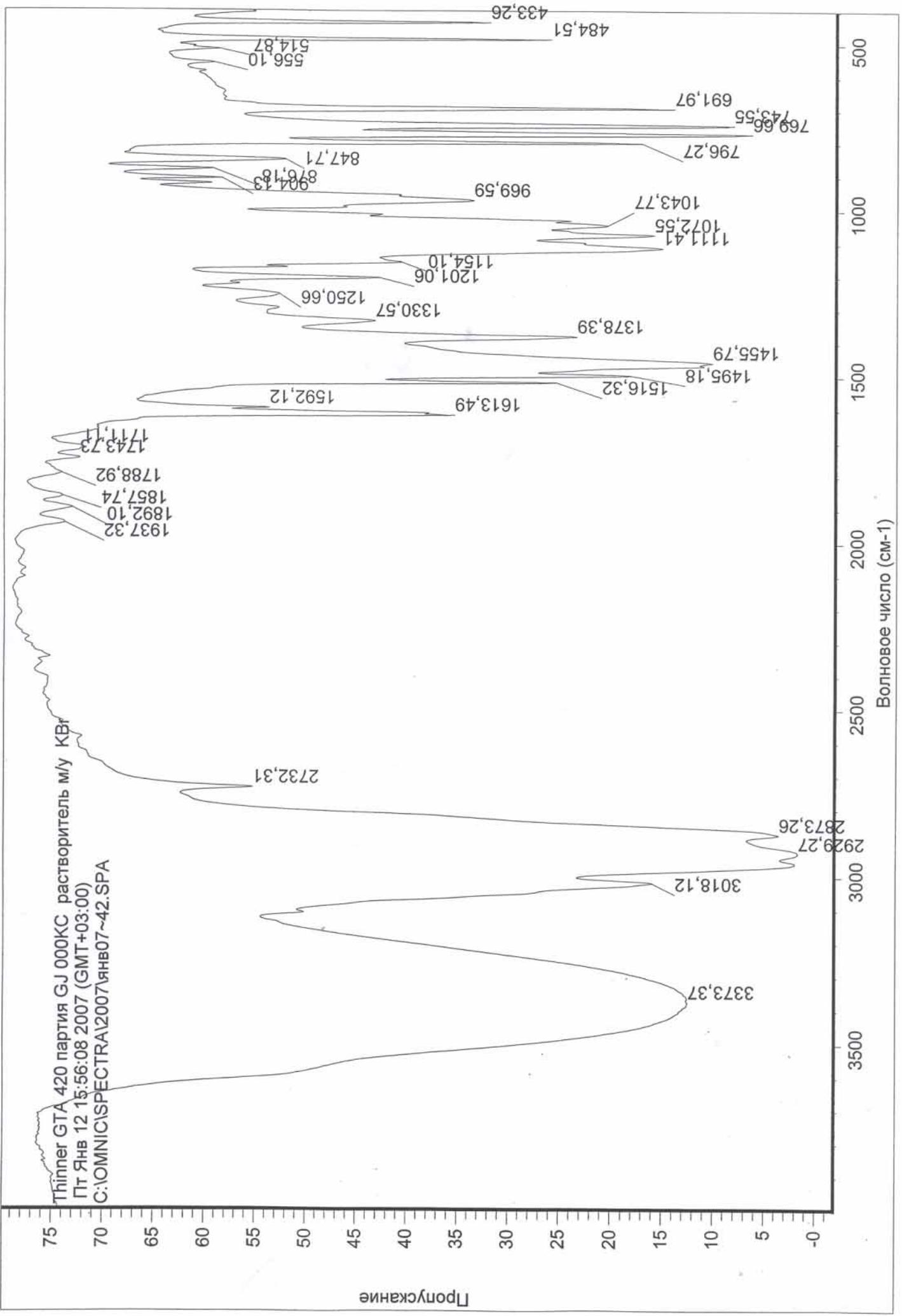






Смолы_TC-1 исходное топливо для покрытий_Сургут
Чт Авг 03 11:46:19 2006 (GMT+04:00)
C:\OMNIC\ISPECTRA\2006\август06~11.SPA







Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья имени Н.М. Фофанова" (ФГУП "ВИМС")
Аттестат аккредитации Госстандартом России № 0001.510097
Дипломтический сертификационный испытательный центр (ДСИЦ)
119278 Россия, Москва, Стромынка, 31 Тел.: 495 950-3010, 951-1906 Факс: 495 238-0768 Е-mail: ласимс@yandex.ru www.vims.com www.vims.ru

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

№ 17ag8-3.gng

26 января 2007 года

на 1 листе

Заказчик

Объект анализа

Маркировка Заказчика

Пробоотбор

Методы анализа

Аппаратура

Количество проб

ГОССИНГА

➤ Порошок белого цвета в п/з пакете, общая масса 3.2 г.

➤ "Обр. 3"

➤ осуществлялся Заказчиком

➤ полуколичественный спектральный по инструкции НСАМ № 227-с (ПКСА)

➤ спектрометр PGS-2 ("Zeiss", Германия)

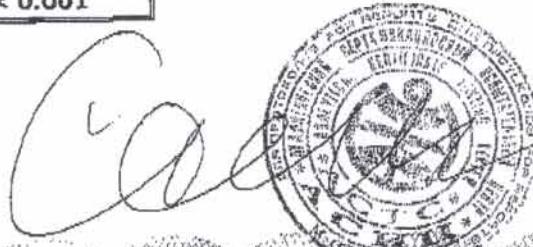
➤ 1

Результаты испытаний

№	Элемент	Символ	Содержание, % масс.
1.	Кремний	Si	10п
2.	Алюминий	Al	1
3.	Магний	Mg	> 1
4.	Кальций	Ca	0.1
5.	Железо	Fe	0.3
6.	Марганец	Mn	0.003
7.	Никель	Ni	0.0003
8.	Кобальт	Co	< 0.0003
9.	Титан	Ti	0.6
10.	Ванадий	V	< 0.001
11.	Хром	Cr	0.002
12.	Молибден	Mo	< 0.0003
13.	Вольфрам	W	< 0.001
14.	Цирконий	Zr	0.003
15.	Гафний	Hf	< 0.01
16.	Ниобий	Nb	< 0.003
17.	Тантал	Ta	< 0.03
18.	Медь	Cu	0.004
19.	Свинец	Pb	0.001
20.	Серебро	Ag	< 0.00003
21.	Сурьма	Sb	< 0.01
22.	Висмут	Bi	< 0.0003
23.	Мышьяк	As	< 0.01
24.	Цинк	Zn	< 0.003
25.	Кадмий	Cd	< 0.001

№	Элемент	Символ	Содержание, % масс.
26.	Олово	Sn	< 0.001
27.	Германий	Ge	< 0.001
28.	Галлий	Ga	0.001
29.	Индий	In	< 0.001
30.	Берилий	Be	< 0.0001
31.	Скандиний	Sc	< 0.0003
32.	Церий	Ce	< 0.03
33.	Лантан	La	< 0.003
34.	Иттрий	Y	< 0.001
35.	Иттербий	Yb	< 0.0001
36.	Гадолиний	Gd	< 0.01
37.	Уран	U	< 0.03
38.	Торий	Th	< 0.01
39.	Фосфор	P	< 0.08
40.	Натрий	Na	0.6
41.	Калий	K	2
42.	Литий	Li	0.01
43.	Стронций	Sr	< 0.003
44.	Барий	Ba	< 0.01
45.	Золото	Au	< 0.001
46.	Платина	Pt	< 0.001
47.	Ртуть	Hg	< 0.01
48.	Таллий	Tl	< 0.001
49.	Бор	B	0.001

Директор АСИЦ ВИМС
Копии протокола недействительны.



Кордюков С.В.

JET FUEL THERMAL OXIDATION TEST

ASTM D 3241 TEST

Test Num: 132

Test Started: date: 26/01/07 time: 11:55:32

Lab: Yc ahua 2001Date: 26/01/07

Machine#: 1

Operator: BarryunusFuel Type: Mr-1Fuel ID: Chemical A4Pumped Fuel Volume: 450 cell³ Tube ID: 04802963

TEST TERMINATION TYPE: normal termination.
 FUEL AERATION: Duration: 00:06:00...00:24:15 before test.
 SCHEDULED TEST TIME: 02:30:00.
 TOTAL TEST TIME: 02:30:00.
 CALIBRATION STATUS: calibrated. Date: 16/02/06
 FLOW RATE: 3.0 ml/min

HEATER SETPOINT: 260C ... reached & stable 00:01:02 into test.
 HIGHEST TEMPERATURE: 260C
 LOWEST TEMPERATURE: 260C

DP1 TARE VALUE: 0 mmHg
 MAXIMUM DP1 VALUE: 1 mmHg ... 00:03:02 into test.

FUEL TEMPERATURE AT AERATION: 19°C

PRESSURE AT A TIME:

	cell	T min	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min
dp1:		0 mmhg	0 mmhg				

TIME TO A PRESSURE:

cell

dp1:

ASTM Code: 1TDR: SPUN One SPOT One

REMARKS:

Hayrunus copyquen 30/07/11.B. barryunus/