



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
Высокие Инженерные Технологии



ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОСТАВКА



**Автоматизированные
системы**



**определения количественных
и качественных характеристик**

**газа, воды,
нефте содержащих
жидкостей, нефти и
нефтепродуктов**

НА ПОТОКЕ



 **SERABONA HOLDINGS Ltd.**

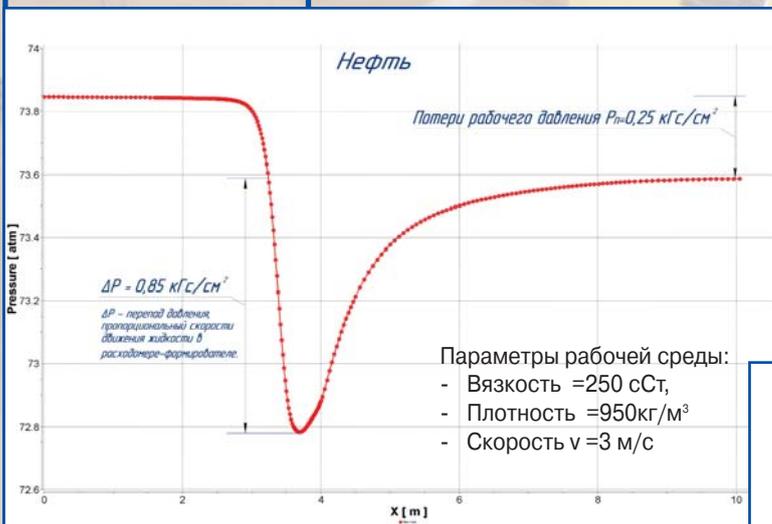
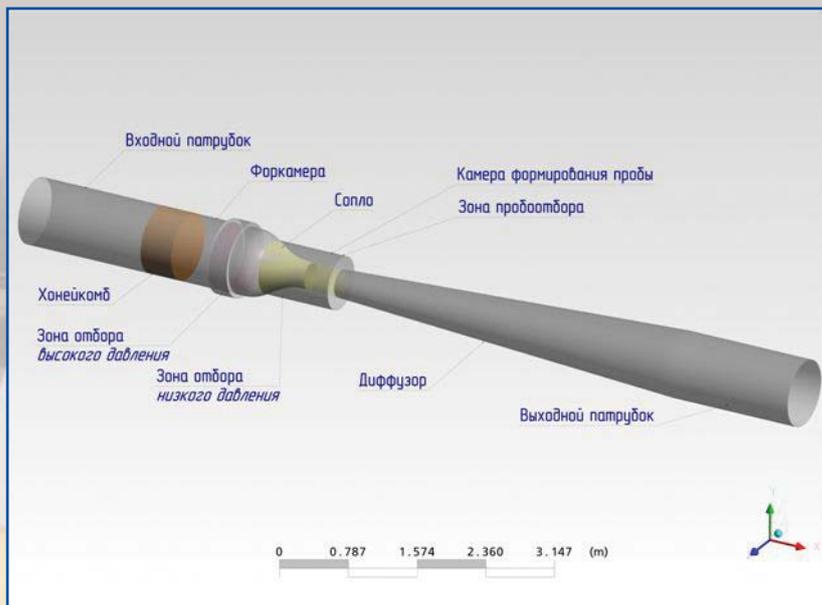
ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



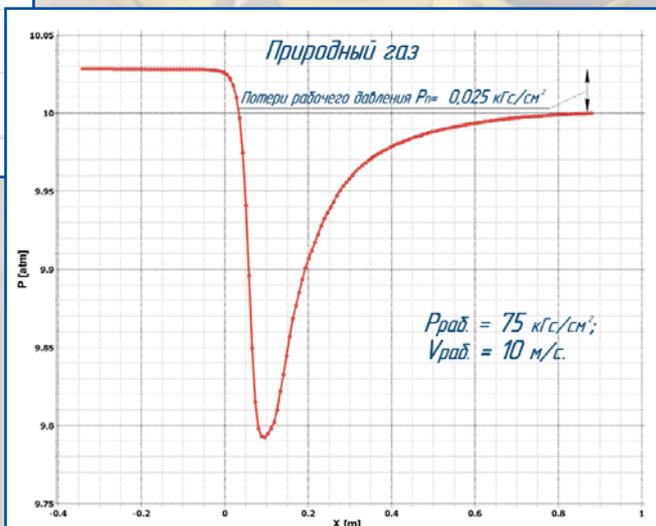
ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА



РАСХОДОМЕР – ФОРМИРОВАТЕЛЬ «СТРУЯ» Твердотельная трехмерная математическая модель



Гидродинамические изменения давления в тракте





РЕЗУЛЬТАТЫ *

испытаний для целей утверждения типа сужающего устройства «Струя», выпускаемого по технической документации ООО НПП «ВИТ», г. Москва, Россия

Сужающее устройство «Струя» предназначено для измерения расхода и количества жидкостей методом переменного перепада давления и используется в качестве первичного преобразователя расхода, устанавливаемого в трубопроводе круглого сечения.

Сужающее устройство применяется на нефтедобывающих предприятиях, магистральных трубопроводах, на предприятиях нефтепереработки и нефтехимии, на объектах теплоэнергетики, газовых магистралях.

Краткие технические характеристики

Диаметр трубопровода, мм	от 80 до 1400
Диапазон скорости потока в трубопроводе, м/с	от 0,25 до 3,0
Типовое значение коэффициента истечения С	1,00
Интервал расширенной неопределённости коэффициента истечения δC	0,006
Потеря давления на устройстве, кПа, не более	25,0 (для жидкости), 2,5 (для газа)

Допускаемые параметры измеряемой среды

температура, оС	от плюс 5 до плюс 300
давление (избыточное), МПа	от 0 до 16
плотность при 20 оС, кг/м ³	до 1350
вязкость кинематическая, сСт	от 1 до 300

Режим работы устройства – непрерывный.

Средний срок службы устройства - не менее 15 лет.

На основании результатов проведенных испытаний рекомендовано:

- тип сужающего устройства «Струя», разработанного и изготавливаемого ООО НПП «ВИТ», г. Москва, утвердить и внести в Государственный реестр средств измерений;
- допустить к применению в Российской Федерации сужающее устройство «Струя», изготавливаемого ООО НПП «ВИТ», г. Москва;
- выдать ООО НПП «ВИТ», г. Москва, сертификат об утверждении типа сужающего устройства «Струя» со сроком действия 5 лет;
- установить межповерочный интервал 2 года.

*Из Акта испытаний, проведенных ГСИ СИ «Тест ПЭ», для целей утверждения и внесения в Государственный реестр СИ сужающего устройства «Струя»

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ 07.000.0261

Срок действия с 30.05.2007 г. по 30.05.2010 г.
№ 00261



ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

ФГУП «ВНИИМС»

ПРОДУКЦИЯ

Устройство для измерения скорости потока нефти в трубопроводе,
формирования и отбора представительных проб для качественного
анализа «Струя-80/100/300/500»

Партия в кол-ве 10 шт., зав. №№ 1-10

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 2517-85 п.п. 1.5.1, 1.5.3, 1.5.4, 2.13.1.1 – 2.13.1.4,
2.13.1.6, 2.13.1.12 – 2.13.1.14, 2.13.2.2

код ОК 005 (ОКП):
421549

код ТН ВЭД СНГ:
9027

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО НПП «Высокие инженерные технологии»
117335, г. Москва, ул. Архитектора Власова, д. 21,
корп. 3

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО НПП «Высокие инженерные технологии»
117335, г. Москва, ул. Архитектора Власова, д. 21,
корп. 3

НА ОСНОВАНИИ

Протокол испытаний от 21.05.2007 г., выдан
ГЦИ СИ «Тест ПЭ»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Руководитель органа

М.П.

Эксперт



подпись

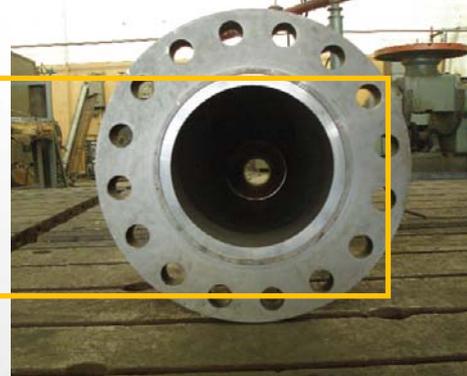
подпись

В. Н. Яншин

инициалы, фамилия

Т.В.Кулешова

инициалы, фамилия



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ОТ КОМПАНИИ «ВИТ»

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ:

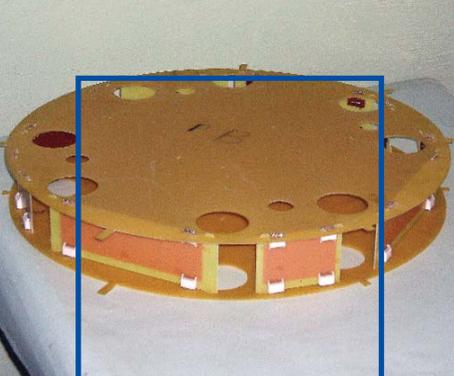
1. Модуль измерения расхода (дебета) жидкости/газа (Расходомеры «Струя»).
2. Модуль формирования и отбора пробы.
3. Модуль определения плотности.
4. Модуль определения массовой доли воды.
5. Модуль определения парциального расхода воды, нефти и газа для сырой нефти и газоконденсата (несепарационного типа).
6. Модуль определения кинематической и динамической вязкости.
7. Модуль определения массовой доли нефтяных парафинов.
8. Модуль определения выхода фракций нефти (при 200°C, 300°C, и более 300°C) без разгонки.
9. Модуль измерения давления насыщенных паров.
10. Модуль измерения массового содержания сероводорода, меркаптанов, хлористых соединений.
11. Модуль измерения массового содержания органохлоридов и сероорганических соединений.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- Отдельные измерительные модули способны самостоятельно выполнять определенные задачи.
- Комбинация измерительных модулей позволяет формировать измерительные комплексы различной сложности.
- Возможность создания единой системы учета от мультифазных измерений на промыслах до узлов коммерческого учета и СИКНов.

ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ:

1. Мобильная установка для исследования нефтяных и газоконденсатных скважин (МУИНГС) в стационарном, автомобильном и вертолетном вариантах.
2. Узлы учета авиационных топлив.
3. Узлы учета товарной нефти (по ГОСТ Р 51858-2002) различной производительности.



ЯМРАН – КОУН

ПОТОЧНЫЕ ЯМР ИЗМЕРИТЕЛИ РАСХОДА И АНАЛИЗАТОРЫ СОСТАВА И СВОЙСТВ ЛЮБЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ

- Легко встраивается в технологические линии нефтехимических производств
- Полностью автоматический прибор, представляющий на выходе смысловую информацию
- Большое количество контролируемых параметров и показателей качества продукта
- Отсутствует изменяющее воздействие на исследуемую жидкость
- Обеспечено системой встроенной автоматической калибровки в процессе штатной работы
- Не требует применение расходных материалов и вмешательства персонала
- Однородность магнитного поля в зоне измерения $10^{-6} \div 10^{-8}$.



ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА НПП «ВИТ», ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ ЕДИНСТВО ИЗМЕРЕНИЙ

1. Устройства для измерения расхода товарной нефти и светлых нефтепродуктов при отсутствии газового фактора, а также природного газа.
2. Устройства для измерения расхода сырой нефти и газоконденсата в условиях высокого газового фактора.
3. Устройства на основе метода ядерного магнитного резонанса, работающие **на потоке** с функциями измерения:
 - содержания воды в товарной нефти;
 - парциального содержания воды и нефти в условиях сильной обводненности;
 - плотности товарной нефти;
 - парциальной плотности многокомпонентной жидкости при наличии газового фактора.
4. Устройства для измерения малых концентраций в товарной нефти **на потоке с обеспечением:**
 - гарантированной представительности отобранной пробы;
 - представительного распределения непрерывной пробы между автоматическими приборами;**и определением:**
 - сероводорода, меркаптанов, хлористых солей;
 - органохлоридов;
 - органических соединений серы и вычисление содержания общей серы.
5. Устройства для измерения выхода фракций без термической разгонки товарной нефти **на потоке**.
6. Устройства для определения значения давления насыщенных паров в товарной нефти **на потоке**.

ПАРАМЕТРЫ, ИЗМЕРЯЕМЫЕ УЗЛАМИ УЧЕТА НПП «ВИТ»

№ п/п	Показатели качества нефти и нефтепродуктов	Объект, ГОСТ								
		Товарная нефть ГОСТ Р 51858-2002	Сырая нефть ГОСТ 9965-76	Бензины ГОСТ 2084-77, ГОСТ Р 51105-97	Дизельные ГОСТ 305-82	Реактивные ГОСТ 10227-86, ГОСТ 12308-89	Газотурбинные ГОСТ Р 52050- 2003	Топочный мазут ГОСТ 10585-75	Базовые масла ГОСТ 17479.1-85	Коксы ГОСТ 22898-78
1	Плотность	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Концентрация хлористых солей	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Массовая доля воды	+	+		+	+	+	+	+	+
4	Массовая доля серы	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Давление насыщенных паров	+		+	+	+	+	+	+	
6	Массовая доля сероводорода	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	Массовая меркаптанов в сумме	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	Массовая доля органических хлоридов	+	+		+	+	+	+	+	
9	Выход фракций	+		+	+	+	+		+	
10	Массовая доля парафина	+			+	+	+			
11	Вязкость кинематическая и динамич.	+			+	+	+	+	+	
12	Содержание водорода	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	Содержание углерода	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	Степень ароматичности	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	Содержание PNA, PONA, PIONA *	+	+	+	+	+	+			
16	Температура вспышки				+	+	+	+	+	
17	Температура застывания				+	+	+	+	+	
18	Температура помутнения				+		+		+	
19	Число октановое (MON, RON)			+						
20	Число цетановое				+					
21	Число бромное/Иодное	+			+				+	
22	Коксуемость				+			+		
23	Горячая прочность									+
24	Газовый фактор		+							
25	Содержание бензола			+						

* P - Парафины,
I - Изопарафины,
O - Олефины,
N - Нафтыны,
A - Ароматика

Красным цветом выделены позиции в таблице, соответствующие показателям, определение которых регламентируется ГОСТами.

Разработки защищены патентами РФ

+7(495) 775-3822
+7(985) 767-5331

E-mail: info@npp-vit.ru
starikovit@mail.ru



Экспресс анализ моторных (авиационных и автомобильных) топлив методом ЯМР высокого разрешения

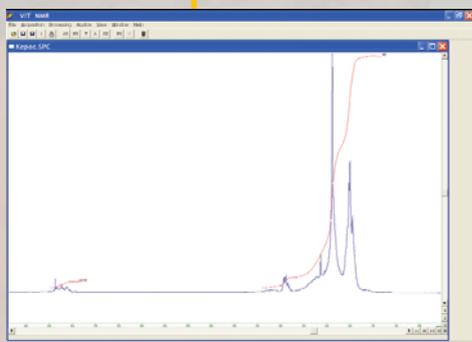


Рис. 1. Спектр ЯМР
авиационного керосина.

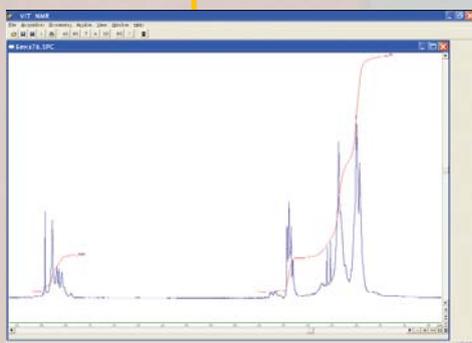


Рис. 2. Спектр ЯМР
бензина А76

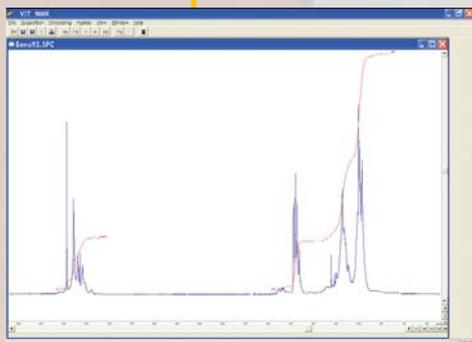


Рис. 3. Спектр ЯМР
бензина А92

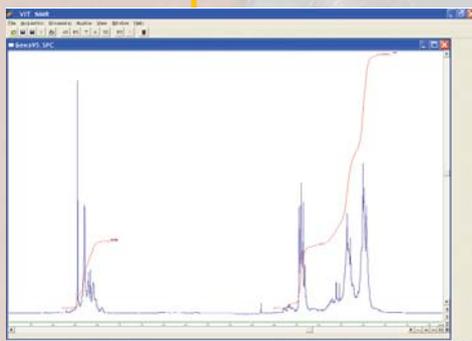


Рис. 4. Спектр ЯМР
бензина А95

Бензин и керосин представляют собой смесь углеводородов различного строения, главными из которых являются парафиновые, нафтеновые и ароматические соединения. Бензин содержит более легкокипящие фракции, преимущественно С4 - С12, $t_{0\text{кип}}=35 - 1950\text{C}$, плотностью 0,70 - 0,78 г/см³, керосин - преимущественно С9 - С16, $t_{0\text{кип}}=200-300\text{OC}$, плотностью 0,79 - 0,85 г/см³.

Записаны спектры 1Н ЯМР растворов автомобильных бензинов (76, 92, 95) и авиационного керосина в CDCl₃, рис. 1, рис.2, рис.3, рис.4.

Анализ спектров показывает, что для всех четырех образцов, они качественно похожи и содержат четыре группы линий, принадлежащим различным ядрам водорода. Так, сигналы в области 0,6-1,0 м.д. принадлежат протонам метильных групп парафинов, 1,0-1,7 м.д. - метиленовым и метиновым протонам парафинов и нафтенов, 2,0-2,7 м.д. - метильным, метиновым и метиленовым протонам ароматических углеводородов и 6,6-7,2 м.д. - ароматическим протонам. Пиковые и интегральные интенсивности перечисленных групп заметно отличаются в рассмотренной серии образцов. Причем количественно сильно отличаются сигналы керосина от бензинов, среди которых эти различия менее заметны.

На основании проведенного анализа спектров ЯМР 1Н автомобильных бензинов и авиационного керосина можно сделать следующие выводы:

Количественные различия в отношении интегральных или пиковых значений интенсивностей ароматических протонов к интегральным или пиковым значениям интенсивности остальных протонов можно использовать для изготовления экспресс-анализатора топлив, основанного на методе ядерного магнитного резонанса. Приводим значения отношения интегральных интенсивностей линий, принадлежащих ароматическим протонам, к интегральным интенсивностям метиновых, метиленовых и метильных протонов:

Керосин - 0,03
Бензин 76 - 0,14
Бензин 92 - 0,19
Бензин 95 - 0,21

Большая разница в химических сдвигах сигналов ароматических и остальных протонов позволит создать экспресс-анализатор на значительно меньших частотах 20МГц, что значительно уменьшит вес и цену анализатора.

На первых четырех спектрах разрешение составляет около 0,5 Гц или $6 \cdot 10^{-9}$.

Этот параметр является явно избыточным, так как все указанные топлива легко можно различить, измеряя относительные амплитуды сигналов ароматических и алифатических протонов при рабочей частоте прибора около 20 МГц и при разрешающей способности прибора на уровне $2,5 \cdot 10^{-6}$, (ширина линий при этом может составлять 50 Гц) то есть примерно на три порядка хуже. Указанный факт демонстрируется приведенными ниже спектрами, рис.5, рис.6, рис.7, рис.8.

В таблице ниже приведены измеренные значения амплитуд линий и их отношение. Видно, что экспериментально рассчитанное отношение отличается для разных марок топлив.

Марка топлива	Ароматика	Алифатика	Отношение алифатики к ароматике
Авиационный керосин	820	18300	22,32
A76	4276	17750	4,15
A92	4010	12140	3,03
A95	6970	16250	2,33

На один анализ будет затрачиваться время от нескольких секунд до минуты.

Возможность использования постоянных магнитов с индукцией магнитного поля примерно 0,5 Тл.

Постоянные магниты на рабочую частоту 20 МГц очень компактны и имеют вес не более 20 кг и могут быть использованы для создания бортовых (авиационных) ЯМР анализаторов топлив. Анализ можно производить в режиме реального времени непосредственно в процессе заправки.

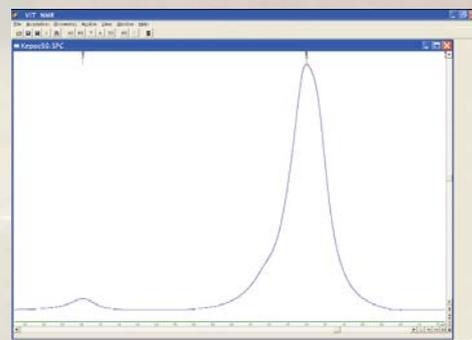


Рис. 5. Спектр ЯМР авиационного керосина при ширине линий 50 Гц.

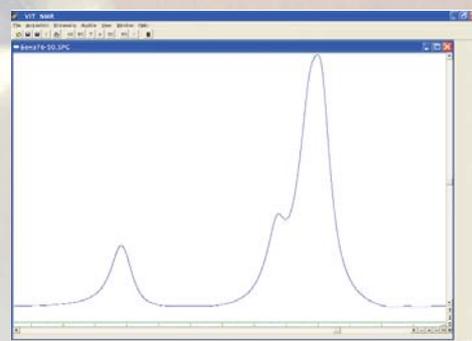


Рис. 6. Спектр ЯМР бензина A76 при ширине линии 50 Гц.

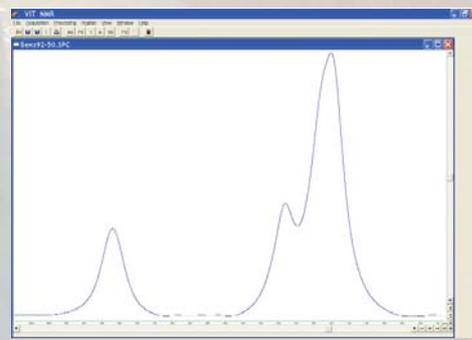


Рис. 7. Спектр ЯМР бензина A92 при ширине линии 50 Гц.

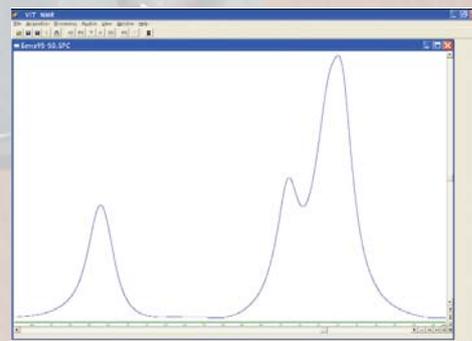
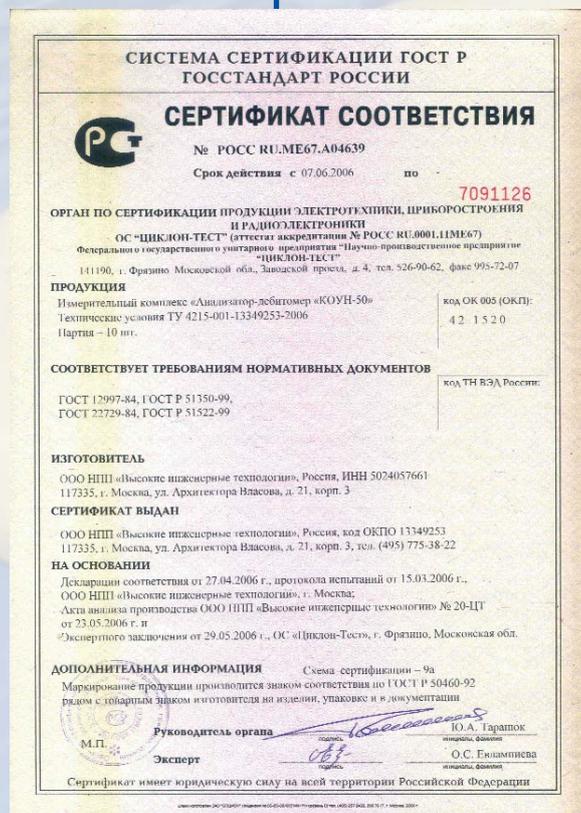


Рис. 8. Спектр ЯМР бензина A95 при ширине линий 50 Гц.



Показатели качества и характеристики состава

измеряемые или определяемые с применением мультядерных **ЯМР** - анализаторов семейства **КОУН**

Сырая и товарная нефть, тяжелые нефтяные фракции

- " Плотность
- " Вязкость
- " Скорость потока
- " Содержание воды
- " Содержание водорода
- " Содержание углерода
- " Фракционный состав
- " Ароматичность
- " Содержание парафинов
- " Коксуемость

Светлые нефтепродукты

- " Фрагментный состав
- " Фракционный состав
- " Температура застывания
- " Октановое число
- " Цетановое число
- " Анилиновая точка
- " Содержание парафинов
- " Содержание нефтяных
- " Содержание аренов
- " Содержание воды

Индивидуальные соединения и смеси, водно-органические композиции и многофазные системы

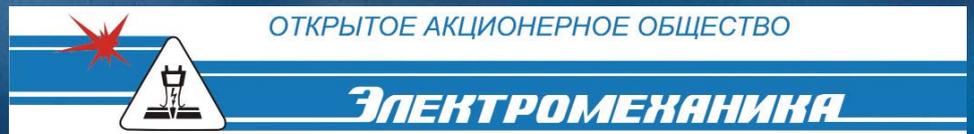
- " Элементный состав
- " Структурная формула
- " Изотопный состав
- " Местоспецифическое изотопное распределение
- " Структурно-групповой состав
- " Компонентный состав
- " Изомерный состав
- " Фазовый состав



ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОСТАВКА

- РАСХОДОМЕРЫ – ФОРМИРОВАТЕЛИ **«СТРУЯ»** для жидкостей и природного газа
- МОБИЛЬНЫЕ И СТАЦИОНАРНЫЕ НЕСЕПАРАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ ТИПА **«ВОЛНА»** для измерения парциального расхода нефти, воды, газа для нефтяных и газоконденсатных скважин
- УЗЛЫ УЧЕТА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
- АВТОМАТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА И ПРИМЕСЕЙ МАЛЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ В ТОВАРНЫХ НЕФТЯХ И НЕФТЕПРОДУКТАХ
- АНАЛИЗАТОРЫ СОСТАВА ЖИДКОСТЕЙ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА **«КОУН / ЯМРАН»**

 SERABONA HOLDINGS Ltd.



ВИТ 

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
Высокие Инженерные Технологии

+7(495) 775-3822
+7(985) 767-5331

E-mail: info@npp-vit.ru
starikovit@mail.ru