



(51) МПК

*C07C 217/82* (2006.01)*C07C 235/24* (2006.01)*C10L 1/223* (2006.01)*C10L 1/224* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006108236/04, 16.03.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
16.03.2006

(45) Опубликовано: 10.11.2007 Бюл. № 31

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2184767 C1 (ЗАО "НЕФТЕХИМИЯ"), 10.07.2002. BE 893220 A1 (MAROTTA D., ROUSSEAU A.), 17.11.1982. BE 894123 A4 (MAROTTA D., ROUSSEAU A.), 01.12.1982. US 4973336 A (GHEYSSENS JEAN-LOUIS G.), 27.11.1990. BROWN J.E. et al. "Mechanism of aromatic amine antiknock action", JOURNAL OF INDUSTRIAL AND ENGINEERING CHEMISTRY, 47, 2141-2146.

Адрес для переписки:

105554, Москва, ул. Первомайская, 66, кв.135,  
пат.пов. Т.К. Широковой

(72) Автор(ы):

Иванов Юрий Александрович (RU),  
Фролов Александр Юрьевич (RU),  
Осинин Владимир Валерьевич (RU),  
Перевезенцев Владимир Михайлович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
"ИФОХИМ" (RU),  
Компания с ограниченной ответственностью  
ИФО (US)

(54) ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ПАРА-ЭТОКСИАНИЛИНОВ, ПОВЫШАЮЩИХ СТОЙКОСТЬ  
УГЛЕВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВ К ДЕТОНАЦИИ, И ТОПЛИВНАЯ КОМПОЗИЦИЯ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Изобретение относится к применению N-ацетил-пара-этоксанилина, N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина, N-метил-пара-этоксанилина, N,N-диметил-пара-этоксанилина или их смеси, без или вместе с оксигенатами, в качестве компонентов

или присадок для повышения стойкости углеводородных топлив к детонации для получения высокооктановой топливной композиции. Изобретение также относится к высокооктановым топливным композициям, содержащим указанные соединения. 4 н.п. ф-лы, 15 ил.

RU 2 309 943 C1

RU 2 309 943 C1

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 309 943** (13) **C1**

(51) Int. Cl.

*C07C 217/82* (2006.01)

*C07C 235/24* (2006.01)

*C10L 1/223* (2006.01)

*C10L 1/224* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006108236/04**, **16.03.2006**

(24) Effective date for property rights: **16.03.2006**

(45) Date of publication: **10.11.2007 Bull. 31**

Mail address:

**105554, Moskva, ul. Pervomajskaja, 66,  
kv.135, pat.pov. T.K. Shirokovo**

(72) Inventor(s):

**Ivanov Jurij Aleksandrovich (RU),  
Frolov Aleksandr Jur'evich (RU),  
Osinin Vladimir Valer'evich (RU),  
Perevezentsev Vladimir Mikhajlovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju  
"IFOKHIM" (RU),  
Kompanija s ogranichennoj otvetstvennost'ju  
IFO (US)**

(54) **USING DERIVATIVES OF PARA-ETHOXYANILINES ENHANCING STABILITY OF  
HYDROCARBON FUEL AGAINST DENOTATION AND FUEL COMPOSITION (VARIANTS)**

(57) Abstract:

FIELD: organic chemistry, fuels.

SUBSTANCE: invention relates to using N-acetyl-  
para-ethoxyaniline, N-methyl-N-acetyl-  
paraethoxyaniline, N-methyl-para-ethoxyaniline,  
N,N-dimethyl-para-ethoxyaniline or their mixture  
without or together with oxygenates as components

or addition agents for enhancing stability of  
hydrocarbon fuels against detonation for  
preparing the high-octane fuel composition. Also,  
invention relates to high-octane fuel  
compositions containing indicated compounds.

EFFECT: valuable properties of compounds.

19 cl, 12 ex

RU 2 309 943 C1

RU 2 309 943 C1

Известно, что бензины прямой гонки состоят из устойчивых углеводородов, которые могут храниться в бензохранилищах без заметного смолообразования [1, 4]. Однако использование таких бензинов в двигателях внутреннего сгорания вызывает детонацию, которая способствует преждевременному его износу, уменьшению мощности, увеличению

5 расхода топлива и неполному его сгоранию, что приводит к образованию окиси углерода и водорода, при этом происходит большое выделение дыма [1, 2, 4]. С появлением двигателей внутреннего сгорания, работающих на повышенных степенях сжатия, возникла проблема повышения октанового числа углеводородных горючих (топлив) [1, 2, 4].

Известно, что октановое число топлив возрастает с увеличением в топливе содержания разветвленных и ненасыщенных углеводородов и углеводородов ароматического ряда [1-7]. Так как бензины прямой гонки, или рифайнинг-бензины, сильно обогащены парафиновыми углеводородами нормального строения, их октановые числа обычно не превышают 60 ед.

[1-4]. В настоящее время возрос спрос на высокооктановые углеводородные горючие (топлива) и продолжает расти [1-8, 16, 17]. Термический крекинг позволил резко

15 поднять производство бензина и улучшить его качество [1, 4]. Уменьшение тенденций крекинг-бензинов к детонации обусловлено примесью в них олефиновых углеводородов, образующихся при термическом распаде больших молекул [1-7]. Постоянное развитие и совершенствование авиационной и автомобильной техники требует создание новых высокооктановых видов топлив [1-7].

Эту задачу можно решить созданием новых химических процессов риформинга бензинов прямой гонки, каталитического крекинга и каталитического риформинга или добавлением к углеводородным горючим (топливам) специальных антидетонационных добавок и высокооктановых компонентов [1, 4]. При этом может возникнуть эффект синергизма [1-7]. Хотя и считается перспективным получение высокооктановых углеводородных горючих (топлив, бензинов) технологическим путем,

20 однако разработка самих методов и тем более создание и строительство новых технологических установок для получения высокооктановых топлив требует огромных капитальных затрат, что не всегда приемлемо для многих стран. Поэтому самым технологически и экономически выгодным является использование для получения высокооктановых углеводородных горючих (топлив, бензинов) антидетонационных добавок.

Известно, что для увеличения октанового числа топлив используют (применяют) как зольные, так и беззольные антидетонационные присадки (добавки) [1-17, 35].

Известными, но мало применяемыми в настоящее время зольными антидетонационными присадками (добавками), синергентами, являются органические соединения марганца, железа, меди, хрома, кобальта, никеля, редкоземельных элементов,

35 свинца [1, 4, 5, 17, 35] и др., однако все они обладают высокой токсичностью, особенно органические соединения свинца. Соединения свинца и железа, как сами, так и продукты их сгорания, оказывают отрицательное воздействие на работу двигателей внутреннего сгорания, накапливаясь на электродах свечей зажигания, поршнях и стенках камеры сгорания, значительно сокращая его ресурс [1, 4, 5, 10-17, 35].

Беззольные антидетонационные добавки (присадки) хотя и менее эффективны, чем зольные, но находят более широкое распространение и применение, особенно в сочетании с другими компонентами [1-15, 17]. Наиболее известными и распространенными беззольными антидетонационными добавками (присадками) являются низкомолекулярные ароматические амины [N-метиланилин (ММА), ксилидин, толуидин]. Так, известна присадка

45 экстралин, ТУ 6.02.571-90, содержащая в процентных массовых соотношениях диметиланилин до 4,5%, анилин до 6% и N-метиланилин до 100% [14]. Другой известной присадкой аналогичного типа является присадка АДА, ТУ 38-401-58-61-93, которая дополнительно содержит в своем составе антиокислительную добавку типа ионола [14]. Недостатками такого типа присадок являются ограничение их по содержанию в связи с

50 увеличением продуктов окисления, смолообразования в бензине при хранении и нагарообразование во время эксплуатации в двигателе при повышенной их концентрации, и относительно невысокий прирост октанового числа в топливах [14, 17]. В качестве антидетонаторов известны также гомологи бензола: ксилол, этилбензол, толуол [14, 16,

17], которые весьма незначительно повышают октановое число топлив.

Известно использование в качестве антидетонаторов оксигенатов и их смеси этилового или метилового спирта с более высокомолекулярными спиртами: метил-трет-бутилового эфира и его смесь с изобутиловым спиртом в соотношениях 60-80% и 40-20%

5 соответственно [14]. Недостатками таких добавок (присадок) являются незначительное поднятие октанового числа бензинов при высоком (до 25%) их содержании.

До настоящего времени имеется весьма ограниченный ассортимент беззольных антидетонационных добавок (присадок) в виде индивидуальных соединений (веществ), что не позволяет создавать на их основе новые виды высокооктановых углеводородных горючих (топлив) с требуемыми свойствами для каждого конкретного случая в зависимости от поставленных целей или с универсальными свойствами.

Добиться такого результата можно в случае использования в качестве компонентов добавок (присадок) к углеводородным горючим (топливам) предложенных нами веществ.

15 Общеизвестно, что свойства соединений (веществ) зависят в основном не только от элементов, входящих в состав их молекул, но и от взаимного расположения этих элементов или групп атомов элементов по отношению друг к другу, а также за счет каких связей проходит их объединение в молекуле вещества, то есть конструкция молекул, их состав и вид связей в них определенным образом влияют на физическое и химическое поведение веществ (соединений) как внутримолекулярное, так и межмолекулярное, включая взаимодействие между молекулами разных веществ (соединений), что в свою очередь может существенно повлиять на свойства всей системы в целом.

Известно, что углеводородные горючие (топлива) состоят из смеси различных углеводородов, которые могут при определенном сочетании компонентов приобретать нужные свойства в процессе их использования (применения), а именно как углеводородное горючее (топливо) в двигателях внутреннего сгорания, где для их оптимальной работы требуется одновременное достижение максимального давления паровоздушной смеси в момент прохождения поршнем верхней мертвой точки и разложение (возгорание) этой смеси от электрической искры свечи зажигания. Если эти условия не соблюдаются возникает детонация, которая отрицательно влияет на работу двигателя, расход топлива и состав отработанных газов [1-7].

Для регулирования таких процессов используются (принимаются) такие соединения (вещества), возбуждение молекул которых может происходить только от одного определенного фактора (например, электрической искры) и переносить возбуждение сенсibilизированно на всю систему и при этом тормозить другие факторы, преждевременно влияющие на этот процесс, например высокотемпературные воздействия (термическое) на систему, что является определяющим условием оптимальной работы двигателей внутреннего сгорания.

40 Ароматические амины могут в сочетании с углеводородными горючими (топливами), состоящими из смеси различных углеводородов, образовывать межмолекулярные связи с молекулами веществ, входящих в состав топлив, посредством возникновения комплексов с переносом заряда,  $\pi$  - комплексов,  $\sigma$  - комплексов, а также свободных стабильных радикалов и других активных промежуточных продуктов с резонансным обменом энергии или новых образований [18-32], что и определяет возможность проявления синергетического эффекта. Возбуждение системы может осуществляться различными и многочисленными факторами одновременно или избирательно только от какого-нибудь одного фактора, например от электрического разряда, что очень важно при протекании процессов определенной направленности, происходящих при данных условиях.

Известно применение этоксианилинов (фенетидинов, аминафенетолов) для получения лекарственных препаратов и для синтеза красителей (например, триарилметановых) [33].

50 Известно применение N-цетил-пара-этоксианилина (N-цетил-пара-фенетидина, фенацетина, ацетфенетидина) в качестве жаропонижающего, болеутоляющего и противовоспалительного средства при невралгиях, головных болях, воспалительных заболеваниях [33, 36].

Нами предложены соединения (вещества), проявляющие высокоэффективные антидетонационные свойства, в конструкции структур молекул которых имеются одновременно не только первичная или вторичная, или третичная аминогруппа, но и алкоксигруппа, что определяет их сродство как с ароматическими аминами, так и с

5 оксигенатами, причем по своим антидетонационным свойствам они превосходят известные по аналогичному применению ароматические амины и значительно эффективнее оксигенатов, а наличие в составе молекул таких соединений кислородосодержащих групп может частично снизить дефицит кислорода в случае возникновения его недостатка по

10 разным причинам в камере сгорания и тем самым уменьшить вероятность образования (как из веществ, входящих в состав самих бензиновых фракций, так и из компонентов, присадок класса ароматических аминов, добавляемых к топливам для повышения их октанового числа) канцерогенных соединений типа бензпирена, выбрасываемых в

15 атмосферу вместе с выхлопными газами, что может улучшить экологию окружающей среды, а также снизить возможность смоло- и нагарообразования на внутренних деталях двигателей внутреннего сгорания в процессе их работы, а это в свою очередь может значительно увеличить процентное содержание предложенных нами соединений в углеводородных топливах по сравнению с известными ароматическими аминами. Таким образом, предложенные нами соединения (вещества), являющиеся одновременно и

20 оксигенатами, и ароматическими аминами, обладающие совокупными свойствами каждого из них, существенно и выгодно отличаются от всех известных ароматических аминов и оксигенатов, используемых в настоящее время для повышения октанового числа углеводородных горючих (топлив).

Прототипами в данном случае могут быть выбраны как оксигенаты (этил- или метил-трет-бутиловый эфир), так и анилин, ксилидин, толуидин, N-метиланилин, N,N-

25 диметиланилин, которые являются первичными, вторичными и третичными аминами.

Недостатками оксигенатов является необходимость их добавления в бензин в больших количествах (10-25%), для поднятия октанового числа на 3-8 единиц, при этом снижается энергетика топлив и отрицательное влияние на резинотехнические детали автомобилей [14, 16, 17].

30 Недостатками присадок, содержащих анилин и его известные по данному назначению производные, является их нестабильность, ограниченная растворимость некоторых из них в топливах, повышение смолообразования и нагарообразование, вследствие чего их допустимые концентрации ограничены 1-1,3% (мас.), и необходимость их применения в сочетании с антиоксидантами, оксигенатами, моющими присадками.

35 Эта задача решается использованием (применением) предложенных нами N-ацетил-пара-этоксанилина (N-ацетил-пара-фенетидина, фенацетина), и/или N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина (N-метил-N-ацетил-пара-фенетидина), и/или N-метил-пара-этоксанилина (N-монометил-пара-этоксанилина, N-метил-пара-фенетидина), и/или N,N-диметил-пара-этоксанилина (N,N-диметил-пара-фенетидина), индивидуальных или их

40 смесей, в качестве компонентов или присадок (добавок) или/и синергентов без или с оксигенатами, для повышения стойкости углеводородных горючих (топлив) к детонации.

Так как периодическая и патентная литература не содержит достаточно полных и убедительных подтверждений, определяющих правильность соответствия приводимых в ней названий и формул веществ, то нами были синтезированы нашим способом

45 соединения и выделены в чистом виде, что позволило исследовать и охарактеризовать их физико-химическими методами, полностью подтвердившими строение предложенных нами соединений, поэтому данные этих исследований приводятся нами в тексте, которые доказывают, что синтезированные нами соединения фактически получены и использованы нами для изучения их антидетонационных свойств.

50 Получение N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина.

22,78 г N-ацетил-пара-этоксанилина, полученного согласно методикам, описанным в [34, 36, 37, 38], растворяли в 150 мл ацетона, добавляли 20,36 г мелкорастертого едкого натра. Смесь доводили до кипения, порциями приливали раствор 12 мл йодистого

метила в 50 мл ацетона. После 15 мин кипячения смеси максимально отгоняли ацетон. В реакционную массу добавляли 40 мл воды и перемешивали ее 5 мин при 50°C. Добавляли 150 мл толуола. Органический слой отделяли, сушили над КОН и после фильтрации перегоняли в вакууме, собирая фракцию с Т.кип.=115-117°C при 1 мм рт.ст. Получили 20 г (81,4%) светложелтой жидкости N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина,  $n_D^{20}=1,5280$ ;  $d=1,03$  г/см<sup>3</sup>.

Найдено: С 68,39; Н 7,81; N 7,28%. М+193 (масс-спектром).  $C_{11}H_{15}NO_2$ .

Вычислено: С 68,37; Н 7,82; N 7,25; O 16,56%. М 193,249.

Получение N-метил-пара-этоксанилина.

В круглодонную колбу на 0,15 л загружали 75 мл дистиллированной воды и при перемешивании прикапывали 14 мл концентрированной серной кислоты, затем добавили 20 г N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина. Полученная при интенсивном перемешивании эмульсия желтого цвета после нагрева до кипения образует гомогенную систему, в которую после 2-часового кипячения и последующего охлаждения добавляли 30 г едкого натра. Смесь переносили в делительную воронку и дважды экстрагировали целевой продукт толуолом по 70 мл. Толуольный раствор сушили, декантировали, толуол отгоняли, а остаток перегоняли в вакууме, собирая фракцию с Т.кип.=91-94°C при 1 мм рт.ст.

Получили 15 г (95,86% от теор.) светло-желтой жидкости с  $n_D^{20}=1,5520$ ,  $d=0,990$  г/см<sup>3</sup> при 20°C.

Найдено: С 71,52; Н 8,70; N 9,23%. М+151 (масс-спектром).  $C_9H_{13}NO$ .

Вычислено: С 71,49; Н 8,67; N 9,26; O 10,58%. М 151,210.

Получение N,N-диметил-пара-этоксанилина.

В круглодонную колбу на 0,25 л, снабженную эффективно действующим обратным холодильником, загружали смесь 100 мл (106,52 г) (0,775 М) свежеперегнанного пара-этоксанилина (пара-фенетидина) и 61,82 мл (140,89 г) (0,993 М) йодистого метила и эту реакционную массу нагревали до кипения и кипятили в течение двух часов, при этом вся масса затвердевала. Затем реакционную массу охлаждали до комнатной температуры и при охлаждении к ней небольшими порциями (частями) прибавляли раствор 48,03 г (1,2 М) едкого натра, растворенного в 144,44 мл дистиллированной воды. Выделившийся N-метил-пара-фенетидин отделяли в делительной воронке и снова кипятили в колбе с эффективным обратным холодильником с 61,82 мл (140,89 г) (0,993 М) йодистого метила до затвердевания всей массы. Полученную йодистоводородную соль N,N-диметил-пара-фенетидина растворяли в воде и кипятили этот раствор в течение нескольких минут, охлаждали и осторожно разлагали раствором 48,03 г (1,2 М) едкого натра в 144,44 мл дистиллированной воды. Образовавшийся N,N-диметил-пара-фенетидин переносили в делительную воронку и извлекали из смеси 280 мл (184,8 г) (2,144 М) гексана, прибавляя его небольшими порциями в делительную воронку, и интенсивно встряхивали смесь. Гексановые растворы, содержащие N,N-диметил-пара-фенетидин, отделяли и объединяли. Затем переносили в колбу для перегонки. Гексан упаривали, а остаток перегоняли в вакууме, отбирая фракцию с Т.кип.=129-131°C при 3 мм рт.ст. Получили 83,39 г (65% от теор.) желтоватых кристаллов с Т.пл.=36,5-39°C,  $n_D^{40}=1,5400$ .

Найдено: С 72,67; Н 9,18; N 8,51%. М+165 (масс-спектром).  $C_{10}H_{15}NO$ .

Вычислено: С 72,69; Н 9,15; N 8,48; O 9,68%. М 165,237.

Получение N-метил-пара-этоксанилина и N,N-диметил-пара-этоксанилина.

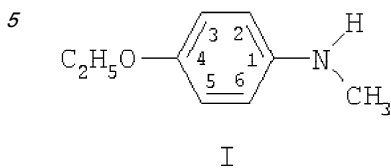
N-Монометил-пара-этоксанилин и N,N-диметил-пара-этоксанилин были получены так же с использованием диметилсульфата, бикарбоната натрия, едкого натрия или калия по методике, описанной в [Вейганд-Хильгетаг. Методы эксперимента в органической химии. - Москва: Химия, 1964. - 944 с.] с выходом 50 и 65% от теоретического соответственно.

Показатели преломления, плотности (удельные веса), УФ-, ИК-, ЯМР-, масс-спектры полностью идентичны спектрам этих же веществ (соединений), полученных другими способами. [Ю.К.Юрьев. Практические работы по органической химии. Выпуск первый и второй. 2-ое дополнение издание. - Москва.: Издательство Московского университета.

1961. - 420 с.].

Физико-химические исследования полученных веществ (соединений) полностью подтвердили их строение и идентичность.

Исследование N-метил-пара-этоксанилина методом ЯМР.



10 Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  раствора N-метил-пара-этоксанилина (4-этокси-N-метиланилина) в  $\text{CDCl}_3$  измерены на спектрометре Bruker AM-360 на частотах 360 и 90 МГц соответственно.

В спектре ЯМР  $^1\text{H}$  N-метил-пара-этоксанилина (фиг.1)

наблюдаются следующие сигналы резонансов протонов молекулы:

15 триплет метильных протонов этоксигруппы при 1,39 м.д. с  $J(\text{H-H})=7,2$  Гц;

синглет протонов метильной группы при атоме N при 2,81 м.д.;

уширенный синглет протона при атоме азота (группы NH) при 3.33 м.д.;

квадруплет протонов  $\text{CH}_2$ -группы при атоме O при 3.98 м.д. с  $J(\text{H-H})=7,2$  Гц;

20 дублет двух протонов при атомах C6 и C2 при 6,58 м.д.  $J(\text{H-H})=9,36$  Гц;

дублет двух протонов при атомах C3 и C5 при 6,82 м.д.  $J(\text{H-H})=8,64$  Гц.

В спектре ЯМР  $^{13}\text{C}$  N-метил-пара-этоксанилина (фиг.2) наблюдаются следующие сигналы резонансов углеродных атомов молекулы:

при 14,80 м.д. - сигнал метильного углерода этоксигруппы;

при 31,34 м.д. - сигнал от метильного атома углерода при атоме N;

25 при 63,95 м.д. - сигнал метиленового атома углерода этоксигруппы;

при 113,40 м.д. - сигнал от двух атомов углерода C6 и C2;

при 115,62 м.д. - сигнал от двух атомов углерода C3 и C5;

при 143,51 м.д. - сигнал атома углерода при атоме азота в ароматическом кольце;

при 151,12 м.д. - сигнал атома углерода при атоме кислорода в ароматическом кольце.

30 Таким образом, спектры ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  полностью подтверждают химическую структуру (порядок соединения атомов в молекуле) N-метил-пара-этоксанилина,

Исследования N-метил-пара-этоксанилина методом ИК-спектроскопии.

ИК-спектр измерен в капиллярном слое в KBr на спектрофотометре Specord M82.

35 Спектр N-метил-пара-этоксанилина (фиг.3) содержит полосы поглощения с максимумами при 647, 705, 752, 1116, 1152, 1180, 1448, 1480  $\text{cm}^{-1}$  (слабой интенсивности), при 924, 1308, 1396  $\text{cm}^{-1}$  (средней интенсивности), при 820, 1048  $\text{cm}^{-1}$  (высокой интенсивности), а также характеристические полосы поглощения валентных колебаний связи C-O при 1232  $\text{cm}^{-1}$  (сильная), C=C при 1620  $\text{cm}^{-1}$  (слабая) и связи C-H при 2808, 2876, 2935, 2980 и 3028  $\text{cm}^{-1}$ . Группа N-H проявляется в спектре интенсивными полосами деформационных колебаний при 1516  $\text{cm}^{-1}$  и валентных колебаний при 3400  $\text{cm}^{-1}$ .

Основные характеристические частоты поглощения соответствуют и подтверждают данную структуру молекулы N-метил-пара-этоксанилина.

Исследования N-метил-пара-этоксанилина методом УФ-спектроскопии.

45 УФ-спектры измерены в растворе этанола в кюветках 1 см на приборе SPECORD UV VIS (Carl Zeiss, Jena).

В УФ-спектрах N-метил-пара-этоксанилина (фиг.4) с характерной концентрационной зависимостью интенсивности полос поглощения отмечаются максимумы при 242 и 307 нм и минимумы при 218 и 275 нм.

50 Масс-спектрометрические исследования

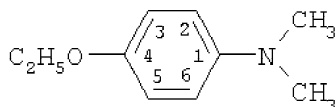
N-метил-пара-этоксанилина

Масс-спектр измерен на масс-спектрометре Finnigan MAT 95 XL пропусканием через капиллярную колонку (фаза - полидиметилсилоксан, содержащий 5% фенильных групп) при

энергии ионизирующих электронов 70 эВ.

В спектре N-метил-пара-этоксанилина (фиг.5) наблюдается пик молекулярного иона  $[M]^+$  с  $m/z$  151 (относительная интенсивность 60%), пик иона  $[M-C_2H_5]^+$  с  $m/z$  122 (100%), а также малоинтенсивные пики продуктов распада последнего с  $m/z$  108, 94, 77 и 65 с относительной интенсивностью 2-7%.

Исследование N,N-диметил-пара-этоксанилина методом ЯМР.



Спектры ЯМР  $^1H$  и  $^{13}C$  раствора N,N-диметил-пара-этоксанилина (4-этокси-N,N-диметиланилина) в  $CDCl_3$  измерены на спектрометре Bruker AM-360 на частотах 360 и 90 МГц соответственно.

В спектре ЯМР  $^1H$  N,N-диметил-пара-этоксанилина (фиг.6) наблюдаются следующие сигналы резонансов протонов молекулы:

триплет метильных протонов этоксигруппы при 1,39 м.д. с  $J(H-H)=7,2$  Гц;  
 синглет протонов двух метильных групп при атоме N при 2,88 м.д.; квадруплет протонов  $CH_2$ -группы при атоме O при 4,0 м.д. с  $J(H-H)=7,2$  Гц;  
 дублет двух протонов при атомах C6 и C2 при 6,76 м.д.  $J(H-H)=8,64$  Гц;  
 дублет двух протонов при атомах C3 и C5 при 6,86 м.д.  $J(H-H)=8,64$  Гц.

В спектре ЯМР  $^{13}C$  N,N-диметил-пара-этоксанилина (фиг.7) наблюдаются следующие сигналы резонансов углеродных атомов молекулы:

при 14,85 м.д. - сигнал метильного углерода этоксигруппы;  
 при 41,62 м.д. - сигнал от двух метильных атомов углерода при атоме N;  
 при 63,85 м.д. - сигнал метиленового атома углерода этоксигруппы;  
 при 114,71 м.д. - сигнал от двух атомов углерода C6 и C2;  
 при 115,34 м.д. - сигнал от двух атомов углерода C3 и C5;  
 при 145,56 м.д. - сигнал атома углерода при атоме азота в ароматическом кольце;  
 при 151,13 м.д. - сигнал атома углерода при атоме кислорода в ароматическом кольце.

Таким образом, спектры ЯМР  $^1H$  и  $^{13}C$  полностью подтверждают химическую структуру (порядок соединения атомов в молекуле) N,N-диметил-пара-этоксанилина.

Исследования N,N-диметил-пара-этоксанилина методом ИК-спектроскопии.

ИК-спектр измерен в капиллярном слое в KBr на спектрофотометре Bruker IFS-113.

Спектр N,N-диметил-пара-этоксанилина (фиг.8) содержит полосы поглощения с максимумами при 679, 922, 1090, 1117, 1162, 1185  $cm^{-1}$  (слабой интенсивности), при 705, 948, 1296, 1337, 1446, 1479  $cm^{-1}$  (средней интенсивности), при 816, 1052  $cm^{-1}$  (высокой интенсивности), а также характеристические полосы поглощения валентных колебаний связи C-O при 1239  $cm^{-1}$  (сильная), C=C при 1511 (сильная) и 1616  $cm^{-1}$  (слабая), и связи C-H при 2794, 2876, 2935, 2979 и 3046  $cm^{-1}$ .

Основные характеристические частоты поглощения соответствуют и подтверждают данную структуру молекулы N,N-диметил-пара-этоксанилина.

Исследования N,N-диметил-пара-этоксанилина методом УФ-спектроскопии.

УФ-спектры измерены в растворе этанола на приборе SPECORD UV VIS (Carl Zeiss, Jena). В УФ-спектрах N,N-диметил-пара-этоксанилина (фиг.9) с характерной концентрационной зависимостью интенсивности полос поглощения отмечаются максимумы при 247 и 308 нм и минимумы при 221 и 283 нм.

Масс-спектрометрические исследования N,N-диметил-пара-этоксанилина.

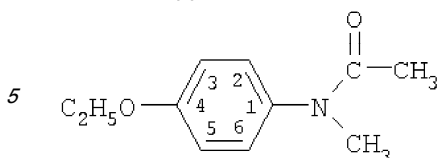
Масс-спектр измерен на масс-спектрометре Finnigan MAT 95 XL пропусканием через капиллярную колонку (фаза - полидиметилсилоксан, содержащий 5% фенильных групп) при энергии ионизирующих электронов 70 эВ.

В спектре N,N-диметил-пара-этоксанилина (фиг.10) наблюдается пик молекулярного иона  $[M]^+$  с  $m/z$  165 (относительная интенсивность 47%), пик иона  $[M-C_2H_5]^+$  с  $m/z$  136 (100%), а также малоинтенсивные пики (менее 3%) продуктов распада последнего с  $m/z$



122, 108, 93 и 65.

Исследование N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина методом ЯМР.



Спектр ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  раствора N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина (4-этокси-N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина) в  $\text{CDCl}_3$  измерен на спектрометре Bruker AM-360 на частоте 360 МГц соответственно.

В спектре ЯМР  $^1\text{H}$  (фиг.11) наблюдаются следующие сигналы резонансов протонов молекулы:

- триплет метильных протонов этоксигруппы при 1,42 м.д. с J (H-H)=6,48 Гц;
- синглет протонов метильной группы ацильного заместителя при 1,84 м.д.;
- 15 синглет протонов метильной группы при атоме азота при 3,21 м.д.;
- квадруплет метиленовых протонов этоксигруппы при 4,03 м.д. с J (H-H)=6,48 Гц;
- дублет двух протонов при атомах C2 и C6 при 6,88 м.д. с J (H-H)=8,64 Гц;
- дублет двух протонов при атомах C3 и C5 при 7,07 м.д. с J (H-H)=8,64 Гц.

В спектре ЯМР  $^{13}\text{C}$  (фиг.12) наблюдаются следующие сигналы резонансов углеродных атомов молекулы:

- при 14,52 м.д. - сигнал метильного углерода этоксигруппы;
- при 22,06 м.д. - сигнал метильного углерода ацетильной группы;
- при 37,01 м.д. - сигнал от метильного атома углерода при атоме N;
- при 63,49 м.д. - сигнал метиленового атома углерода этоксигруппы;
- 25 при 115,09 м.д. - сигнал от двух атомов углерода C3 и C5;
- при 127,86 м.д. - сигнал от двух атомов углерода C2 и C6;
- при 137,09 м.д. - сигнал атома углерода при атоме азота в ароматическом кольце;
- при 157,98 м.д. - сигнал атома углерода при атоме кислорода в ароматическом кольце;
- при 170,67 м.д. - сигнал карбонильного атома углерода.

Таким образом, спектры ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  полностью подтверждают химическую структуру (порядок соединения атомов в молекуле) N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина.

Исследования N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина методом ИК-спектроскопии. ИК-спектр измерен в капиллярном слое в KBr на спектрофотометре Specord M82.

Спектр N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина (фиг.13) содержит полосы поглощения с максимумами при 808, 924, 976, 1012, 1088, 1116, 1144, 1172, 1420 и 1480  $\text{cm}^{-1}$  (слабой интенсивности), при 844, 1048, 1300 и 1380  $\text{cm}^{-1}$  (средней интенсивности), при 1248, 1516 и 1664  $\text{cm}^{-1}$  (высокой интенсивности). Последняя полоса характерна для амидного карбонила. Характеристические полосы поглощения валентных колебаний связи C-N проявляются при 2900, 2920 и 2980  $\text{cm}^{-1}$ .

Основные характеристические частоты поглощения соответствуют и подтверждают данную структуру молекулы N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина.

Исследования N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина методом УФ-спектроскопии.

УФ-спектры измерены в растворе этанола в кюветках 1 см на приборе SPECORD UV VIS (Carl Zeiss, Jena).

В УФ-спектрах N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина (фиг.14) с характерной концентрационной зависимостью интенсивности полос поглощения отмечаются максимумы при 228 и 275 нм, плечо при 282 нм и минимумы при 216 и 263 нм.

Масс-спектрометрические исследования

N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина.

Масс-спектр измерен на масс-спектрометре Finnigan MAT 95 XL пропусканием через капиллярную колонку (фаза - полидиметилсилоксан, содержащий 5% фенильных групп) при энергии ионизирующих электронов 70 эВ.

В спектре N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина (фиг.15) наблюдается пик

молекулярного иона  $[M]^+$  с  $m/z$  193 (относительная интенсивность 50%), пик иона  $[M-COCH_3+H]^+$  с  $m/z$  151 (23%), пик иона  $[C_6H_5OC_2H_5]^+$ , а также малоинтенсивные пики продуктов распада последнего с  $m/z$  108, 94, 77 и 65 с относительной интенсивностью 2-7% и пики иона  $[NCOCH_2]^+$  и продуктов его распада с  $m/z$  56 (15%) и 43 (10%).

Нами были получены и исследованы спектральными методами и элементным анализом N-метил-пара-этоксанилин, N,N-диметил-пара-этоксанилин и N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилин, а также определены их температуры плавления, кипения, показатели преломления и плотности.

Типичные примеры, подтверждающие эффективность указанных соединений, смесей.

Эффективность предложенных нами соединений, определялась по приросту октанового числа, определяемого моторным методом (ОЧМ) и исследовательским методом (ОЧИ), в эталонной топливной смеси изооктана и нормального гептана (70:30 об.% соответственно) и на бензинах прямой гонки из нефти, бензине газовом стабильном (БГС) и др. товарных бензинах.

Пример 1. N-Метил-пара-этоксанилин, взятый 1,3 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси дал прирост ОЧ на 6 ед. (ОЧМ) и 8 ед. (ОЧИ).

Пример 2. N-Метиланилин, взятый 1,3 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси дал прирост ОЧ на 5,5 ед. (ОЧМ) и 7 ед. (ОЧИ). Смесь N-метил-пара-этоксанилина и N-метиланилина в соотношении 1:1, взятого 1,3 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси дала прирост ОЧ на 7,2 ед. (ОЧМ) и 8,5 ед. (ОЧИ). Отмечено увеличение стабильности N-метиланилина в топливной смеси. Данный пример показывает эффект синергизма, когда эффективность смеси веществ превосходит их индивидуальную эффективность. Аналогично синергизм был проявлен со многими известными по данному назначению присадками, в том числе и с металлсодержащими.

Пример 3. N,N-Диметил-пара-этоксанилин, взятый 1,3 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дал прирост ОЧ 3 ед. (ОЧМ) и 5,3 ед. (ОЧИ).

Пример 4. Смесь N-ацетил-пара-этоксанилина и бутанола в соотношении 1:1 соответственно, взятая 5 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси дала прирост ОЧ 3,5 ед. (ОЧМ) и 5 ед. (ОЧИ).

Пример 5. Смесь N-метил-пара-этоксанилина и N,N-диметил-пара-этоксанилина в соотношении 1:1, взятая 2 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дала прирост ОЧ 6,5 ед. (ОЧМ) и 8 ед. (ОЧИ).

Пример 6. Смесь N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина, N-метил-пара-этоксанилина и N,N-диметил-пара-этоксанилина в соотношении 1:1:1, взятая 2 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дала прирост ОЧ 7 ед. (ОЧМ) и 9 ед. (ОЧИ).

Пример 7. Смесь N-метил-пара-этоксанилина и МТБЭ в соотношении 1:1, взятая 3 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дала прирост ОЧ 8 ед. (ОЧМ) и 10,5 ед. (ОЧИ).

Пример 8. Смесь N,N-диметил-пара-этоксанилина и изопропилового спирта в соотношении 1:1 соответственно, взятая 3 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дала прирост ОЧ 7,5 ед. (ОЧМ) и 9,5 ед. (ОЧИ).

Пример 9. Смесь N,N-диметил-пара-этоксанилина и МТБЭ в соотношении 1:1 соответственно, взятая 3 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дала прирост ОЧ на 4,5 ед. (ОЧМ) и 7 ед. (ОЧИ).

Пример 10. Смесь N,N-диметил-пара-этоксанилина и изопропилового спирта в соотношении 1:1 соответственно, взятая 3 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дала прирост ОЧ на 4 ед. (ОЧМ) и 6,5 ед. (ОЧИ).

Пример 11. N-Метил-N-ацетил-пара-этоксанилин, взятый 2 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дал прирост ОЧ 1 ед. (ОЧМ) и 1,5 ед. (ОЧИ).

Пример 12. N-Метил-пара-этоксанилин, взятый 5 мас.%, по отношению к эталонной топливной смеси, дал прирост ОЧ 18 ед. (ОЧМ) и 21 ед. (ОЧИ).

В качестве оксигенатов также были использованы, проверены и получены сходные результаты с фенетолом, анизолом, метил-трет-амиловым, метил-втор-пентиловым, этил-

трет-бутиловым, диизопропиловым и др. эфирами, метиловым, этиловым, бутиловыми и др. спиртами, различными эфирными фракциями и кубовыми остатками, в том числе бутиловых спиртов и их смесями.

Сходные результаты получены на образцах бензина прямой гонки (из нефти), бензина  
5 газового стабильного (БГС), авиационного бензина, авиационного керосина, товарных бензинов марок АИ 80, АИ 92, АИ 95, АИ 98.

Источники информации, принятые во внимание.

1. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение. Справочник. / И.Г.Анисимов, К.М.Бадыштова, С.А.Бнатов и др. Под ред. В.М.Школьников.   
10 Издание второе, переработанное и дополненное. - Москва.: Издательский центр «Техинформ», 1999. - 596 с., ил.

2. Б.А.Павлов и А.П.Терентьев. Курс органической химии. - Москва.: Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1961. - 592 с.

3. Е.С.Хотинский. Курс органической химии. - Харьков.: Издательство Харьковского  
15 ордена Трудового Красного Знамени государственного университета им. А.М.Горького, 1959. - 724 с.

4. Э.Г.Розанцев. Разрушение и стабилизация органических материалов. - Москва.: Издательство «Знание», 1974. - 64 с.

5. А.Е.Чичибабин. Основные начала органической химии. Том I. - Москва.:  
20 Государственное научно-техническое издательство химической литературы, 1963. - 912 с.

6. Н.Л.Глинка. Общая химия. Издание двенадцатое. - Москва, Ленинград.: Издательство «Химия», 1965. - 688 с.

7. Б.Н.Степаненко. Курс органической химии. Часть I. Алифатические соединения. - Москва.: Издательство «Высшая школа», 1976. - 448 с.

8. Г.И.Шор, В.А.Винокуров, И.А.Голубева. Производство и применение присадок к  
25 нефтепродуктам в новых условиях хозяйствования. Под ред. И.Г.Фукса. - Москва.: Издательство «Нефть и газ», 1996. - 44 с.

9. А.С. 152526, кл. С10L 1/18; С10L 1/26 (СССР). Присадка к бензинам (В.А.Зайцев, А.Н.Несмеянов, К.И.Анисимов, М.О.Лернер, А.А.Егорова и др. - Оpubл. в БИ, 1963, №1.

30 10. Патент 2032708, кл. С10L 1/18 (РФ). Антидетонационная присадка к бензину. - Оpubл. в БИ 1995, №10.

11. К.К.Панок, И.А.Рагозин. Словарь по топливам, маслам, смазкам, присадкам и специальным жидкостям. - Москва.: Издательство «Химия», 1975. - 326 с.

12. Патент 2064965, кл. С10L 1/18, 1/20 (РФ). Многофункциональная присадка к  
35 бензину «Экстравит-Ф».- Оpubл. в БИ 1996, №22.

13. Патент 461512, кл. С10L 1/18 (СССР). Топливная композиция. Херберт Майерхоффер, Вильгельм Шнайдер, Хардо Нюринг и Вольфганг Экспер.- Оpubл. в БИ 1975, №7.

14. Патент 2078118, кл. С10L 1/18, 1/22. Многофункциональная присадка к  
40 углеводородным топливам для двигателей внутреннего сгорания и топливная композиция, ее содержащая. Ребров И.Ю. - Оpubл. в БИ 27.04.1997, №12.

15. Патент 2184767, кл. С10L 1/18, С10L 1/22 (РФ). Добавка к бензину и автомобильное топливо, ее содержащее. Аветисян В.Е. Дата публикации: 2002.07.10.

16. С.Н.Онойченко. Применение оксигенатов при производстве перспективных  
45 автомобильных бензинов. - Москва.: Издательство «Техника» ООО «Тума Групп». 2003. - 64 с.

17. А.М.Данилов. Применение присадок в топливах. - Москва.: Издательство «Мир», 2005. - 288 с., ил.

18. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов. Начала органической химии. Книга первая. -  
50 Москва.: Издательство «Химия», 1974. - 624 с.

19. А.Н.Несмеянов, Н.А.Несмеянов. Начала органической химии. Книга вторая. - Москва.: Издательство «Химия», 1974. - 744 с.

20. Дж.Роберте, М.Касерио. Основа органической химии. Том 1. - Москва.:

Издательство «Мир», 1978. - 848 с.

21. Дж.Робертс, М.Касерио. Основа органической химии. Том 2. - Москва.:

Издательство «Мир», 1978. - 888 с.

22. Ф.Керн, Р.Сандберг. Углубленный курс органической химии. Книга 1. Структура и механизмы. - Москва.: Издательство «Химия», 1981. - 520 с.

23. Дж.Марч. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. Том 1. - Москва.: Издательство «Мир», 1987. - 384 с.

24. Дж.Марч. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. Том 3. - Москва.: Издательство «Мир», 1987. - 464 с.

25. К.Ингольд. Теоретические основы органической химии. - Москва.: Издательство «Мир», 1973. - 1056 с.

26. Ж.Матье, Р.Панико. Курс теоретических основ органической химии. - Москва.: Издательство «Мир», 1975. - 556 с.

27. Изв. АН СССР. Сер. Хим., 1978, №9, с. 2134-2136.

28. Изв. АН СССР. Сер. Хим., 1980, №2, с. 421-424.

29. Изв. АН СССР. Сер. Хим., 1980, №4, с. 942-943.

30. Изв. АН СССР. Сер. Хим., 1981, №9, с. 2008-2014.

31. Изв. АН СССР. Сер. Хим., 1993, №7, с. 1321.

32. Координационная химия, 1994, том 20, №4, с.311-317.

33. Краткая химическая энциклопедия. Ред. кол. И.Л.Кнунянц (отв. ред.) и др. т.5, М.: Советская энциклопедия, 1967 (Энциклопедии. Словари. Справочники), т.5. Т-Я. 1967, 1184 стр. с ил.

34. А.М.Беркенгейм. Химия и технология синтетических лекарственных средств. - Москва.: ОНТИ. Главная редакция химической литературы, 1935. - 642 с.

35. Перевалова Э.Г., Решетова М.Д., Грандберг К.И. Железоорганические соединения. Ферроцен. - М.: Наука, 1983. - 544 с. (Серия «Методы элементоорганической химии»).

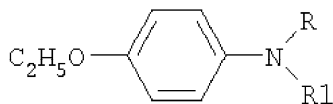
36. Швицер Ю. Производство химико-фармацевтических и теххимических препаратов, пер. с нем., М.-Л., 1934.

37. Препаративная органическая химия. Издание 2-е, М.: Госхимиздат.1964.

38. Агрономов А.Е., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме. Изд. 2-е, пер. и доп. М.: Химия, 1974. 376 с., 18 табл., 113 рис.

#### Формула изобретения

1. Применение соединений общей формулы I



I

40 выбранных из N-метил-пара-этоксанилина, N,N-диметил-пара-этоксанилина, N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина, обладающих антидетонационными свойствами, для получения высокооктановых углеводородных топлив.

2. Применение N-ацетил-пара-этоксанилина, и/или N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилина, и/или N-метил-пара-этоксанилина, и/или N,N-диметил-пара-этоксанилина, или их смеси, без или вместе с оксигенатами, в качестве компонентов или присадок для повышения стойкости углеводородных топлив к детонации для получения высокооктановой топливной композиции.

3. Высокооктановые топливные композиции, отличающиеся тем, что в качестве компонентов или присадок для повышения октанового числа углеводородных топлив они содержат N-ацетил-пара-этоксанилин, и/или N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилин, и/или N-метил-пара-этоксанилин, и/или N,N-диметил-пара-этоксанилин, или их смеси, взятые в массовых соотношениях 0,1-30% по отношению к углеводородным топливам.

4. Высокооктановые топливные композиции, отличающиеся тем, что в качестве

компонентов или присадок для повышения октанового числа углеводородных топлив они содержат N-ацетил-пара-этоксанилин, и/или N-метил-N-ацетил-пара-этоксанилин, и/или N-метил-пара-этоксанилин, и/или N,N-диметил-пара-этоксанилин, или их смеси, и оксигенаты при содержании соответствующих анилинов или их смеси 0,1-95 мас.% и 5 остальное до 100 мас.% оксигенаты, и их количестве 0,1-50 мас.% по отношению к углеводородным топливам.

10

15

20

25

30

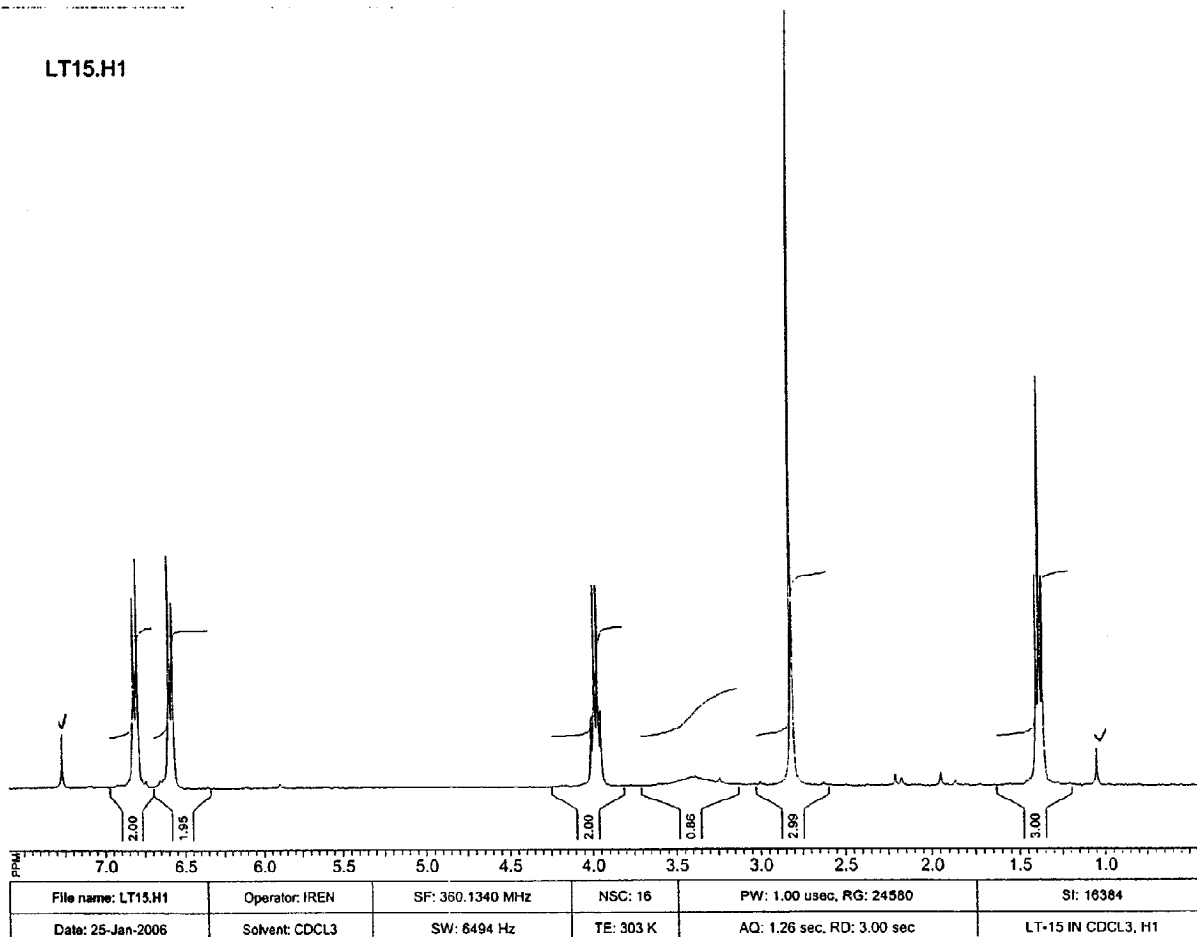
35

40

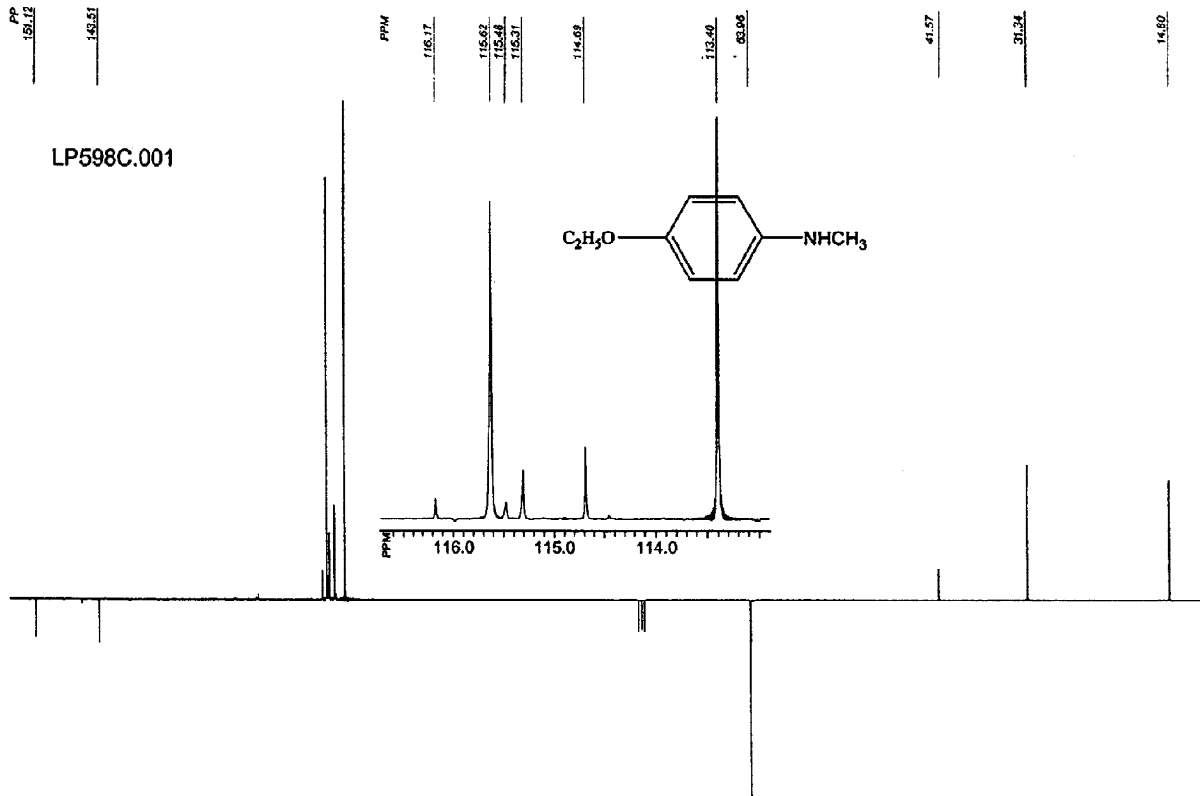
45

50

LT15.H1

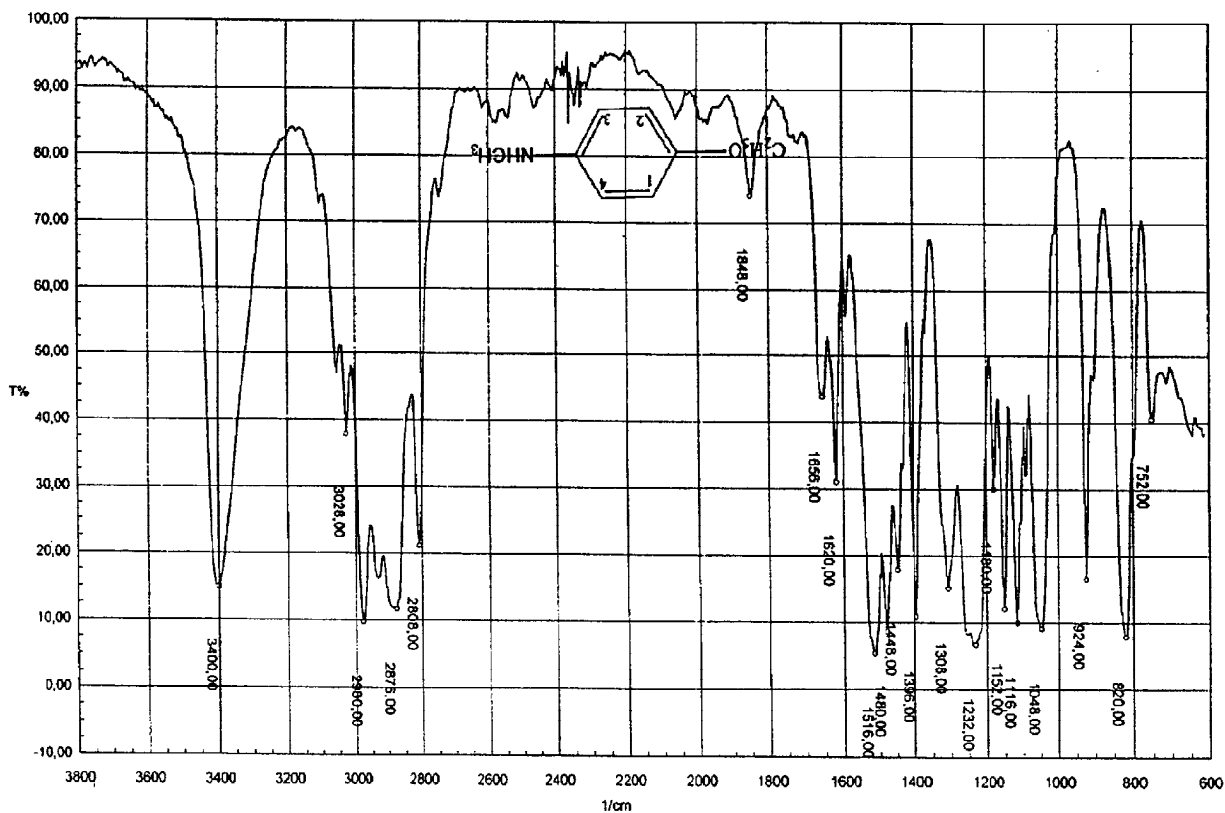


Фиг. 1



File name: LP598C.001	Operator:	SF: 90.5558 MHz	NSC: 2272	PW: 0.00 usec, RG: 24784	SI: 32768
Date: 11-Oct-2005	Solvent:	SW: 20833 Hz	TE: 297 K	AQ: 0.79 sec, RD: 0.00 sec	LP-598 IN CDCL3 APT

Фиг. 2



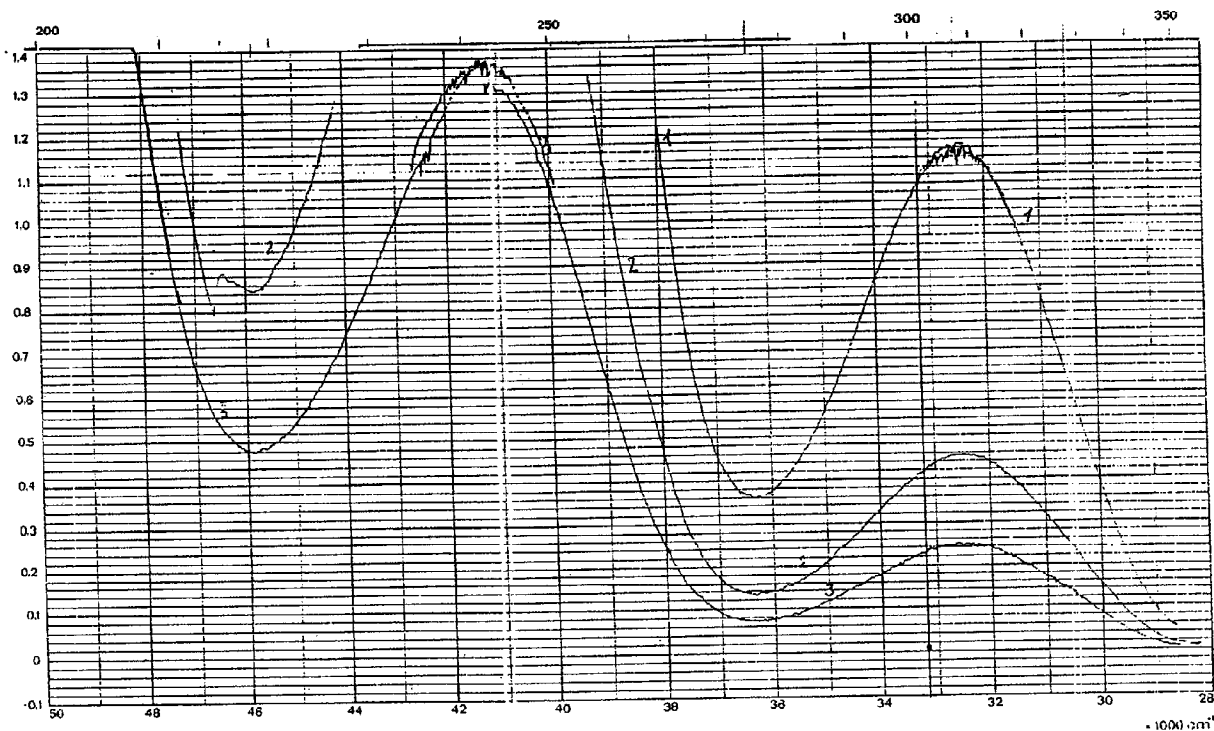
Образец Л-1. Жидкая пленка между пл. KBr.

Specord M82 (1/cm, T%) 30.01.06 19:37:12

Soft Spectra®

Фиг. 3

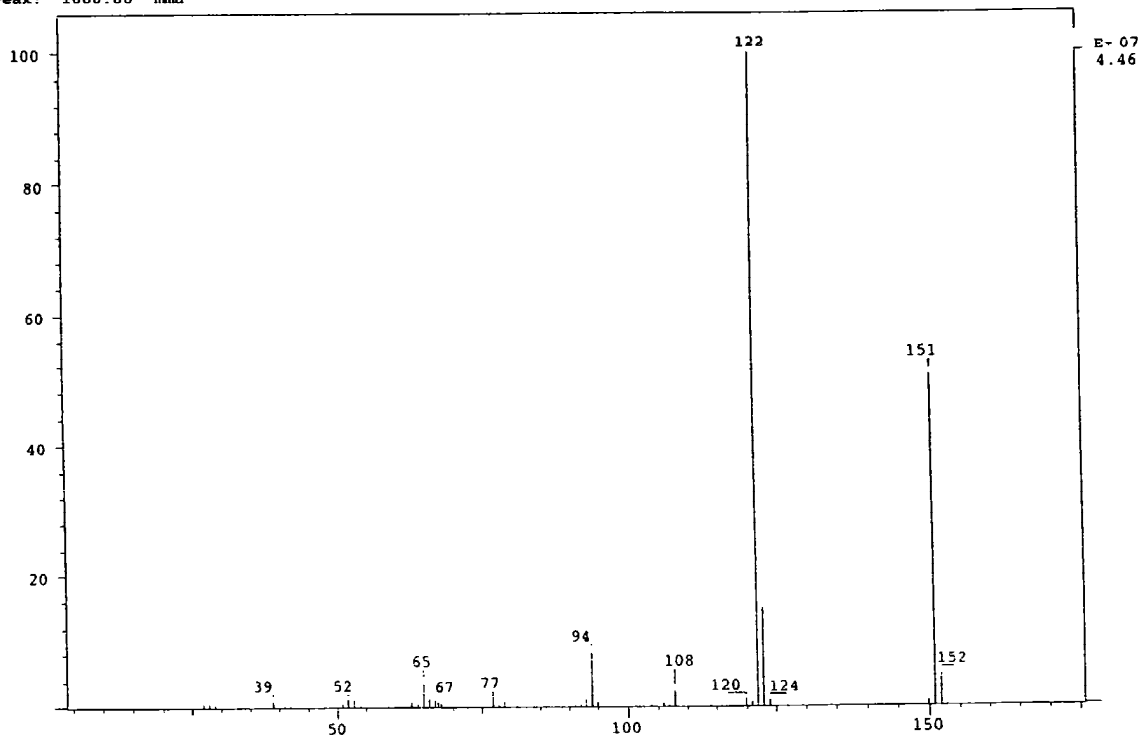
**SPECORD**



Probe <u>1-1</u>	1-1 <i>mm</i>	Konzentration: 1-3: <i>маселобателыне</i>	Meßbereich
Nr.	2-1 <i>mm</i>	Schichtdicke <i>приблизительная.</i>	Maßstab
Datum, Name	3-2 <i>mm</i>	Vergleichprobe	Registrierzeit

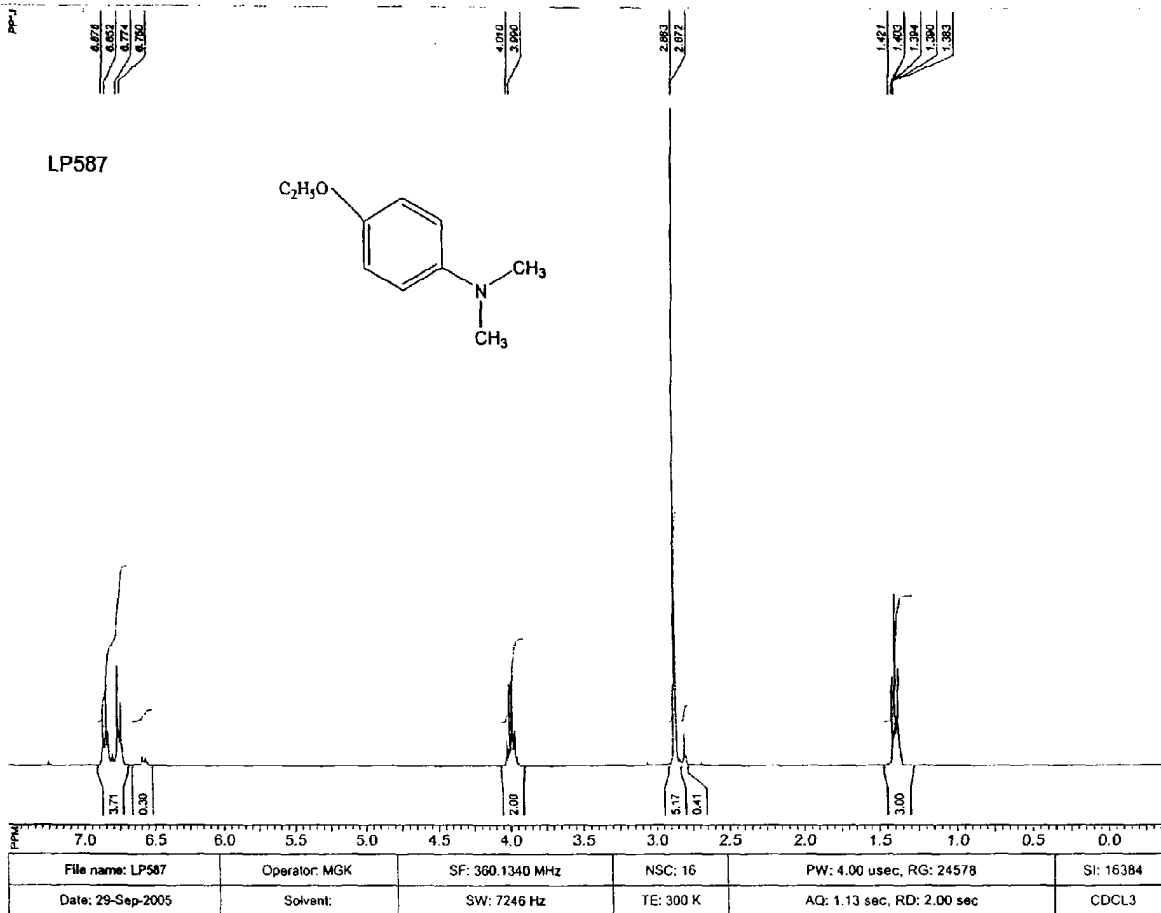
**Фиг. 4**

SPEC: anzor6785	Elapse: 10:14.7	168
Samp: L1	Start: 278	
Mode: EI +VE +LMR BSCAN (EXP) UP LR NRM	Inlet: GC	
Oper: Luzhnov V. Client: Egorov	Masses: 20 > 800	
Base: 121.8	Inten: 44587264	#peaks: 94
Norm: 121.8	RIC: 96049876	
Peak: 1000.00 mm		

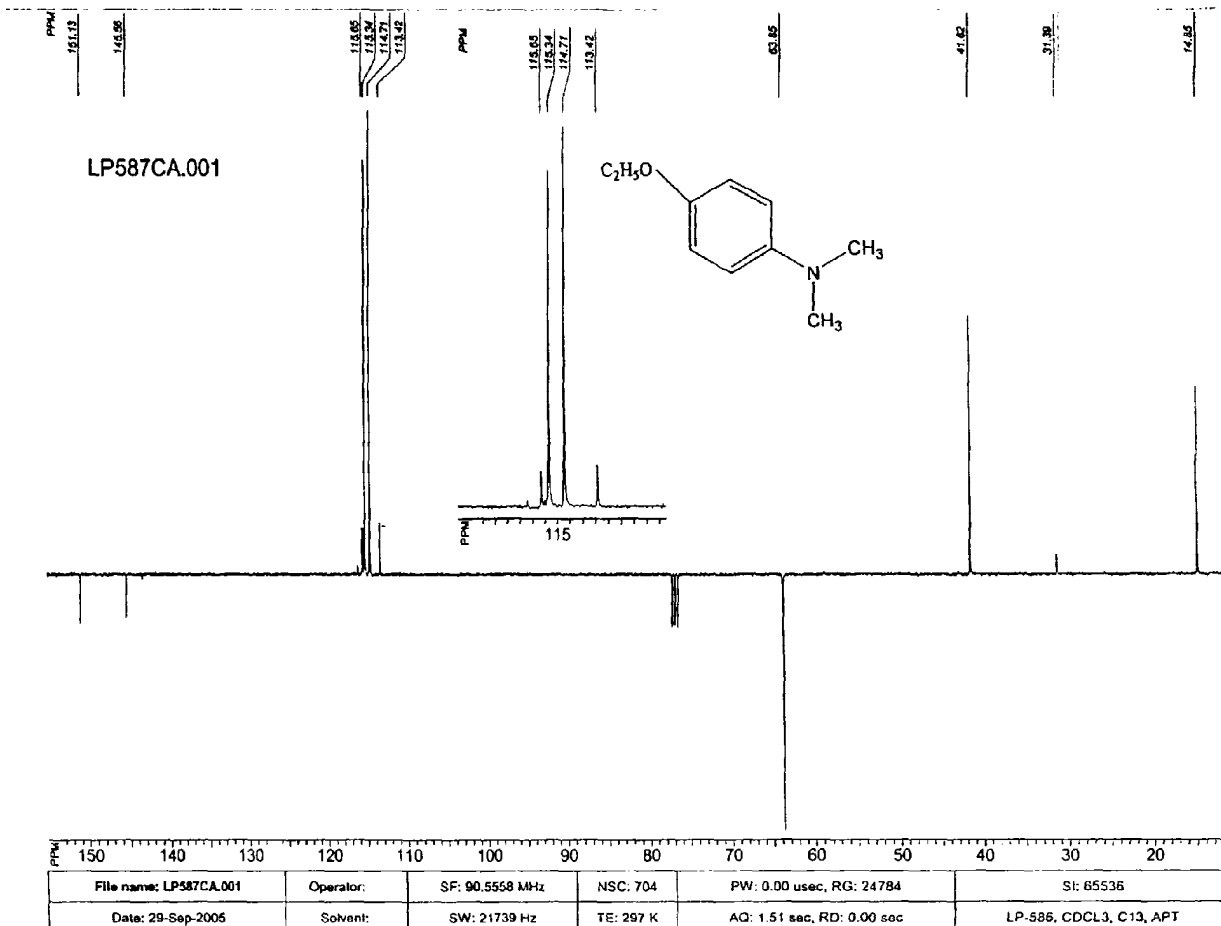


**Фиг. 5**





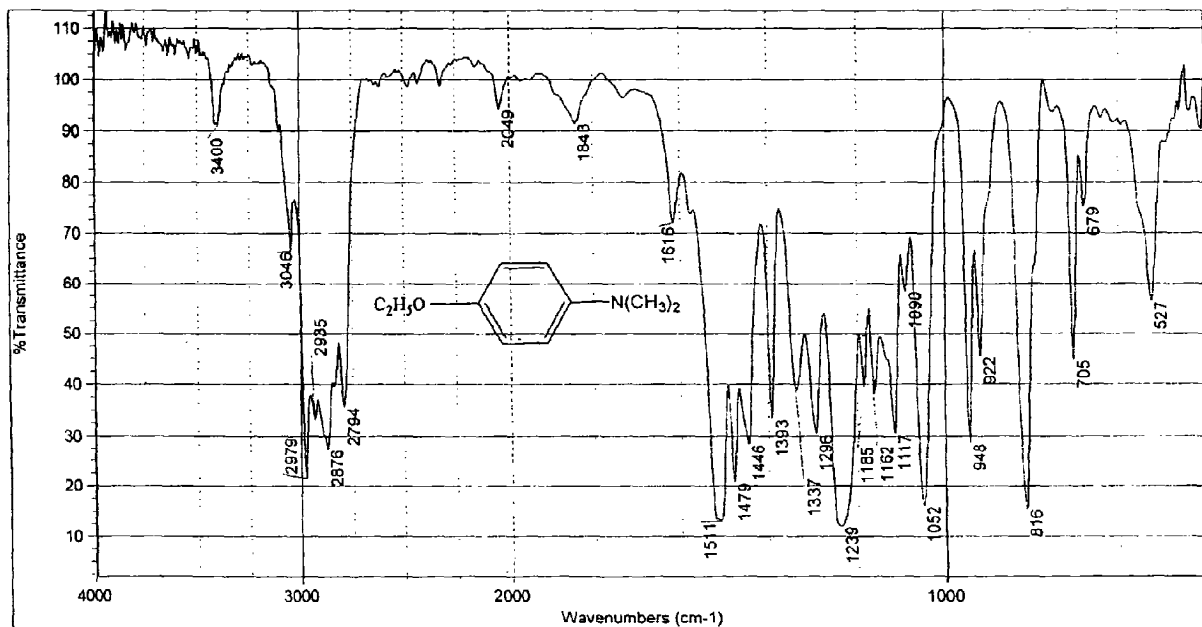
Фиг. 6



Фиг. 7

Tue Oct 11 14:27:50 2005

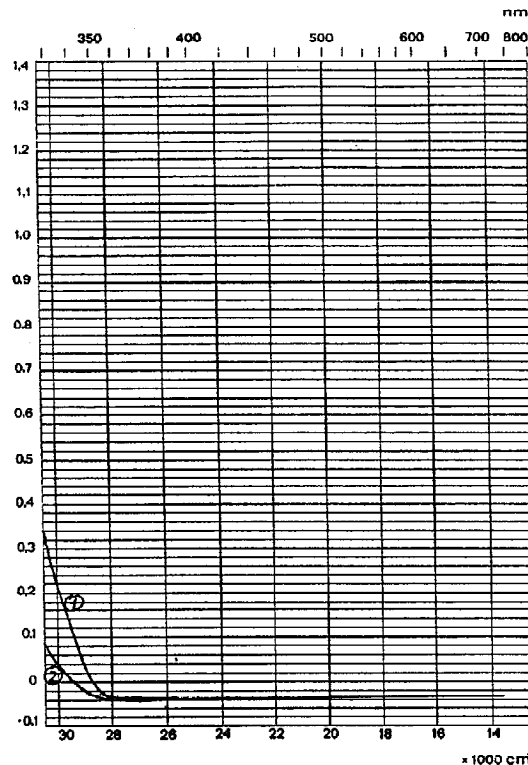
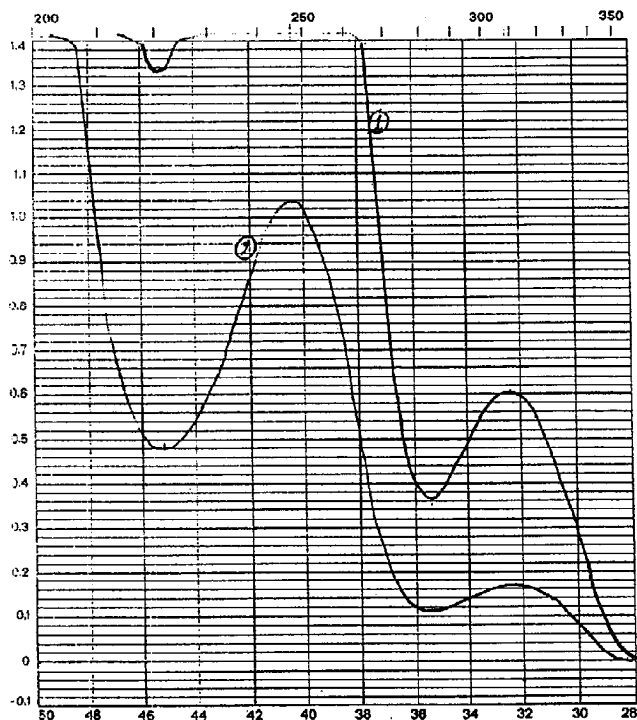
\*11-10-05 LP 587, kapilar



Фиг. 8

**SPECORD**

Безымянный: 22.07.10 09:22:21



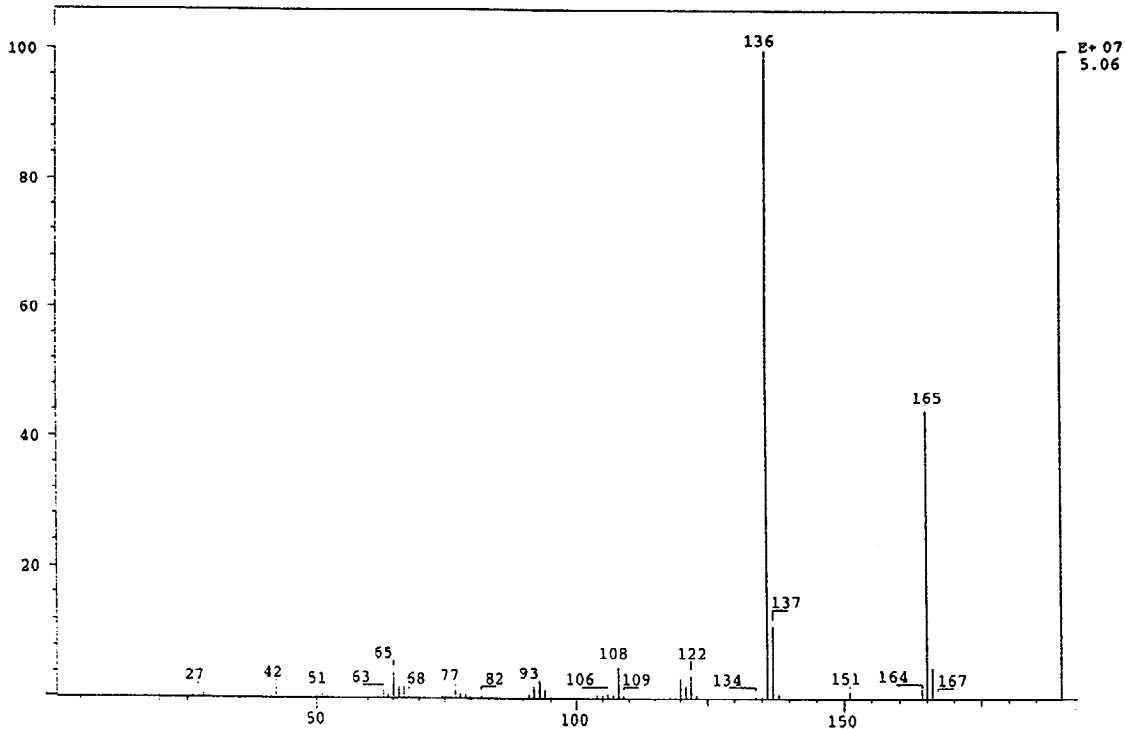
Проба LP-587  
 №  
 Datum: Name 5.10.2005

Концентрация  
 Schichtdicke  
 Vergleichsprobe Этанол

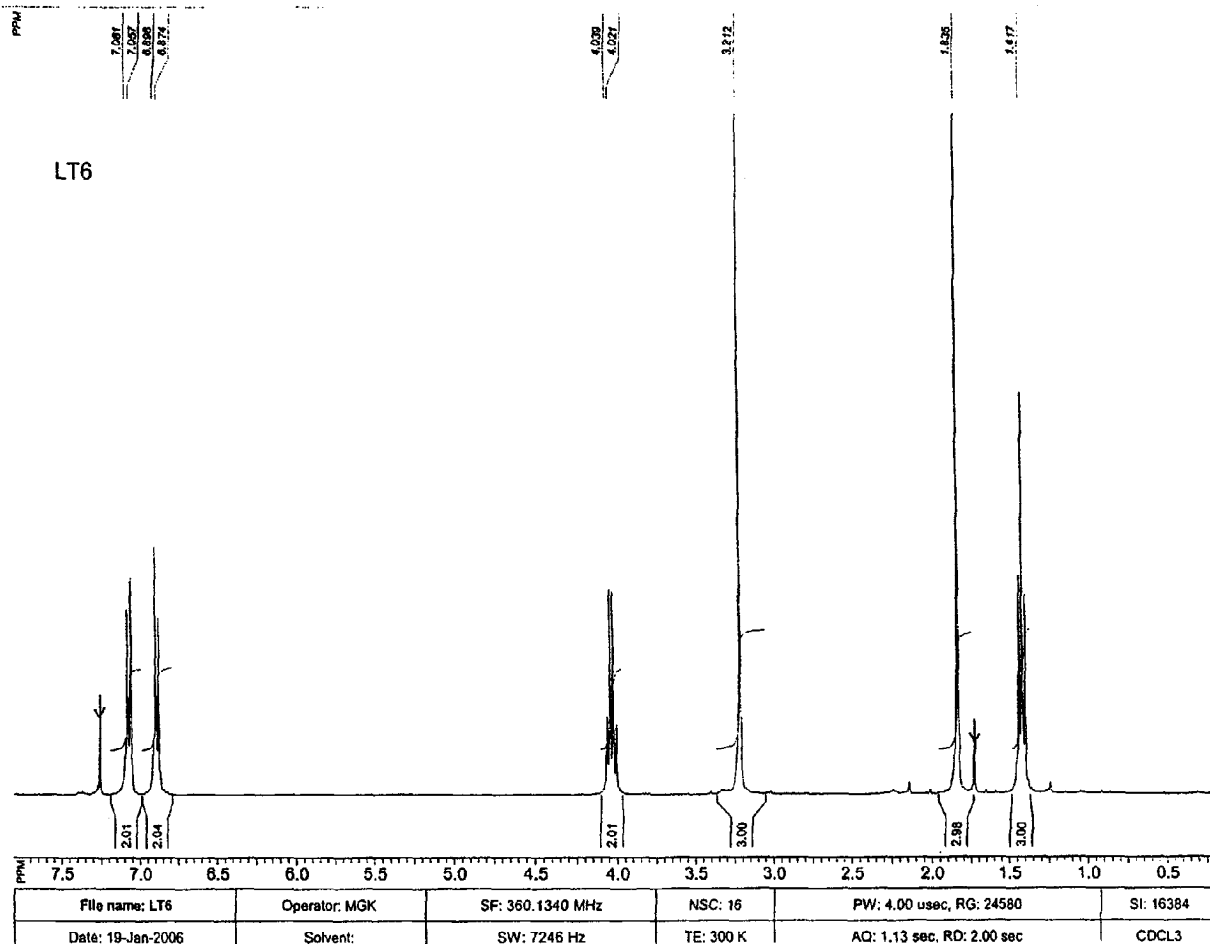
Meßbereich  
 Maßstab  
 Registrierzeit

**Фиг. 9**

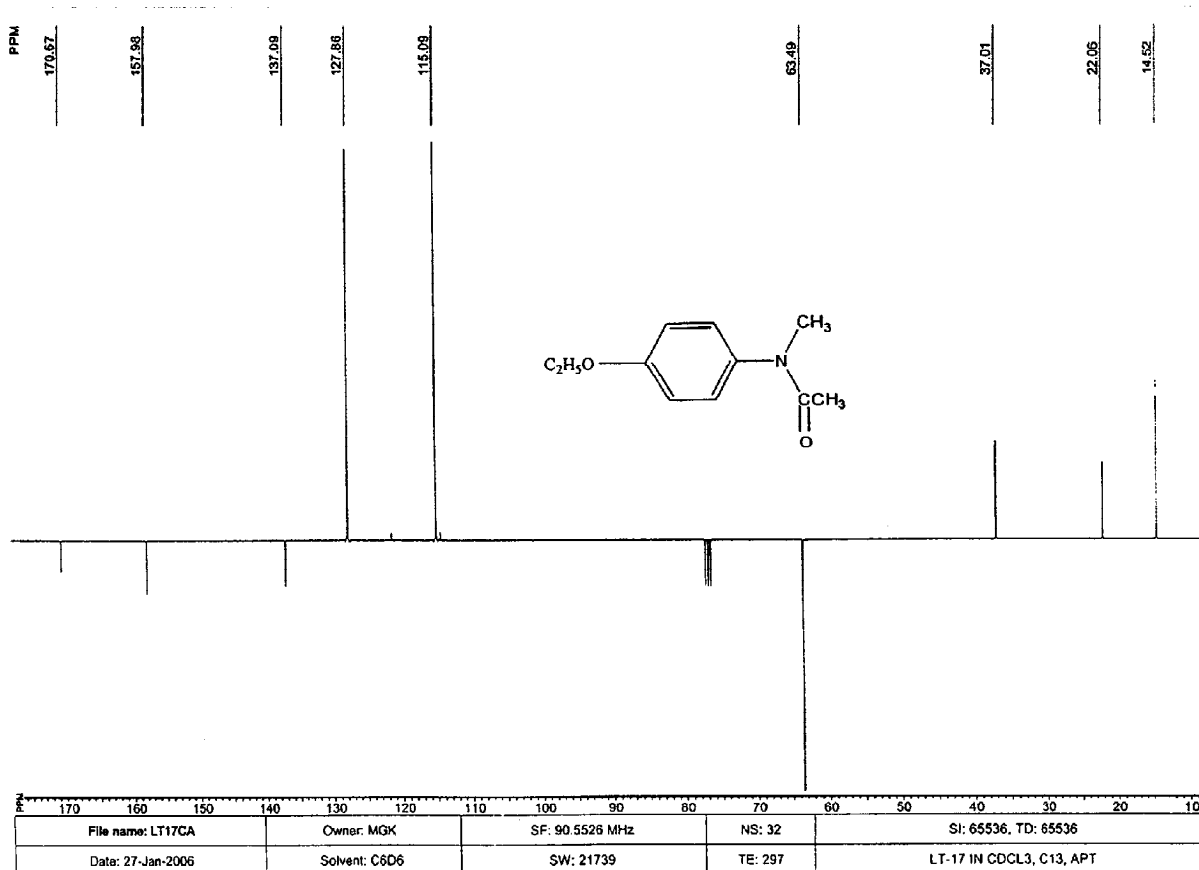
SPEC: anzor6062  
 Samp: lp 587  
 Mode: EI +VE +LMR BSCAN (EXP) UP LR NRM  
 Oper: Luzhnov V. Client: Egorov  
 Base: 136.0 Inten: 50648320  
 Norm: 136.0 RIC: 109569570  
 Peak: 1000.00 mmu  
 Elapse: 10:52.3 25  
 Start: 258  
 Inlet: GC  
 Masses: 20 > 800  
 #peaks: 115



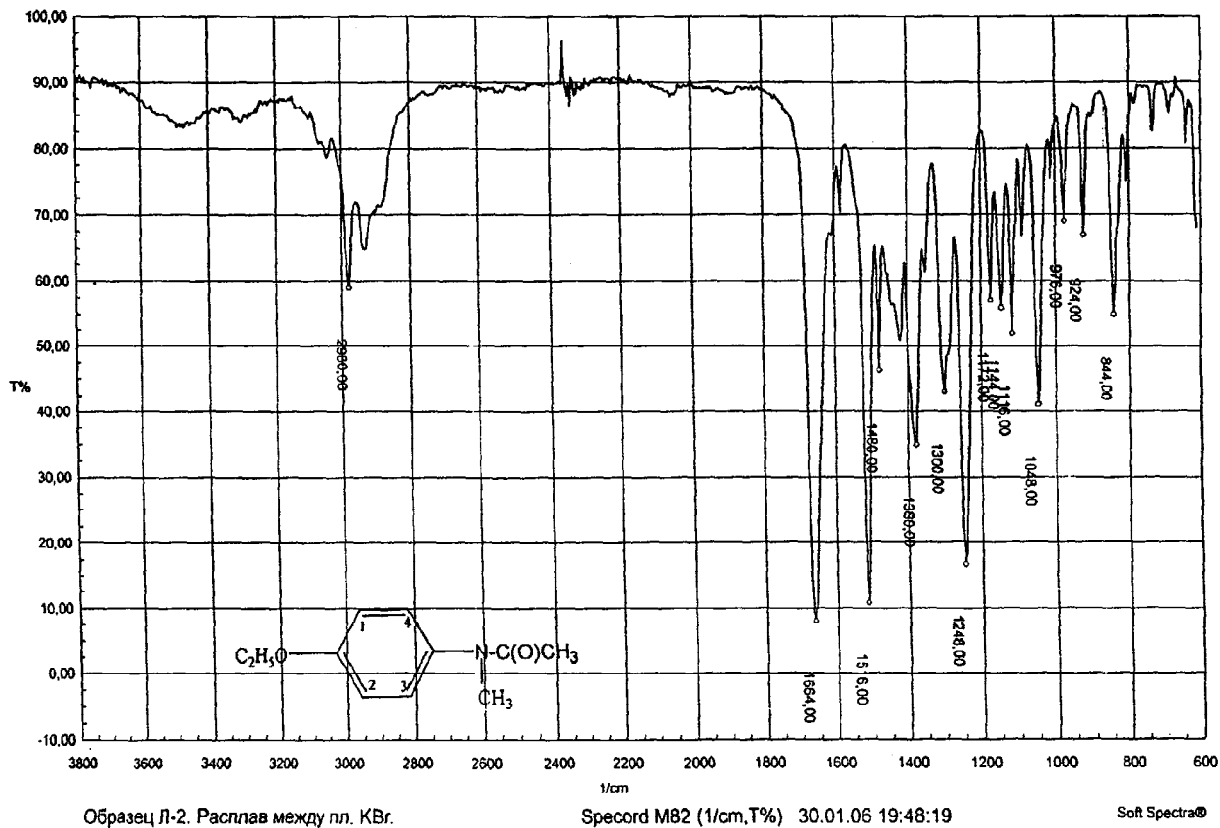
**Фиг. 10**



Фиг. 11

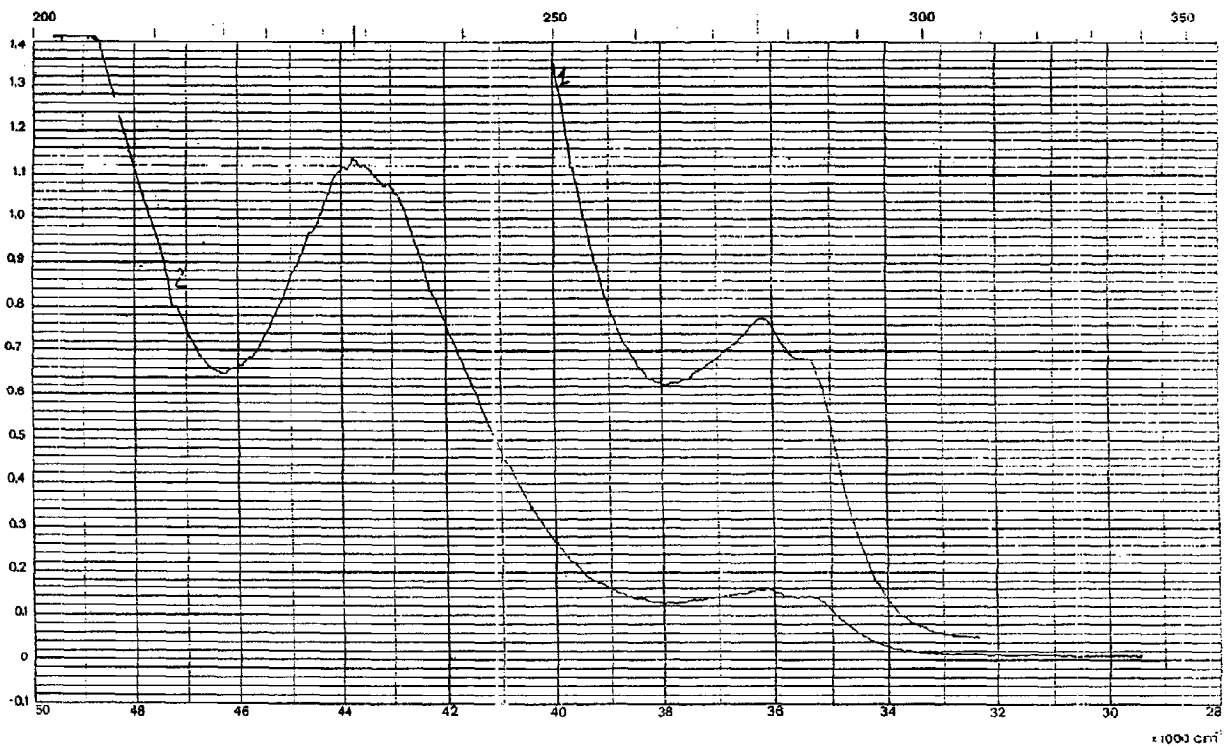


Фиг. 12



Фиг. 13

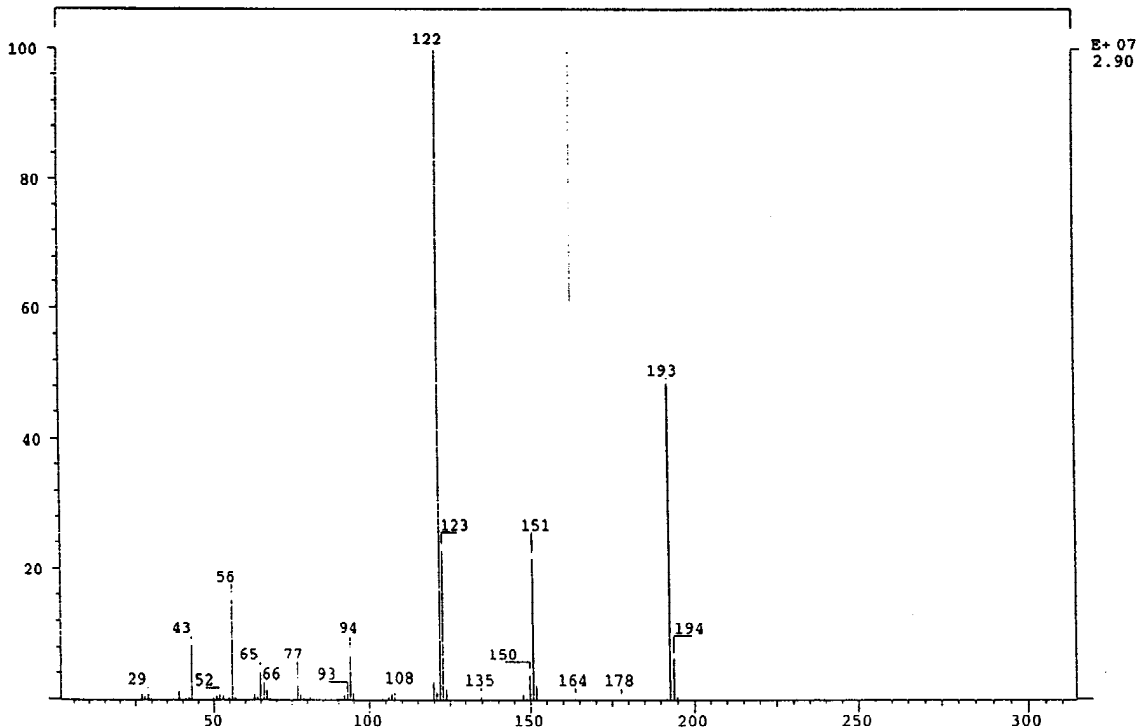
**SPECORD**



Proba	A-2	1- 1 cu	Konzentrator:	Meßbereich
Nr.		2- 2 cu	Schichtdicke	Maßstab
Datum/Name			Vergleichsprobe	Registrierzeit

**Фиг. 14**

SPEC: anzor6786	Elapse: 13:24.2	272
Samp: L2	Start : 548	
Mode: EI +VE +LHR BSCAN (EXP) UP LR NRM	Inlet : GC	
Oper: Luzhnov V. Client: Egorov	Masses: 20 > 800	
Base: 121.9 Inten : 28975872	#peaks: 99	
Norm: 121.9 RIC : 80476085		
Peak: 1000.00 mmu		



**Фиг. 15**