

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ УССР

Одесский технологический институт пищевой
промышленности им. М.В.Ломоносова

УДК 546.817;661.185;543.42] + 629.123.56

Софронков А.Н., Вивденко Н.И., Короленко Л.И.,
Чивирева Н.А.

ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СОЕДИНЕНИЙ СВИНЦА
С ПОЛИАКРИЛАМИДОМ МЕТОДОМ ИНФРАКРАСНОЙ
СПЕКТРОМЕТРИИ

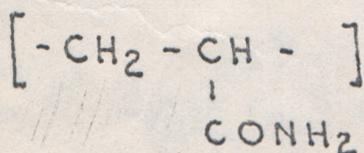
1468Ук-84Ден.

Государственный
научно-технический центр
химической промышленности УССР

Одесса, 1984

Проблема мойки грузовых танков нефтеналивных судов после этилированного бензина является актуальной. Это объясняется тем, что этилированный бензин содержит в качестве антидетонационной добавки такой токсичный компонент как тетраэтилсвинец и продукты его разложения. В настоящее время ведется интенсивный поиск эффективных моющих средств. В этом плане представляют интерес различные поверхностно-активные соединения. В работе /1/ было предложено использовать в качестве моющего средства водный раствор полиакриламида (ПАА). Полиакриламид представляет собой карбоцепной полимер, растворимый в воде. Формула ПАА $[-CH_2-CH(CO NH_2)-]_n$, молекулярная масса колеблется в пределах $(4 - 5) \cdot 10^6$ г/моль/2/. Преимуществом ПАА как моющего средства является его способность снимать статическое электричество. Наличие в составе ПАА карбонильных и аминогрупп позволяет предположить, что механизм моющего действия может быть связан не только с поверхностно-активными свойствами реагента, но и с химическим взаимодействием ПАА со свинцом и его соединениями.

Для выяснения возможного механизма взаимодействия ПАА с соединениями свинца была предпринята попытка снять и изучить инфракрасные (ИК) спектры ПАА, оксида свинца (PbO) и механических смесей PbO и ПАА при различном их соотношении. С этой целью сухой ПАА был растерт в агатовой ступке до консистенции пудры, а затем были взяты отдельные навески PbO и ПАА (при соотношениях свинца и "элементарного звена" ПАА



I:1; I:2; I:4) и вновь тщательно растерты. Из соединений свинца (II) выбран PbO для того, чтобы ИК-спектр соединения свинца не оказывал значительного влияния на ИК-спектры смесей, так как в случае использования солей свинца может происходить анионный обмен между исследуемым веществом и галогенидом щелочного металла, используемого для приготовления таблеток/3/.

ИК-спектры соединений и смесей снимали в таблетках с KBr на спектрофотометре $UR-20$ при температуре $25 \pm 1^\circ C$. Таблетки готовились следующим образом: 20-30 мг исследуемой смеси тщательно растирали до получения однородной массы с 0,5 г высушенного KBr . Растертую смесь помещали в прессформу и прессовали таблетки под вакуумом. Для снятия ИК-спектров на спектрофотометре использовали три призмы, изготовленные из KBr , $NaCl$ и LiF . Измерение ИК-спектров проводили в области $400-4000 \text{ см}^{-1}$. ИК-спектры ПАА, PbO и их смесей приводятся на рисунках I-5 и характерные полосы поглощения данных ИК-спектров - в таблице. Для интерпретации снятых ИК-спектров использовали в основном данные, полученные на призме $NaCl$.

Из ИК-спектра ПАА следует, что полоса поглощения валентных колебаний карбонильной группы ($>C=O$) находится в области 1010 см^{-1} . Из литературных данных следует, что полоса поглощения "свободной" карбонильной группы лежит в области больших значений волновых чисел (примерно $1650-1690 \text{ см}^{-1}$) /4/. Наличие полосы поглощения в области 1610 см^{-1} свидетельствует о валентных колебаниях карбонильной группы, что позволяет предположить наличие внутримолекулярной водородной связи между водородом аминогруппы и кислородом карбонила в молекулах ПАА -

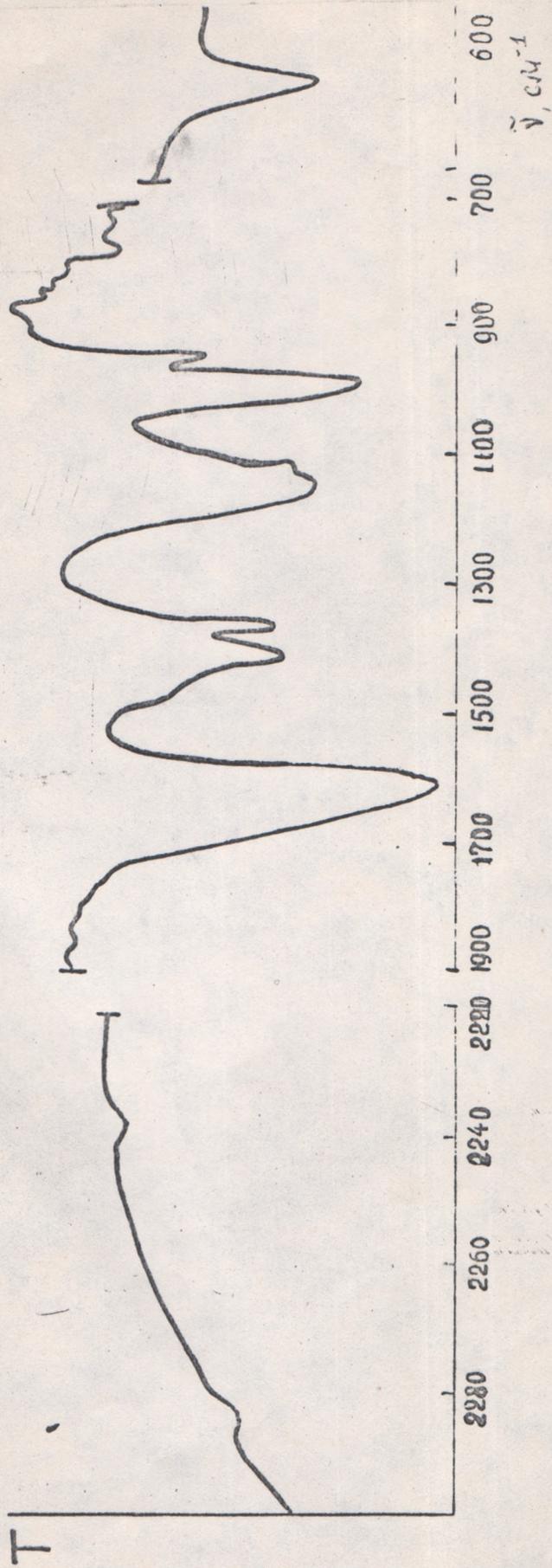


Рис. 1. ИК-спектр полиакриламида (ПАА).

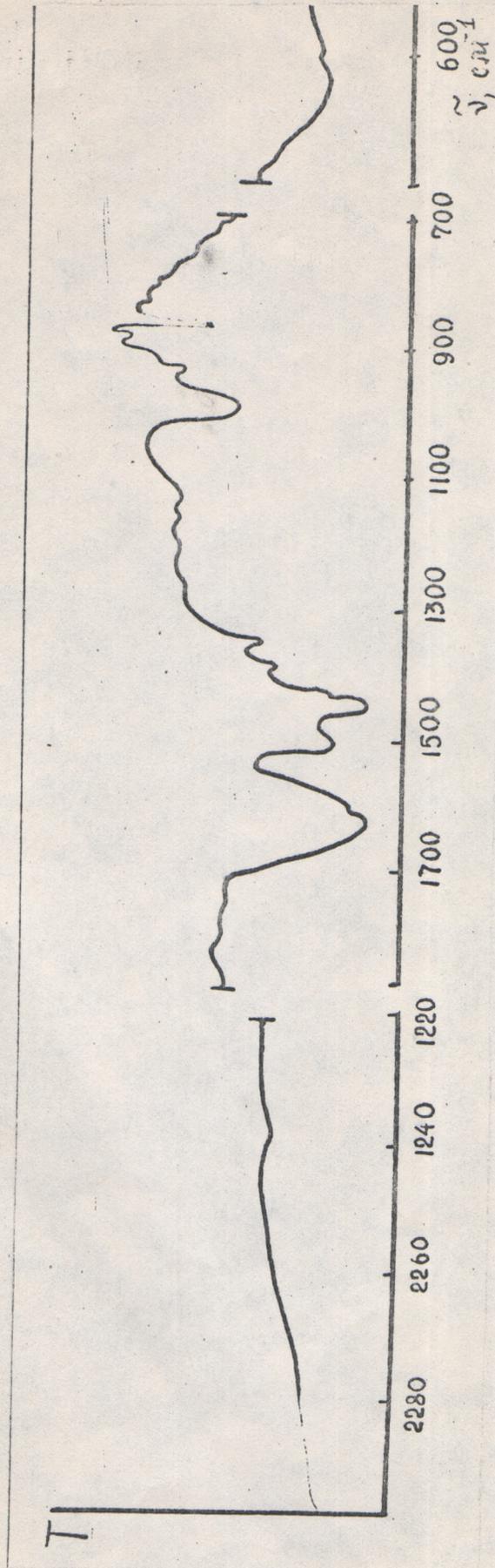


Рис.2. ИК-спектр PbO .

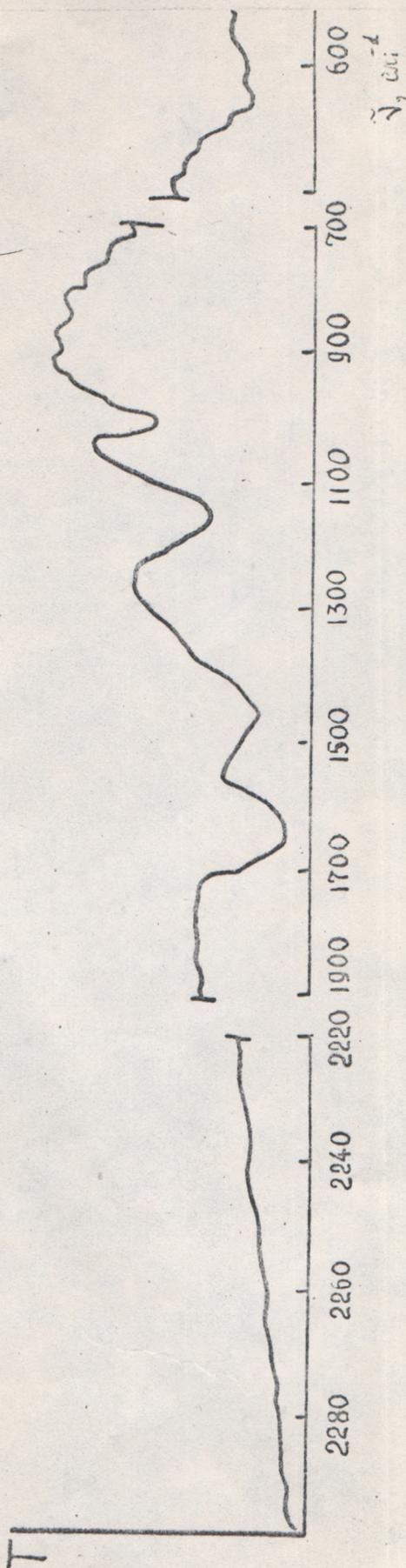


Рис. 3. ИК-спектр смеси РbO - ПаА при соотношении

Рb: ПаА (элементарное звено) 1:1

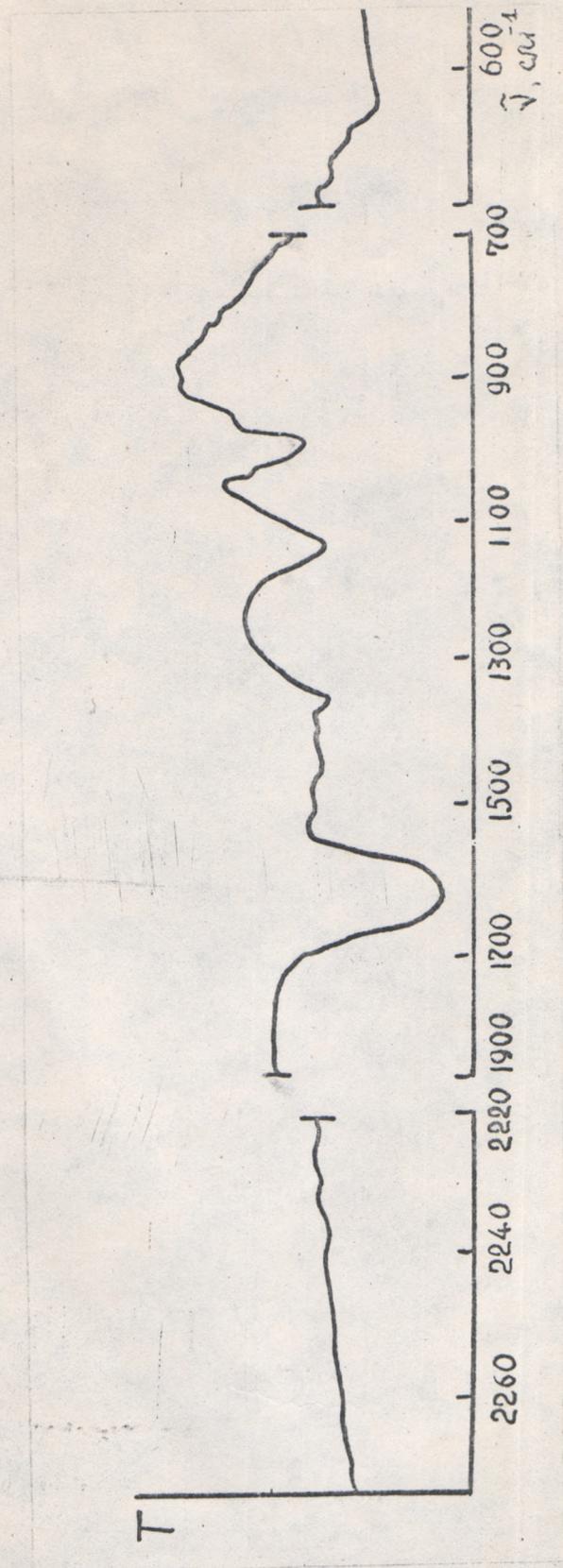


Рис.4. ИК-спектр смеси РЬО - ПАА при соотношении

РЬ : ПАА (элементарное звено) 1:2

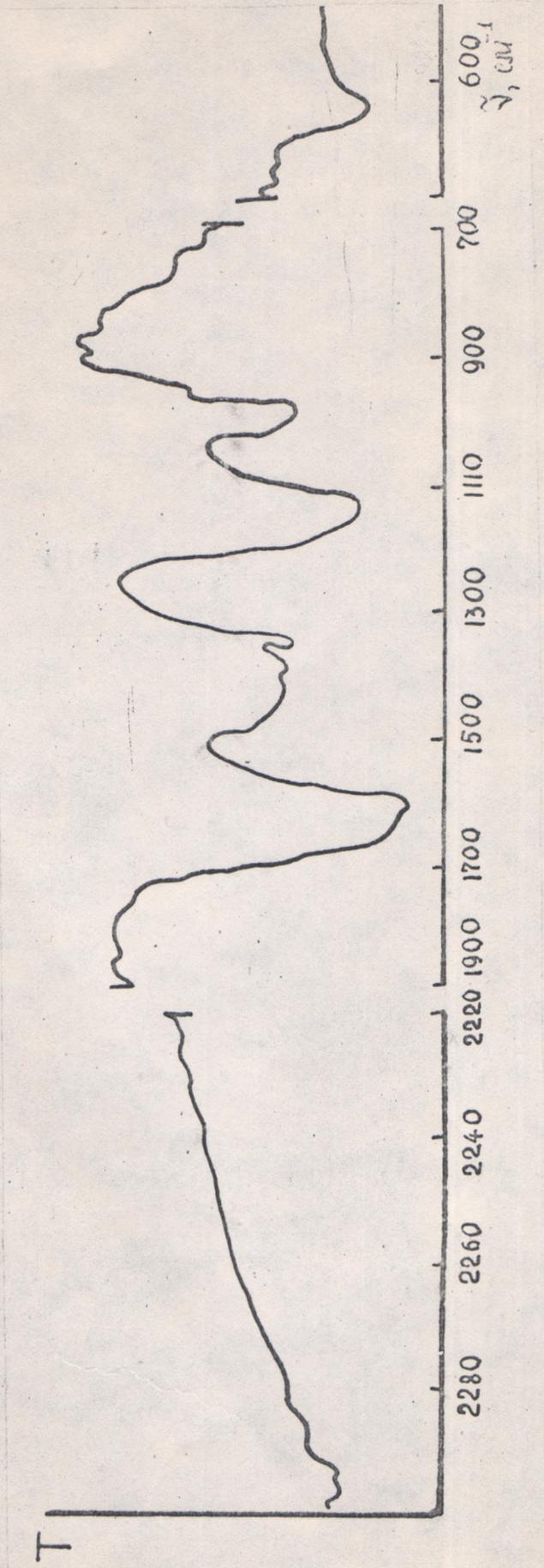


Рис. 5. ИК-спектр РЬО -- ПАА при соотношении

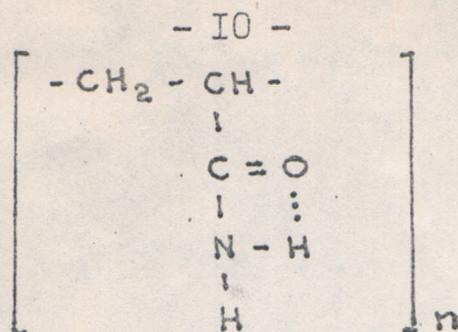
РЬ : ПАА (элементарное звено) 1:4

Таблица

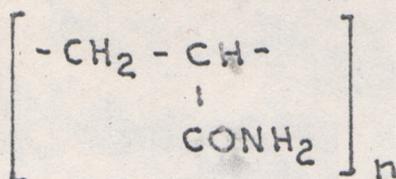
Характерные полосы поглощения ИК-спектров ПАА, РbO и их смесей

ПАА	: РbO	Рb:ПАА(элементарное звено) 1:1	Рb:ПАА(элементарное звено) 1:2	Рb:ПАА(элементарное звено) 1:4
Волновое число $\bar{\nu}$, см ⁻¹ , интенсивность	Волновое число $\bar{\nu}$, см ⁻¹ , интенсивность	Волновое число $\bar{\nu}$, см ⁻¹ , интенсивность	Волновое число $\bar{\nu}$, см ⁻¹ , интенсивность	Волновое число $\bar{\nu}$, см ⁻¹ , интенсивность
ПОЛОС	ПОЛОС	ПОЛОС	ПОЛОС	ПОЛОС
2830 ср.				2880 ср.
2380 ср.				2380 сл.
1610 с.	1630 с.	1630 с.	1640 с.	1660 с.
	1510 ср.		1590 сл.	1600 с.
1410 с.	1460 с.	1450 с.	1450 с.	1480 с.
	1390 ср.		1390 ср.	1400 ср.
1360 с.	1360 ср.	1360 ср.	1360 с.	1360 с.
1150 с.		1160 сл.		
1120 сл.	1130 ср.	1120 с.	1130 с.	1140 с.
980 с.	1000 с.	1000 с.	990 с.	990 с.
950 ср.	950 ср.	950 сл.	940 оч.сл.	950 сл.
	890 сл.	870-890 сл.		
	870 с.		860 оч.сл.	860 оч.сл.
625 с.	625 ср.	630 ср.	625 ср.	625 с.
485 с.			480 сл.	495 ср.

Принятые сокращения: с. - сильная, ср. - средняя, сл. - слабая, оч. - очень (например, оч.сл. - очень слабая)



Интенсивность полосы в области 1400-1360 см⁻¹ следует отнести к деформационным колебаниям связи C-H при sp³-гибридации (в этом состоянии находятся атомы углеродной цепочки



Интенсивные полосы в области 1150-950 см⁻¹ отнесены к валентным колебаниям связи C-N.

В ИК-спектре оксида свинца (II) наибольший интерес представляют интенсивные полосы в области 950-870 см⁻¹, которые следует отнести к валентным колебаниям связи Pb=O.

Проанализировав ИК-спектры механических смесей ПАА и PbO можно прийти к следующим выводам: полоса валентных колебаний карбонильной группы независимо от соотношения PbO и ПАА смещена в сторону больших значений волновых чисел, что свидетельствует о разрыве внутримолекулярной водородной связи и образовании слабой координационной связи между карбонильным кислородом и свинцом. Об этом также свидетельствует значительное ослабление интенсивности полос валентных колебаний связи PbO.

Полученные данные дают возможность предположить, что между ПАА и соединениями свинца наблюдается слабое химическое взаимодействие, которое может повышать эффективность моющего действия раствора полиакриламида.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбис З.Р., Дудин Ю.А., Оржеровский М.А., Пашков А.П., Роговский Т.А., Шульгин С.П. А.с. СССР № 618406. Оpubл. в Б.И. 1978, № 29.
2. Химический энциклопедический словарь.- М:Советская энциклопедия, 1983, 792 с.
3. Зинюк Р.Ю., Балыков А.Г., Гавриленко И.Б., Шевяков А.М. ИК-спектроскопия в неорганической технологии.-Л:Химия, 1983, 160 с.
4. Гордон А., Форд Р. Спутник химика.-М:Мир, 1976, 542 с.

ПЕЧАТАЕТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С РЕШЕНИЕМ СОВЕТА
ОДЕССКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА
от 2 июля 1984 г.

10.09.84