

ISSN 2224-5286

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ХИМИЯ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ  
СЕРИЯСЫ**



**СЕРИЯ  
ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ**



**SERIES  
CHEMISTRY AND TECHNOLOGY**

**4 (412)**

**ШІЛДЕ – ТАМЫЗ 2015 ж.**

**ИЮЛЬ – АВГУСТ 2015 г.**

**JULY – AUGUST 2015**

1947 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 1947 ГОДА  
PUBLISHED SINCE JANUARY 1947

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ  
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД  
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА  
АЛМАТЫ, НАН РК  
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

ҚР ҰҒА академигі  
**М. Ж. Жұрынов**

Р е д а к ц и я а л қ а с ы :

хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Әдекенов С.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ғазалиев А.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Ерғожин Е.Е.** (бас редактордың орынбасары); хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА академигі **Пірәлиев К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Баешов А.Б.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Бүркітбаев М.М.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Жүсіпбеков У.Ж.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Итжанова Х.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Молдахметов М.З.**, техн. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Мырхалықов Ж.У.**; мед. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Рахымов К.Д.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Сатаев М.И.**; хим. ғ. докторы, проф., ҚР ҰҒА корр. мүшесі **Тәшімов Л.Т.**; хим. ғ. докторы, проф. **Мансұров З.А.**; техн. ғ. докторы, проф. **Наурызбаев М.К.**

Р е д а к ц и я к е ң е с і :

Беларусь Республикасының ҰҒА академигі **Агабеков В.Е.** (Беларусь); Украинаның ҰҒА академигі **Волков С.В.** (Украина); Қырғыз Республикасының ҰҒА академигі **Жоробекова Ш.Ж.** (Қырғызстан); Армения Республикасының ҰҒА академигі **Манташян А.А.** (Армения); Молдова Республикасының ҰҒА академигі **Туртэ К.** (Молдова); Әзірбайжан ҰҒА академигі **Фарзалиев В.** (Әзірбайжан); Тәжікстан Республикасының ҰҒА академигі **Халиков Д.Х.** (Тәжікстан); хим. ғ. докторы, проф. **Нараев В.Н.** (Ресей Федерациясы); философия ғ. докторы, профессор **Полина Прокопович** (Ұлыбритания); хим. ғ. докторы, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

Главный редактор

академик НАН РК

**М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **С.М. Адекенов**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **А.М. Газалиев**; доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **Е.Е. Ергожин** (заместитель главного редактора); доктор хим. наук, проф., академик НАН РК **К.Д. Пралиев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **А.Б. Башов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.М. Буркитбаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **У.Ж. Джусипбеков**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Х.И. Итжанова**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.З. Мулдахметов**; доктор техн. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Ж.У. Мырхалыков**; доктор мед. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **К.Д. Рахимов**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **М.И. Сатаев**; доктор хим. наук, проф., чл.-корр. НАН РК **Л.Т. Ташимов**; доктор хим. наук, проф. **З.А. Мансуров**; доктор техн. наук, проф. **М.К. Наурызбаев**

Редакционный совет:

академик НАН Республики Беларусь **В.Е. Агабеков** (Беларусь); академик НАН Украины **С.В. Волков** (Украина); академик НАН Кыргызской Республики **Ш.Ж. Жоробекова** (Кыргызстан); академик НАН Республики Армения **А.А. Манташян** (Армения); академик НАН Республики Молдова **К. Туртэ** (Молдова); академик НАН Азербайджанской Республики **В. Фарзалиев** (Азербайджан); академик НАН Республики Таджикистан **Д.Х. Халиков** (Таджикистан); доктор хим. наук, проф. **В.Н. Нараев** (Россия); доктор философии, профессор **Полина Прокопович** (Великобритания); доктор хим. наук, профессор **Марек Сикорски** (Польша)

**«Известия НАН РК. Серия химии и технологии». ISSN 2224-5286**

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10893-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://наука-нанрк.kz / chemistry-technology.kz>

---

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2015

Адрес редакции: 050100, г. Алматы, ул. Кунаева, 142,  
Институт органического катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского,  
каб. 310, тел. 291-62-80, факс 291-57-22, e-mail: [orgcat@nursat.kz](mailto:orgcat@nursat.kz)

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Editor in chief

**M. Zh. Zhurinov,**  
academician of NAS RK

Editorial board:

**S.M. Adekenov**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.M. Gazaliev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **Ye.Ye. Yergozhin**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK (deputy editor); **K.D. Praliyev**, dr. chem. sc., prof., academician of NAS RK; **A.B. Bayeshov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.M. Burkibayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **U.Zh. Zhusipbekov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Kh.I. Itzhanova**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.Z. Muldakhmetov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Zh.U. Myrkhalykov**, dr. eng. sc., prof., corr. member of NAS RK; **K.D. Rakhimov**, dr. med. sc., prof., corr. member of NAS RK; **M.I. Satayev**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **L.T. Tashimov**, dr. chem. sc., prof., corr. member of NAS RK; **Z.A. Mansurov**, dr. chem. sc., prof.; **M.K. Nauryzbayev**, dr. eng. sc., prof.

Editorial staff:

**V.Ye. Agabekov**, NAS Belarus academician (Belarus); **S.V. Volkov**, NAS Ukraine academician (Ukraine); **Sh.Zh. Zhorobekov**, NAS Kyrgyzstan academician (Kyrgyzstan); **A.A. Mantashyan**, NAS Armenia academician (Armenia); **K. Turte**, NAS Moldova academician (Moldova); **V. Farzaliyev**, NAS Azerbaijan academician (Azerbaijan); **D.Kh. Khalikov**, NAS Tajikistan academician (Tajikistan); **V.N. Narayev**, dr. chem. sc., prof. (Russia); **Pauline Prokopovich**, dr. phylos., prof. (UK); **Marek Sikorski**, dr. chem. sc., prof. (Poland)

**News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of chemistry and technology.**  
**ISSN 2224-5286**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10893-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,  
<http://nauka-nanrk.kz/chemistry-technology.kz>

---

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2015

Editorial address: Institute of Organic Catalysis and Electrochemistry named after D. V. Sokolsky  
142, Kunayev str., of. 310, Almaty, 050100, tel. 291-62-80, fax 291-57-22,  
e-mail: [orgcat@nursat.kz](mailto:orgcat@nursat.kz)

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 4, Number 412 (2015), 44 – 50

## MASS SPECTRUMS AND FEATURES OF FRAGMENTATION OF SOME N,N-DIALKYL-2-THIOPHENYLACETAMIDS

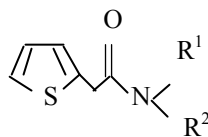
A. T. Saginayev, A. I. Abilkhairov, S. Zh. Zhumagaliev

Atyrau Institute of Oil and Gas, Atyrau, Kazakhstan.

E-mail: asaginaev@mail.ru

**Keywords:** thiophenylacetamide, ionization, elimination, carbocation, fragmentation.

**Abstract.** Ten mass spectra of some N,N-dialkyl-2-thiophenylacetamide samples were investigated.



R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>: I, -C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>, -C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>; II, -C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, -CH<sub>3</sub>; III, -C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>, -C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>; IV, -C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>, -C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>; V, -C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>, -C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>; VI, -CH<sub>2</sub>-CH(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>, -CH<sub>2</sub>-CH(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>; VII, -C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>, -C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>; VIII, -C<sub>19</sub>H<sub>19</sub>, -C<sub>19</sub>H<sub>19</sub>; IX, -C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, -C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>; X, -C<sub>11</sub>H<sub>23</sub>, -C<sub>11</sub>H<sub>23</sub> respectively.

The fragmentation features of the molecular ions depending on the nature of the alkyl radicals were identified.

2-thiophenylacetic acid (I-X) amides have mass spectra which contains significant peaks of molecular ions and regardless of the alkyl radicals' nature, they undergo main direction of fragmentation, due to the formation of <sup>+</sup>O=C-N(R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>) ions, which are mainly the greatest peaks in the mass spectra.

The charge localization on the acyl part ([2-C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>S-CH<sub>2</sub>]<sup>+</sup>, m/z 97) of thiophenyl fragment is typical for them, however, unlike the acids and esters, the process occurs in a less extent. In the mass spectra of N,N-di-(ethylhexyl)-2-thiophenylacetamide (VI), the fragment H-N<sup>+</sup>(C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>)=CH<sub>2</sub> cm/z 142 has the highest intensity, not <sup>+</sup>O=C-N(CH<sub>2</sub>CH(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>2</sub>m/z 268 ion, there is a significant peak with m/z 44, in contrast to other amides.

H-N<sup>+</sup>(R)=CH<sub>2</sub> ion peaks are important in determining the structure of amides, since m/z (29 + R) depends on the mass number of one of the alkyl groups bonded to the nitrogen atom. However, in the case of the amide (II) these (R-NH=CH<sub>2</sub>)<sup>+</sup> ions do not exist.

At low mass numbers hydrocarbon ions peaks with different intensities and composition depending on the length and structure of the alkyl radical can be observed.

Thus, all examined N,N-dialkyl-2-thiophenylamides (I-X) are characterized by the formation of <sup>+</sup>O=C-N(R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>) and [C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>S-CH<sub>2</sub>]<sup>+</sup> ions, as well as [C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>]<sup>+</sup> (n ≥ 2) alkyl ions.

УДК 543.51:547.73:298

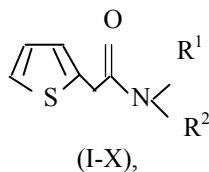
## МАСС-СПЕКТРЫ И ОСОБЕННОСТИ ФРАГМЕНТАЦИИ НЕКОТОРЫХ N,N-ДИАЛКИЛ-2-ТИОФЕНИЛАЦЕТАМИДОВ

А. Т. Сагинаев, А. И. Абилхайров, С. Ж. Жумагалиев

Атырауский институт нефти и газа, Атырау, Казахстан

**Ключевые слова:** тиофенилацетамид, ионизация, элиминирование, карбкатион, фрагментация.

**Аннотация.** Изучены десять масс-спектров некоторых N,N-диалкил-2-тиофенилацетамидов.



где  $R^1$  и  $R^2$ : I,  $-C_4H_9, -C_4H_9$ ; II,  $-C_{10}H_{21}, -CH_3$ ; III,  $-C_6H_{13}, -C_6H_{13}$ ; IV,  $-C_7H_{15}, -C_7H_{15}$ ; V,  $-C_7H_{15}, -C_8H_{17}$ ; VI,  $-CH_2-CH(C_2H_5)C_4H_9, -CH_2-CH(C_2H_5)C_4H_9$ ; VII,  $-C_8H_{17}, -C_8H_{17}$ ; VIII,  $-C_{19}H_{19}, -C_{19}H_{19}$ ; IX,  $-C_{10}H_{21}, -C_{10}H_{21}$ ; X,  $-C_{11}H_{23}, -C_{11}H_{23}$  соответственно.

Выявлены особенности фрагментации молекулярных ионов в зависимости от природы алкильных радикалов.

Амиды 2-тиофенилэтановых кислот (I-X) содержат в масс-спектрах значительные пики молекулярных ионов и они независимо от природы алкильных радикалов претерпевают основное направление фрагментации, обусловленное образованием ионов  $^+O\equiv C-N(R^1R^2)$ , пики которых в масс-спектрах в основном самые максимальные.

Для них еще характерна локализация заряда ина тиофенильных фрагментах ацильной части ( $[2-C_4H_4S-CH_2]^+$ ,  $m/z$  97), однако в отличие от кислот и эфиров этот процесс протекает в меньшей степени. В масс-спектре  $N,N$ -ди(2-этилгексил)-2-тиофенилацетамида (VI) наибольшую интенсивность имеет не ион  $^+O\equiv C-N(CH_2CH(C_2H_5)C_4H_9)_2$   $m/z$  268, а фрагмент  $H-N^+(C_8H_{17})=CH_2$   $m/z$  142, ещё имеется значительный пик  $m/z$  44, в отличие от остальных амидов.

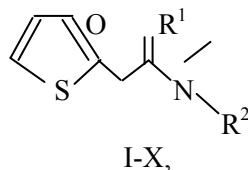
Пики ионов типа  $H-N^+(R)=CH_2$  имеют большое значение для установления строения амидов, так как  $m/z$  ( $29+R$ ) зависит от массового числа одной из алкильных групп, связанных с атомом азота. Однако, в случае амида (II) ионы данного типа ( $R-N^+H=CH_2$ ) вовсе отсутствуют.

В области низких массовых чисел наблюдаются пики углеводородных ионов с различными интенсивностями и по составу в зависимости от длины и строения алкильных радикалов.

Таким образом, для всех изученных  $N,N$ -диалкил-2-тиофениламидов (I-X) характерно образование ионов  $^+O\equiv C-N(R^1R^2)$  и  $[C_4H_4S-CH_2]^+$ , а также алкильных ионов  $[C_nH_{2n+1}]^+$  ( $n \geq 2$ ).

Ацетамид и пропенамид применяют в производстве бумаги, кожи, лекарственных препаратов, а также являются мономером для получения полиакриламида и различных сополимеров [1-12]. Достаточно сказать, что пептиды и белки, лежащие в основе живых организмов, содержат многочисленные амидные группировки, поэтому к ним проявляют большой интерес химики-органики во всем мире [13-18].

В продолжение исследования [19] по изучению 2-замещенных тиофенов, в данной работе рассмотрены масс-спектры некоторых  $N,N$ -диалкил-2-тиофенилацетамидов (I-X), с целью выявления особенностей фрагментации молекулярных ионов (МИ) в зависимости от природы алкильных радикалов.



где I:  $R^1=R^2=-C_4H_9$ ; II:  $R^1=-C_{10}H_{21}, R^2=-CH_3$ ; III:  $R^1=R^2=-C_6H_{13}$ ; IV:  $R^1=R^2=-C_7H_{15}$ ; V:  $R^1=-C_7H_{15}, R^2=-C_8H_{17}$ ; VI:  $R^1=R^2=-CH_2-CH(C_2H_5)C_4H_9$ ; VII:  $R^1=R^2=-C_8H_{17}$ ; VIII:  $R^1=R^2=-C_{19}H_{19}$ ; IX:  $R^1=R^2=-C_{10}H_{21}$ ; X:  $R^1=R^2=-C_{11}H_{23}$  соответственно.

В таблице 1 даны названия изученных  $N,N$ -диалкил-2-тиофенилацетамидов (I-X) и их масс-спектры (пик МИ и 10 наиболее интенсивных пиков характеристических ионов).

В таблице 2 приведены стабильности МИ ( $W_{МИ}$ ) и фрагментных ионов ( $\Phi_1-\Phi_{10}$ ) от полного ионного тока. Из таблицы 1 видно, что пики МИ довольно интенсивные и их стабильность к электронной ионизации (ЭИ) колеблется в пределах 3,1÷6,5% (таблица 2).

Первым актом реакции распада МИ тиофенилацетамидов (I-X) являются «бензильный» разрыв (по отношению тиофенила) по аналогии производных тиофена [20], однако в отличие от них с образованием устойчивого оксониевого иона  $^+O\equiv C-N(R^1R^2)$  ( $\Phi_1$ , схема). Пик этих ионов в масс-

Таблица 1 – Масс-спектры некоторых N,N-диалкил-2-тиофенилацетамидов (I-X)

№	Название	Масс-спектр*: m/z (J <sub>отн.</sub> , %)
I	N,N-дибутил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 253(21), 210(2), 156(91), 128(2), 112(2), 100(32), 97(18), 86(15), 57(100), 41(10), 29(6)
II	N,N-метилдекил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 295(18), 198(100), 99(10), 97(16), 85(50), 71(42), 57(60), 44(17), 43(32), 41(6), 29(2)
III	N,N-дигексил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 309(21), 238(2), 212(100), 184(2), 128(12), 114(16), 97(15), 85(81), 57(13), 43(51), 41(3)
IV	N,N-дигептил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 337(17), 240(94), 212(2), 156(1), 142(8), 128(14), 99(6), 97(12), 57(100), 44(3), 43(9)
V	N,N-гептилоктил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 351(17), 254(100), 156(5), 142(12), 128(9), 113(3), 99(3), 97(13), 71(41), 57(96), 43(12)
VI	N,N-ди(2-этилгексил)-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 365(18), 268(43), 266(14), 156(21), 142(100), 113(26), 97(31), 71(82), 57(79), 44(31), 43(21)
VII	N,N-диоктил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 365(17), 268(100), 240(3), 170(2), 156(7), 142(15), 113(4), 97(11), 71(74), 57(63), 43(13)
VIII	N,N-динонил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 393(19), 296(100), 268(3), 170(5), 156(14), 127(3), 97(8), 85(38), 71(55), 57(33), 43(14)
IX	N,N-дидекил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 421(16), 324(100), 248(3), 184(4), 170(13), 99(13), 97(10), 85(48), 71(40), 57(42), 43(15)
X	N,N-диундекил-2-тиофенилацетамид	M <sup>+</sup> 449(19), 352(100), 184(13), 155(3), 113(8), 99(17), 97(9), 85(38), 71(40), 57(52), 43(13)

\* В масс-спектре даны параметры пика молекулярного иона (M<sup>+</sup>) и 10 наиболее интенсивных пиков.

Таблица 2 – Стабильность МИк ЭИ (W<sub>ми</sub>) и характеристических фрагментных ионов (Φ<sub>1</sub>–Φ<sub>10</sub>) от полного ионного тока некоторых N,N-диалкил-2-тиофенилацетамидов (I-X)

№ соед.	W <sub>ми</sub>	m/z (J,%)									
		Φ <sub>1</sub>	Φ <sub>2</sub>	Φ <sub>3</sub>	Φ <sub>4</sub>	Φ <sub>5</sub>	Φ <sub>6</sub>	Φ <sub>7</sub>	Φ <sub>8</sub>	Φ <sub>9</sub>	Φ <sub>10</sub>
I	6,5	156 (28,2)	100 (10,0)	86 (4,7)	–	–	97 (5,3)	–	–	57 (31,2)	–
II	4,5	198 (25,2)	–	–	–	99 (2,4)	97 (4,0)	85 (12,6)	71 (10,5)	57 (15,2)	43 (8,1)
III	5,8	212 (27,9)	128 (3,4)	114 (4,5)	–	–	97 (4,2)	85 (22,6)	71 (–)	57 (3,7)	43 (14,2)
IV	5,7	240 (29,8)	142 (2,5)	128 (4,7)	–	99 (1,9)	97 (3,8)	–	–	57 (33,6)	43 (2,8)
V	4,7	254 (27,9)	156 (1,3)	128 (2,4)	–	99 (1,0)	97 (3,7)	–	71 (11,3)	57 (26,8)	43 (3,4)
VI	3,1	268 (8,0)	156 (3,8)	142 (18,4)	113 (4,7)	–	97 (5,7)	–	71 (15,1)	57 (14,6)	43 (3,8)
VII	4,8	268 (28,3)	156 (1,8)	142 (4,2)	113 (1,0)	–	97 (2,9)	–	71 (21,0)	57 (17,6)	43 (3,7)
VIII	5,7	296 (30,3)	170 (1,4)	156 (4,0)	127 (0,8)	–	97 (2,6)	85 (11,4)	71 (16,8)	57 (10,0)	43 (4,3)
IX	4,5	324 (28,3)	184 (1,0)	170 (3,7)	–	99 (3,5)	97 (2,6)	85 (13,6)	71 (11,5)	57 (12,0)	43 (4,3)
IX	5,1	352 (28,3)	198 (1,0)	184 (3,4)	113 (2,1)	99 (4,8)	97 (2,4)	85 (10,9)	71 (11,2)	57 (14,6)	43 (3,7)

спектре самый максимальный (за исключением VI, таблицы 1, 2). Фрагмент Φ<sub>1</sub> далее теряет бутениловый радикал с переносом Н к кислороду и превращается в ион Φ<sub>2</sub> (таблица 2; схема). Образование иона Φ<sub>3</sub> (таблица 2; схема) можно объяснить одновременным отрывом СО и части алкильного радикала из иона Φ<sub>1</sub>. Оба иона Φ<sub>1</sub> и Φ<sub>3</sub> в масс-спектрах дают пики заметной интенсивности, за исключением амида VI, где пик иона Φ<sub>3</sub> самый максимальный, благодаря разветвленной структуры алкильных радикалов.

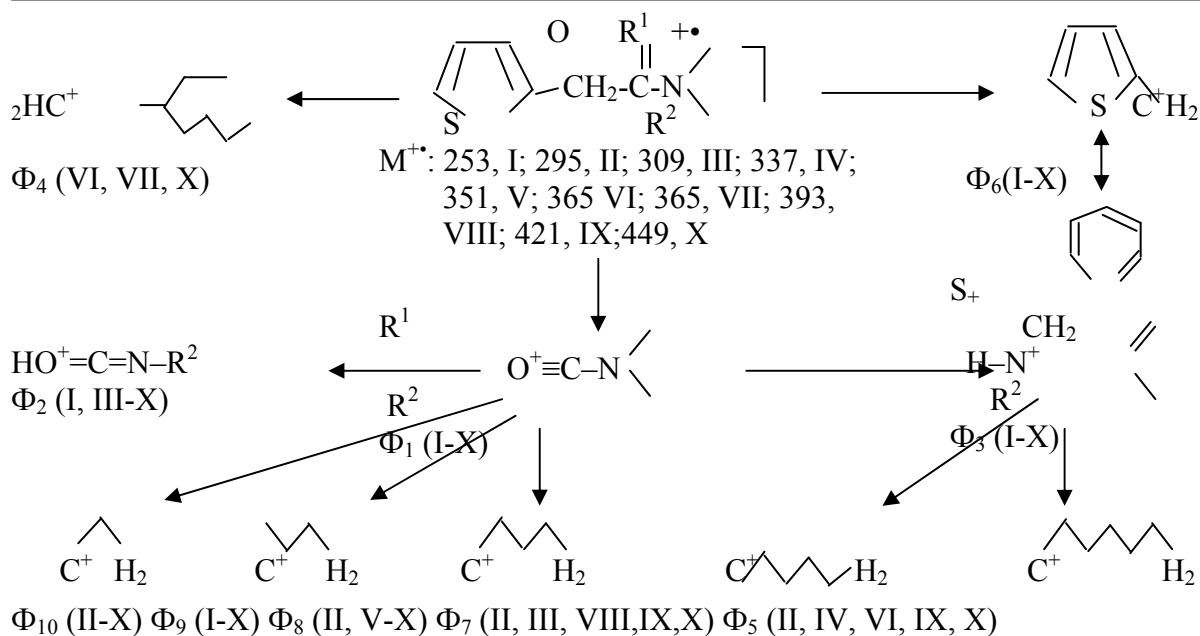


Схема – Фрагментация МИ N,N-диалкил-2-тиофенилацетамидов (I-X)

В случае амида II ионы  $\Phi_2$  и  $\Phi_3$  вовсе отсутствуют. В масс-спектрах амидов (I-X) имеются также пики ионов, отвечающие углеводородным фрагментам ( $\Phi_4$ ,  $\Phi_5$ ,  $\Phi_7$ - $\Phi_{10}$ ; таблица 2, схема), что всегда наблюдается наличие в молекуле длинных алкильных цепей.

**N,N-дибутил-2-тиофенилацетамид (I).** Пик с  $m/z$  253, отвечает молекулярному иону. Основной пик в масс-спектре имеет  $m/z$  156 ( $\Phi_1$ , таблица 1, 2; схема). Ион  $\Phi_1$  ( $m/z$  156) обусловлен выбросом радикала метиленилтиофена ( $[M-C_4H_7S-CH_2]^+$ ) из МИ и является характерным для ацетамида (I). Итак, в масс-спектре соединения I присутствуют еще четыре характеристических пика, отвечающих ионам  $\Phi_2$  ( $m/z$  100),  $\Phi_3$  ( $m/z$  86),  $\Phi_6$  ( $m/z$  97) и  $\Phi_9$  ( $m/z$  57).

Следует отметить, что высокая интенсивность пика иона  $[M-CH_2]^+$  ( $m/z$  156, таблица 2; схема) говорит о легкой потере радикала с  $m/z$  97.

Максимальный пик с  $m/z$  57 отвечает карбокатиону бутила ( $C_4H_9$ ). Пик с  $m/z$  100 ( $\Phi_2$ ) соответствует выбросу молекулы бутена ( $C_4H_8$ ) из основного иона  $\Phi_2$  ( $m/z$  156). В случае пика с  $m/z$  86 иона  $\Phi_3$  может образоваться из иона  $\Phi_1$  при выбросе CO и  $C_3H_6$  (схема) одновременно.

**N,N-метилдекил-2-тиофенилацетамид (II).** Первый акт реакции распада МИ, обусловлен выбросом 2-метиленилтиофена аналогично ацетамиду (I). Пик возникающего иона  $\Phi_1$  – самый максимальный в масс-спектре ( $m/z$  198, таблица 1, 2; схема). Далее этот ион теряет большой радикалдекил ( $C_{10}H_{21}$ ) с образованием ион-радикала  $\Phi_9$  с  $m/z$  57 ( $O=C=N^+-CH_3$ ). Кроме этого в масс-спектре имеются пики ионов углеводородов  $\Phi_5$ ,  $\Phi_7$ ,  $\Phi_8$ ,  $\Phi_9$ ,  $\Phi_{10}$  ( $m/z$  99, 85, 71, 57, 43), связанные с присутствием радикала децила в молекуле ацетамида (II). В отличие от ацетамида (I) в масс-спектре II отсутствуют пики ионов  $\Phi_2$  и  $\Phi_3$ , из-за влияния метильного радикала при N.

**N,N-дигексил-2-тиофенилацетамид (III).** Характер реакции распада МИ (III) аналогичен распаду амидов (I, II). Однако есть небольшие отличия. Самый максимальный пик отвечающий иону  $\Phi_1$  ( $m/z$  212) образован в результате  $\alpha$ -разрыва (по отношению к кислороду). Возникающий оксониевый ион ( $m/z$  212, таблица 2; схема) далее способен терять гексен с миграцией водорода, с образованием иона  $\Phi_2$  ( $m/z$  128), еще выбрасывают CO и пентена, приводящие к появлению аммониевого иона  $\Phi_3$  ( $m/z$  114). В низкомолекулярной области масс-спектра наблюдается второй по интенсивности пик с  $m/z$  85 ( $\Phi_7$ ), массовое число которого входит в гомологический ряд ионов с  $m/z$  57 ( $\Phi_9$ ),  $m/z$  43 ( $\Phi_{10}$ ), типичных для n-алканов [5]. Следует обратить внимание, что среди ионов с  $m/z$ : 85, 57, 43 отсутствует ион с  $m/z$  71. Так как, процесс образования иона с  $m/z$  71 невозможен в амиде (III), имеющем гексильные радикалы, зато очень большую интенсивность имеет вышеупомянутый фрагмент  $\Phi_7$  ( $m/z$  85).



***N,N*-дигептил-2-тиофенилацетамид (IV).** Реакции распада МИ (IV) идут аналогично (I-III) и приводят к максимальным пикам ионов  $\Phi_1$   $m/z$  240 и  $\Phi_9$   $m/z$  57. Образуются также фрагменты, возникающие в результате реакции распада основного иона  $\Phi_1$ . И так, это ионы  $\Phi_2$  и  $\Phi_3$  ( $m/z$  142,  $\text{HO}^+=\text{C}=\text{N}-\text{C}_7\text{H}_{15}$  и  $m/z$  128,  $\text{HN}^+(\text{C}_7\text{H}_{15})=\text{CH}_2$ , таблица 2; схема). А также в масс-спектре имеются пики углеводородных карбокатионов  $\Phi_5, \Phi_9, \Phi_{10}$  ( $m/z$ : 99, 57, 43), возникающих из гептильных радикалов молекулы.

***N,N*-гептилоктил-2-тиофенилацетамид (V).** Реакции распада МИ (V) идут аналогично (I-IV), приводят в начальном этапе фрагментации к максимальному пику иона  $\Phi_1$   $m/z$  254. Далее ион  $\Phi_1$  элиминирует гептила, октила, а также CO и  $\text{C}_7\text{H}_{14}$ , превращаясь в ионы:  $\Phi_2$   $m/z$  156,  $m/z$  142 и  $\Phi_3$   $m/z$  128 (таблица 2; схема).

Кроме этого, в масс-спектре имеются пики углеводородных ионов  $\Phi_8, \Phi_9$  и  $\Phi_{10}$  ( $m/z$ : 71, 57, 43). Следует отметить, что интенсивность пика иона  $\Phi_9$  ( $m/z$  57) очень высокий (таблица 1, 2; схема).


***N,N*-ди(2-этилгексил)-2-тиофенилацетамид (VI).** Фрагментация амида (VI) подчиняется общим закономерностям, выведенным для других тиофенилацетамидов (I-V). В отличие от аналогов в масс-спектре VI самый интенсивный пик обусловлен фрагментом  $\Phi_3$   $m/z$  142, образующийся при элиминировании одновременно CO и  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  из иона  $\Phi_1$  (таблица 2; схема), высокая стабильность которого ( $\Phi_3$   $m/z$  142), по-видимому, связана с изостроением углеводородной цепи фрагмента. Два других высокоинтенсивных пиков  $m/z$  71 и 57 в масс-спектре VI обусловлен фрагментами  $\Phi_8$  и  $\Phi_9$  (таблица 2; схема).

***N,N*-диоктил-2-тиофенилацетамид (VII).** Первым актом фрагментации является элиминирование радикала 2-метиленилтиофена ( $m/z$  97) с образованием иона  $\Phi_1$ , пик которого в масс-спектре самый максимальный, аналогично амидам (I-V). Далее из этого иона  $\Phi_1$  происходит выброс октана ( $m/z$  112), одного из радикала октила и образование иона  $\Phi_2$  ( $m/z$  156), а также из иона  $\Phi_1$ , по-видимому, отщепляется  $\text{CO}+\text{C}_7\text{H}_{14}$  и приводит к образованию иона  $\Phi_3$  ( $m/z$  142). Интенсивность этих ионов ( $\Phi_2, \Phi_3$ ; таблица 1, 2) не велика. Другие пики в масс-спектре VII отвечают фрагментам, образующимся за счет распада октильных радикалов ( $\Phi_4$ ,  $m/z$  113;  $\Phi_8$ ,  $m/z$  71;  $\Phi_7$ ,  $m/z$  57; табл. 2; схема). Следует отметить, что интенсивность пика ионов  $\Phi_8, \Phi_7$  высокая. Еще в масс-спектре имеется пик иона 2-метиленилтиофена ( $\Phi_6$ ,  $m/z$  97) образование которого происходит за счет бензильного разрыва [20].

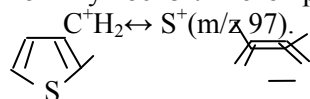
***N,N*-динонил-2-тиофенилацетамид (VIII).** Главным актом фрагментации амида (VIII) также является потеря 2-метиленилтиофена. Образующийся ион  $\Phi_1$  ( $m/z$  296) самый максимальный (таблицы 1, 2). Далее процесс фрагментации происходит аналогично амиду (VII). Однако, имеются небольшие различия в масс-спектрах этих соединений (VII, VIII). Например, в масс-спектре VIII присутствие интенсивного пика иона  $\Phi_7$  ( $m/z$  85), который совсем отсутствует в VII.

***N,N*-дидекил-2-тиофенилацетамид (IX).** Самый интенсивный пик в масс-спектре отвечает иону  $^+\text{O}=\text{C}-\text{N}(\text{C}_{10}\text{H}_{21})_2$  с  $m/z$  324 ( $\Phi_1$ , таблицы 1, 2; схема), образующемуся за счет элиминирования 2-метиленилтиофена из МИ, аналогично реакции распадам I-VIII и далее происходит аналогично распаду *N,N*-динонил-2-тиофенилацетамиду (VIII).

***N,N*-диундекил-2-тиофенилацетамид (X).** Характер реакции распада *N,N*-диундекил-2-тиофенилацетамида (X) аналогичен распадам I-IX (таблица 2; схема).

Таким образом, все превращения, связанные с элиминированием фрагмента  $\text{C}^+\text{H}_2$ , 

можно себе представить как распад МИ по типу образования ацильных ионов  $^+\text{O}=\text{C}-\text{N}(\text{R}^1\text{R}^2)$  и по типу «бензильного» разрыва (по отношению S;  $\beta$ -разрыв) с образованием иона



#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Зенкевич И.Г., Кузнецова Л.М. Логические критерии предсказания газовых индексов задержания хроматографии от физико-химических свойств органических соединений // ДАН СССР, 315(4), 1990, с. 881-885.

[2] Chen J., Vang M., Ho C.T. Volatile compounds generated from thermal degradation of N-acetylglucosamine J. Agri. Food Chem., 46, 1998, p. 3207-3209.

- [3] Dalligee J., Van Stee L.L.P., Xu., Williams J., Becns J., Vreuls R.J.J., Brinkman U.A.Th. Unravelling the composition of very complex samples by comprehensive gas chromatography coupled to time-of-flight mass spectrometry. // *J. Chromatogr. A*, 974, 2002, p. 169-184.
- [4] Gronowitz S. *Thiophene and its derivatives*. V. 1. N. Y.: Wiley-Interscience. 1985.p. 671.
- [5] Arcoria A., Maccarone E., Musumarra G. et al. Reaction kinetics of 2-thiophenesulfonyl chloride with anilines in methanol // *J. Org. Chem.* 1973. 38, № 14.p. 2457-2460.
- [6] Arcoria A., Maccarone E., Musumarra G. et al. Reaction kinetics of 3-thiophenesulfonyl chloride with anilines in methanol // *J. Org. Chem.* 1974. - 39, № 12.-p. 1689-1691.
- [7] Maccarone E., Musumarra G., Tomaselli G. A. Cineticadellareazione dei 2-tiofenosolfonil cloruri 5-sostituiti con anilina in metanolo // *J. Annali di chimica.* 1973.-63.-p. 861-866.
- [8] Hurd C.D., Moffat J. Reactions of aceto-2-thiophenamide. // *J. Am. Chem. Soc.*- 1951.-73.-p. 613-615.
- [9] Schulte G.R., Ehrhoff F.J. 3-Aroyl-2-oxindole-l-carboxamides. / Pfizer Inc. EP 0421749; JP 1991151380; US 5059693.
- [10] Elmore I., Bouska J.J., Marcotte P.A. et al. Aryl ketones as novel replacements for the C-terminal amide bond of succinylhydroxamate MMP inhibitors // *J. Bioorg. Med. Chem. Lett.* 1998. - 8, № 22. - p. 3251.
- [11] Wierzbicki M., Sauveur F., Bonnet J. et al. Thiophenecpds., process for their preparation and pharmaceutical compsns. containing them. / ADIR et Cie. EP 0728755; FR 2730996; JP 1996253470.
- [12] Hutton J. et al. Use of titanium thienyl anion and a simple procedure for introducing a thiol group into thiophene in the development of a manufacturing route to the 5-lipoxygenase inhibitor ZD 4407 // *J. Org. Process Res. Dev.* -1997.- 1, № 1.-p. 61.
- [13] Raju B.G., Scott I.L., Biediger R.J. et al. N,N-Disubst. amides that inhibit the binding of integrins to their receptors / Texas Biotechnology Corp.US 6096773; WO 9952493; WO 9952898.
- [14] Gossett L.S. et al. The synthesis and biological activity of a series. // *J. Bioorg. Med. Chem. Lett.* 1999. - 9, № 1. - p. 75.
- [15] Saito H., Kobaya-shi E., Gomi K. et al. Synthesis and antitumor activity of duocarmycin derivatives: A-ring pyrrole compounds bearing 5-membered heteroarylacryloyl groups // *Chem. Pharm. Bull.* 1999. - 47, № 10. - p. 1393.
- [16] Chen B.C. et al. Novel triethylsilane mediated reductive N-alkylation of amines: Improved synthesis of 1-(4-imidazolyl)methyl-4-sulfonylbenzodiazepines new farnesyltransferase inhibitors. // *Tetrahedron Lett.* 2001.- 42, № 7.-p. 1245.
- [17] Uckun F.M., Sudbeck E.A., Venkatachalam T.K. Regiospecific synthesis, X-ray crystal structure and biological activities of 5-bromothiophenethyl thioureas. // *Tetrahedron Lett.* 2001. - 42, № 38. - p. 6629.
- [18] Dean T.R., Chen H.H., May J.A. Thiophene sulfonamides useful as carbonic anhydrase inhibitors. / Alcon Laboratories, Inc. // EP 0527801; JP 1993508832; US 5153192; US 5240923; WO 9115486 .
- [19] Жумагалиев С.Ж., Сагинаев А.Т., Абилайров А.И., Сериков Т.П. Масс-спектры и особенности фрагментации некоторых 2-замещенных тиофенов // *Известия НАН РК. Серия химии и технологии.* – 2015. – № 3. – С. 17-26.
- [20] Zaikin V.G. Personal Communication: Retention indices measured during the period 2001 to 2003. (NIST).

## REFERENCES

- [1] Zenkevich I.G., Kuznetsova L.M., Logic Criteria on Prediction of Gas Chromatographic Retention Indices from Physico-Chemical Properties of Organic Compounds. *Dokl. Akad.Nauk SSSR*, **1990**, 315(4), p. 881-885.(in Rus).
- [2] Chen J., Vang M., Ho C.T. Volatile compounds generated from thermal degradation of N-acetylglucosamine. *J. Agri. Food Chem.*, **1998**, 46, p. 3207-3209.(in Eng.).
- [3] Dalligee J., Van Stee L.L.P., Xu., Williams J., Becns J., Vreuls R.J.J., Brinkman U.A.Th. Unravelling the composition of very complex samples by comprehensive gas chromatography coupled to time-of-flight mass spectrometry. *J. Chromatogr. A*, **2002**, 974, p. 169-184. (in Eng.).
- [4] Gronowitz S. *Thiophene and its derivatives*. V. 1. N. Y.: Wiley-Interscience. **1985**.p. 671.(in Eng.).
- [5] Arcoria A., Maccarone E., Musumarra G. et al. Reaction kinetics of 2-thiophenesulfonyl chloride with anilines in methanol. *J. Org. Chem.* **1973**.38, № 14.p. 2457-2460.(in Eng.).
- [6] Arcoria A., Maccarone E., Musumarra G. et al. Reaction kinetics of 3-thiophenesulfonyl chloride with anilines in methanol. *J. Org. Chem.* **1974**. 39, № 12.p. 1689-1691.(in Eng.).
- [7] Maccarone E., Musumarra G., Tomaselli G.A. Cineticadellareazione dei 2-tiofenosolfonil cloruri 5-sostituiti con anilina in metanolo. *J. Annali di chimica.* **1973**. 63.p. 861-866.(in Eng.).
- [8] Hurd C.D., Moffat J. Reactions of aceto-2-thiophenamide. *J. Am. Chem. Soc.* **1951**.73.p. 613-615.(in Eng.).
- [9] Schulte G.R., Ehrhoff F.J. 3-Aroyl-2-oxindole-l-carboxamides. *Pfizer Inc.* EP 0421749; JP 1991151380; US 5059693.
- [10] Elmore I., Bouska J.J., Marcotte P.A. et al. Aryl ketones as novel replacements for the C-terminal amide bond of succinylhydroxamate MMP inhibitors. *J. Bioorg. Med. Chem. Lett.* **1998**. 8, № 22. p. 3251.(in Eng.).
- [11] Wierzbicki M., Sauveur F., Bonnet J. et al. Thiophenecpds., process for their preparation and pharmaceutical compsns. containing them. *ADIR et Cie.* EP 0728755; FR 2730996; JP 1996253470.(in Eng.).
- [12] Hutton J. et al. Use of titanium thienyl anion and a simple procedure for introducing a thiol group into thiophene in the development of a manufacturing route to the 5-lipoxygenase inhibitor ZD 4407. *J. Org. Process Res. Dev.* **1997**. 1, № 1.p. 61. (in Eng.).
- [13] Raju B.G., Scott I.L., Biediger R.J. et al. N,N-Disubst. amides that inhibit the binding of integrins to their receptors. *Texas Biotechnology Corp.* US 6096773; WO 9952493; WO 9952898.(in Eng.).
- [14] Gossett L.S. et al. The synthesis and biological activity of a series. *J. Bioorg. Med. Chem. Lett.* **1999**. 9, № 1. p. 75.(in Eng.).
- [15] Saito H., Kobaya-shi E., Gomi K. et al. Synthesis and antitumor activity of duocarmycin derivatives: A-ring pyrrole compounds bearing 5-membered heteroarylacryloyl groups. *Chem. Pharm. Bull.* **1999**. 47, № 10. p. 1393.

[16] Chen B.C. et al. Novel triethylsilane mediated reductive N-alkylation of amines: Improved synthesis of 1-(4-imidazolyl)methyl-4-sulfonylbenzodiazepines new farnesyltransferase inhibitors. *Tetrahedron Lett.* **2001**. 42, №7. p. 1245.

[17] Uckun F.M., Sudbeck E.A., Venkatachalam T.K. Regiospecific synthesis, X-ray crystal structure and biological activities of 5-bromothiophenethyl thioureas. *Tetrahedron Lett.* **2001**. 42, № 38. p. 6629.

[18] Dean T.R., Chen H.H., May J.A. Thiophene sulfonamides useful as carbonic anhydrase inhibitors. *Alcon Laboratories, Inc.* // EP 0527801; JP 1993508832; US 5153192; US 5240923; WO 9115486.

[19] Zhumagaliev S.Zh., Saginayev A.T., Abilkhairov A.I., Serikov T.P. Mass-spectrums and features of fragmentation of some 2-replaced thiofens. *Izvestija NAN RK. Serija himii i tehnologii.* **2015**, №3, p.17-26 (in Rus).

[20] Zaikin V.G. *Personal Communication*: Retention indices measured during the period 2001 to 2003. (NIST). (in Eng.).

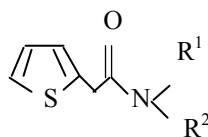
## КЕЙБІР N,N-ДИАЛКИЛ-2-ТИОФЕНИЛАЦЕТАМИДТЕРДІҢ МАСС-СПЕКТРЛЕРІ ЖӘНЕ ФРАГМЕНТАЦИЯ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

А. Т. Сағынаев, А. И. Әбілхайыров, С. Ж. Жұмағалиев

Атырау мұнай және газ институты, Атырау қ., Қазақстан

**Тірек сөздер:** тиофенилацетамид, ионизациялау, элиминирлену, карбкатион, фрагментациялау.

**Аннотация.** Кейбір N,N-диалкил-2-тиофенилацетамидтердің (I-X) масс-спектрлері зерттелінген.



(I-X),

мұндағы R<sup>1</sup> и R<sup>2</sup> сәйкесінше: I, -C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>, -C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>; II, -C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, -CH<sub>3</sub>; III, -C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>, -C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>; IV, -C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>, -C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>; V, -C<sub>7</sub>H<sub>15</sub>, -C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>; VI, -CH<sub>2</sub>-CH(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>, -CH<sub>2</sub>-CH(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>; VII, -C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>, -C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>; VIII, -C<sub>19</sub>H<sub>19</sub>, -C<sub>19</sub>H<sub>19</sub>; IX, -C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, -C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>; X, -C<sub>11</sub>H<sub>23</sub>, -C<sub>11</sub>H<sub>23</sub>.

Алкил радикалдардың табиғатына тәуелді молекулалық иондардың (МИ) фрагментациялық ерекшеліктері анықталды.

2-Тиофенилэтан қышқылдары амидтерінің (I-X) масс-спектрлерінде молекулалық иондардың шыңдары едәуір жоғары және олардағы фрагментацияның негізгі бағыты алкил радикалдарының табиғатына тәуелсіз <sup>+</sup>O=C-N(R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>) иондарын түзумен негізінен масс-спектрдегі ең максималды шыңы түзеді.

Ацетамидтердің МИ фрагментациялануын талдау негізінде фрагментация сызбасы ұсынылды.

Бұдан басқа олар үшін ацилдік бөлшектің тиофенилді фрагменттерінде зарядтың локализациясымен сипатталады [<sup>+</sup>2-C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>S-CH<sub>2</sub>], m/z 97) және бұл процесс аз дәрежеде өтеді. N,N-Диэтилгексил-2-тиофенилацетамидтің (IV) масс-спектрінде мейлінше интенсивті ион <sup>+</sup>O=C-N(CH<sub>2</sub>CH(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>)<sub>2</sub> (m/z 98) емес, H-N<sup>+</sup>(C<sub>8</sub>H<sub>17</sub>)=CH<sub>2</sub> (m/z 142) фрагменті, басқа қалған амидтерден ерекшелігі, оның шыңы едәуір биік (m/z 44).

Амидтер құрылысын анықтау үшін H-N<sup>+</sup>(R)=CH<sub>2</sub> типті иондар шыңының үлкен маңызы бар, мысалы азот атомымен байланысқан бір алкил тобының массалық санына тәуелді (29 + R). Бірақ, амид (II) жағдайында мұндай типтегі ион (R - <sup>+</sup>NH=CH<sub>2</sub>) мүлде жоқ.

Төменгі массалық сандар облысында әртүрлі интенсивтілікте және құрамы бойынша алкил радикалдарының ұзындығы мен құрылысына тәуелді көмірсутек иондарының пиктері байқалады.

Сонымен, барлық зерттелінген N,N-диалкил-2-тиофенилацетамидтер (I-X) үшін <sup>+</sup>O=C-N(R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>) және [C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>S-CH<sub>2</sub>]<sup>+</sup> иондарының, сондай-ақ алкилді иондар [C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>]<sup>+</sup> (n ≥ 2) түзілуі тән.

Поступила 29.07.2015г.

## **Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://www.chemistry-technology.kz/index.php/ru/>

Редакторы: *М. С. Ахметова, Т. А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 03.08.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
4,75 п.л. Тираж 300. Заказ 4.