

*С. Ж. ЖУМАГАЛИЕВ, А. Т. САГИНАЕВ, А. И. АБИЛХАЙРОВ,
Е. Г. ГИЛАЗОВ, А. С. БУКАНОВА, Г. А. ОРАЗОВА*

(Атырауский институт нефти и газа, МОН РК, г. Атырау)

МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ДИМЕТИЛ-, ДИЭТИЛАМИНИРОВАНИЯ 1-ЭТИНИЛЦИКЛО-ГЕКСЕНА-1 И 2,2-ДИМЕТИЛ-4-ЭТИНИЛ-Δ^{4,5}-ДИГИДРОПИРАНА

*S. Zh. Zhumagaliev, A. T. Saginayev, A. I. Abilkhairov, E. G. Gilazhov,
A. S. Bukanova, G. A. Orazova*

(Atyrau Institute of oil and gas of MES of Republic of Kazakhstan, Atyrau)

MASS SPECTRUMS STUDY OF 8 DERIVATIVES DIMETIL-, DIETILAMINIROVANNY 1- ETINILTSIKLOGEKSENA-1 AND 2,2-DIMETIL-4-ETINIL-Δ^{4,5}-DIGIDROPIRANA

Keywords: mass spectrum, N-substation dimethylamine, N-substation diethylamine, ammonium ion, elimination, fragmentation, electron ionization, molecular ion.

Abstract: Mass spectrums of 8 derivatives dimetil-, dietilaminirovanny 1-etiniltsiklogeksena-1 and 2,2-dimetil-4-etinil-D^{4,5}-digidropirana are analyzed. It is observed that stability of molecular ions to electronic ionization cyclohexenil- and cyclohexyl derivative amines, than digydropiranil- and tetragydropiranil derivative amines. Introduction of metha-crylate brings to destabilization of molecules ion and to emergence of new channels of fragmentation.

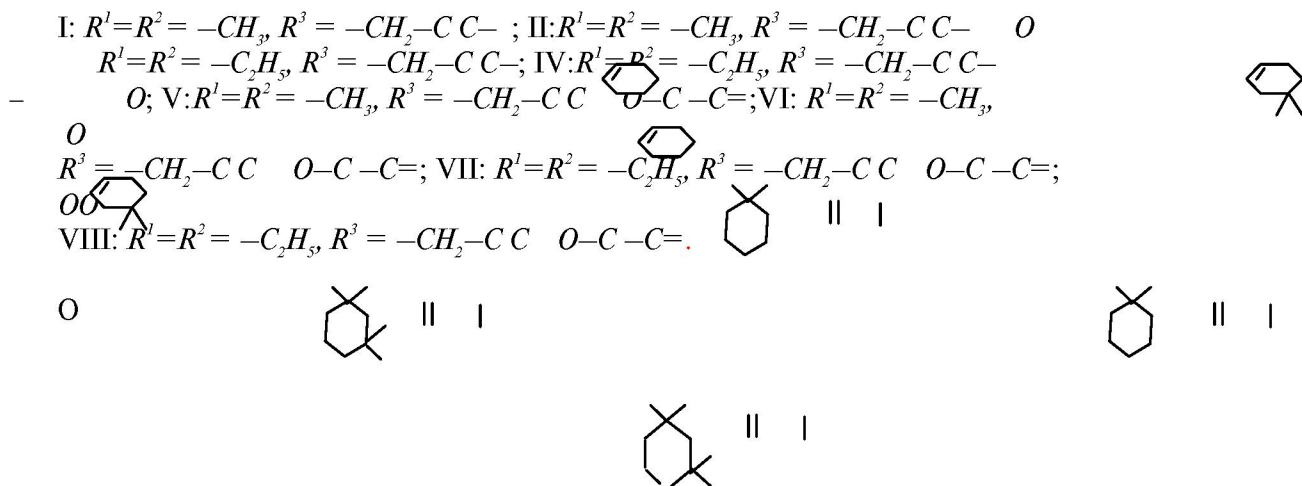
Аннотация. Анализ масс-спектров некоторых производных диметил-, диэтиламинов (I-VIII) показали, что стабильность молекулярных ионов (МИ) к электронной ионизации (ЭИ) циклогексенил- и циклогексил содержащие производные амины (I, III, V, VII) выше чем Δ^{4,5}-дигидропиранил- и тетрагидропиранил содержащих аминов (II, IV, VI, VIII). Начальное направление фрагментации МИ подчиняется закономерностям распада алкиламинов т.е. α-разрыв по отношению азота с отщеплением водорода (в случае диметиламинов) и метилного радикала (в случае диэтиламинов) с образованием стабильных аммониевых ионов. Введение метакрилата приводит к дестабилизации МИ и появлению новых каналов фрагментации.

Ключевые слова: масс-спектр, N-замещенные диметиламины, N-замещенные диэтиламины, аммониевые ионы, элиминирование, фрагментация, электронная ионизация, молекулярный ион.

Тірек сөздер: масс-спектр, N-орынбасқан диметиламиндер, N-орынбасқан диэтиламиндер, аммоний иондары, элиминирлену, фрагменттену, электронмен ионизациялау, молекулалық ион.

Многие органические соединения нашли широкое применение в технологии электрохимических покрытий металлами, а также в защите железа от коррозии [1-8]. Ранее, некоторыми из авторов [9,10] было установлено, что некоторые производные диалкиламинов могут быть использованы как ингибиторы коррозии стали в кислой среде и как блескообразователи при блестящем никелировании.

Продолжая исследование в области разработки синтеза и изучения свойств различнозамещенных алкиламинов [9,10], а также рассмотрения масс-спектрометрического поведения для надежной идентификации [11], нами проведена масс-спектрометрическая характеристика некоторых производных диметил- и диэтиламинов:

$$\begin{matrix} R^1 \\ R^3 - N \\ R^2 \\ I-VIII \end{matrix}$$


Полные масс-спектры (МС) электронной ионизации (ЭИ) исследованных N-замещенных диметил- (I,II,V,VI) и диэтиламинов (III,IV,VII,VIII) приведены в таблице 1. Стабильность (W_{MI}) молекулярных ионов (МИ) и интенсивность характеристических ионов (фрагментов) от полного ионного тока приведены в таблице 2. Из таблицы 2 видно, что стабильность к ЭИ (W_{MI}) изученных аминов (I-VIII) варьируются в пределах 0,7-14,3% и следует отметить, что W_{MI} аминов содержащие циклогексенил- или циклогексилловые радикалы (I,III,V,VII) выше чем амины содержащие $\Delta^{4,5}$ -дигидропиранил- или тетрагидропиранилловые радикалы (II,IV,VI,VIII).

Таблица 1-Масс-спектры изученных аминов (I-VIII)

№ соед.	Формула	m/z (I отн.,%)
I		163(100), 162(89), 134(44), 121(22), 120(28), 92(33), 91(21), 82(80), 81(39), 79(33), 77(28), 65(28), 58(28), 51(22), 44(28), 43(89), 42(21), 41(61)
II		193(52), 192(8), 178(9), 150(5), 135(22), 120(10), 105(10), 97(100), 82(32), 79(12), 58(28), 46(10), 45(10), 44(30), 43(90), 42(20), 41(10)
III		191(40), 190(9), 177(18), 176(100), 120(5), 119(28), 92(4), 91(14), 58(10), 56(4), 41(4)
IV		221(43), 206(100), 192(6), 149(40), 134(9), 121(14), 105(7), 97(21), 93(9), 91(11), 58(20), 43(54)
V		249(18), 180(9), 164(20), 163(100), 162(15), 148(6), 135(6), 134(11), 120(73), 199(9), 105(15), 94(9), 92(20), 91(20), 86(15), 82(20), 81(9), 80(6), 70(13), 69(35), 67(9), 58(35), 44(53), 43(4), 42(9), 41(32)
VI		279(7), 210(4), 193(37), 178(7), 150(15), 136(12), 135(41), 134(22), 120(11), 108(15), 107(26), 98(11), 97(37), 95(11), 94(18), 93(11), 92(44), 91(55), 86(26), 82(37), 81(15), 79(18), 77(18), 69(67), 65(15), 58(100), 44(44), 43(59), 41(41)
VII		277(11), 262(59), 205(11), 194(9), 192(11), 191(29), 176(20), 120(13), 119(24), 92(8), 91(29), 86(22), 81(8), 79(13), 72(40), 70(9), 69(100), 67(10), 58(19), 42(10), 41(50)
VIII		307(12), 292(58), 238(9), 222(12), 221(56), 206(16), 177(9), 150(7), 149(9), 148(7), 135(14), 134(7), 121(7), 110(7), 107(9), 105(7), 97(12), 93(16), 92(14), 91(46), 86(46), 79(16), 77(18), 72(26), 69(100), 58(42), 59(23), 43(51), 42(58), 41(37)

Основные направление первичной фрагментации изученных аминов (I-IV) подчиняется закономерностям распада МИ алкиламинов [11,12].

Наиболее важным является α -разрыв (по отношению N), т.е. элиминирование водородного протона из МИ (в случаях I-III) и метильного радикала (в случаях III, IV, VII, VIII), что обусловлено локализацией положительного заряда на азоте (N).

Введение 2-метилпропеноата(метилакрилата)циклогексиниловую или 2,2-диметил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропираниловую части диметил-, диэтиламинов (I-IV) сильно дестабилизирует МИ полученных аминов (V-VIII), т.к. в масс-спектрах пик МИ незначительные (табл.1) и следовательно их стабильность ($W_{МИ}$) к ЭИ низкая (табл.2) и колеблется в пределах 0,7-2,4%.

При этом происходит изменение направления первичной фрагментации МИ аминов (V-VIII) и приводит к появлению новых фрагментных ионов и ион-радикалов (табл. 1,2; схемы 1,2).

Наиболее важным является α -разрыв (по отношению N), т.е. элиминирование водородного протона из МИ (в случаях I-III) и метильного радикала (в случаях III, IV, VII, VIII), что обусловлено локализацией положительного заряда на азоте (N).

Введение 2-метилпропеноата(метилакрилата)циклогексиниловую или 2,2-диметил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропираниловую части диметил-, диэтиламинов (I-IV) сильно дестабилизирует МИ полученных аминов (V-VIII), т.к. в масс-спектрах пик МИ незначительные (табл.1) и следовательно их стабильность ($W_{МИ}$) к ЭИ низкая (табл.2) и колеблется в пределах 0,7-2,4%.

При этом происходит изменение направления первичной фрагментации МИ аминов (V-VIII) и приводит к появлению новых фрагментных ионов и ион-радикалов (табл. 1,2; схемы 1,2).

Таблица 1 – Масс-спектры изученных аминов (I-VIII)

Таблица 2 – Стабильность МИ к ЭИ $W_{МИ}$ и характеристичные ионы от полного ионного тока (Φ_1 - Φ_7) изученных производных диметил- и диэтиламинов (I-VIII)

№ соед.	$W_{МИ}$	$\Phi_1(m/z)$	$\Phi_2(m/z)$	$\Phi_3(m/z)$	$\Phi_4(m/z)$	$\Phi_5(m/z)$	$\Phi_6(m/z)$	$\Phi_7(m/z)$
I	10,0	8,9(162)	4,4(134)	2,8(120)	3,3(92)	2,1(91)	8,0(82)	3,9(81)
II	6,9	1,0(192)	1,2(178)	2,9(135)	13,3(97)	4,3(82)	3,7(58)	12,0(43)
III	14,3	3,2(190)	35,7(176)	10,0(119)	–	5,0(91)	3,6(58)	–
IV	8,3	19,4(206)	7,7(149)	1,7(134)	4,0(97)	2,1(91)	3,9(58)	10,5(43)
V	2,4	1,2(180)	13,3(163)	2,0(162)	9,7(120)	2,6(91)	2,0(86)	4,6(69)
VI	0,7	0,4(210)	3,6(193)	4,0(135)	3,6(97)	5,4(91)	2,5(86)	6,6(69)
VII	1,7	9,1(262)	4,5(191)	3,1(176)	3,7(119)	4,5(91)	3,4(86)	15,5(69)
VIII	1,1	5,3(292)	5,1(221)	1,5(2,6)	0,8(149)	4,2(91)	4,2(86)	9,2(69)

Диметил-N-[(циклогексен-1-ил)пропин-2-ил]амин(I).

В масс-спектре пик МИ (m/z 163, табл. 1,2) самый максимальный. Второй по интенсивности пик отвечает иону Φ_1 (m/z 162, схема 1), который наблюдается при отрыве водорода (H) из метильных радикалов с образованием устойчивого аммониевого иона (Φ_1 табл.2, схема 1).

Далее этот ион (Φ_1), повидимому выбрасывает молекулы этена ($H_2C=CH_2$) из циклогексениловой части с образованием второго аммониевого иона Φ_2 (при m/z 134), сохранением положительного заряда на атоме азота (N).

В средней части масс-спектра имеются несколько пиков ионов значительной (m/z : 121, 120, 92, 91, 81) и большой (m/z 82) интенсивности.

Образование ионов с m/z : 121, 120 и 92, 91 связаны с отрывами аминных частиц из МИ (Φ_3 , схема 1; m/z 121, табл. 1), а также из иона Φ_2 (Φ_4 , Φ_5 , табл. 2схема1).

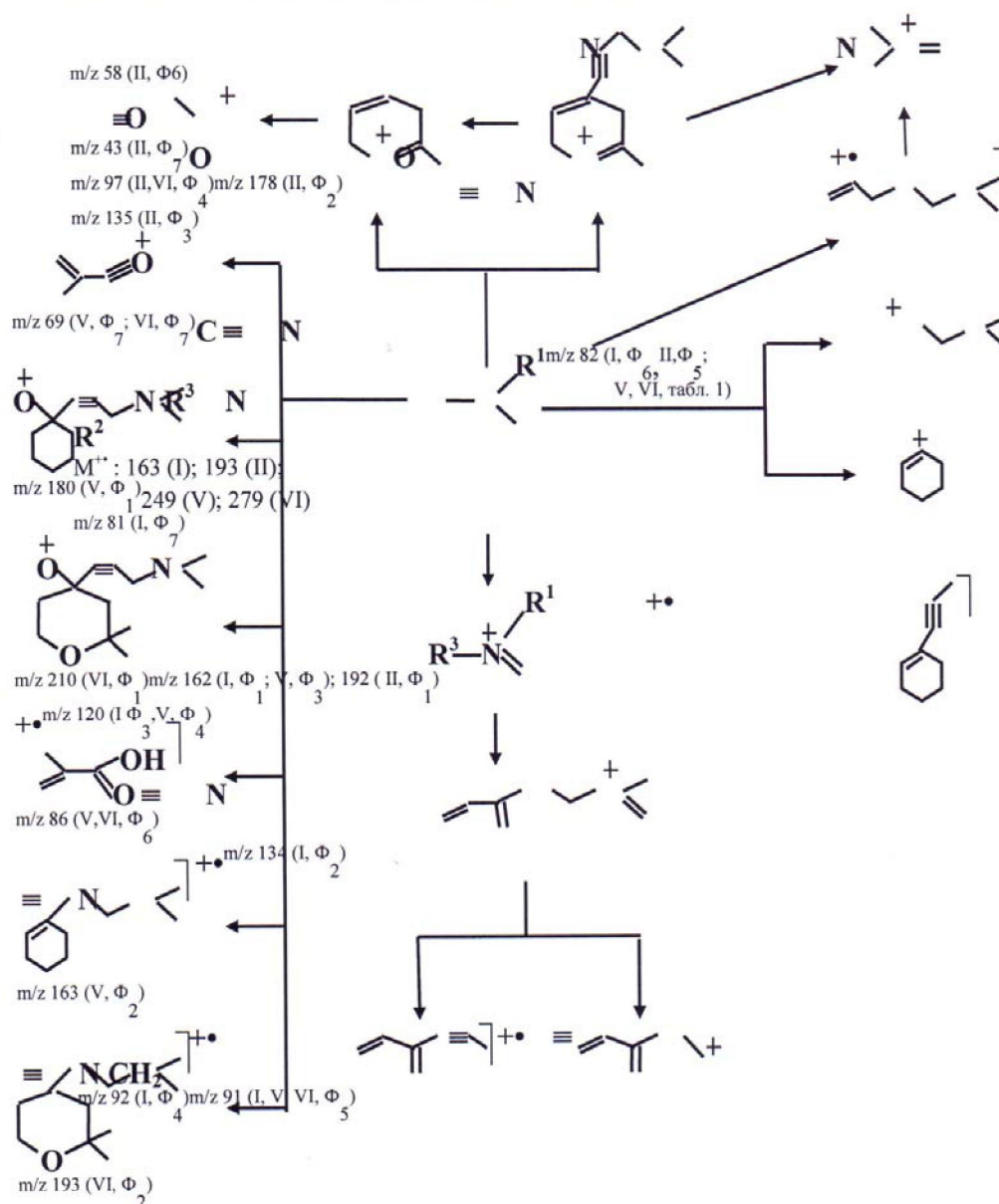
Следует отметить, что вышеупомянутые аминные частицы и небольшие осколочные углеводородные частицы наблюдается в нижней части масс-спектра в виде аммониевых ионов и карбкатионов с m/z : 44, 43, 42, 41 (табл. 1).

Происхождение ионов Φ_6 и Φ_7 m/z : 82, 81 связаны, повидимому с разрывом связи C–C между циклогексенил- и этиниловыми радикалами.

В результате этого разрыва с большой вероятностью образуетсяион Φ_6 (m/z 82, табл. 1,2; схема 1).

Диметил-N-[(2,2-диметил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропиранил-4)пропин-2-ил]амин(II).

Схема 1 – Фрагментация аминов (I,II,V,VI)



ВНИМАНИЕ!!!111 Схему заново просмотреть улетели стрелки

В отличие от амина (I) выброс водорода (H) из метильных групп в результате α -разрыва по отношению азота (N) с образованием аммониевого иона Φ_1 с m/z 192 происходит с очень низкой вероятностью (табл. 1,2). А также в масс-спектре наблюдается небольшой пик иона Φ_2 (m/z 178, табл. 1,2; схема 1), образование которого обусловлено за счет отрыва метильного радикала из 2,2-диметил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропириновой части амина (II).

Далее в МС имеется пик значительной интенсивности, появление которого связано с образованием иона Φ_3 (m/z 135) в результате распада 2,2-диметил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропириновой части амина с элиминированием молекулы диметилкетона (схема 1).

Основным направлением распада МИ является образование иона Φ_4 с m/z 97, пик которого в МС самый максимальный (табл. 1,2; схема 1). Процесс образования иона Φ_4 , по-видимому связан сложными перегруппировочными процессами: выброс α -метила (по отношению O) из 2,2-диметил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропиририла; перенос электронов из тройной связи и разрыв C-C между двойным и тройным связями с последующей миграцией водорода из метиленовой группы пропириновой части амина (схема 1). А также происхождение иона Φ_4 подтверждается метастабильным ионом (m^*) с m/z 48,7 (M^+ 193 m^* m/z 97). Кроме этого МС наблюдается метастабильные ионы (m^*) с m/z :

49,8 и 19,1 подтверждающие образование следующих ионов Φ_5, Φ_7 из ионов Φ_3, Φ_4 соответственно ($m/z 135^{m*} 82$) и ($m/z 97^{m*} m/z 43$). Следует отметить, что аммониевый ион Φ_6 с $m/z 58$ наблюдается аналогично амину (I) интенсивностью 28% (табл. 1,2; схема 1).

Диэтил-N-[(циклогексен-1-ил)пропин-2-ил]амин(III).

В отличие от аминов (I,II) самый максимальный пик в МС отвечает иону Φ_2 ($m/z 176$, табл. 1,2; схема 2) аналогично изученным производным диэтиламина [11].

Образование этого иона Φ_2 происходит за счет α -разрыва (по отношению N) метильного радикала из этильных групп. Достоверность процесса подтверждена присутствием в МС метастабильного иона (m^*) с $m/z 162,2$ ($m/z 191^{m*} m/z 176$). Далее в масс-спектре (МС) наблюдаются пики ионов: Φ_3, Φ_5, Φ_6 . Образование ионов Φ_3 и Φ_5 связано с последовательным выбросом из МИ $(C_2H_5)_2N-$ ($\Phi_3 m/z 119$) и молекулы этена ($\Phi_5, m/z 91$). Следует отметить, что аммониевый ион Φ_6 с $m/z 58$ наблюдается и в случае диэтиламина и его некоторых производных [11].

Диэтил-N-[(2,2-диметил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропиранил-4)-пропин-2-ил]амин(IV).

Основной распад МИ амина (IV) протекает аналогично амину (III) с образованием наиболее интенсивного аммониевого иона Φ_3 ($m/z 206$, табл. 1,2; схема 2), в результате отрыва метильного радикала и локализацией положительного заряда на азоте (N). Образование основного иона Φ_1 с $m/z 206$ подтверждено присутствием в МС пика метастабильного иона (m^*) с $m/z 192,1$ ($M^+ 221^{m*} m/z 206$).

Этот ион последовательно теряет аминную частицу ($-N(C_2H_5)=CH_2$), а затем метильного радикала ($-CH_3$) из дигидропираниловой части, превращаясь в ионы Φ_2 ($m/z 149$) и Φ_3 ($m/z 134$). Далее в МС IV аналогично II, III имеются пики ионов $\Phi_4-\Phi_7$ (m/z): 97, 91, 58 и 43 (табл. 2, схема 2).

Диметил-N-[1-(2-метилпропеноат)циклогексил-1-пропин-2-ил]амин(V).

Введение 2-метилпропеноата к амину (I) приводит к появлению новых направлений фрагментации МИ: отщепление радикала 2-метилпропеновой кислоты ($CH_2=C(CH_3)-C(O)-$, $m/z 69$); элиминирование молекулы 2-метилпропеновой кислоты ($CH_2=C(CH_3)-COOH$, $m/z 86$).

Следует особо отметить, что в результате элиминирования метакриловой кислоты образуется ион-радикал амина (I) пик которого в МС самый максимальный (Φ_2 , $m/z 163$, табл. 1,2; схема 1). Далее фрагментация иона Φ_2 протекает аналогично распаду МИ амина (I).

Диметил-N-[4-(2-метилпропеноат)(2,2-диметил)тетрагидропиранил-4-пропин-2-ил]амин(VI).

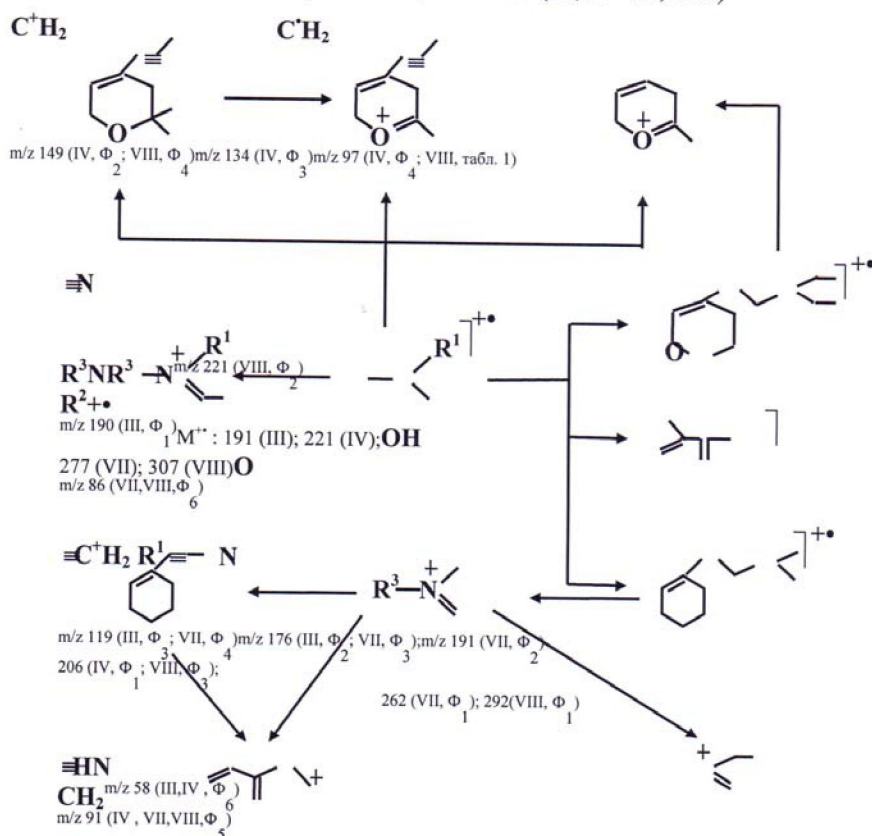
Введение метакрилата в молекулу амина (II) сильно снижает стабильность МИ к ЭИ (табл. 2). Первичные реакции распада МИ обусловлены выбросами радикала метакриловой кислоты (Φ_1 , $m/z 210$) и молекулы метакриловой кислоты (Φ_2 , $m/z 193$) аналогично амину (V), однако в меньшей степени (табл. 1,2; схема 1). Следует отметить, что в МС имеется метастабильный ион ($m^*=133,5$) подтверждающий элиминирование метакриловой кислоты из МИ ($M^+ 279^{m*} m/z 193$). Дальнейшее направление фрагментации катион-радикала Φ_2 протекает аналогично распаду МИ амина (II). Однако, в области низких массовых чисел аналогично амину (V) наблюдается пики ионов метакриловой кислоты (Φ_6 , $m/z 86$) и метакрилоила (Φ_7 , $m/z 69$). Следует еще отметить, что самый максимальный пик в МС, повидимому соответствуют аммониевому иону $CH_2=N^+(CH_3)_2$ и ион-радикалу пропанона ($[O=C(CH_3)_2]^+$) $m/z 58$ (табл. 1).

Диэтил-N-[1-(2-метилпропеноат)циклогексил-1-пропин-2-ил]амин(VII).

В отличие от диметиламинов (V,VI), основной первичный распад МИ обусловлен выбросом метильного радикала из этильных заместителей за счет α -разрыва по отношению атома N, аналогично диэтиламинам (III, IV). В результате этого процесса образуется аммониевый ион Φ_1 ($m/z 262$, табл. 1,2; схема 2), пик которого в МС второй по интенсивности. Другое направление фрагментации МИ связано с элиминированием метакриловой кислоты за счет разрыва O – C (у четвертичного атома C циклогексила) с переносом электронов к связи 1C – 2C (циклогексила) и миграцией атома H (из 2C) к кислороду. В связи с этими процессами происходит образование катион-радикала (Φ_2) диэтил-N-(циклогексинил-1-пропин-2-ил)амин(III).

Далее этот ион Φ_2 ($m/z 191$, табл. 1,2; схема 2) распадается аналогично амину (III) и наблюдается характеристичные ионы Φ_3, Φ_4, Φ_5 (m/z : 176, 119, 91). Однако в отличие от амина (III) в области низких массовых чисел в масс-спектре имеются пики ионов Φ_6 ($m/z 86$, катион – радикал 2-метилпропеновой кислоты), Φ_7 ($m/z 69$, самый максимальный пик оксония 2-метилпропенола) аналогично амином (V, VI) и иона изопропенила ($m/z 41$, $CH_3-C^+=CH_2$, табл.1).

Схема 2 – Фрагментация аминов (III, IV VII, VIII)



Диэтил-N-[4-(2-метилпропеноатил)-2,2-диметилтетрагидропиранил-4-пропин-2ил]амин(VIII).

Главное направление фрагментации амина (VIII) связано с отрывом из МИ CH_3 радикала ($\Phi_1, m/z$ 292). Второй важный путь распада МИ – это элиминирование метакриловой кислоты, который приводит к образованию катион-радикала амина IV ($\Phi_2, m/z$ 221, табл. 1, 2; схема 2). Далее в МС имеются пики ионов характерные и для аминов (IV, VII).

Таким образом, основные направления фрагментации МИ изученных производных диметил-, диэтиламинов связаны α -разрывом по отношению атома азота за исключением аминов (V, VI). В случае диметиламинов (I, II) за счет α -разрыва отщепляется атом водорода, а в случае диэтиламинов (III, IV, VII, VIII) – метильный радикал. В результате этих процессов образуются стабильные аммониевые ионы, которые являются диагностическими ионами для проведения надежной идентификации аминов. Для аминов (V, VI) первичные акты распада МИ обусловлены элиминированием радикала $\text{C}(\text{O})-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ и молекулы $\text{HOOC}-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$. Стабильность МИ к ЭИ аминов (I, III, V, VII), содержащие циклогексениловые или циклогексиловые радикалы выше, чем аминов (II, IV, VI, VIII), содержащие 2,2-диметил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропиранил – или 2,2-диметил-тетрагидропираниловые радикалы. Введение $\text{H}_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{C}(\text{O})-\text{O}$ – сильно дестабилизирует МИ изученных аминов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Досоян М.А., Пальмская И.А., Сахарова Е.В. Технология электрохимических покрытий. Л.: Машиностроение. 1989, 341 с.
- 2 Кудрявцов Н.Т. Электрохимические покрытия металлами. М.: Химия. 1979, 352 с.
- 3 Таран Л.А., Кешнер Т.Д. Получение блестящих никелевых покрытий в присутствии 2-окси-4,6-диметилпиримидина // Журн. прикл. химии, 1983, № 7. С. 1551-1554.
- 4 Авдеев Я.Г., Савиткин Н.И., Атанасян Т.К. Коррозионное и электрохимическое поведение железа в соляной и серной кислотах в присутствии 2-бутин-1,4-диола // Научные труды Московского педагогического гос. университета, Естественные науки. М.: Прометей. 2003. С. 351-356.
- 5 Авдеев Я.Г., Подобаев Н.И. Роль продуктов гидрирования в ингибировании ацетиленовыми соединениями кислотной коррозии железа // Коррозия: материалы, защита. 2004, № 2. С. 24-28.
- 6 Авдеев Я.Г., Подобаев Н.И. Ингибирование ацетиленовыми спиртами катодной реакции на железе в соляной кислоте в присутствии окислителей // Коррозия: материалы, защита. 2004, № 12. С. 25-27.

7 Lendvay-Gyorik G., Meszaros G., Lengyel B., Lendvay G. Electrochemical and quantum chemical studies on the formation of protective films by akynols on iron // Corros. Sci., V.45, № 8. P.1685-1702.

8 Avdeev Ya.G. Classification of acetylene inhibitors of acid corrosion of iron on the basis of protective mechanism // Physical-Chemical Foundations of High Technologies of the XXIst Century: International Conference Dedicated to 60th Anniversary of the Institute of Physical Chemistry, Russian Academy of Sciences. Moscow, May 30-June 4, 2005: Abstracts. V. 2. Moscow. Frumkin Inst. Electrochem. Russ. Acad. Sci. 2005. – P. 428.

9 Авторское свидетельство №1817457 СССР, от 11.10.92 г. Диалкиламинопроизводные этинилциклогексена или 2,2-диметил-4-этинил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропирана как ингибитора коррозии стали в кислой среде. // Гилязов Е.Г., Джакияев Г.М., Абиляхиров А.И., Годовиков Н.Н.

10 Предпатент 3195 РК. Аминопроизводные 1-метакрилокси-1-пропилциклогексана как блескообразователи при блестящем никелировании. // Абиляхиров А.И., Гилязов Е.Г., Джакияев Г.М. –Опубл. 15.03.1996. – Бюл. № 1, 1996.

11 Жумағалиев С.Ж., Оразова Г.А., Буканова А.С., Сағинаев А.Т. Сравнительный анализ масс-спектров некоторых производных диэтиламина // Известия НАН РК, серия химии и технологии, 2014, № 1. С. 30-38.

12 Заикин В.Г., Варламов А.В., Микая А.И., Простаков Н.С. Основы масс-спектрометрии органических соединений. М.: МАИК «Наука/Интерпериодка». 2001, 286 с.

REFERENCES

1 Dosoyan M. A., Palmisky I.A., E.V. Tekhnologiya's Sakharov of electrochemical coverings. L. : Mechanical engineering. 1989, 341 p.

2 Kudryavtsov N. T. Electrochemical coverings metals. M: Chemistry. 1979, 352 p.

3 Taran L.A., Keshner T.D. Receiving brilliant nickel coverings in the presence of 2-oxi-4,6-dimethylpyrimidine // Magazine of applied chemistry, 1983, No. 7. P. 1551-1554.

4 Avdeev Ya.G., Savitkin N. I., Atanasyan T.K. Corrosion and electrochemical behavior of iron in hydrochloric and sulfuric acids in the presence of a 2-butin-1,4-diol//Scientific works the Moscow pedagogical state university, Natural sciences. M: Prometheus. 2003. P. 351-356.

5 Avdeev Ya.G., Podobayev N. I. Role of products of hydrogenation in inhibition acetylene connections of acid corrosion of iron//Corrosion: materials, protection. 2004, No. 2. – P. 24-28.

6 Avdeev Ya.G., Podobayev N. I. Inhibition acetylene alcohols of cathodic reaction on iron in hydrochloric acid in the presence of oxidizers//Corrosion: materials, protection. 2004, No. 12. – P. 25-27.

7 Lendvay-Gyorik G., Meszaros G., Lengyel B., Lendvay G. Electrochemical and quantum chemical studies on the formation of protective films by akynols on iron // Corros. Sci., V.45, № 8. P.1685-1702.

8 Avdeev Ya.G. Classification of acetylene inhibitors of acid corrosion of iron on the basis of protective mechanism // Physical-Chemical Foundations of High Technologies of the XXIst Century: International Conference Dedicated to 60th Anniversary of the Institute of Physical Chemistry, Russian Academy of Sciences. Moscow, May 30-June 4, 2005: Abstracts. Vol. 2. Moscow. Frumkin Inst. Electrochem. Russ. Acad. Sci. 2005. – P. 428.

9 Patent No. 1817457 of the USSR, of 11.10.92 of Dialkylaminoderivative ethinylcyclohexene or 2,2-dimethyl-4-ethyl- $\Delta^{4,5}$ -dihydropirane as inhibitor of corrosion of steel in the sour environment. // Gilazhov E.G. Dzhakiyayev G. M., Abilkhayrov A.I. Godovikov N. N.

10 Prepatent 3195 PK. Amino derivatives 1-metacriloxi-1-propinylcyclohexane as bliskobrazovatel at brilliant nickel plating. // Abilkhayrov A.I. Gilazhov E.G. Dzhakiyayev G. M. – 15.03.1996. – Bulletin No 1, 1996.

11 Zhmagaliyev S. Zh. Orazova G. A. Bukanova A.S. Saginayev A.T. Comparative analysis of mass spectrums of some derivatives of diethyl amine//News Acad. Sci. RK, chemistry and technology series, 2014, No. 1. – P. 30-38.

12 Zaikin V. G., Varlamov A.V. Mikaya A.I. Prostakov N.S. Bases of mass spectrometry of organic compounds. M: MAIK "Science/Interperiodka". 2001, 286 p.

Резюме

С. Ж. Жумағалиев, А. Т. Сағинаев, А. И. Әбілхайыров,
Е. Ф. Гилязов, А. С. Буканова, Г. Ә. Оразова

(ҚР БҒМ, Атырау мұнай және газ институты, Атырау қ.)

1-ЭТИНИЛЦИКЛОГЕКСЕН-1 ЖӘНЕ 2,2-ДИМЕТИЛ-4-ЭТИНИЛ- $\Delta^{4,5}$ -ДИГИДРОПИРАНДЫ ДИМЕТИЛ- ЖӘНЕ ДИЭТИЛАМИНДЕУ АРҚЫЛЫ АЛЫН-ҒАН ӨНІМДЕРДІ МАСС-СПЕКТРЛІК ЗЕРТТЕУ

1-этинилциклогексен-1 және 2,2-диметил-4-этинил- $\Delta^{4,5}$ -дигидропиранды аминалқилдеу арқылы алынған 8 туындылардың масс-спектрлері талқыланды. Аминдердің циклогексеніл және циклогексилді туындыларының электронды иондануға тұрақтылығы дигидропиранил және тетрагидропиранилді туындылардан жоғары екендігі байқалады. Метакрилат тобын енгізу молекулалық ионның тұрақсыздығын тудырады және фрагментацияның жаңа бағыттарының пайда болуына себепші болады.

Тірек сөздер: масс-спектр, N-орынбасқан диметиламиндер, N-орынбасқан диэтиламиндер, аммоний иондары, элиминирлену, фрагменттену, электронмен ионизациялау, молекулалық ион.

Поступила 14.08.2014 г.