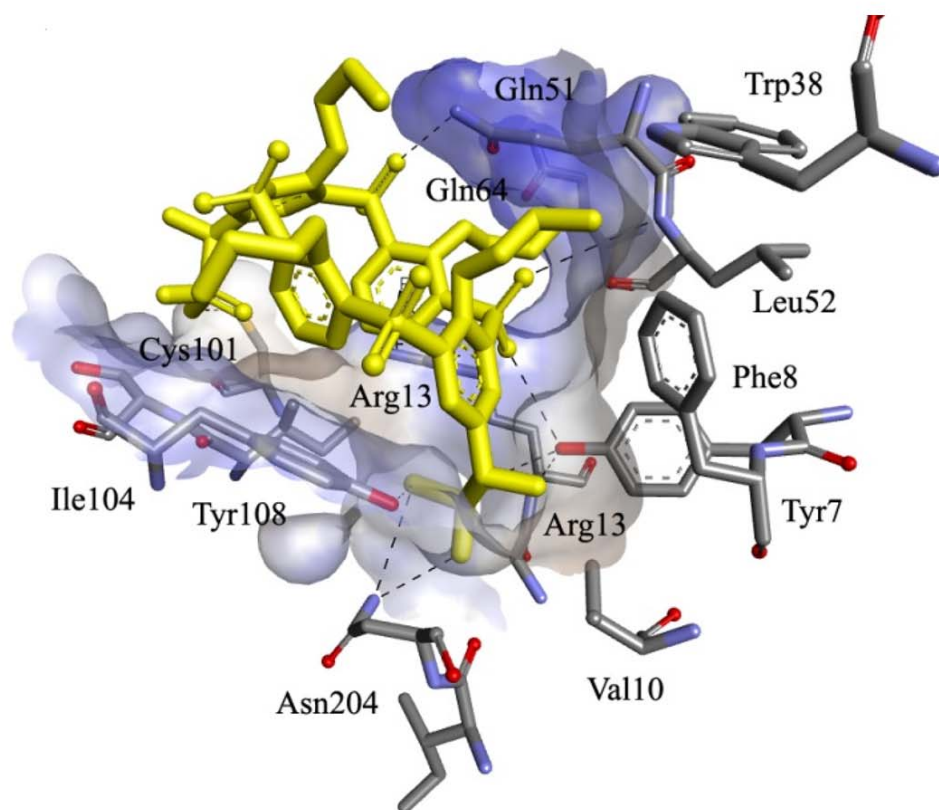


# COLLECTION OF ARTICLES «FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN MODERN CHEMISTRY»

(on the materials of the 5th  
International Correspondence Scientific-Practical  
Conference of Young Scientists)



## ЗБІРНИК СТАТЕЙ «ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В СУЧАСНІЙ ХІМІЇ»

(за матеріалами V Міжнародної заочної науково-практичної  
конференції молодих учених)

Ніжин  
12 квітня 2018 року

**COLLECTION OF ARTICLES  
«FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH  
IN MODERN CHEMISTRY»**

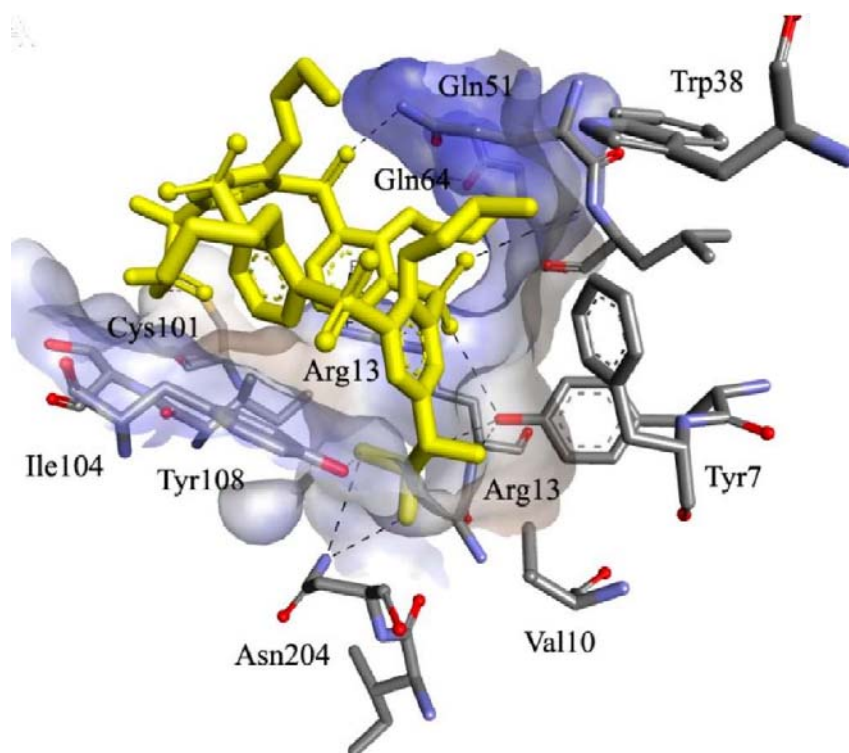
(on the materials of the 5<sup>th</sup> International Correspondence Scientific-Practical  
Conference of Young Scientists: Nizhyn, April 12, 2018)

**ЗБІРНИК СТАТЕЙ  
«ФУНДАМЕНТАЛЬНІ  
ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ  
В СУЧАСНІЙ ХІМІЇ»**

(за матеріалами V Міжнародної заочної науково-практичної  
конференції молодих учених : Ніжин, 12 квітня 2018 р.)

**СБОРНИК СТАТЕЙ  
«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
В СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ »**

(По материалам V Международной заочной научно-практической  
конференции молодых учених : Нежин, 12 апреля 2018 г.)



**Hosts of conference:**

*Nizhyn Gogol State University  
Institute of Bioorganic Chemistry and Petrochemistry of NAS of Ukraine  
Yuriy Fedkovich Chernivtsy National University  
Ternopil Vladimir Gnatiuk National Pedagogical University  
National Pedagogical Dragomanov University  
Taras Shevchenko National University "Chernihiv Collegium"  
Gomel Frantsisko Skorina State University (Byelorussia)  
Iakob Gogebashvili Telavi State University (Georgia)  
Cracow University of Technology (Poland)  
Suleyman Demirel University (Turkey)*

**Організатори конференції:**

*Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя  
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України  
Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова  
Національний університет „Чернігівський колегіум” імені Т.Г. Шевченка  
Гомельський державний університет імені Франциска Скорини (Білорусь)  
Телавський державний університет імені Якова Гогебашвілі (Грузія)  
Краківська політехніка імені Тадеуша Костюшка (Польща)  
Університет імені Деміреля Сулеймана (Туреччина)*

**Организаторы конференции:**

*Нежинский государственный университет имени Николая Гоголя  
Институт биорганической химии и нефтехимии НАН Украины  
Черновицкий национальный университет имени Ю. Федьковича  
Тернопольский национальный педагогический университет имени Владимира Гнатюка  
Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова  
Национальный университет „Черниговский коллегіум” имени Т.Г. Шевченко  
Гомельский государственный университет имени Франциска Скорини (Беларусь)  
Телавский государственный университет имени Якова Гогебашвили ( Грузия)  
Краковская политехника имени Тадеуша Костюшко (Польша)  
Университет имени Демиреля Сулеймана (Турция)*

УДК 54  
ББК 24  
С 91

Рекомендовано Вченою радою НДУ ім. М. Гоголя,  
(Протокол № 10 від 3.05.2018 р.)

***Редакційна колегія :***

д.х.н., проф. В. В. Суховєєв (*головний редактор*),  
чл.-кор. НАН України А. І. Вовк, д.х.н., проф. В. С. Броварець,  
д.х.н., проф. Б. Д. Грищук, д.х.н., проф. О. С. Лявинець,  
д.х.н., проф. М. Ш. Гаголішвілі, д.фарм.н., проф. А. М. Демченко,  
д.б.н., проф. М. Ф. Гурбуз, д.б.н., проф. І. В. Калінін,  
д.п.н., проф. Н. І. Лукашова, к.х.н., доц. Н. І. Дроздова,  
к.х.н., доц. О. В. Москаленко, к.х.н., доц. С. А. Циганков,  
к.х.н., доц. О. В. Суховєєв, к.б.н., доц. А. В. Семеніхін

**Збірник статей «Фундаментальні та прикладні дослідження в сучасній хімії»**  
за матеріалами V Міжнародної заочної науково-практичної конференції молодих  
учених (Ніжин, 12 квітня 2018 р.) / заг. ред. В. В.Суховєєва. – Ніжин : НДУ ім.  
Миколи Гоголя, 2018. – 169 с.

**ISBN 978-617-527-180-3**

Збірник містить статті учасників V Міжнародної науково-практичної кон-  
ференції молодих учених «**Фундаментальні та прикладні дослідження в су-  
часній хімії**» (м. Ніжин, 12 квітня 2018 р.).

Для молодих науковців та фахівців, що працюють у галузі органічної, біо-  
органічної, фармацевтичної, неорганічної та нафтохімії у наукових закладах та  
вищій школі.

Тексти статей опубліковані у збірнику із збереженням авторського стилю.

**ISBN 978-617-527-180-3**

© Автори статей, 2018  
© Редакційна колегія, 2018  
© НДУ ім. М. Гоголя, 2018

11. Isshiki, K.; Takahashi, Y.; Umezawa, H.; Nishimura, S.; Okada, N.; Tatsuta, K.; J. Antibiot., 1987, 40, 1461.
12. Rajappan, V.; Hosmane, R.S. Bioorg. Med. Chem. Lett., 1998, 8, 3649.
13. Ujjanamatada, R.K.; Bhan, A.; Hosmane, R.S. Bioorg. Med. Chem. Lett., 2006, 16, 5551.
14. Chakraborty, S.; Skah, N.M.; Fishbein, J.C.; Hosmane, R.S. Bioorg. Med. Chem. Lett., 2011, 21, 756.
15. Bhan, A.; Hosmane, S. Nucleosides, Nucleotides, Nucleic Acids, 1995, 14, 455.
16. Bhan, A.; Hosmane, S. Tetrahedron Lett., 1994, 35, 6831.
17. Tantravedi, S.; Chakraborty, S.; Shan, N.H.; Fishbein, J.C.; Hosmane, R.S. Bioorg. Med. Chem., 2013, 21, 4893.
18. Chang, Y.J.; Huang, C.H.; Hu, C.Y.; Liaw, S.H. Acta Crystallog. D., 2004, 60, 1152.
19. Yang, G.; Bin, J.C.; McKay, D.J.; Snyder, F.F. J. Biol. Chem., 1999, 274, 2004.
20. Иванов, Е.И.; Калаянов, Г.Д.; Ярошенко, И.М. ЖОрХ, 1989, 25, 1975.

УДК 547.32+547.556.7

**Колядюк О.В., Деревницька О.Б., Симчак Р.В., Тулайдан Г.М.,  
Барановський В.С., Грищук Б.Д.**

*Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка*

### **ДІАЗОНІЄВІ СОЛІ НА ОСНОВІ 4-АМІНОАЦЕТОФЕНОНУ В РЕАКЦІЇ АНІОНАРІЛЮВАННЯ НЕНАСИЧЕНИХ СПОЛУК**

Дедіазоніюванням солей 4-ацетилфенілдіазонію у присутності амідів ненасичених кислот та стирену синтезовані 3-(4-ацетилфеніл)-(2-метил)-2-хлоро(бромо, тіоціанато)пропанаміди та 1-[4-(2-хлоро(бромо, тіоціанато)-2-фенілетил)феніл]етанони. Циклізацією тіоціанатоамідів одержані арилзаміщені 2-амінотіазол-4(5Н)-они з ацетофеноновим фрагментом.

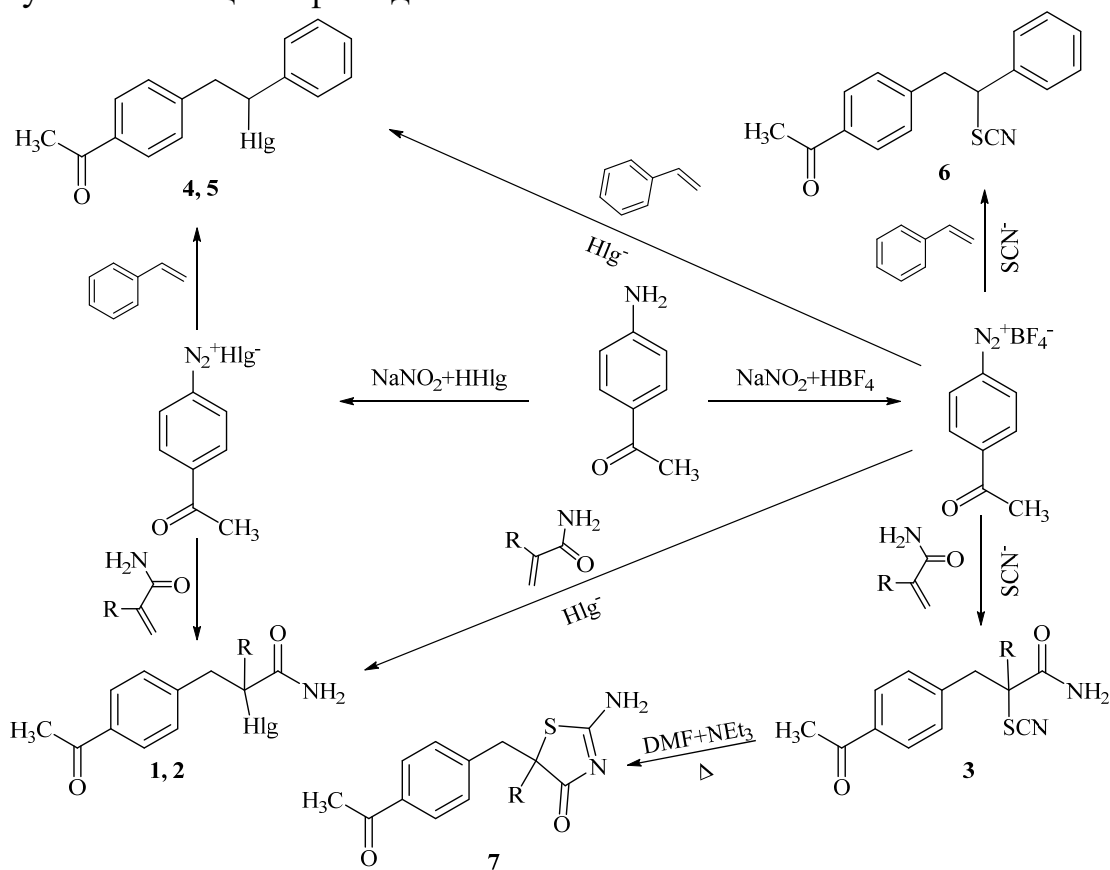
Дедиазонированием солей 4-ацетилфенилдиазония в присутствии амидов непредельных кислот и стирола синтезированы 3-(4-ацетилфенил)-(2-метил)-2-хлор(бром, тиоцианато)пропанамиды и 1-[4-(2-хлор(бром, тиоцианато)-2-фенил-этил)фенил]этаноны. Циклизацией тиоцианатоамидов получены арилзамещенные 2-аминотиазол-4(5Н)-оны с ацетофеноновым фрагментом.

3-(4-Acetylphenyl)-(2-methyl)-2-chloro(bromo, thiocyanato)propanamides and 1-[4-(2-chloro(bromo, thiocyanato)-2-phenylethyl)phenyl]ethanones have been obtained via dediazonation of 4-acetylphenyldiazonium salts in presence of acrylic and methacrylic acids amides and styrene. 5-(4-Acetylphenyl)substituted 2-aminothiazol-4(5H)-ones were synthesized by cyclisation of thiocyanatoamides.

**Ключові слова:** аніонарилювання, солі 4-ацетилфенілдіазонію, аміди ненасичених кислот, стирен, похідні 2-амінотіазол-4(5Н)-ону.

Реакції Меєрвейна та аніонарилювання виявилася зручними препаративними методами одержання функціоналізованих аренів, що містять специфічні реакційноздатні групи. Як арилюючі реагенти в даних реакціях переважно використовувалися ароматичні діазосолі на основі моноамінів – аніліну та його похідних [1].

Коло ароматичних діазосполук, досліджених в реакціях аніонарилювання, нещодавно було суттєво розширене за рахунок введення похідних аніліну з електронодонорними та електроноакцепторними замісниками і бісдіазонієвих солей на основі діамінів бензидинового та феноленового ряду [2-4]. З метою розширення кола арилюючих реагентів, випробуваних в реакції аніонарилювання, нами досліджено галогено- і тіоціанатоарилування амідів акрилової і метакрилової кислот та стирену солями 4-ацетилфенілдіазонію.



$Hlg = Cl$  (**1, 4**),  $Br$  (**2, 5**);  $R = H$  (**a**),  $CH_3$  (**b**)

Взаємодією солей діазонію на основі *n*-аміноацетофенону з акриамідом, метакриламідом та стиреном у присутності хлорид-, бромід- і роданід-аніонів нами одержані відповідні продукти аніонарилювання – 3-(4-ацетилфеніл)-(2-метил)-2-хлоро(бромо, тіоціанато)пропанаміди **1-3** та 1-[4-(2-хлоро(бромо, тіоціанато)-2-фенілетил)феніл]етанони **4-6**. Сполуки **1, 2, 4, 5** також були синтезовані в умовах реакції Меєрвейна з використанням хлоридів і бромідів 4-ацетилфенілдіазонію.

Досліджені реакції відбуваються у водно-ацетоновому (1:3) середовищі у присутності каталітичних кількостей купрум (II) тетрафлуороборату при  $-20 \div 5^\circ C$ . Виходи продуктів галогено(тіоціанато)арилування **1-6** складають 46-81%. Виходи продуктів бромарилування **2, 5** вищі на 10-15% за умов використання бромиду 4-ацетилфенілдіазонію. Реакції також супроводжуються утворенням 1-[4-хлоро(бромо, ізотіоціанато)-феніл]етанонів в кількості 10-25% (у розрахунку на сіль діазонію) і смолоподібних речовин невстановленої будови.

Відомо, що 2-тіоціанатоаміди є зручними реагентами для одержання похідних 2-амінотіазол-4(5*H*)-ону. Даний підхід нами використаний для синтезу 2-аміно-5-(4-ацетилбензил)-(5-метил)тіазол-4(5*H*)-онів **7**, які утворюються з кількис-

ними виходами в результаті циклізації тіоціанатоамідів **3** при кип'ятінні в суміші диметилформамід-триетиламін (10: 1).

Виходи, константи, дані елементного аналізу та ЯМР  $^1\text{H}$  спектрів синтезованих речовин **1-7** подані в табл. 1.

Таблиця 1

Виходи, температури плавлення та дані ЯМР  $^1\text{H}$  спектрів 3-(4-ацетилфеніл)-(2-метил)-2-хлоро(бромо, тіоціанато)пропанамідів **1-3**, 1-[4-(2-хлоро(бромо, тіоціанато)-2-фенілетил)феніл]етанонів **4-6** та 2-аміно-5-(4-ацетилбензил)-(5-метил)тіазол-4(5H)-онів **7**

Сполука	Вихід, %	T пл.*, °C	Спектр ЯМР $^1\text{H}$ , $\delta$ , м.ч.
<b>1a</b>	46	186-187	7.84 д, 7.40 д (J = 8.2 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 7.70 с, 7.27 с (2H, NH <sub>2</sub> ), 4.59 т (J = 7.6 Гц) (1H, CH(Cl)), 3.44 д.д, 3.22 д.д (J = 13.8 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.57 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O))
<b>1b</b>	52	195-197	7.87 д, 7.42 д (J = 8.0 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 7.69 с, 7.46 с (2H, NH <sub>2</sub> ), 3.48 д, 3.36 д (J = 13.2 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.56 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O)), 1.79 с (3H, CH <sub>3</sub> )
<b>2a</b>	62*	176-178	7.89 д, 7.43 д (J = 8.4 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 7.67 с, 7.25 с (2H, NH <sub>2</sub> ), 4.58 т (J = 7.4 Гц) (1H, CH(Br)), 3.42 д.д, 3.19 д.д (J = 14 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.56 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O))
<b>2b</b>	64*	144-145	7.89 д, 7.42 д (J = 8.4 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 7.64 с, 7.49 с (2H, NH <sub>2</sub> ), 3.55 д, 3.45 д (J = 13 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.56 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O)), 1.75 с (3H, CH <sub>3</sub> )
<b>3a</b>	76	159-161	7.92 д, 7.42 д (J = 7.6 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 7.76 с, 7.48 с (2H, NH <sub>2</sub> ), 4.29 т (J = 7.8 Гц) (1H, CH(CCN)), 3.35 д.д, 3.18 д.д (J = 11.2 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.56 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O))
<b>3b</b>	81	168-170	8.01 с, 7.72 с (2H, NH <sub>2</sub> ), 7.98 д, 7.52 д (J = 8.4 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 3.53 д (J = 13 Гц), 3.45 д (J = 14 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.57 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O)), 1.48 с (3H, CH <sub>3</sub> )
<b>4</b>	47	102-104	7.87 д, 7.44 д (J = 8.0 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 7.54 д, 7.38-7.18 м (5H, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ), 5.66 д.д (J = 7.4 Гц) (1H, CH(Cl)), 3.64 д.д (J = 13,2 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.54 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O))
<b>5</b>	54	93-94	7.83 д, 7.41 д (J = 8.0 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 7.52 д, 7.37-7.20 м (5H, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ), 5.61 д.д (J = 7.8 Гц) (1H, CH(Br)), 3.61 д.д (J = 13 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.52 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O))
<b>6</b>	67	78-80	7.85 д, 7.43 д (J = 7.4 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 7.49 д, 7.41-7.22 м (5H, C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> ), 5.15 д.д (J = 8.4 Гц) (1H, CH(SCN)), 3.54 д.д (J = 10.4 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.53 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O))
<b>7a</b>	93	215-217	8.86 с, 8.64 с (2H, NH <sub>2</sub> ), 7.94 д, 7.48 д (J = 8.6 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 4.52 т (J = 8.2 Гц) (1H, CH), 3.39 д.д (J = 12.2 Гц), 3.09 д.д (J = 12.6 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.59 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O))
<b>7b</b>	96	227-228	8.19 с, 7.94 с (2H, NH <sub>2</sub> ), 7.92 д, 7.38 д (J = 8.4 Гц) (4H, C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 3.54 д (J = 15 Гц), 3.19 д (J = 14 Гц) (2H, -CH <sub>2</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> ), 2.57 с (3H, CH <sub>3</sub> C(O)), 1.85 с (3H, CH <sub>3</sub> )

Примітка: \* речовини перекристалізовані з метанолу.

Спектри ЯМР  $^1\text{H}$  сполук **1-7** містять сигнали протонів ароматичних ядер в ділянці 7.98-7.25 м.ч. у вигляді двох дублетів і протонів ацетильного фрагменту (си-

нглети при 2.59-2.56 м.ч.). Протони метиленових груп, зв'язаних з ароматичними ядрами, для сполук **1-3a**, **7a** утворюють два дублети дублетів (3.44-3.09 м.ч.), а у випадку похідних **1-3b**, **7b** проявляються двома дублетами в ділянці 3.55-3.19 м.ч. Протони метинових груп, зв'язаних з атомами галогену або SCN-групою, утворюють триплети при 4.59-4.29 м.ч., а метильні протони метакрилового фрагменту – синглети (1.85-1.48 м.ч.). Аміногрупи амідного (сполуки **1-3**) та амінотіазольного (**7**) фрагментів резонують двома синглетами в ділянці 8.86-7.25 м.ч.

Таким чином, показано, що солі 4-ацетилфенілдіазонію можуть використовуватися як ефективні арилуючі реагенти в реакціях дедіазоніювання у присутності ненасичених сполук та нуклеофілів. Введення ацетильної групи в структуру продуктів аніонарилювання розширює можливості їх використання в тонкому органічному синтезі, зокрема для одержання біологічно активних сполук та сульфуро- і нітрогеновмісних гетероциклів.

### Експериментальна частина

ІЧ спектри сполук **1-7** записані у вазеліновій олії на спектрометрі SPECORD M80 в діапазоні 4000-400  $\text{cm}^{-1}$ . Спектри ЯМР  $^1\text{H}$  зняті в  $\text{DMSO-d}_6$  на приладі Bruker Avance DRX-500 (500 МГц), зовнішній стандарт – ТМС. Індивідуальність синтезованих сполук встановлювали методом ТШХ на пластинах Silufol UV-254 (елюенти гексан : метанол (3:1), гексан : метанол : ацетон (2:1:1)).

#### **3-(4-Ацетилфеніл)-2-хлоропропанамід (1a)**

До 1.5 г (0.021 моль) акриламиду, 0.8 г (0.0022 моль)  $\text{Cu}(\text{BF}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  і 1.3 г (0.022 моль)  $\text{NaCl}$  в 100 мл водно-ацетонової (1: 3) суміші додавали впродовж 30 хв. 5.2 г (0.022 моль) тетрафлуороборату 4-ацетилфенілдіазонію. Азот виділявся при  $0 \div 6^\circ\text{C}$  впродовж 90 хв. Після припинення виділення азоту в реакційну суміш додавали 20 мл води і екстрагували 40 мл хлористого метилену. Витяжки промивали водою, сушили безводним кальцій хлоридом. Після упарювання хлористого метилену залишок витримували при  $-20^\circ\text{C}$  до повної його кристалізації. Отриману тверду фазу перекристалізовували з метанолу. Одержано 2.2 г (46%) сполуки **1a** у вигляді жовтих кристалів з Т пл.  $186-187^\circ\text{C}$  (з метанолу). Аналогічно синтезовані сполуки **1b** та **4**.

#### **3-(4-Ацетилфеніл)-2-бромпропанамід (2a)**

До 1.3 г (0.018 моль) акриламиду, 0.5 г (0.002 моль)  $\text{CuBr}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в 100 мл водно-ацетонової (1: 3) суміші додавали впродовж 45 хв. розчин, який містив 4.6 г (0.021 моль) броміду 4-ацетилфенілдіазонію. Азот виділявся при  $-8 \div -3^\circ\text{C}$  впродовж 1 год. Виділення цільового продукту проводили аналогічно сполуці **1a**. Одержано 3.1 г (62%) сполуки **2a** у вигляді безбарвних кристалів з Т пл.  $176-178^\circ\text{C}$  (з метанолу). За цією ж методикою синтезовані сполуки **2b** та **5**.

#### **3-(4-Ацетилфеніл)-2-тіоціанатопропанамід (3a)**

До 2.4 г (0.034 моль) акриламиду, 1.1 г (0.0035 моль)  $\text{Cu}(\text{BF}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  і 3.4 г (0.035 моль)  $\text{KSCN}$  в 150 мл водно-ацетонової (1: 3) суміші додавали впродовж 1 год. 8.2 г (0.035 моль) тетрафлуороборату 4-ацетилфенілдіазонію. Азот виділявся при  $-20 \div -15^\circ\text{C}$  впродовж 2 год. Виділення цільового продукту проводили аналогічно сполуці **1a**. Одержано 6.4 г (76%) сполуки **3a** у вигляді безбарвних кристалів з Т пл.  $159-161^\circ\text{C}$  (з метанолу). Аналогічно синтезовані сполуки **3b** та **6**.



### 5-(4-Ацетилбензил)-2-амінотіазол-4(5H)-он (7a).

1.6 г (0.0064 моль) 3-(4-ацетилфеніл)-2-тіоціанатопропанаміду **3a** розчиняли в суміші 20 мл ДМФА і 1 мл триетиламіну. розчин кип'ятили зі зворотнім холодильником впродовж 6 год. Після цього реакційну суміш охолоджували до кімнатної температури і екстрагували 20 мл діетилового етеру. Витяжки промивали водою і сушили безводним кальцій хлоридом. Отриманий після упарювання етеру твердий залишок перекристалізовували з метанолу. Одержано 1.5 г (93 %) сполуки **7a** у вигляді безбарвних кристалів з Т пл. 215-217 °С (з метанолу). Сполука **7b** одержана аналогічно.

### Література

1. Каталітичні і некаталітичні реакції ароматичних солей діазонію з алкенами у присутності нуклеofilів / Б. Д. Грищук, П. М. Горбовий, В. С. Барановський, М. І. Ганущак // Журнал органічної та фармацевтичної хімії. – 2008. – Т. 6, Вип. 3 (23). – С. 16–32.
2. Baranovsky V. S. Anionarylation of acrylic and methacrylic acids derivatives with p- and m-phenylenebisdiazonium tetrafluoroborates / V. S. Baranovsky, V. N. Yatsyuk, B. D. Grishchuk // Russian Journal of General Chemistry. – 2014. – Vol. 84, № 8. – P. 1505-1509.
3. Baranovsky V. S. Bisdiazonium Tetrafluoroborates as Arylating Agents in Anionarylation of Acrylamides and Methacrylamides / V. S. Baranovsky, V. N. Yatsyuk, B. D. Grishchuk // Russian Journal of General Chemistry. – 2013. – Vol. 83, № 11. – P. 2040-2043.
4. Reactions of Bisdiazonium Salts Derived from Monosubstituted m-Phenylenediamines with Amides and Nitriles of Unsaturated Acids under Anionarylation Conditions / V. S. Baranovsky, V. N. Yatsyuk, A. N. Vasilenko, B. D. Grishchuk // Russian Journal of General Chemistry. – 2015. – Vol. 85, № 8. – P. 1821-1825.

УДК 547.732.3

<sup>1</sup>Крук А.С., <sup>2</sup>Янченко О.В., <sup>1</sup>Циганков С.А., <sup>2</sup>Янченко В.О., <sup>1</sup>Суховєєв В.В.

<sup>1</sup>Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

<sup>2</sup>Національний університет "Чернігівський колегіум" імені Т.Г. Шевченка

### МОДЕЛЮВАННЯ ТОКСИКО-ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНИХ 2-ТІОГІДАНТОЇНУ З СУЛЬФАЛАНОВИМ КІЛЬЦЕМ В УМОВАХ IN SILICO

Проведено моделювання фармакологічних та токсичних властивостей похідних 2-тіогідантоїну, що містить сульфоланове кільце, за умов in silico. Показано, що вони можуть виявляти поліфункціональний терапевтичний ефект.

**Ключові слова:** сульфоланвмісні амінокислоти, похідні 2-тіогідантоїну, PASS, GUSAR.

Смоделировано фармакологические и токсические свойства производных 2-тиогидантоина, содержащий сульфолановое кольцо, в условиях in silico. Показано, что они способны проявлять полифункциональный терапевтический эффект.

**Ключевые слова:** сульфоланмодержащие аминокислоты, производные 2-тиогидантоина, PASS, GUSAR.

## Зміст

Абдурахманова Е. Р., Головченко О. В., Броварець В. С. ВЗАЄМОДІЯ ДІЕТИЛОВИХ ЕСТЕРІВ 5-(ГІДРОКСИАЛКІЛАМІНО)-1,3- ОКСАЗОЛ-4-ІЛФОСФОНОВИХ КИСЛОТ З ГІДРОГЕН ХЛОРИДОМ, ГІДРОГЕН ЙОДИДОМ ТА ГІДРОГЕН ТІОЦІАНАТОМ	4
Андрієвська В.В., Москаленко О.В., Суховєєв В.В., Швидко О.В. STEM-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ІННОВАЦІЯ В ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ ПОСТІНДУСТРІАЛЬНОГО СУСПІЛЬСТВА	8
Беляєва Л.А., Филон А.А. ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ БИОПОЛИМЕРНОГО БУРОВОГО РАСТВОРА НА ОСНОВЕ КСАНТАНА	12
Булига О.І., Руснак О.В., Скрипська О.В., Обушак М.Д., Ягодинець П.І. СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ ПОХІДНИХ ТІАЗОЛУ НА ОСНОВІ 3-(4-АЦЕТИЛФЕНІЛ)-1-МЕТИЛХІНОЛІН-2(1 <i>H</i> )-ОНУ	15
Булига О.І., Скрипська О.В. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ШКОЛЯРІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «СИНТЕТИЧНІ ИСОКОМОЛЕКУЛЯРНІ РЕЧОВИНИ І ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ НА ЇХ ОСНОВІ»	18
Yu.V. Burlaka, O.V. Sukhoveev, Yu.V. Kikot, O.M. Khilchevskiy, A.I. Vovk EPR SPECTROSCOPY STUDIES OF CHANGES IN ERYTHROCYTE MEMBRANES IN PATIENTS WITH CHRONIC TONSILLITIS	21
Бурлака М.В., Прибора Н.А. ВИЗНАЧЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ СУБСТАНЦІЙ НЕОРГАНІЧНОЇ ПРИРОДИ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ	26
Бучковська О.С., Єфтенєєва Р.І., Лявинець О.С. РОЗКЛАД ГІДРОПЕРОКСИДУ КУМЕНУ ПІД ВПЛИВОМ ПОХІДНИХ 3,4-ДИГІДРОПРИМІДИНОНУ З ФЕНОЛЬНИМ ЗАМІСНИКОМ У ГЕТЕРОЦИКЛІ	28
Валевич Е.В, Дроздова Н.И. ИЗУЧЕНИЕ КАТАЛАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВ В ЭКОСИСТЕМАХ, СОПРЯЖЕННЫХ С ПЛОЩАДКАМИ ДОБЫЧИ НЕФТИ	32
Велігіна Є.С., Качаєва М.В., Обєрніхіна Н.В., Пільо С.Г., Качковський О.Д., Броварець В.С. КВАНТОВО-ХІМІЧНА ОЦІНКА ДОНОРНО-АКЦЕПТОРНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АЗОТОВІСНИХ СПРЯЖЕНИХ ГЕТЕРОЦИКЛІВ	35
Вєрега Б.Б, Єфтенєєва Р.І., Лявинець О.С. ВПЛИВ ПОХІДНИХ 3,4-ДИГІДРОПРИМІДИНОНУ З ЧЕТВЕРТИННИМ АМОНІЙНИМ УГРУПОВАННЯМ НА ІНІЦІЙОВАНЕ ОКИСНЕННЯ КУМЕНУ	39
Гатальская М.Н., Дроздова Н.И. ВЛИЯНИЕ ИОНОВ СВИНЦА И КАДМИЯ НА СУММАРНУЮ АМИЛОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ	42

Герич О.Ю., Скрипська О.В., Ягодинець П.І., Бурденюк І.П., Бліндер О.О., Ташук К.Г. СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИМІКРОБНОЇ АКТИВНОСТІ АЗОМЕТИНОВИХ ПОХІДНИХ 5-ФЕНІЛАЗОСАЛЦИЛОВОГО АЛЬДЕГІДУ	46
Глущенко М.В., Качан С.В. АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ХІНІНУ В ЯКОСТІ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ	49
Дедусь Г.В., Лукашова Н.І. ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ СКЛАДОВОЇ У ЗМІСТІ ШКІЛЬНОЇ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ	53
Єфтенєва Р.І., Андрійчук Ю.М., Совінська С.В., Кушнір О.В. СИНТЕЗ НОВИХ АМОНІЄВИХ СОЛЕЙ ПРИДО[1,2-а]ПІРАЗИНУ ТА ВИВЧЕННЯ ЇХ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	56
Капарчук К.В., Скрипська О.В., Халавка Ю.Б. РОЗРОБКА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ДО ТЕМИ «ПОНЯТТЯ ПРО СИНТЕТИЧНІ ЛІКАРСЬКІ ЗАСОБИ (НА ПРИКЛАДІ АСПІРИНУ)»	60
Качаєва М.В., Пільо С.Г., Прокопенко В.М., Попільніченко С.В., Корнієнко А.М., Броварець В.С. ПЕРЕГРУПУВАННЯ СМАЙЛСА В РЯДУ АЗОЛІВ	62
Качан С.В., Богинська В.В. СИЛА КИСЛОТНО-ОСНОВНОЇ ВЗАЄМОДІЇ АМФОТЕРНИХ ГІДРОКСИДІВ	66
Кемський С.В., Сирота Н.О., Ахмедов Е.Е. СИНТЕЗ 5-ГІДРОКСИ[1,2,3]ТРИАЗОЛО[4,5-е][1,4]ДІАЗЕПІНІВ	69
Колядюк О.В., Деревніцька О.Б., Симчак Р.В., Тулайдан Г.М., Барановський В.С., Гришук Б.Д. ДІАЗОНІЄВІ СОЛІ НА ОСНОВІ 4-АМІНОАЦЕТОФЕНОНУ В РЕАКЦІЇ АНІОНАРИЛЮВАННЯ НЕНАСИЧЕНИХ СПОЛУК	71
Крук А.С., Янченко О.В., Циганков С.А., Янченко В.О., Суховєєв В.В. МОДЕЛЮВАННЯ ТОКСИКО-ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХІДНИХ 2-ТІОГІДАНТОЇНУ З СУЛЬФАЛАНОВИМ КІЛЬЦЕМ В УМОВАХ <i>IN SILICO</i>	75
Кузьменко І.С., Суховєєв В.В., Чайковська О.О., Костюк О.М. НОВІ АНАЛОГИ ПЕНТАМІДИНУ	80
Лапін О.В., Суховєєв В.В., Циганков С.А., Забулонов К.Ю., Демченко А.М. ВПЛИВ КРЕМНІЙВМІСНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ПРОЦЕСИ ВЕГЕТАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР	83
Макаренко Т.В., Гребенчук Е.М. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЯХ В ВОДОЕМАХ Г. ГОМЕЛЯ, НЕ ИСПЫТЫВАЮЩИХ АНТРОПОГЕННУЮ НАГРУЗКУ	85

Мищенко А.В., Попович Т.А., Венгер Е.А., Ищенко Д.Р. НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СМЕСЯМИ ПОЛИМЕРОВ МАТОВЫХ ЭФФЕКТОВ НА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ	88
Огородник О. Г., Дудко Т.В., Суховеев В. В. СИНТЕЗ НОВИХ ПОХІДНИХ ТІОЛВМІСНИХ ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ СПОЛУК	91
Осіпова А.О. , Єсипенко О.А., Кальченко В.І. СИНТЕЗ УСІХ СТЕРЕОІЗОМЕРІВ ВНУТРІШНЬОХІРАЛЬНОЇ КАЛКС[4]АРЕНОЦТОВОЇ КИСЛОТИ З АВСН ТИПОМ ЗАМІЩЕННЯ	95
Павлюк О.В., Безуглий Ю.В., Кашковський В.І. СИНТЕЗ НОВИХ ІЗООКСАЗОЛОВМІСНИХ ПОХІДНИХ ТІОДІАЗЕПІНІВ РЕАКЦІЄЮ МЕТАТЕЗИСУ ІЗ ЗАКРИТТЯМ ЦИКЛУ	98
Пантелеева С.М., Бабори́ко Е.С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ СЫРОВ ОАО «МИЛКАВИТА»	102
Прокопчук Т. П., Груленко В. І. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «РОБОЧИЙ ЛИСТ» В GOOGLEDOCS	105
Пырх О.В., Калесникова Е.А. СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРИРОДНЫХ ВОДАХ	110
Пырх О.В., Пархоменко С.Г. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ХИМИИ	113
Руденко Я.М., Суховеев В.В., Циганков С.А. ПОШУК НОВИХ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ СЕРЕД ПОХІДНИХ ГІДРАЗИНУ	116
Семеніхін А.В., Репанка С.В., Суховеев В.В., Гурбуз М.Ф. МЕТОД ДВОХВИМІРНОГО ЕЛЕКТРОФОРЕЗУ У ДОСЛІДЖЕННІ ПОЛІФЕРМЕНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АТФ-СИНТАЗИ ХЛОРОПЛАСТІВ ШПІНАТУ	119
Семенюк В.П., Семенюк Ю.Ю. ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЕКТНОГО МЕТОДА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО БИОЛОГИИ И ХИМИИ	124
Сидоришина Ю.Г., Калінін І.В. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СИНТЕЗУ ФОСФОРИЛЬОВАНИХ ІМІДАЗОЛІВ	127
Соболь Л.В., Лукашова Н.І. ХІМІЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ШКОЛЯРІВ	131

Сташенко К. В., Руденчик Т. В., Рожнова Р. А., Кілельова Т. О. СИНТЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ПОЛІУРЕТАН СЕЧОВИН З ФРАГМЕНТАМИ КОПОЛІМЕРУ ПОЛВІНІЛБУТИРАЛЮ, ВІНІЛАЦЕТАТУ ТА ВІНІЛОВИМ СПИРТОМ ТА ЛІЗОЦИМОМ	135
Хаданович А.В., Галицкая М.А. ОСОБЕННОСТИ ПОГЛОЩЕНИЯ ИОНОВ КАДМИЯ ДЕРНОВО – ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВОЙ	138
Хаданович А.В., Козел Д.А. ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ИОНОГЕННЫХ ГРУПП ПОЧВЕННОГО ПОГЛОЩАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ СУПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ	142
Циганкова В. А., Андрусевич Я. В., Штомпель О. І., Солом'яний Р. М., Гуренко А. О., Ключко С. В., Броварець В. С. ВПЛИВ ПОХІДНИХ ПІРИМІДИНУ ТА ПІРАЗОЛУ НА ПОКРАЩЕННЯ РОСТУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ПРОТЯГОМ ВЕГЕТАЦІЇ	145
Шипидченко М.В., Исак А.Д. СИНТЕЗ МОНОЗАМЕЩЕННЫХ КАРБАМИДА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ПОЛУПРОДУКТОВ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	153
Якуба О.П., Москаленко О.В., Суховеев В.В. ЗАЛЕЖНІСТЬ УМОВ ОДЕРЖАННЯ БІОДИЗЕЛЮ ВІД ПАРАМЕТРІВ ЖИРІВ ТА СКЛАДУ КАТАЛІЗАТОРА	157
Лукашова Н. І. ТАЛАНОВИТИЙ УЧЕНИЙ-ХІМІК, ПЕДАГОГ, УЧИТЕЛЬ УЧИТЕЛІВ (до 100-річчя з дня народження О. М. Барама)	158

**ЗБІРНИК СТАТЕЙ**  
**«ФУНДАМЕНТАЛЬНІ  
ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ  
В СУЧАСНІЙ ХІМІЇ»**

(за матеріалами V Міжнародної заочної науково-практичної конференції молодих учених : Ніжин, 12 квітня 2018 р.)

Технічний редактор – І.П.Борис  
Верстка, макетування – С. А. Циганков  
Тираж виготовлено з оригінал–макету замовника

---

Підписано до друку 03.05.2018 р. Формат 60×80×16. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman. Обл.-вид. арк. 10,50 Тираж 100 прим.  
Ум. друк. арк. 12,78

Замовлення №

---



Ніжинський державний університет  
імені Миколи Гоголя.  
м. Ніжин, вул. Воздвиженська, 3/4  
(04631)7–19–72  
E-mail: [vidavn\\_ndu@mail.ru](mailto:vidavn_ndu@mail.ru)  
[www.ndu.edu.ua](http://www.ndu.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 2137 від 29.03.05 р.



