

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**

**1 (409)**

**ҚАҢТАР – АҚПАН 2015 ж.  
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2015 г.  
JANUARY – FEBRUARY 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 2224-526X**

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 1, Number 409 (2015), 24 – 28

## THE CATALYTIC ACTION OF ZINC CHLORIDE IN THE SYNTHESIS OF STIRILPYRIDINES

A. N. Zhakupova<sup>1</sup>, S. D. Fazylov<sup>2</sup>, A. B. Svidersky<sup>1</sup>, N. Z. Rakhimzhanova<sup>2</sup>,  
M. E. Baitemirova<sup>1</sup>, G. M. Isabayeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Innovative University of Eurasia, Pavlodar, Kazakhstan,

<sup>2</sup>Institute of organic synthesis and coalchemistry of the Republic of Kazakhstan, Karaganda.

E-mail: iosu8990@mail.ru

**Key words:** Stirilpyridines, zink chloride, microwave irradiation, methylpyridine

**Abstract.** Catalytic effect of zinc chloride on synthesis 3- and 4-styrylpyridine in the conditions of microwave radiation is studied. Carrying out reaction in a microwave field allows to reduce considerably time of reaction and to increase an exit of a target product in comparison with a standard technique, and also to facilitate procedure of allocation of products. Dependences of an exit of 3- and 4-styrylpyridine from time of radiation of reactionary mix, and also from radiation power are shown. The analysis of a structure of the received substances by the methods IR- and NMR- spectroscopy is carried out. The received derivatives of stirilpyridines have trans-configuration of double communication.

УДК 547.057:541.128

## КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ХЛОРИДА ЦИНКА В СИНТЕЗЕ СТИРИЛПИРИДИНОВ

А. Н. Жакупова<sup>1</sup>, С. Д. Фазылов<sup>2</sup>, А. В. Свидерский<sup>1</sup>,  
Н. Ж. Рахимжанова<sup>2</sup>, М. Е. Байтемирова<sup>1</sup>, Г. М. Исабаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Инновационный Евразийский университет, Павлодар, Казахстан,

<sup>2</sup>Институт органического синтеза и углехимии РК, Караганда, Казахстан

**Ключевые слова:** стирилпиридины, хлорид цинка, микроволновое излучение, метилпиридин.

**Аннотация.** Изучено каталитическое действие хлорида цинка на синтез 3- и 4-стирилпиридинов в условиях микроволнового облучения. Проведение реакции в микроволновом поле позволяет значительно сократить время реакции и увеличить выход целевого продукта по сравнению со стандартной методикой, а также облегчить процедуру выделения продуктов. Показаны зависимости выхода 3- и 4-стирилпиридинов от времени облучения реакционной смеси, а также от мощности излучения. Проведен анализ строения полученных веществ методами ИК- и ЯМР-спектроскопии. Полученные производные стирилпиридинов имеют транс-конфигурацию двойной связи.

Одним из широко используемых в промышленном химическом синтезе различных производных пиридинов являются 2- и 4-алкилпиридины. Ароматические и основные свойства алкилпиридинов широко используются при синтезе разного рода лекарственных препаратов, красителей, гербицидов, как растворитель при денатурировании этанола [1]. Например, благодаря существенной СН-кислотности 2- и 4-алкилпиридины могут вступать в реакции алкилирования, ацилирования, конденсации альдольно-кетонового типа и сопряженного присоединения. Гетероциклический атом азота оказывает существенное влияние на подвижность  $\alpha$ -водородных

атомов алкильных заместителей в пиридиновом ядре. Наиболее выраженный эффект усиления СН-кислотности метильных групп наблюдается в случае 2- и 4-метилпиридинов.

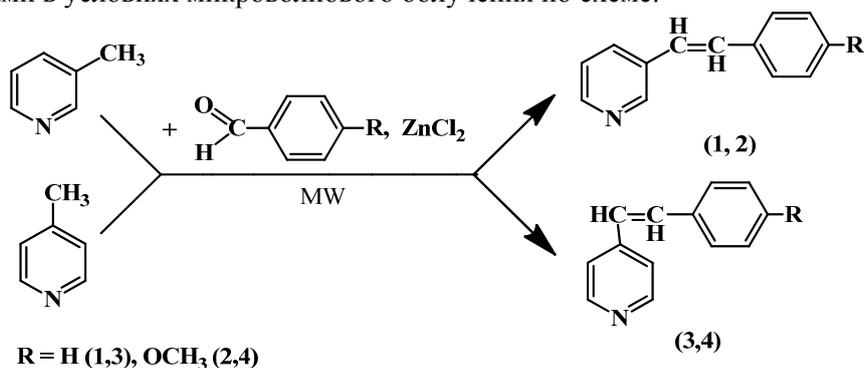
Свойства анионов, образующих при депротонировании метилгетероциклов под действием сильных оснований, аналогичны свойствам енолят-ионов. Так, в [2, 3] анионы, образующиеся при депротонировании 2-пиколина и 4,4-диметил-2,2-дипиридила, присоединяются к карбонильной группе ароматического альдегида, образуя соответствующие альдоли, которые могут быть дегидратированы до соответствующих алкенов. Конденсация метилгетероциклов с ароматическими альдегидами является наиболее распространенным методом синтеза 2-, 3- и 4-стирилпиридинов, обладающих широким спектром практически полезных свойств [1]. Было обнаружено, что присутствие кислотных катализаторов (в частности, хлорида цинка) облегчает депротонирование метильной группы в 2-, 3- и 4-метильных производных пиридина и тем самым способствует протеканию реакции кротоновой конденсации с ароматическими альдегидами. Конденсацию метилпиридинов с ароматическими альдегидами можно проводить также в присутствии более слабых оснований [4]. Следует отметить, что классический способ проведения реакции конденсации метилгетероциклов с ароматическими альдегидами требует длительного нагрева реакционной смеси, при этом часто наблюдается осмоление целевого продукта.

В последнее время в промышленном органическом синтезе актуальными становятся методы «зеленой химии» и это направление привлекает все возрастающее внимание современных исследователей по всему миру. В этом плане использование технологии микроволнового облучения (МВО) является многообещающим в связи с уникальным действием, которое оно оказывает на скорость химической реакции. Микроволновой синтез приводит к значительному сокращению реакционного времени – от нескольких часов или суток до нескольких минут. Скорость при этом увеличивается в десятки, сотни и даже сотни тысяч раз [5].

Анализ литературных данных показывает [5-7], что метод микроволновой активации химических процессов применим практически ко всем типам органических реакций. Конечный результат химической реакции, проводимой в условиях МВО, зависит главным образом от природы исходных реагентов (их структурных особенностей и распределения электронной плотности в молекулах), от механизма реакции, от времени и мощности МВО, а также от типа применяемых в реакции носителя, катализатора и растворителя. При этом указанные выше факторы необходимо рассматривать в совокупности для каждого конкретного типа реакции. Кроме того, технология микроволнового синтеза часто позволяет проводить синтезы в отсутствие растворителя, что сокращает количество побочных продуктов и материальные затраты.

В настоящее время разработаны и изучены условия проведения многих органических реакций: реакции с образованием С=C- и С-C-связей, ароматических соединений, спиртов и фенолов, альдегидов и кетонов, карбоновых кислот, эфиров, аминов, амидов [7-9], оксимов, гидразонов, тиомочевин [5-7] и многих других гетероциклических соединений.

Нами с 2000 г. проводятся систематические исследования по синтезу и изучению биологических свойств новых стирилпроизводных 3,4-дигидропиримидин-2-онов(тионов) с участием различных ароматических альдегидов - 4-метоксибензальдегида, *o*-хлорбензальдегида и *n*-нитробензальдегида и др. [10]. В продолжение этих исследований нами в настоящей работе изучены реакции синтеза 3- и 4-стирилпиридинов взаимодействием бензальдегида с соответствующими метилпиридинами в условиях микроволнового облучения по схеме:



Синтезы 3- и 4-стирилпиридинов (1,2) и (3,4) были проведены в присутствии безводного хлорида цинка в среде без растворителя под действием микроволнового облучения. Во избежание перегрева реакционной среды была использована колба с водяным охлаждением (использовалась микроволновая установка LG MS2022G, мощность микроволнового излучения 200-500 Вт).

Нами были изучены зависимости выхода 3- и 4-стирилпиридинов (1,2) и (3,4) от времени облучения реакционной смеси, а также от мощности излучения. Исследование кинетики накопления продукта (3) показало, что уже на 4-5 минуте микроволнового воздействия в реакционной смеси, содержащей 1 экв. 4-метилпиридина, 2 экв бензальдегида и 0,5 экв. хлорида цинка, накапливается значительное количество продукта, а, начиная с 13-15 мин облучения - выход 4-стирилпиридина (3) практически не меняется (таблица 1). Во избежание осмоления реакционной смеси в колбе в работе использовался импульсный режим проведения реакций.

Таблица 1 – Зависимость выхода 4-стирилпиридина (3) от времени облучения реакционной смеси и соотношения реагентов (4-метилпиридин:PhCHO:ZnCl<sub>2</sub>)

Соотношение реагентов	Время облуч., мин	Выход, %	Соотношение реагентов	Время облуч., мин	Выход, %
1:2:0,5	0	0	2:2:0,5	11	58,3
1:2:0,5	2	15,4	1:2:0,5	11	72,3
1:2:0,3	3	12,4	1:3:0,5	13	76,0
1:2:0,3	5	16,2	1:2:0,5	15	76,2
1:2:0,5	7	28,5	1:2:0,5	20	65,1

Наиболее высокие выходы продуктов (1-4) получаются при использовании мощности 500 Вт. Чистота и индивидуальность продуктов (1-4) контролировались методом тонкослойного хроматографии. При изучении влияния соотношения реагентов найдено, что выход целевого продукта возрастает с увеличением количества альдегида. Однако в большинстве случаев практичнее использовать двойной избыток ароматического альдегида, поскольку в этом случае выходы стрилпиридинов достаточно высоки, а затраты на дорогие альдегиды ниже и проще процедура очистки целевого продукта от избытка оставшегося в реакционной смеси альдегида.

Как следует из данных таблицы и анализа зависимости выхода целевого продукта (3) от количества катализатора ZnCl<sub>2</sub>, использование последнего в количестве более 0,5 экв. не оправдано, поскольку выход целевого продукта практически не меняется.

Таким образом, в дальнейших синтезах мы использовали следующее наиболее оптимальное соотношение реагентов: 1 эквивалент алкилпиридина, 2 экв. ароматического альдегида и 0,5 экв. катализатора. Физико-химические константы, выходы и данные элементного анализа соединений (2.4-2.7) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические константы соединений (1,2) и (3,4)

Соед.	Выход, %	T <sub>пл.</sub> , °C	R <sub>f</sub> *	Брутто формула
1	68	130-132	0,43	C <sub>13</sub> H <sub>11</sub> N
2	55	148-149	0,5	C <sub>14</sub> H <sub>13</sub> NO
3	76,2	123-125	0,39	C <sub>13</sub> H <sub>11</sub> N
4	63	154-156	0,33	C <sub>14</sub> H <sub>13</sub> NO

\*Система: этилацетат-гексан (1:1).

В ИК спектрах соединений имеются характеристические полосы поглощения C=C-связи в области 3100-3010 и 1730-1650 см<sup>-1</sup>. Анализ ЯМР спектральных данных показывает (рисунок), что полученные производные 3- (1,2) и 4-стирилпиридинов (3,4) имеют транс-конфигурацию двойной связи.



ЛИТЕРАТУРА

- [1] Джилкрист Т. Химия гетероциклических соединений. – М.: Мир, 1996. – С. 183.  
[2] Haroutounian S. A., Katzenellenbogen J. A. Hydroxystilbazoles and hydroxy-a-zaphenanthrenes: photocyclization and fluorescence studies // *Photochem. Photobiol.* – 1988. – № 47. – P. 503-516.  
[3] Juris, M., Campagna, S., Bidd I., Lehn, J.-M., Ziessel R. Synthesis and photo-physical and electrochemical properties of new halotricarbonyl-(polypyridine)rhenium(I) complexes" // *Inorg. Chem.* – 1988. – № 27. – P. 4007-4011.  
[4] Seconi G., Eaborn C., Fischer A. Rate constants and solvent isotope effects in the cleavage of pycolyl- and (quinolylmethyl)-trimethylsilanes by sodium methoxide in methanol // *J. Organometal. Chem.* – 1979. – Vol. 177. – P. 129-136.  
[5] Фазылов С.Д., Хрусталева Д.П., Мулдакметов З.М., Болдашевский А.В. Реакции органического синтеза в условиях микроволнового облучения. – Караганда-Павлодар, 2010. – 304 с.  
[6] Kappe C.O. Microwaves in Organic and Medicinal Chemistry // *J. Org. Chem.* – 1997. – Vol. 62. – P. 7201-7205.  
[7] Kappe C.O. Controlled microwave heating in modern organic synthesis // *Angew. Chem. Int. Ed.* – 2004. – N 43. – P. 6250-6284.  
[8] Ли В.М., Гавришова Т.Н., Будыка М.Ф. // *Химия гетероцикл. соед.* – 2009. – № 10. – С. 1589-1590.  
[9] Foroughifar N., Mobinikhaledi A., Shariatzadeh S. M. and Masoudnia M. A. Convenient synthesis by microwave assisted high-speed and antibacterial activity of ethyl 4-aryl-6-methyl-2-oxo(or thioxo)-1,2,3,4-tetrahydropyrimidine-5-carboxylate derivatives without solvent // *Asian J. Chem.* – 2002. – 14. – 782 p.  
[10] Фазылов С.Д., Исабаева Г.М., Болдашевский А.В., Жакупова А.Н. Микроволновая активация в синтезе некоторых 1,3-тиазолидинон-4-нов // *Материалы II междунар. науч.-практ. конф. в 2 томах.* – Павлодар: Инновац. Евраз. ун-т., 2011. – Т. 2. – С. 65-68.

REFERENCES

- [1] Dzhilkrist T. Chemistry of Heterocyclic Compounds. M: Mir, 1996. 183 (in Russ.).  
[2] Haroutounian S.A., Katzenellenbogen J.A. Hydroxystilbazoles and hydroxy-a-zaphenanthrenes: photocyclization and fluorescence studies. *Photochem. Photobiol.*, 1988, 47, 503-516 (in Eng.).  
[3] Juris, M.; Campagna, S.; Bidd I., Lehn, J.-M.; Ziessel R. Synthesis and photo-physical and electrochemical properties of new halotricarbonyl-(polypyridine)rhenium(I) complexes". *Inorg. Chem.*, 1988, 27, 4007-4011 (in Eng.).  
[4] Seconi G., Eaborn C., Fischer A. Rate constants and solvent isotope effects in the cleavage of pycolyl- and (quinolylmethyl)-trimethylsilanes by sodium methoxide in methanol. *J. Organometal. Chem.*, 1979, 177, 129-136 (in Eng.).  
[5] Fazylov S.D., Khustalev D.P., Muldakhmetov Z.M., Boldashevskiy A.B. Organic synthesis reactions under microwave irradiation. Karaganda-Pavlodar: 2010. 304 p (in Russ.).  
[6] Kappe C.O. *J.Org. Chem.*, 1997, 62, 7201-7205 (in Eng.).  
[7] Kappe C.O. Controlled microwave heating in modern organic synthesis. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2004, 43, 6250-6284 (in Eng.).  
[8] Li B.M., Gavriushova T.N., Budyka M.F. Chemistry of heterocyclic compounds. 2009, 10, 1589-1590 (in Russ.).  
[9] Foroughifar N., Mobinikhaledi A., Shariatzadeh S. M. and Masoudnia M. Convenient synthesis by microwave assisted high-speed and antibacterial activity of ethyl 4-aryl-6-methyl-2-oxo(or thioxo)-1,2,3,4-tetrahydropyrimidine-5-carboxylate derivatives without solvent. *Asian J. Chem.*, 2002., 14, 782 p. (in Eng.).  
[10] Fazylov S.D., Isabaeva G.M., Boldashevskiy A.B., Zhakupova A.N. Microwave activation in the synthesis of some 1,3-4-thiazolidinone-4-ions. Materials of the II internat. Scient.-pract. Confer. in 2 volumes. Pavlodar: Innovats. Euras. univ., 2011, 2, 65-68 (in Russ.).

СТИРИЛПИРИДИНДЕРДІҢ СИНТЕЗІНДЕГІ ЦИНК ХЛОРИДІНІҢ КАТАЛИТИКАЛЫҚ ӘСЕРІ

А. Н. Жақыпова<sup>1</sup>, С. Д. Фазылов<sup>2</sup>, А. В. Свидерский<sup>1</sup>,  
Н. Ж. Рахымжанова<sup>2</sup>, М. Е. Байтемірова<sup>1</sup>, Г. М. Исабаева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Инновациялық Евразиялық университет, Павлодар, Қазақстан,

<sup>2</sup>ҚР Органикалық синтез және көмірхимиясы институты, Қарағанды, Қазақстан

**Тірек сөздер:** стирилпириндер, цинк хлориді, микротолқынды сәулелену, метилпирин

**Аннотация.** Микротолқынды сәулеленуді қолдану жағдайында 3- және 4-стирилпириндердің синтезіне цинк хлоридінің каталитикалық әсері зерттелді. Белгілі әдістемелерге қарағанда реакцияны микротолқынды өрісте жүргізу реакцияның жүру уақытын қысқартады, сонымен бірге алынатын өнімнің шығымын көбейтеді. 3- және 4-стирилпириндердің реакциялық ортаны сәулелендіру уақытына және сәулелендіру қуатына байланысты шығымдарының тәуелділіктері көрсетілді. Алынған заттардың құрылысының сараптамалары ИҚ- және ЯМР-спектроскопия әдістерімен жүргізілді. Алынған стирилпириндердің туындыларының қос байланыстары транс-конфигурация жағдайында екендігі анықталды.

Поступила 05.02.2015г.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

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

Редакторы: *М. С. Ахметова, Ж. М. Нургожина*  
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 16.02.2015.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
6,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.