

Министерство образования и науки
Луганской Народной Республики
Государственное образовательное учреждение
высшего образования
Луганской Народной Республики
«Луганский государственный педагогический университет»

ВЕСТНИК



Луганского
государственного
педагогического
университета

Серия 4

Биология. Медицина. Химия

№ 1(58) • 2021

Сборник научных трудов



Луганск
2021

УДК 08:378.4(477.61)ЛГПУ:[57+61+54(062/552)]

ББК 95/4z43+28z5+5z5+24z5

В 38

Учредитель и издатель
ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»

Основан в 2015 г.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
№ ПИ 000196 от 22 июня 2021 г.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор

Дяченко В.Д. – доктор химических наук, профессор

Заместитель главного редактора

Ротерс Т.Т. – доктор педагогических наук, профессор

Выпускающий редактор

Калинина Г.Г. – заведующий редакционно-издательским отделом

Редактор серии

Воронов М.В. – кандидат медицинских наук, доцент

Состав редакционной коллегии серии:

Агафонов В.А.	– доктор биологических наук, профессор
Андреева И.В.	– доктор медицинских наук, профессор
Бойченко П.К.	– доктор медицинских наук, профессор
Виноградов А.А.	– доктор медицинских наук, профессор
Волгина Н.В.	– доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Высоцкая Е.А.	– доктор биологических наук, доцент
Германов В.Т.	– доктор медицинских наук, профессор
Гинс М.С.	– доктор биологических наук, профессор
Доценко В.В.	– доктор химических наук, доцент
Крадинова Е.А.	– доктор медицинских наук, профессор
Кривоколыско С.Г.	– доктор химических наук, профессор
Мечетный Ю.Н.	– доктор медицинских наук, профессор
Митченко С.А.	– доктор химических наук, профессор
Ненайденко В.Г.	– доктор химических наук, профессор
Олейников В.А.	– доктор медицинских наук, профессор
Остапко В.М.	– доктор биологических наук, профессор

В38 **Вестник Луганского государственного педагогического университета :**
сб. науч. тр. / гл. ред. В.Д. Дяченко; вып. ред. Г.Г. Калинина; ред. сер. М.В. Воронов. –
Луганск : Книта, 2021. – № 1(58) : Серия 4. Биология. Медицина. Химия. – 112 с.

Настоящий сборник содержит оригинальные материалы ученых различных отраслей наук и групп специальностей, а также результаты исследований научных учреждений и учебных заведений, обладающие научной новизной, представляющие собой результаты проводимых или завершенных изучений теоретического или научно-практического характера.

Адресуется ученым-исследователям, докторантам, аспирантам, соискателям, педагогическим работникам, студентам и всем, интересующимся актуальными проблемами в сфере биологии, медицины и химии.

*Издание включено в РИНЦ, в Перечень рецензируемых научных изданий
(приказ МОН ЛНР №793-ОД от 29 июля 2019 г.).*

*Печатается по решению Ученого совета Луганского государственного
педагогического университета (протокол № 2 от 24.09.2021 г.)*

УДК 08:378.4(477.61)ЛГПУ:[57+61+54(062/552)]

ББК 95/4z43+28z5+5z5+24z5

В 38

© Коллектив авторов, 2021
© ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ», 2021

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЯ

- Домбровская С.С., Конопля Н.И., Литвинов В.А.** Биология и экология основных доминантов луговых угодий Донбасса.....5
- Коваль Е.С., Форощук В.П.** Морфологическая характеристика окуня солнечного *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae, Perciformes) в бассейнах рек Северский Донец и Миус на территории Луганщины.....11
- Косогова Т.М., Жолудева И.Д., Филатова М.А.** Влияние экологических факторов на рост и развитие проростков *Fraxinus excelsior* L. в условиях «почвенной культуры».....16
- Фомина Ю.С.** Инвазивный вид *Grindella squarrosa* (Pursh) Dunal. на территории Луганского геоботанического района.....23

МЕДИЦИНА

- Андреева И.В., Виноградов А.А., Симакова Е.С., Телия В.Д.** Возрастные изменения диаметра воротной вены и массы животного в процессе 75-суточного наблюдения.....29
- Виноградов А.А., Андреева И.В., Симакова Е.С., Телия В.Д.** Возрастные изменения систолической и диастолической линейной скорости кровотока в воротной вене в зависимости от изменения ее диаметра.....33
- Крадинова Е.А., Волобуева Л.Н., Левенец С.В.** Клинико-лабораторное обоснование использования амизона при распространенных пиодермиях.....37
- Криничная Н.В., Землянский Д.В., Климов Ю.С.** Влияние регулярной физической активности на функциональное состояние организма и здоровье школьников.....44
- Левенец С.В., Пицул С.Д., Никитенко Н.А.** Единство антропогенных черт в соматотипологической организации современного юношеского населения африканского и европеоидного происхождения.....50
- Москвин А.А., Бойченко П.К., Никитенко Н.А., Кочевенко А.А.** Современные аспекты антитромботической терапии: история эволюции антикоагулянтов.....55

ХИМИЯ

- Барышев Б.Н., Дяченко В.Д.** Перегруппировки сульфоксидов в органическом синтезе (обзор).....62
- Дяченко И.В.** Реакция Михаэля, протекающая по типу обмена метиленовыми компонентами (обзор).....70
- Дяченко И.В., Сараева Т.А., Егоров И.В.** Синтез функционализированных карбоциклов, инициируемых реакцией Михаэля (обзор).....79

Перепечай А.А., Дяченко В.Д. Получение 1,6-нафтиридинов из производных пиридина путем достройки по положению 2,3 (обзор). Часть 1.....	85
Тихий А.А. Электронная структура и фотофизические свойства замещенных пиридинов.....	93
Косогова Татьяна Михайловна (к 70-летию со дня рождения)..	101
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	104
ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ	107

ХИМИЯ

УДК 547.444.2

Барышев Богдан Николаевич,
аспирант кафедры химии и биохимии
ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»
frg9@rambler.ru

Дяченко Владимир Данилович,
д-р хим. наук, профессор,
заведующий кафедрой химии и биохимии
ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»
dyachvd@mail.ru

Перегруппировки сульфоксидов в органическом синтезе (обзор)

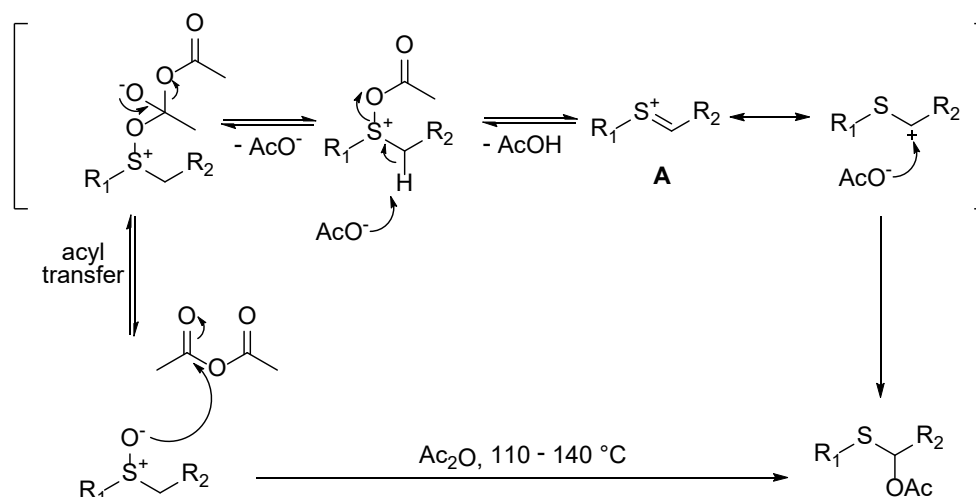
В статье приведены актуальные данные по применению реакций перегруппировки в органическом синтезе. Описана возможность получения широкого спектра веществ при помощи упомянутых реакций. Приведены методы и принципиальные схемы синтеза для большинства указанных соединений.

Ключевые слова: сульфоксиды, реакция Пуммерера, [3,3]-сигматропная перегруппировка, DFT, сульфоновые соли.

Реакции перегруппировки в химии занимают очень важное место. В процессе реакций данного типа могут происходить сдвиги функциональных групп (перегруппировка Пейна), расширение (перегруппировка Бекмана) или сужение (квази-перегруппировка Фаворского) цикла, или даже значительное изменение исходного скелета молекулы (перегруппировка Айреланда-Кляйзена). Все эти особенности позволяют использовать реакции перегруппировок для синтетических построений различной сложности: как для упрощения или оптимизации уже известных методик синтезов фармацевтических препаратов или промышленно-значимых веществ, так и для экономичных малостадийных синтезов больших молекул (алкалоидов, фитосфингозинов, аналогов природных веществ и им подобных). В данной работе хотелось бы остановиться на некоторых перегруппировках сульфоксидов. Некоторых – потому что тема реакций такого плана невероятно объёмна и разнообразна и вряд ли все аспекты таких превращений можно вместить в одну статью. Сульфоксиды же служат хорошим примером того, насколько обширными могут быть возможные трансформации даже для одного не очень большого фрагмента молекулы.

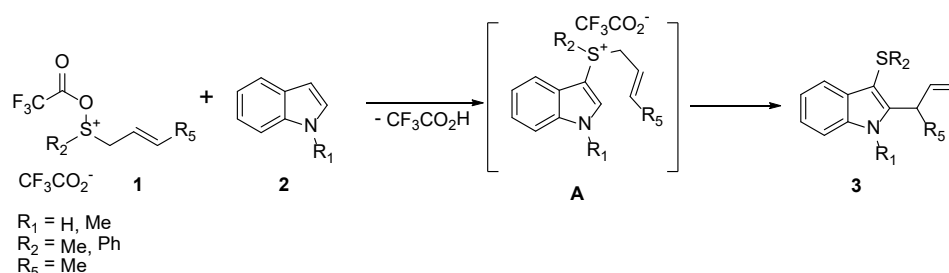
Перегруппировки сульфоксидов зачастую тесно связаны с реакцией Пуммерера, а точнее с её прерванным/заторможенным вариантом.

Изначально, перегруппировка Пуммерера – это трансформация сульфоксидов в α -ацилокситиоэфиры под действием ангидридов кислот [1].

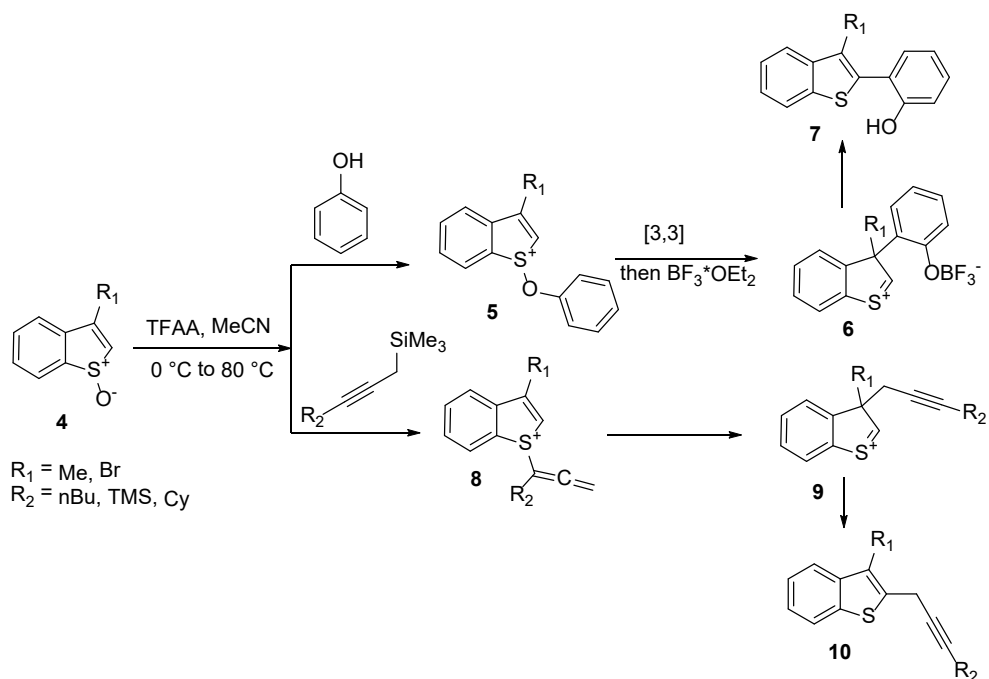


Однако, существует возможность остановки реакции на стадии образования соединения А, что позволяет получать сульфоновые соли.

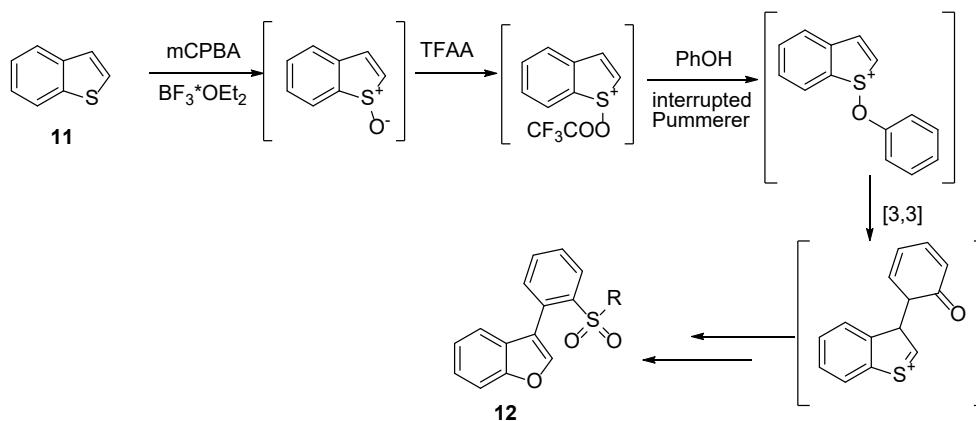
Например, для вицинальной функционализации индолов, реакцию Пуммерера останавливают с помощью индола **2** с образованием интермедиата А, которое способно подвергаться [3,3]-сигматропной перегруппировке. Таким образом можно получать индолы с различными заместителями во 2 и 3 положении кольца [2].



Схожий подход применим для получения С2-замещённых бензотиофенов. Весь путь трансформации описывается последовательностью «прерванная реакция Пуммерера/[3,3]-сигматропная перегруппировка/1,2-миграция заместителя» [3]

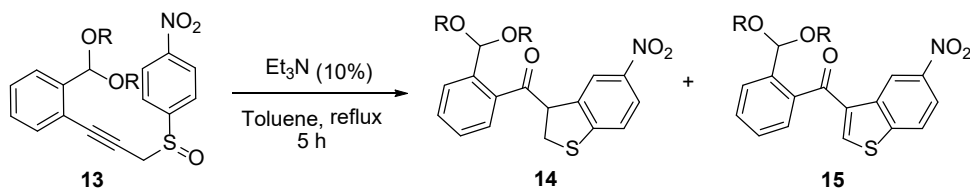


При помощи каскада реакций «перегруппировка Пуммерера/[3,3]-сигма-тропная перегруппировка» также получают бензофураны вида **12**. Реакция протекает без участия переходных металлов [4]



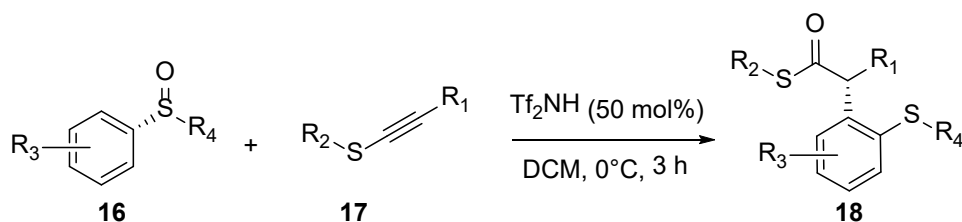
Перегруппировки сульфоксидов также могут протекать и без применения реакции Пуммерера.

Например, из пропаргилсульфоксидов вида **13** можно получать бензодигидротиофены **14** и бензотиофены **15** [5].



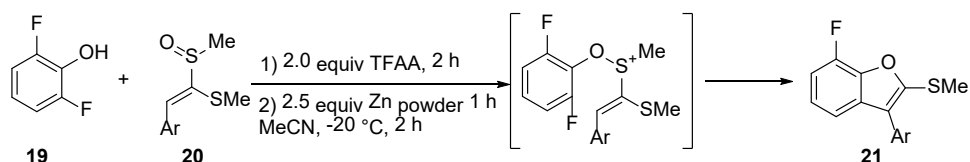
R = $-(\text{CH}_2)_2-$, Me

Перегруппировки сульфоксидов пригодны и для переноса стереоconfigурации с атома серы на атом углерода. Данный процесс позволяет получать соединения с заданной конфигурацией стереоцентра и минимальными затратами реагентов [6].

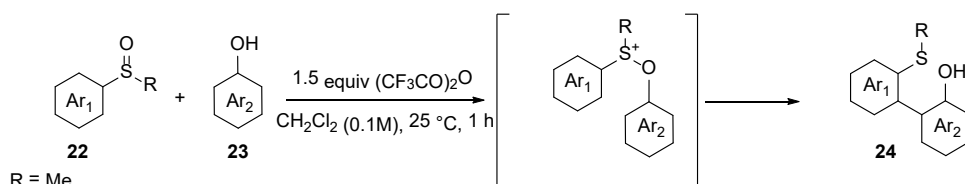


R_1 = tBu, cyclohexyl, iPr, cyclopentyl
 R_2 = Me, Ph
 R_3 = Me
 R_4 = Me, Cy

Полифторфенолы **19** при реакции с соединениями вида **20** способны претерпевать [3,3]-перегруппировку через стадию сульфоксидного интермедиата, что приводит к получению бензофуранов **21** [7].

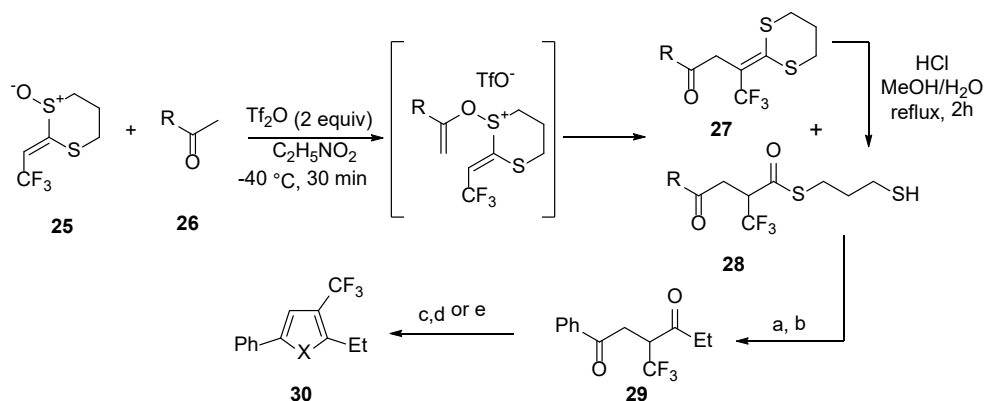


Арилульфоксиды **22** пригодны для получения биарильных соединений вида **24** [8].



R = Me
 Ar_1 = indol-2-yl, naphthalen-2-yl, benzofuran-2-yl,
 pyrrol-3-yl, thiophen-3-yl
 Ar_2 = Ph, 2-I-Ph, 3-Br-Ph, 3- NO_2 -Ph, 3-CN-Ph

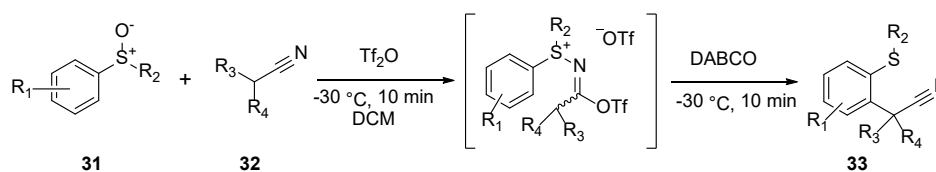
Источник [9] сообщает о возможности синтеза полизамещённых гетероциклов из сульфоксидов вида **25**. Полученные соединения представляют из себя 3-трифторметил замещённые гетероарены.



R = Ph, p-MePh, o-Me-Ph, p-Ph-Ph
 p-Cl-Ph, p-Br-Ph, p-MeO-Ph, p-MeO₂CC₆H₄, tBu
 X = O, S, nBuN

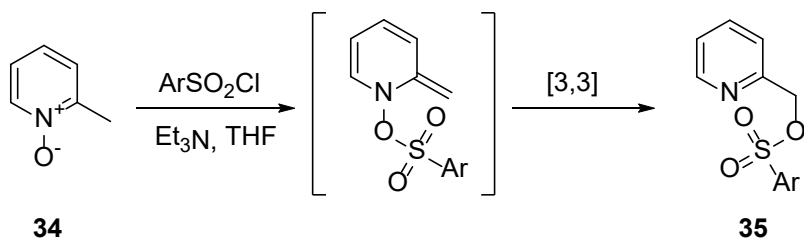
- a) MeI (2 equiv), iPr₂EtN (2 equiv), acetone, 25 °C, 8 h,
 b) [PdCl₂(PPh₃)₂] (10 mol%), EtZnI (2 equiv), toluene, reflux
 c) p-TsOH·H₂O (1.1 equiv), toluene, reflux, 10 h.
 d) Lawesson's reagent (2.4 equiv), 1,2-dichloroethane, 25 °C, 8 h.
 e) nBuNH₂ (2 equiv), Ti(OiPr)₄ (1.5 equiv), toluene, reflux, 10 h.

При помощи быстрой электрофильной перегруппировки можно осуществлять α-арилацию нитрилов. Преобразование состоит из двух последовательных этапов: электрофильная сборка, инициированная Tf₂O; и перегруппировка, инициированная DABCO. Каждая стадия может быть отрегулирована независимо путем изменения температуры и/или основания. Это раскрывает широкие возможности по варьированию субстратов [10].

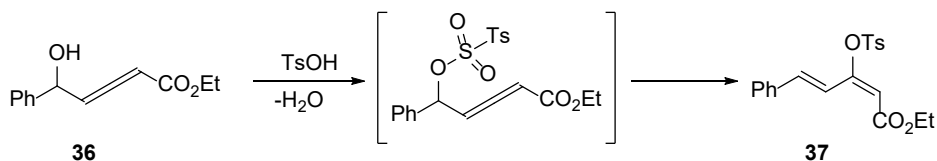


R₁ = Cl, Br, Me, acetyl, CN
 R₂ = Me, n-Bu, allyl, benzyl, Cy, i-Pr
 R₃ = H, Me
 R₄ = 3-Br-propyl, 3-Cl-propyl, CH₂OEt, 4-bromobut-3-ynyl

При использовании перегруппировки сульфоксидов открывается возможность прямой замены связи C–N на связь O–Ts в молекулах пиридинов и нитронов **34** [11].

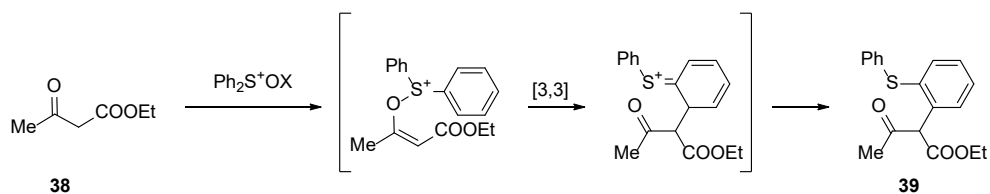


Существует метод синтеза 1,3-диен-2-олсульфонатов **37** при помощи перегруппировки алленовых спиртов **36** с сульфоновыми кислотами [12].

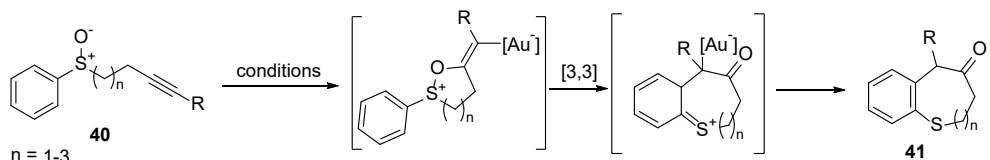


Однако использование сульфоксидов в органическом синтезе невозможно без понимания механизмов их взаимодействия. Существуют расчётные исследования, посвящённые анализу механизмов протекания таких реакций.

Так, в источнике [13] проанализирован механизм илидного переноса к карбонильным соединениям. Использована DFT методика расчётов.



Алкиларилсульфоксиды **40** под действием катализа золотом способны претерпевать различные трансформации. В ходе исследования было установлено, что [3,3]-сигматропная перегруппировка доминирует над формированием карбенов в данной реакции [14].



$n = 1-3$

R = Me, Et

conditions:

IPrAuNTf_2 , 60 °C, DCE, 3 h

or

$\text{Hg}(\text{OTf})_2$, rt, DCM, 40 min

В заключение данного обзора хотелось бы отметить, что химия перегруппировок сульфоксидов весьма разнообразна, а её методы могут быть использованы для получения широкого спектра соединений. Вполне вероятно,

что перегруппировки сульфоксидов ещё сыграют важную роль в промышленных и лабораторных процессах.

Список литературы

1. **Li J.J.** Name Reactions / J.J. Li // Name Reactions. 6th ed. Cham: Springer International Publishing, 2021.
2. **Šiaučiulis M.** Dual vicinal functionalisation of heterocycles: Via an interrupted Pummerer coupling/[3,3]-sigmatropic rearrangement cascade / M. Šiaučiulis et al. // Chem. Sci. – 2018. – Vol. 9, № 3. – P. 754–759.
3. **He Z.** Synthesis of C2 Substituted Benzothiophenes via an Interrupted Pummerer/[3,3]-Sigmatropic/1,2-Migration Cascade of Benzothiophene S-Oxides / Z. He et al. // Angew. Chemie – Int. Ed. – 2018. – Vol. 57, № 20. – P. 5759–5764.
4. **Yang K.** Transition-Metal-Free Synthesis of C3-Arylated Benzofurans from Benzothiophenes and Phenols / K. Yang et al. // Org. Lett. - 2018. – Vol. 20, № 23. – P. 7498–7503.
5. **Alajarin M.** Unexpected new examples of the Thyagarajan-Majumdar tandem cyclization of aryl propargyl sulfoxides / M. Alajarin, Marin- M. Luna, A. Vidal // Arkivoc. - 2013. – Vol. 2014, № 2. – P. 36–43.
6. **Kaldre D.** An Asymmetric Redox Arylation: Chirality Transfer from Sulfur to Carbon through a Sulfonium [3,3]-Sigmatropic Rearrangement / D. Kaldre et al. // Angew. Chemie - Int. Ed. – 2017. – Vol. 56, № 8. – P. 2212–2215.
7. **Okamoto K.** Sigmatropic Dearomatization/Defluorination Strategy for C–F Transformation: Synthesis of Fluorinated Benzofurans from Polyfluorophenols / K. Okamoto et al. // Angew. Chemie -- Int. Ed. – 2018. – Vol. 57, № 43. – P. 14230–14234.
8. **Yanagi T.** Metal-Free Approach to Biaryls from Phenols and Aryl Sulfoxides by Temporarily Sulfur-Tethered Regioselective C-H/C-H Coupling / T. Yanagi et al. // J. Am. Chem. Soc. - 2016. – Vol. 138, № 44. – P. 14582–14585.
9. **Kobatake T.** Reaction of 2-(2,2,2-Trifluoroethylidene)-1,3-dithiane 1-Oxide with ketones under pummerer conditions and its application to the synthesis of 3-Trifluoromethyl-Substituted five-membered heteroarenes / T. Kobatake et al. // Angew. Chemie. – Int. Ed. – 2010. – Vol. 49, № 13. – P. 2340–2343.
10. **Shang L.** Redox-Neutral α -Arylation of Alkyl Nitriles with Aryl Sulfoxides: A Rapid Electrophilic Rearrangement / L. Shang et al. // J. Am. Chem. Soc. – 2017. – Vol. 139, № 11. – P. 4211–4217.
11. **Wang C.S.** Metal-free C(sp³)-H bond sulfonyloxylation of 2-alkylpyridines and alkylnitrones / C.S. Wang, P.H. Dixneuf, J.F. Soulé // Org. Biomol. Chem. Royal Society of Chemistry. – 2018. – Vol. 16, № 27. – P. 4954–4957.
12. **Zhao Y.** Sigmatropic rearrangement of allenic alcohols: Stereoselective synthesis of 1,3-diene-2-ol sulfonates / Y. Zhao et al. // Org. Biomol. Chem. Royal Society of Chemistry. – 2017. – Vol. 15, № 18. – P. 4014–4021.
13. **Patil M.** Mechanism of Ylide Transfer to Carbonyl Compounds: Density Functional Calculations / M. Patil, W. Thiel // European J. Org. Chem. – 2016. – Vol. 2016, № 4. – P. 830–839.
14. **Lu B.** [3,3]-sigmatropic rearrangement versus carbene formation in gold-catalyzed transformations of alkynyl aryl sulfoxides: Mechanistic studies and ex-

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Андреева Ирина Владимировна, профессор кафедры урологии с курсом хирургических болезней Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор

Барышев Богдан Николаевич, аспирант кафедры химии и биохимии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет»

Бойченко Павел Константинович, заведующий кафедрой лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», доктор медицинских наук, профессор

Виноградов Александр Анатольевич, профессор кафедры сердечно-сосудистой, рентгенэндоваскулярной, оперативной хирургии и топографической анатомии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор

Волобуева Лариса Николаевна, доцент кафедры микробиологии и вирусологии Государственного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки», кандидат медицинских наук, доцент

Домбровская Светлана Сергеевна, доцент кафедры биологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Дяченко Владимир Данилович, заведующий кафедрой химии и биохимии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», доктор химических наук, профессор

Дяченко Иван Владимирович, доцент кафедры химии и биохимии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат химических наук, доцент

Егоров Илья Валерьевич, магистрант кафедры химии и биохимии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет»

Жолудева Ирина Дмитриевна, доцент кафедры экологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный университет имени В. Даля», кандидат биологических наук

Землянский Дмитрий Владимирович, директор Государственного учреждения Луганской Народной Республики «Луганское общеобразовательное учреждение - средняя общеобразовательная школа №11», учитель географии и биологии

Климов Юрий Сергеевич, студент 4 курса Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет»

Коваль Евгений Сергеевич, ассистент кафедры биологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет»

Конопля Николай Иванович, профессор кафедры биологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Косогова Татьяна Михайловна, доцент кафедры биологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат биологических наук, доцент

Кочевенко Анастасия Анатольевна, фельдшер-лаборант гигиены труда санитарно-гигиенического отдела Государственной службы «Стахановская городская санитарно-эпидемиологическая станция» Министерства здравоохранения Луганской Народной Республики

Крадинова Елена Алексеевна, профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии Медицинской академии имени С.И. Георгиевского (структурное подразделение) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», доктор медицинских наук

Криничная Наталия Викторовна, доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат биологических наук, доцент

Левенец Сергей Валентинович, доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат медицинских наук, доцент

Литвинов Вадим Александрович, магистрант кафедры биологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет»

Москвин Александр Александрович, аспирант кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет»

Никитенко Наталья Александровна, доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат медицинских наук

Перепечай Анастасия Алексеевна, аспирант кафедры химии и биохимии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет»

Пицул Сергей Дмитриевич, главный врач Государственного учреждения Луганской Народной Республики «Луганская республиканская станция переливания крови»

Сараева Татьяна Александровна, доцент кафедры химии и биохимии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат химических наук, доцент

Симакова Евгения Сергеевна, соискатель кафедры нормальной физиологии с курсом психофизиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Телия Владимир Демуриевич, соискатель кафедры нормальной физиологии с курсом психофизиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Тихий Александр Александрович, докторант кафедры химии и биохимии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат физико-математических наук

Филатова Мария Александровна студент 4 курса Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный аграрный университет»

Фоминова Юлия Сергеевна ассистент кафедры биологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет»

Форошук Виталий Петрович доцент кафедры биологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат биологических наук, доцент

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Сборник научных трудов «Вестник Луганского педагогического университета» (Свидетельство № ПИ 000196 от 22 июня 2021 г.) основан в 2015 г.

Учредитель и издатель сборника – ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ».

Научный сборник является периодическим печатным научным рецензируемым изданием, имеющим сериальную структуру. На страницах сборника публикуются научные работы, освещающие актуальные проблемы отраслей знания и относящиеся к отдельным группам научных специальностей. С 2016 г. издаются серии: «Педагогические науки. Образование», «Физическое воспитание и спорт», «Филологические науки. Медиакommunikации», «Биология. Медицина. Химия».

Редакция сборника публикует научные работы, отвечающие правилам оформления статей и других авторских материалов, принятых в издании.

Авторские рукописи, подаваемые для публикации в выпусках серий, должны соответствовать их научному направлению и отличаться высокой степенью научной новизны.

Материалы могут подаваться на русском языке. Допускается публикация на английском языке. В таком случае авторы должны предоставлять развернутую русскоязычную аннотацию (до 2 тыс. знаков). Статьи публикуются на языке оригинала.

Публикация научных материалов осуществляется при условии предоставления авторами следующих документов:

1. Авторская заявка/согласие на публикацию авторских материалов.
2. Текст научной статьи (научного обзора, научного сообщения, открытой научной рецензии, публикация по материалам научных событий, информация об отечественных и зарубежных научных школах, персоналиях), соответствующий тематике серии сборника.
3. Рецензия на статью, подготовленную аспирантом или соискателем ученой степени кандидата наук, подписанная научным руководителем или заведующим кафедрой, на которой выполняется диссертационное исследование. Рецензия должна объективно оценивать научную статью и содержать всесторонний анализ ее научных достоинств и недостатков.

Заявка и научная статья или другие авторские материалы направляются в редакцию серии в электронном виде. Электронный вариант статьи представляется вложением в электронное письмо. Авторская заявка с подписью автора(-ов), рецензия на статью подаются в отсканированном виде. Названия предоставляемых файлов должны соответствовать фамилии автора(-ов) и названию документов.

Рукописи статей проходят процедуру макетирования. Все элементы статьи должны быть доступны для технического редактирования и отвечать техническими требованиями, принятым в издании.

Материал для опубликования предоставляется в текстовом редакторе Microsoft Word и сохраняется в текстовом формате, полностью со-

вместимом с Word 97-2003. Рукопись должна иметь ограниченный объем 7–12 страниц машинописного текста (0,3–0,5 авторского листа; 12–20 тыс. печатных знаков с пробелами) включая аннотацию, иллюстративный и графический материал, список литературы.

Формат страницы А4; книжная ориентация; поля: левое 3 см, верхнее 2 см, правое 1,5 см, нижнее 2 см; гарнитура Times New Roman; цвет текста – черный; размер шрифта 14 кегль; интервал 1,5; выравнивание по ширине текста. Абзац выделяется красной строкой, отступ 1,25. Текст печатается без переносов, соблюдается постановка знаков дефиса (-) и тире (–), а также типографских кавычек (« »), в случае использования двойных кавычек внешними являются кавычки (« ») «елочки», внутренними – („“) «лапки».

Выравнивание отступа с помощью табуляции и пропусков не допускается. Уплотнение интервалов, набор заголовка в режиме Caps Lock, использование макросов и стилевых оформлений Microsoft Word запрещено.

В тексте статьи ссылки нумеруются в квадратных скобках, где первый номер указывает на источник в списке литературы, последующие – на страницы источника или другие источники, в таком случае номера источников отбиваются знаком (;). Например, [3, с. 65]; [4; 7; 9]; [2, т. 3, с. 41–44]; [1, с. 65; 3, с. 341–351]. Размещение в тексте прямых цитат без сносок не допускается. Сноски вниз страницы не выносятся.

При написании фамилий и инициалов используется следующее правило: инициалы печатаются через точку без пробела, инициалы от фамилии отбиваются неразрывным пробелом (Ctrl + Shift + «пробел»). Например, М.А. Крутовой. Согласно стилю оформления научной публикации предпочтительнее сначала указывать инициалы ученого, а затем его фамилию.

В качестве иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Они должны быть размещены в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте должна иметься ссылка на конкретный рисунок, например, (Рис. 2). Каждый рисунок следует создавать в отдельном файле, а затем вставлять в статью с помощью функции «вставка» с обтеканием текстом. Не допускается выход рисунков за границы текста на поля. Все рисунки должны обеспечивать простое масштабирование с сохранением взаимного расположения всех элементов и внутренних надписей. Не допускается составление рисунка из разрозненных элементов. Запрещены рисунки, имеющие залитые цветом области.

Схемы выполняются с использованием штриховой заливки или в оттенках серого цвета; все элементы схемы (текстовые блоки, стрелки, линии) должны быть сгруппированы. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер, название и объяснение значений всех кривых, цифр, букв и прочих условных обозначений. Электронную версию рисунков следует сохранять в форматах jpg, tif.

Каждую таблицу необходимо снабжать порядковым номером и заголовком. Таблицы следует предоставлять в текстовом редакторе Microsoft

Word, располагать в тексте статьи в соответствии с логикой изложения. В тексте статьи необходимо давать ссылку на конкретную таблицу, например, (Табл. 2). Все графы в таблицах должны быть озаглавлены. Одновременное использование таблиц и графиков (рисунков) для изложения одних и тех же результатов не допускается. В таблицах допускается использование меньшего кегля, но не менее 10.

Текст научной статьи должен иметь следующую структуру:

1. Индекс УДК (универсальной десятичной классификации публикуемых материалов) выставляется без абзаца.

2. Фамилия, имя и отчество (полностью), ученая степень, звание, должность автора(-ов), название учебного заведения или научной организации, в которой выполняется диссертационное исследование, электронный адрес автора(-ов).

3. Заголовок статьи. Заголовок должен быть информативным и содержать только общепринятые сокращения; набираться строчными буквами жирным шрифтом, без разбиения слов переносами, с выравниванием по центру строки, без абзацного отступа, без точки в конце.

4. Аннотация. Описывает цели и задачи проводимого исследования, а также возможности его практического применения. Аннотация на русском языке помещается в начале статьи, на украинском и английском – в конце. Аннотация должна быть написана от третьего лица и содержать фамилию и инициалы автора(-ов), заголовок статьи, ее краткую характеристику. Рекомендуемый объем аннотации 3–4 предложения; 40–60 слов; 500 знаков. Англоязычная аннотация должна выполняться на профессиональном английском языке.

5. Ключевые слова (5–7 слов / словосочетаний, определяющих предметную область научной статьи) на русском языке (располагаются после аннотации на русском языке), на украинском языке (после аннотации на украинском языке) и английском (размещаются после аннотации на английском языке). В перечне ключевых слов должны быть представлены общенаучные или профильные термины, упорядоченные от наиболее общих к более конкретным.

6. Вводная часть статьи, постановка проблемы, цель статьи, представление новизны излагаемых в статье материалов.

7. Данные о методике проводимого исследования.

8. Экспериментальная часть, анализ, обобщение, описание и объяснение полученных данных. По объему – занимает центральное место в статье.

9. Выводы и рекомендации, перспективы развития поставленной проблемы.

10. Список литературы, представленный в алфавитном порядке в виде нумерованного списка. В статье рекомендуется использовать не более 10 литературных источников. Заголовок «Список литературы» набирается строчными буквами, с выравниванием по центру строки, без абзацного отступа, без точки в конце и ниже с выравниванием по ширине приводится

пристатейный нумерованный список литературы. Фамилии и инициалы авторов набираются полужирным шрифтом, библиографическое описание источника обычным.

Каждый новый структурный элемент статьи не нужно нумеровать, выделять, называть. Изложение материала статьи должно быть последовательным, логически завершенным, с четкими формулировками, исключая двойное толкование или неправильное понимание информации. Оформление текста должно соответствовать литературным нормам, быть лаконичным, тщательно выверенным.

К публикации принимаются научные статьи, выполненные в строгом соответствии с техническими требованиями к оформлению статей и других авторских материалов. Текстовые принципы построения научной статьи могут варьироваться в зависимости от тематики и особенностей проводимого исследования. Материалы, не отвечающие основным предъявляемым требованиям, к рассмотрению не принимаются. Рукописи статей, сопроводительные документы как опубликованных, так и отклоненных авторских материалов авторам не возвращаются.

Авторы научных статей несут всю полноту ответственности за достоверность сведений, авторскую принадлежность представленного материала, точность цитирования и ссылок на официальные документы и другие источники, приведенные инициальные сокращения.

Редакционная коллегия оставляет за собой право отбора присланных материалов, их рецензирования и редактирования без изменения научного содержания авторского варианта. Принятые к публикации научные статьи включаются в очередной номер журнала в порядке поступления.

Редакция не принимает к публикации статьи, опубликованные ранее в других изданиях. Публикация статьи в сборнике не исключает ее последующего переиздания, однако, в таком случае необходимо приводить ссылку на «Вестник Луганского педагогического университета» как на первоисточник.

После выхода в свет печатной версии научного сборника, его полнотекстовые электронные копии размещаются в базе данных Научной библиотеки, а также на официальном сайте Луганского педагогического университета в формате pdf. Электронные материалы могут копироваться по электронным сетям и распечатываться авторами для индивидуального пользования с указанием выходных данных сборника.

Согласие автора на публикацию статьи, данное в заявке, рассматривается и принимается редакцией сборника как его согласие на размещение предоставленных авторских материалов в свободном электронном доступе.

В заявке авторы должны подать следующую информацию:

1	Полное название статьи	
	<i>Заполняется каждым автором</i>	
	ФИО (полностью)	
2	Учёная степень, звание	
3	Название организации (вуз, кафедра, лаборатория, отдел), которую представляет автор (в именительном падеже), должность	
4	Страна, город	
5	Контактный номер телефона	
6	Почтовый адрес, индекс	
7	Адрес электронной почты	
8	Авторское согласие на печать и размещение рукописи в электронных базах свободного доступа	Подпись автора

Редакция Вестника Луганского педагогического университета

Научное издание

Коллектив авторов

ВЕСТНИК

ЛУГАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Сборник научных трудов

Серия 4

Биология. Медицина. Химия

Главный редактор – *В.Д. Дяченко*
Выпускающий редактор – *Г.Г. Калинина*
Редактор серии – *М.В. Воронов*
Корректор – *О.И. Письменская*
Компьютерная верстка – *Р.В. Жила*

Подписано в печать 24.09.2021. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Печать ризографическая. Формат 70×100 1/16. Усл. печ. л. 9.1.
Тираж 100 экз. Заказ № 93.

Издатель

ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»

«Книга»

ул. Оборонная, 2, г. Луганск, 91011. Тел. : (0642)58-03-20
e-mail: knitaizd@mail.ru