

**Общество с ограниченной ответственностью
«Научно Исследовательский Проектный Институт нефти и газа «Петон»
(ООО «НИПИ НГ «Петон»)**

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы
Сахаутдинова Ильшата Маратовича
«Фосфораны и алленоаты на основе аминокислот в направленном синтезе
азотсодержащих полифункциональных гетероциклов»,
представленной на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.3. Органическая химия

Диссертационная работа Сахаутдинова И.М. направлена на решение важной научно-прикладной проблемы – разработка методологии направленного синтеза новых конденсированных полициклических гетеросистем на основе илидов фосфоранов. Разрабатываемые подходы расширяют возможности синтетического использования алленоатов и создают основу для эффективного получения широкого круга соединений, потенциально обладающих биологической активностью. Полученные продукты кроме востребованности

в фармхимии и органической химии, могут оказаться полезными для их применения в растениеводстве и животноводстве, биохимии, синтезе красителей и фотонике.

Для решения указанных проблем и задач целесообразно было привлечь доступные субстраты с высокой реакционной способностью, синтетические аминокислоты и их производные. Это также циклические и гетероциклические структуры с разнообразной реакционной способностью, к которым, без сомнения, можно отнести природные соединения с разными фармакофорными группами типа пиразола, пирролизидина, индолизидина, изохинолина, триазола, фталазина и др.

Диссертационная работа Сахаутдинова И.М., направленная на разработку эффективных методов синтеза практически важных новых гетерополициклических соединений и циклических структур на основе илидов фосфора и алленоатов, полученных из N-замещенных аминокислот, несомненно, может быть отнесена к **современным и актуальным**.

Проведенное исследование обладает существенной научной новизной, поскольку впервые разработаны подходы направленного синтеза полициклических гетероциклов на основе фосфоранов и илидов серы.

Разработан одnoreакторный метод синтеза широкого ряда циклических структур путем внутримолекулярной циклизации имидсодержащих стабилизированных фосфоранов, полученных путем переилидирования N-замещенных аминокислот.

Предложены селективные методы синтеза кетостабилизированных илидов фосфора с изоиндолиновым фрагментом на основе N-замещенных α -, β -, γ -

и диаминокислот. Впервые осуществлен синтез бис-илидов фосфора из замещенных глутаминовой и аспарагиновой аминокислот и N, N-пиромеллитдизамещенных аминокислот. Показано, что в условиях внутримолекулярной циклизации стабилизированные фосфораны превращаются в пиридопиридазиноизохинолиновые, азепиновые, пирролизидиндионовые, индолизино- пиридоизоиндолаовые, изохинофталазиновые индолизидиндионовые, изохинопиридазинохинолиновые и циклогексеноновые структуры.

Разработан региоспецифичный и простой метод синтеза пиразолов и метилпиразолов как результат реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения диазометана и 2,3-диеноатов с пиромеллитимидным, фенильным, фталимидным, сукцинимидным, малеопимаримидным фрагментами и остатками жирных кислот в присутствии триэтиламина.

Практическая значимость. Разработан одnoreакторный метод синтеза важных для применения в медицине и биоорганической химии гетероциклических соединений (изоиндолины, пирролизидиндионы, индолизидиндионы, пирролоизоиндолины и изоиндолухинолины) внутримолекулярной циклизацией имидсодержащих стабилизированных илидов фосфора, а также новый эффективный способ синтеза феромона самца жука зерновки фасолевого *Acanthoscelides obtectus* (Say) на основе фосфорана.

Предложена схема региоселективного синтеза пиразолов и N-метилпиразолов как результат реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения диазометана к алленоатам в присутствии триэтиламина.

Синтезированы метаноциклопентено-С₆₀-фуллерены и изучены их электрохимические характеристики, на основании которых можно ожидать их высокую фоторедуцирующую активность.

Обнаружен ряд соединений, с выраженной активностью в отношении клеток лимфобластной лейкемии (*Jurkat*) и клеток карциномы печени человека (*Hep G2*).

Условия осуществления синтезов ГС и их производных (**230 соединений**) подробно изложены в третьей главе диссертации. Выделение и очистку синтезированных веществ осуществляли методами перегонки, возгонки, кристаллизации, хроматографии и экстракции.

Степень достоверности результатов. Достоверность полученных в данной работе результатов достигнута благодаря тщательно проведенным экспериментам и применению современных методов анализа – масс-спектрометрии, ИК-спектроскопии, ¹H и ¹³C ЯМР-спектроскопии с применением 2D экспериментов (COSY, HMBC, HSQC, NOESY), рентгеноструктурного анализа для установления структур синтезированных соединений.

По результатам диссертации опубликовано 79 научных работ, включая 1 патент РФ, монография, главы в трех монографиях, 32 научные статьи, рекомендованных ВАК РФ.

Резюмируя изложенное, можно утверждать, что диссертационная работа Сахаутдинова И.М. является завершенным исследованием, выполненным на высоком экспериментальном и научном уровне, Приведенные экспериментальные данные достоверны, а выводы обоснованы, не вызывают сомнений и соответствуют стандарту специальности 1.4.3. Органическая химия.

Считаю, что работа вносит существенный вклад в различные области синтетической органической химии и позволяет осуществлять научно-обоснованный синтез разнообразных полифункциональных гетероциклических соединений с заданными свойствами. Проведенное исследование отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 1.4.3. Органическая химия, соответствует критериям, изложенным в п.п. N 914 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 г. N 842 (В редакции от 20.03.2021, а ее автор, Сахаутдинов Ильшат Маратович, заслуживает присуждения ему искомой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Ведущий специалист отдела сопровождения проектов
Департамента технологии и науки
ООО «НИПИ НГ «Петон», к.х.н



А.М. Колбин

Отзыв составлен «29» января 2024 г.

Контактная информация:

Ученая степень: кандидат химических наук по специальности 02.00.13 Химия нефти и нефтехимический синтез
Адрес: 450071, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, Проспект Салавата Юлаева, д. 58
Телефон: +7 (347) 246-87-09
E-mail: peton@peton.ru

Подпись Колбина Александра Михайловича заверяю



Руководитель управления
по работе с персоналом
Г. Р. Сафиуллина