



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
международной работе
ФГУ нефти и газа (НИУ) имени
И.М. Губкина

А.Ф. Максименко

«29» мая 2023 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа
(национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина
на диссертационную работу Колчиной Галины Юрьевны
«Закономерности «структура-свойство» для анализа функциональных свойств
S,N,O-гетероорганических систем»,
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 1.4.3. «Органическая химия»

На отзыв представлена диссертационная работа, изложенная на 318
страницах машинописного текста. Работа состоит из введения, 8 глав,
заключения, списка используемых источников (424 наименования), списка
сокращений и условных обозначений и 5 приложений. Основной текст работы
включает 69 рисунков, 63 таблицы, 42 формулы и 58 схем.

Актуальность темы диссертации.

Одной из актуальных задач современной органической химии является
поиск новых подходов к получению веществ, обладающих практически
полезными свойствами среди азот-, сера-, кислородсодержащих соединений.
Вещества, содержащие данные электроотрицательные атомы в своем составе,
обладают рядом активностей и могут применяться в различных областях: как
поверхностно-активные вещества, биологически активные добавки, красители и

т.д. Диссертационная работа Колчиной Г.Ю. нацелена на комплексные теоретические и экспериментальные исследования широкого круга вопросов, связанных со строением и проявляемыми свойствами и видами активностей S,N,O-гетероорганических систем.

Достижения в современной органической химии открывают возможности создания S,N,O-гетероорганических систем с наперед заданной структурой, определенными параметрами и заранее заданными свойствами. Свойства гетероорганических систем активно исследуются как теоретически, так и экспериментально, а соответствующие соединения имеют широкое применение как присадки к смазочным маслам и смазочно-охлаждающим жидкостям.

Это выводит на повестку дня вопрос о разработке теоретических методов для описания и предсказания свойств S,N,O-гетероорганических соединений. В связи с вышесказанным актуальность работы Колчиной Г.Ю. не вызывает никаких сомнений.

В результате проделанной работы Колчиной Г.Ю. были достигнуты следующие результаты:

- предложен и сформулирован экспериментально-теоретический подход на примере S,N,O-гетероорганических систем, сочетающий физико-химический эксперимент и его трактовку с квантовохимическими расчетами теоретических значений основных параметров оптимизированных структур;

- получены соединения α -метилбензилзамещенные S- и Se-содержащие пространственно затрудненные бисфенолы, производные алкил- и арилсульфиды и дисульфиды, замещенные эфиры, проявляющие ряд активностей;

- выявлены корреляционные закономерности изменения антиокислительной, биологической, антикоррозионной, антимикробной и противоизносной активностей у S,N,O-гетероорганических систем в зависимости от их структурных особенностей, которые могут быть использованы при синтезе новых S,N,O-функциональных соединений.

– выявлено влияние структурных особенностей биомаркеров нафталанской нефти на их реакционную способность и биологическую активность;

– обоснована целесообразность внедрения в практику синтезированных S,N,O-гетероорганических соединений как присадок к смазочным маслам и смазочно-охлаждающим жидкостям.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке и апробировании экспериментально-теоретического подхода к S,N,O-гетероорганическим соединениям, обладающего прогностическим характером, позволяющим предсказывать виды активностей у веществ с высокой степенью надежности. Сильной стороной работы является сравнение теоретических и экспериментальных результатов.

В ходе выполненных соискателем исследований получены следующие новые научные результаты:

1. Впервые осуществлены двухстадийные синтезы и получены S- и Se-содержащие пространственно затрудненные бис-*n*-гидрокси-*m*- α -метилбензилфенолы, производные алкил- и арилсульфиды и дисульфиды, замещенные эфиры, включающие алициклические кольца с гетероатомами.

2. Доказано, что из числа смазочных масел чаще всего повреждается М-8 тремя видами гетеротрофных изолятов углеводородокисляющих бактерий, принадлежащих к родам *Pseudomonas fluorescense*, *Mycobacterium lacticolum*, *Pseudomonas aeruginosa*.

3. Впервые разработаны и выявлены соединения и композиции, обладающие антиокислительными, биологическими, антикоррозионными, противоизносными, антимикробными активностями и наиболее активные из них рекомендованы в качестве присадок к смазочным маслам и смазочно-охлаждающим жидкостям.

4. Определены на основе 1,3,5-триазина производные, которые проявляют защитные и антиокислительные свойства, характеризуются высокой

адсорбционной активностью, повышенной термической стабильностью и пассивацией металлов.

5. Впервые проведено сравнение биологической активности между биомаркерами нафталанской нефти, стероидными гормонами и бетулином.

Значимость для науки и производства результатов диссертационных исследований, полученных автором.

Тема диссертационной работы Колчиной Г.Ю. обуславливает ее практическую значимость. Результаты исследований имеют важное практическое значение для использования в учебном и научном процессе в ведущих образовательных организациях высшего образования, осуществляющих образовательную деятельность по направлениям подготовки 04.03.01 «Химия» и 18.03.01 «Химическая технология», как материал для расширения представлений о реакционной способности и характере взаимодействия S,N,O-гетероорганических систем.

Результаты научных исследований соискателя могут быть полезны в работе научно-исследовательских и проектных институтов при разработке способов получения новых S,N,O-гетероорганических соединений с различными видами активностей.

Полученные синтезированные соединения α -метилбензилзамещенные S- и Se-содержащие пространственно затрудненные бисфенолы, производные алкил- и арилсульфиды и дисульфиды, замещенные эфиры обладают антиокислительными, антикоррозионными, противоизносными и антимикробными свойствами и могут быть рекомендованы в качестве эффективных многофункциональных присадок к смазочно-охлаждающим жидкостям и смазочным маслам.

Разработаны многофункциональные материалы, испытанные Институтом химии присадок Национальной академии наук Азербайджана. Материалы имеют практическое подтверждение эффективных антиокислительных, антикоррозионных, противоизносных, антимикробных и бактерицидных свойств. Синтезированные соединения внедрены в области использования

антиоксидантов в производстве полимерных материалов для медицинской, автомобильной и строительной отраслей.

Цели и задачи, поставленные в диссертационной работе, полностью соответствуют направлению и содержанию вышеуказанных исследований, они четко сформулированы и обоснованы. Все поставленные цели полностью достигнуты, а задачи полностью решены. Диссертационная работа Колчиной Г.Ю. в целом производит очень хорошее впечатление. Научные положения и результаты диссертации хорошо аргументированы и обоснованы. Автореферат правильно и достаточно полно отражает содержание диссертационной работы.

Достоверность результатов диссертационной работы и обоснованность сделанных выводов. Достоверность результатов моделирования подтверждена воспроизводимостью использованных экспериментальных диаграмм, статистической значимостью параметров и высокой корреляцией с имеющимися экспериментальными данными, а также многократной апробацией материалов диссертации на российских и международных конференциях. В работе применены широко используемые апробированные методы, а также методики экспериментальных исследований, осуществленных на оборудовании, прошедшем государственную проверку. Достоверность полученных результатов подтверждается адекватно выбранными методами и достаточным объемом материала.

Таким образом, результаты диссертационной работы Колчиной Г.Ю. надежны, достоверны и выводы на их основе обоснованы.

Работа прошла **апробацию**, ее результаты доложены на всероссийских, международных и зарубежных конференциях и симпозиумах и представлены в 85 научных трудах, в том числе: 30 статей, опубликованных в ведущих рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, 21 статья в рецензируемых журналах, включенных в базы данных Web of Science и Scopus, 3 монографиях, получено 5 патентов. Количество и качество публикаций отражает высокий уровень проведенных исследований.

По диссертационной работе имеются следующие **замечания и рекомендации:**

1. Таблицы 3.9 (с. 99 диссертации) и 3.17 одинаковые, но с разными обозначениями зарядов (в одной z , в другой q). Стоило сослаться на первую представленную таблицу 3.9.

2. По результатам исследований антимикробные свойства М-8 и Азерол-5 с органическими дисульфидами $R-S-S-R_1$ (таблица 5.9, с. 196 диссертации) установлено, что природа связи $-S-S-$ играют значимую роль при прогнозировании реакционной (антибактериальной) способности соединений. Однако, нет описания численной оценки этого превосходства.

3. При изучении бактериальных культур и антибактериальных свойств дисульфидов использовали метод НАМИ со шкалой от 0 до 3 баллов. В таблицах 4.3 и 4.4 диссертации (с. 173-174) результаты были округлены до целого значения, в таблице 5.9 (с. 196 диссертации) результаты округляли с точностью до 0,1.

4. В тексте диссертационной работы практически отсутствует обсуждение таблиц 5.1-5.8, где представлены геометрические параметры синтезированных алкил- и арилсульфидов и дисульфидов.

5. В восьмой главе рассматриваются индексы реакционной способности серии биомаркерных молекул нафталанской нефти, бетулина и его производных. Сделан вывод, что биомаркеры нафталанской нефти и бетулин и его производные обладают рядом антибактериальной и антимикробной активностей без практического применения данных свойств.

6. По тексту диссертации встречаются опечатки и несогласования.

Указанные рекомендации и замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы Колчиной Галины Юрьевны «Закономерности «структура-свойство» для анализа функциональных свойств S,N,O-гетероорганических систем» и носят рекомендательный характер.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.

Предложенные автором решения в области органической химии могут использоваться в ведущих научных и научно-исследовательских организациях (ИХН СО РАН, ИОХ РАН, ИНХС РАН) при выполнении научно-исследовательских и технологических работ по разработке новых соединений, а также при разработке методов получения S,N,O-гетероорганических соединений как веществ, обладающих различными видами активностей.

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать на промышленных предприятиях, в проектных организациях и в организациях, занимающихся разработкой и выпуском присадок к смазочным маслам и смазочно-охлаждающим жидкостям, а также в образовательных организациях высшего образования для обучения студентов при подготовке бакалавров и магистров по специальностям 04.03.01 «Химия» и 18.03.01 «Химическая технология» в высших учебных заведениях РФ, а также при разработке рабочих программ дисциплин (учебных и учебно-методических материалов) и фондов оценочных средств по соответствующим образовательным дисциплинам профессионального профиля.

Работа Колчиной Г.Ю. хорошо оформлена, написана ясным научным языком и хорошо проиллюстрирована. Текст диссертации соответствует установленным правилам научного цитирования, библиографические ссылки оформлены корректно. Исследование выполнено на высоком научном экспериментальном и теоретическом уровне. Полученные результаты являются имеют высокую актуальность, фундаментальную значимость и научную новизну.

Обобщая вышеизложенное, считаем, что диссертационная работа Колчиной Г.Ю. актуальна, выполнена в полном объеме, на достаточно высоком научном уровне и является самостоятельной научно-квалификационной работой. Диссертация Колчиной Г.Ю. содержит новые научно обоснованные технические решения по эффективному применению разработанного подхода, позволяющего использовать выявленные корреляционные закономерности «структура-свойство» для оценки эффективности разрабатываемых многофункциональных

присадок на основе S,N,O-гетероорганических систем к смазочным маслам и смазочно-охлаждающим жидкостям, что вносит существенный вклад в развитие химической и нефтехимической индустрии страны.

Диссертационная работа Колчиной Г.Ю. по поставленным задачам, уровню их решения, актуальности и научной новизне безусловно удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям (п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор Колчина Галина Юрьевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 1.4.3. «Органическая химия».

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры физической и коллоидной химии факультета химической технологии и экологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина «19» мая 2023 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой физической
и коллоидной химии, профессор,
доктор химических наук по специальности
02.00.13 – Нефтехимия



Винокуров В.А.

Контактная информация:

ФИО: Винокуров Владимир Арнольдович

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 65, корп. 1

Телефон: +7(499) 507-85-41

E-mail: vinok.ac@mail.ru



Подписи заведующего кафедрой физической и коллоидной химии Винокурова Владимира Арнольдовича заверяю.