

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки
Института органического синтеза
им. И.Я. Пастовского
Уральского отделения
Российской академии наук
д.х.н., профессор РАН



Вербицкий Е.В.

« 15 »

сентября 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Политанской Ларисы Владимировны
«Разработка универсальных подходов к синтезу полифторированных азот-,
кислород- и серосодержащих бензоаннелированных гетероциклов»,
представленную на соискание ученой степени доктора химических наук
по специальности 1.4.3 «Органическая химия»

Фторсодержащие органические соединения составляют основу современных материалов для осуществления производственной деятельности во многих областях экономики: авто-, авиа- и кораблестроение, электроника, гальванотехнологии, сельское хозяйство, текстильная промышленность, создание топливных элементов и батарей, медицина и т.д. Особое положение в ряду перспективных фторорганических веществ занимают, безусловно, разнообразные гетероциклические соединения. Неослабевающий интерес к полифторгетероциклам связан, прежде всего, с возможностями построения на их основе биоактивных молекул с необходимыми положительными свойствами, превышающими таковые для нефторированных аналогов. При этом классические методы синтетической органической химии до сих пор остаются востребованными для получения фторсодержащих гетероциклов, в том числе бензоаннелированных. Однако реакционная способность мооядерных полифтораренов, как исходных соединений для синтеза полициклических гетероструктур, исследована недостаточно и обладает высоким потенциалом из-за возможности введения в исходные структуры заместителей различной природы. В этой связи обращение Политанской Л.В. к вопросам модификации производных полифторбензолов является **актуальным и своевременным**. Представленное исследование является продолжением цикла работ, традиционно развиваемых в лаборатории изучения нуклеофильных и ион-радикальных реакций (ЛИНИРР) НИОХ им. Н.Н. Ворожцова СО РАН.

На основании актуальности тематики в диссертационной работе Политанской Л.В. сформулирована **основная цель**, состоящая в исследовании новых методов модификации полифторированных производных бензола для создания универсальных и эффективных подходов к сериям ранее неизвестных или труднодоступных бензоаннелированных гетероциклических систем, различающихся количеством и расположением атомов фтора.

Достижение поставленной цели позволяет расширить методы и подходы к формированию N-, O- и S-содержащих бензоаннелированных гетероциклов с использованием иод-, алкинил- и ацетильных производных фторсодержащих анилина и фенола и выявить в представительных рядах новых гетероциклических соединений корреляции между структурой и биологической активностью. В этой связи все сформулированные диссертантом **задачи**, на решение которых направлено настоящее исследование, полностью охватывают спектр проблем диссертационной работы. **Положения, выносимые на защиту**, сформулированы четко и соответствуют содержанию работы.

Диссертационная работа Политанской Л.В. изложена на 382 страницах и содержит введение, три главы, выводы, список сокращений, список цитируемой литературы (273 наименования) и приложение. В диссертации представлено 145 схем, 33 таблицы и 16 рисунков.

Во **Введении** к диссертационной работы представлена актуальность, сформулированы цель, задачи, положения, выносимые на защиту, научная новизна, практическая значимость, а также указаны все необходимые характеристики проведенных исследований (гранты, темы госзадания, апробация).

Глава 1 диссертационной работы содержит исчерпывающий литературный обзор по способам синтеза фторсодержащих N-, N,N-, N,O-, N,S-, O- и S-гетероциклов. Особое внимание уделено синтезу соединений, содержащих в бензоаннелированном фрагменте более двух атомов фтора. Автором подробно рассмотрены методы синтеза фторсодержащих производных индола и хинолина, различных бензоаннелированных азолов и азинов, в которых вторым гетероатомом были атомы азота, кислорода или серы, бензофуранов и хромонов, а также фторсодержащих бензотиофенов.

Эта глава диссертационной работы выполнена достаточно профессионально и имеет аналитический взгляд на достижения мировой науки в указанной области. Вместе с тем стоит отметить, что каких-либо широко известных и устоявшихся подходов к синтезу тех или иных фторсодержащих бензоаннелированных производных практически не существует. Политанской Е.В. очень подробно представлены схемы превращений и даны соответствующие комментарии, что позволяет быстро освоиться в тематике исследований неспециалисту. Подавляющее большинство представленных методов синтеза фторсодержащих бензоаннелированных производных обладает индивидуальными и специфичными особенностями, что, безусловно, потребовало от автора тщательной проработки и глубокого анализа имеющихся данных.

Действительно, получение бензоаннелированных азот-, кислород- и серосодержащих гетероциклов с использованием полифтораренов является сложной задачей. Классические методы подразумевают электрофильное замещение *орто*-атома водорода в полифторарене, но сам полифторарен оказывается непригодным для таких механизмов в связи с электроноакцепторными свойствами многочисленных атомов фтора. Как отмечается в литературном обзоре, для полифтораренов с числом атомов фтора более 2-х приемлемым методом синтеза азот-, кислород- и серосодержащих бензоаннелированных гетероциклов является циклизация модифицированного чередой превращений полифторарена по механизму внутримолекулярного нуклеофильного замещения *орто*-атома фтора действием концевой и находящегося в заместителе нуклеофильного N-, O- или S -центра.

Для достижения поставленной цели автором диссертационной работы разработаны методы получения исходных модифицированных полифтораренов: фторсодержащих иод-, алкинил- и ацетильных производных анилина и фенола как

предшественников для формирования бензогетероциклов. Именно с этого материала начинается **Глава 2** данной диссертационной работы, которая является описанием полученных автором результатов.

На стр. 60 диссертации Политанской Л.В. логично указывается, что полифторанилины, содержащие 3-4 атома фтора и свободное по отношению к аминогруппе *орто*-положение, являются перспективными полупродуктами для синтеза N-бензогетероциклов. Не менее привлекательным является наличие в полифторанилинах алкинильных заместителей в том же *орто*-положении. Синтез алкинилпроизводных возможен посредством реакции кросс-сочетания иодпроизводных полифторанилинов с ацетиленами, а последующее превращение тройной $C\equiv C$ связи в карбонильную функцию позволят синтезировать все необходимые синтоны для получения необходимых гетероциклов.

Поставленные Политанской Л.В. задачи по синтезу исходных продуктов были успешно выполнены:

- из серии моно- ÷ тетрафторанилинов и –фенолов методом иодирования синтезирован широкий ряд соответствующих иод(полифтор)анилинов и –фенолов. При этом использовались три различные системы иодирования на основе кристаллического иода;
- синтезированные иод(полифтор)анилины были трансформированы в соответствующие алкиниланилины в результате кросс-сочетания с терминальными алкинами в условиях реакции Соногаширы. Этим же методом получены силильные производные этиниланилинов и др. аналоги;
- из силильных производных синтезирован ряд соответствующих фторсодержащих аминацетофенонов в присутствии моногидрата *пара*-толуолсульфокислоты (*p*-TSA·H₂O);
- из *орто*-иоданилинов и фторсодержащих этиниларенов в условиях кросс-сочетания Соногаширы получены полифторированные *орто*-аминотоланы (*орто*-(арилэтинил)анилины);
- реакцией ароматического нуклеофильного замещения атома фтора из полифторбензолов под действием гидразингидрата в этаноле синтезирована серия арилгидразинов.

Первыми шагами по пути использования полученных полупродуктов для синтеза бензогетероциклов были исследования трансформаций *орто*-алкиниланилинов в различных спиртовых средах в присутствии *p*-TSA·H₂O (раздел 2.1.2.1). Установлено, что в зависимости от условий реакции, расположения и количества атомов фтора в ароматическом кольце, а также от природы заместителя при тройной связи в условиях реакции возможно получение как аминаарилкетонов, так и целевых производных индола. Обсуждены особенности и вероятностный механизм превращений.

Здесь же предложен альтернативный метод синтеза индолов с полифторированным бензольным кольцом путем циклизации соответствующих *орто*-алкиниланилинов в различных каталитических системах (раздел 2.1.2.2). Установлено преимущество реакционной системы KOH/MeCN для незамещенных по пиррольному циклу полифторированных индолов из субстратов, имеющих третичную спиртовую функцию при тройной связи.

В настоящей работе представлен универсальный метод синтеза широкого круга индолов с полифторированным бензольным фрагментом в режиме *one-pot* (раздел 2.1.2.3). Предложен способ, объединяющий кросс-сочетание и циклизацию, без выделения промежуточных продуктов. На первом этапе осуществляется

взаимодействие производных фторанилинов в условиях реакции Соногаширы, а затем, после введения в реакционную массу КОН – циклизация в целевые индолы.

На основе полифторированных по обоим бензольным фрагментам *орто*-аминотоланов был осуществлен синтез широкого круга 2-арилиндолов путем циклизации в присутствии циклизующих агентов PdCl_2 или $p\text{-TSA}\cdot\text{H}_2\text{O}$ в зависимости от количества атомов фтора в периферическом кольце *орто*-аминотоланов (раздел 2.1.2.4).

Предложен удобный способ получения неизвестных ранее 2-замещенных фторсодержащих 2,3-дигидро-1*H*-хинолин-4-онов на основе взаимодействия гидроксилсодержащих *о*-алкиниланилинов с $p\text{-TSA}\cdot\text{H}_2\text{O}$ в бензоле (раздел 2.1.3.1).

Осуществлена каскадная конденсация фторированных *орто*-аминоацетофенонов с трифторбензальдегидом в присутствии $p\text{-TSA}\cdot\text{H}_2\text{O}$ для синтеза структурных вариантов фторсодержащих азагетероциклов хинолонового и нафтиридинового рядов (раздел 2.1.3.2).

Исследованы синтетические возможности процесса взаимодействия диоксида углерода с полифторированными *орто*-алкиниланилинами. Впервые установлено, что в условиях реакции в присутствии серебряного катализатора и основания (DBU) протекает образование полифторированных гидроксихинолинонов (раздел 2.1.3.3).

Взаимодействием фторсодержащих арилгидразинов с ацетофеноном синтезированы соответствующие арилгидразоны в виде смесей *Z*- и *E*-изомеров, циклизация которых в основных условиях привела к образованию неизвестных ранее производных индазола (раздел 2.1.4).

По методу Скраупа из дифторанилинов и глицерина синтезированы соответствующие дифторхинолины и исследована возможность ароматического нуклеофильного замещения атома фтора в этих соединениях (раздел 2.1.5). Установлено, что изомерные дифторхинолины под действием MeONa в среде жидкого аммиака и DMSO образуют продукты моно-метоксидифторирования. Результаты подтверждены квантово-химическими расчетами.

Среди *N,S*-бензогетероциклов диссертантом синтезированы новые бензотиазолтионы взаимодействием фторированных анилинов, иоданилинов и алкиниланилинов с *орто*-атомом фтора по отношению к аминогруппе с сероуглеродом в присутствии DBU в атмосфере аргона, предложен механизм образования целевых соединений (раздел 2.2.1).

В разделе 2.2 представлен подход к получению новых *N*-функционализированных бензотиазолтионов. Для этого использовались полученные ранее арилгидразины, из которых взаимодействием с карбонильными соединениями получали соответствующие арилгидразоны. Далее полученные субстраты реагировали с сероуглеродом в MeCN в присутствии DBU в атмосфере аргона при комнатной температуре, трансформируясь в целевые полифторгетероциклы с высокими выходами.

Среди *S,O*-бензогетероциклов диссертантом синтезированы новые фторсодержащие 2,3-дигидробензо[*b*][1,4]оксатиины (раздел 2.3). Для этого пентафторбензолы с акцепторным заместителем взаимодействовали с 2-меркаптоэтанолом в присутствии основания (Et_3N) в среде MeCN или H_2O с целью получения соответствующих тиоэтанольных производных. Последующая гетероциклизация осуществлялась путем внутримолекулярного замещения *орто*-атома фтора *O*-нуклеофильным центром боковой цепи в тиоэтанольных производных в среде MeCN в присутствии КОН и MgSO_4 . При этом образование оксатионов

сопровождалось формированием побочных продуктов. Модификация тиоэтанольных производных окислением избытком перекиси водорода в трифторуксусной кислоте при комнатной температуре в соответствующие сульфоны и последующая циклизация в присутствии триэтиламина позволили избежать побочных процессов и выделить целевые оксатиины с высокими выходами (65–85%). Возможность нуклеофильной функционализации полученных полифторированных производных 2,3-дигидробензо[*b*][1,4]оксатиина была успешно продемонстрирована на примере взаимодействия одного из оксатиинов с бензиламином, получен фторсодержащий (винилтио)фенол.

Раздел 2.4 посвящен синтезу ранее недоступных фторированных бензофуранов. Установлено, что кросс-сочетание фторированных иодфенолов с *n*-Bu- и Ph-ацетиленами (реакция Соногаширы), протекающее с образованием соответствующих алкинилфенолов, сопровождается внутримолекулярной циклизацией, приводящей к целевым фторированным бензофуранам (раздел 2.4.1).

В разделе 2.4.2 представлены разработанные автором альтернативные методы синтеза фторсодержащих хромонов. На первом этапе было осуществлено взаимодействие фторированных иодфенолов с три(изопропил)силилацетиленом в условиях реакции Соногаширы. Взаимодействием полученных ацетиленовых производных с *p*-TSA·H₂O в среде этилового спирта при 150 °С в герметичном реакторе были синтезированы соответствующие *орто*-гидроксиацетофеноны. Один из представителей *орто*-гидроксиацетофенонов во взаимодействии с избытком 4-фторбензальдегида в присутствии *p*-TSA·H₂O и MgSO₄ в толуоле при 150 °С трансформировался в производное хромона (88%) в результате конденсации с тремя молекулами альдегида. Но и сами силилацетиленовые производные, полученные в условиях реакции Соногаширы, способны без дальнейшей модификации образовывать производные хромонов во взаимодействии с альдегидами.

Финальной частью диссертационной работы Политанской Л.В. стал раздел 2.5, представляющий результаты исследования биологической активности синтезированных фторсодержащих бензогетероциклов. Были изучены цитотоксические, антиоксидантные и антимуtagenные свойства некоторых рядов соединений (фторированных хинолонов, 2-арилиндолов, диарилацетиленов). Установлено, что соединения, содержащие перфторированное бензольное ядро, проявляют наибольшую биологическую активность по сравнению с их менее фторированными и нефторированными аналогами. Вместе с тем, ярко выраженная цитотоксическая активность соединений-лидеров не носит избирательного характера по отношению к раковым и здоровым клеткам, что спонсирует автора работы на проведение будущих исследований (раздел 2.6).

Глава 3 представленного исследования содержит экспериментальную часть. В ней достаточно подробно описываются аналитическое оборудование и методики синтеза указанных в работе соединений, а также представлены их физико-химические характеристики.

Выводы диссертационной работы Политанской Л.В. сформулированы четко, грамотно и полностью соответствуют тем результатам, которые были достигнуты.

После выводов следует **Список используемых сокращений**, **Список литературы** и **Приложение**. Приложение содержит данные по фотофизическим свойствам 2,3-дигидро-1*H*-хинолин-4-онов, результаты биологического тестирования синтезированных соединений и спектры ¹H, ¹⁹F, ¹³C ЯМР некоторых соединений.

Научная новизна представленной работы является бесспорной и заключается в следующих достигнутых результатах:

- впервые разработаны новые и усовершенствованы известные методики получения исходных фторсодержащих соединений для синтеза целевых N-, O- и S-бензогетероциклов (иоданилинов и –фенолов, алкиниланилинов, аминоацетофенонов, арилгидразинов, арилгидразонов, *орто*-аминотоланов (*орто*-(арилэтинил)анилинов) и др.);
- изучены иодирующие системы на основе кристаллического иода (I_2 – $NaHCO_3$ – H_2O ; I_2 – Ag_2SO_4 – $EtOH$; I_2 – HIO_3 –водный диоксан). Впервые установлена пригодность каждой из них для иодирования фторсодержащих производных бензола в зависимости от числа и расположения атомов фтора;
- впервые выявлены закономерности протекания процесса циклизации *орто*-алкиниланилинов в индолы в присутствии кислоты, основания, а также переходных металлов как катализаторов;
- впервые предложен универсальный *one-pot* (без выделения промежуточного продукта) метод синтеза полифторированных индолов взаимодействием *орто*-иоданилинов с терминальными ацетиленами;
- систематически исследованы превращения полифторированных *орто*-алкиниланилинов в присутствии *p*-TSA· H_2O в среде алифатического спирта и бензола. Впервые установлены факторы, влияющие на направление реакций и определяющие структуру продуктов (индолы и/или кетоны);
- впервые одностадийным и высоко селективным методом синтезированы фторсодержащие *орто*-аминоацетофеноны в результате трансформации Me_3Si -производных фторированных этиниланилинов в присутствии *p*-TSA· H_2O в $EtOH$;
- впервые разработана стратегия последовательного применения реакций электрофильного иодирования фторированных фенолов, кросс-сочетания с *i*- Pr_3Si - $C\equiv C-H$ и гидратации тройной связи под действием *p*-TSA· H_2O в среде $EtOH$ для создания серии фторированных *орто*-гидроксияцетофенонов как альтернатива перегруппировке Фриса;
- впервые получены представительные серии структурно подобных бензоаннелированных гетероциклических соединений, различающихся числом и расположением атомов фтора в бензольном фрагменте: индолы, индазолы, хинолоны, бензотиазолтионы, бензофураны, хромоны и др.;
- практически для всех изученных взаимодействий автором представлено и обосновано своё видение реакционных механизмов.

Достоверность научных положений работы, выводов, рекомендаций и заключений не вызывает сомнений, поскольку в ходе исследования активно использованы мощные современные физико-химические методы анализа: ЯМР мониторинг осуществляемых реакций, РСА, масс-спектрометрия высокого разрешения, квантово-химические расчеты и др.

По теме диссертации опубликованы 1 обзор, 1 монография и 20 статей в зарубежных рецензируемых журналах, входящих в базу научного цитирования Web of Science. В автореферате и диссертации присутствуют сведения об апробации результатов настоящего исследования на конференциях различного уровня, но координаты тезисов докладов не представлены.

Анализ опубликованных Политанской Л.В. работ показывает, что основные теоретические положения и выводы, сформулированные в диссертации, содержатся в

вышедших публикациях, на момент выхода из печати все представленные результаты являлись новыми.

Практическая значимость диссертационной работы Политанской Л.В. связана с разработкой универсальных методов построения ранее недоступных полифторированных азот-, кислород- и серосодержащих бензоаннелированных гетероциклов, которые могут быть успешно использованы для поиска среди них соединений с положительными биоактивными свойствами и перспективных функциональных материалов.

Автореферат диссертации отражает содержание диссертации, но к этим двум документам имеются замечания общего характера. Нумерация глав и разделов в диссертации не совпадает с нумерацией в автореферате. Часто встречается и несовпадение заголовков. Также различается нумерация соединений, представленных в диссертации, с нумерацией соединений в автореферате. Это затрудняет анализ содержания двух документов. Внесенные в автореферат перестановки материала удлиняют анализ по сопоставлению содержания в обоих документах. Для примера: на стр. 128 диссертации начинается раздел **2.1.5 Синтез и функционализация фторированных производных хинолина**. После него следуют разделы **2.2 N,S-гетероциклы** и **2.4 O-гетероциклы**. А в автореферате раздел с названием **Синтез и функционализация изомерных дифторхинолинов** имеет порядковый номер **10** и находится в самом конце перед разделом **11 Зависимость изменения биологических свойств синтезированных соединений от количества атомов фтора в их структуре**.

В результате анализа диссертационной работы и автореферата появились следующие замечания и вопросы:

1. на стр. 12 в самом начале Главы 1 в диссертации имеется важное заключение: «Рассмотрены методы получения N, O, S-гетероциклов, содержащих более двух атомов фтора в бензоаннелированном фрагменте, поскольку реакционная способность субстратов с двумя атомами фтора, как правило, не имеет принципиального отличия от поведения нефторированных аналогов. Эффект накопления атомов фтора в полной мере проявляется, начиная с трижды фторированных субстратов, специфичность химического поведения которых подобна соединениям с большим количеством акцепторных заместителей», оставшееся без литературных ссылок. Возможно ли уточнить перечень работ, подтверждающих данное заключение?

2. на стр. 62 диссертационной работы имеется Таблица 1, в которой собраны результаты гидродефторирования пентафторацетамида. Строки 1–4 представляют собой результаты без использования добавок неорганических солей, при этом степень превращения исходного амида во всех случаях разная. А как различались условия процессов? В соответствующей работе автора Политанской Л.В. [ARKIVOC – 2011. – V. 8I. – P. 244–262] и в экспериментальной части диссертации такой информации нет;

3. на стр. 135 диссертации автор утверждает, что все соединения **21** были охарактеризованы элементным анализом. На самом деле, данные по элементному анализу для соединения **21d** отсутствуют (стр. 290);

4. нужно отметить, что в угоду современности и в соответствии с правилами подачи статей в зарубежные журналы востребованность элементного анализа резко снизилась. Всё чаще мы прибегаем к определению молекулярных ионов на мощных хромато-масс-спектрометрах. Следствием этого, зачастую, является получение загрязненных продуктов. Для примера: стр. 166 диссертации. Здесь представлены данные HRMS для 2,3,5,6-тетрафторанилина (**1j**): Найдено: m/z 165.0205 $[M]^+$ C₆H₃F₄N. Вычислено: $M = 165.0196$. Если посчитать ошибку определения как: $((165.0196 -$

165.0205) : $165.0196 \cdot 1000000 = - 5.45$)), то погрешность в 5.45 м.д. (по модулю) для оборудования DFS Thermo scientific (EI, 70 eV) является высокой и, следовательно, соединение было 1j загрязнено. Это не единственный пример;

5. схема 93 на стр. 56 диссертации не дописана;

6. в автореферате введение (актуальность) выглядит очень растянутым (почти три страницы), а сведения о литературном обзоре занимают всего один абзац и практически не несут никаких конкретных данных;

7. поскольку синтезированные соединения не проявляют избирательного характера по отношению к раковым и здоровым клеткам, автор диссертационной работы планирует «...осуществление структурных модификаций полученных полифторированных каркасов за счет введения в них дополнительных фармакофорных групп путем ароматического нуклеофильного замещения атомов фтора с целью снижения цитотоксичности соединений и придания им новых полезных свойств» (*цитата*). Не могли бы Вы рассказать о своих планах более подробно?

Все замечания и вопросы не влияют на общее хорошее впечатление от диссертационной работы и на высокую оценку реализованных исследований. В целом, диссертационная работа Политанской Л.В. построена логично и обладает внутренним единством. Она содержит совокупность новых сведений по методам синтеза фторсодержащих N-, O- и S-бензоаннелированных гетероциклических структур. По уровню выполнения исследований диссертационная работа Политанской Л.В. достойна высоких оценок. Автором использована сложная техника эксперимента, структуры всех синтезированных соединений подтверждены данными современного аналитического оборудования, в работе присутствует грамотная и профессиональная интерпретация полученных анализов. Личный вклад в диссертационную работу Политанской Л.В. является решающим, а полученные ею результаты вносят значимый вклад в развитие химии N-, O- и S-бензогетероциклов.

Результаты диссертационной работы Политанской Л.В. представляют интерес для специалистов в области органической и медицинской химии и в области материаловедения. Они могут быть использованы в таких научных учреждениях как ИОХ РАН, ИОС УрО РАН, ИНЭОС РАН, МГУ, СПбГУ, УрФУ и др. Кроме того, отдельные результаты, достигнутые соискателем в области фторорганической химии, достойны их внесения в материалы спецкурсов для магистрантов и аспирантов.

Согласно паспорту специальности 1.4.3 «Органическая химия» представленная работа соответствует пунктам:

3. Развитие рациональных путей синтеза сложных молекул;

4. Развитие теории химического строения органических соединений;

7. Выявление закономерностей типа «структура – свойство».

Таким образом, диссертационная работа Политанской Ларисы Владимировны «Разработка универсальных подходов к синтезу полифторированных азот-, кислород- и серосодержащих бензоаннелированных гетероциклов» является научно-квалификационной работой высокого уровня. Она содержит обоснованную актуальность, научную и практическую значимость, обладает достаточной новизной, а полученные результаты вносят вклад в развитие химической отрасли, а также в развитие теоретических основ органической химии в целом и химии гетероциклов в частности.

Перечисленная совокупность достоинств диссертационной работы соответствует требованиям п.п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Политанская Лариса Владимировна –

заслуживает присуждения ему ученой степени доктора химических наук по специальности 1.4.3 «Органическая химия».

Отзыв на диссертационную работу Политанской Ларисы Владимировны «Разработка универсальных подходов к синтезу полифторированных азот-, кислород- и серосодержащих бензоаннелированных гетероциклов» обсужден на научном семинаре лаборатории фторорганических соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института органического синтеза им. И.Я. Постовского Уральского отделения Российской академии наук (Протокол № 3 от 15.09.2022 г.).

Салоутин Виктор Иванович,

член-корреспондент РАН,

доктор химических наук, 02.00.08 – Химия элементоорганических соединений,

профессор, 02.00.03 – Органическая химия,

заведующий лабораторией фторорганических соединений

Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Института органического

синтеза им. И.Я. Постовского

Уральского отделения Российской академии наук

(ИОС УрО РАН)

620137, Россия, г. Екатеринбург,

ул. С. Ковалевской / Академическая, д. 22 / 20.

Тел./факс: + 7 (343) 374-59-54

e-mail: saloutin@ios.uran.ru

Салоутин В.И.

15.09.2022г.

Горбунова Татьяна Ивановна,

доктор химических наук, 02.00.03 – Органическая химия,

ведущий научный сотрудник

лаборатории фторорганических соединений

Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Института органического

синтеза им. И.Я. Постовского

Уральского отделения Российской академии наук

(ИОС УрО РАН)

620137, Россия, г. Екатеринбург,

ул. С. Ковалевской / Академическая, д. 22 / 20.

Тел./факс: + 7 (343) 369-30-58

e-mail: gorbunova@ios.uran.ru

Горбунова Т.И.

15.09.2022г.

Подписи Салоутина В.И. и Горбуновой Т.И. заверяю:

Ученый секретарь ИОС УрО РАН, к.т.н.:

Красникова О.В.

Мы, Салоутин Виктор Иванович и Горбунова Татьяна Ивановна, согласны на включение наших персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.192.01, и их дальнейшую обработку.