Директору Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки
Институт органической химии
им. Н.Д. Зелинского РАН
академику М.П. Егорову

Я, Беликов Михаил Юрьевич, кандидат химических наук, доцент кафедры органической и фармацевтической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», согласен быть официальным оппонентом диссертационной работы Захарова Алексея Владимировича **«Фотоиндуцированная перегруппировка 1,2-гетарилфенилэтенов»**, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.03 – органическая химия в диссертационный совет Д 002.222.01 при ФГБУН Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН.

Кандидат химических наук,
доцент кафедры органической и
фармацевтической химии
ЧГУ им. И.Н. Ульянова М.Ю. Беликов

Подпись руки М.Ю. Беликова заверяю
Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
И.А. Горшкова
16 10 2018 г.

Сведения об официальном оппоненте

1. ФИО оппонента: Беликов Михаил Юрьевич

2. Ученая степень: кандидат химических наук

3. Специальность: 02.00.03 Органическая химия

4. Список публикаций оппонента по теме диссертации за последние 5 лет:

1. S.S. Chunikhin, O.V. Ershov, M.Yu. Ievlev, M.Yu. Belikov, V.A. Tafeenko / Novel chromophores of cyanopyridine series with strong solvatochromism and near-infrared solid-state fluorescence // Dyes and Pigments. 2018. Vol. 156. P. 357–368.

2. O.V. Ershov, M.Yu. Ievlev, M.Yu. Belikov, S.V. Fedoseev / Synthesis and spectroscopic studies of 3-carbamoylisonicotinic acid derivatives // Tetrahedron Letters. 2018. Vol. 59. Issue 22. P. 2189–2192.

3. S.V. Fedoseev, M.Yu. Belikov, M.Yu. Ievlev, O.V. Ershov, V.A. Tafeenko / Three-component synthesis of alkylammonium 4-cyano-5-(dicyanomethylene)-2-hydroxy-2,5-dihydropyrrol-1-ides // Research on Chemical Intermediates. 2018. Vol. 44. Issue 5. P. 3565–3579.

4. M.Yu. Ievlev, O.V. Ershov, K.V. Lipin, M.Yu. Belikov, V.A. Tafeenko / Unusual transformations of 7-imino-6-oxabicyclo[3.2.1]oct-3-ene-1,8,8-tricarbonitriles in acidic media // Tetrahedron Letters. 2017. Vol. 58. Issue 32. P. 3148–3150.

5. O.V. Ershov, M.Yu. Ievlev, M.Yu. Belikov, A.I. Naydenova, V. N. Maksimova, V.A. Tafeenko / Synthesis, solution and solid-state fluorescence of 2-diethylaminocinchomeronic dinitrile derivatives // RSC Advances. 2017. Vol. 7. Issue 55. P. 34886–34891.

6. M.Yu. Belikov, S.V. Fedoseev, O.V. Ershov, M.Yu. Ievlev, V.A. Tafeenko / Rearrangement of 4-oxobutane-1,1,2,2-tetracarbonitriles to the penta-1,3-diene-1,1,3-tricarbonitrile moiety as an approach to novel acceptors for donor–acceptor chromophores // Tetrahedron Letters. 2016. Vol. 57. Issue 36. P. 4101–4104. DOI:

7. O.V. Ershov, S.V. Fedoseev, M.Yu. Ievlev, M.Yu. Belikov / 2-Pyridone-based fluorophores: Synthesis and fluorescent properties of pyrrolo[3,4-c]pyridine derivatives // Dyes and Pigments. 2016. Vol. 134. P. 459–464.

8. O.V. Ershov, M.Yu. Ievlev, M.Yu. Belikov, K.V. Lipin, A.I. Naydenova, V.A. Tafeenko / Synthesis and solid-state fluorescence of aryl substituted 2-halogenocinchomeronic dinitriles // RSC Advances. 2016. Vol. 6. Issue 85. P. 82227–82232.

9. M.Yu. Ievlev, O.V. Ershov, M.Yu. Belikov, A.G. Milovidova, V.A. Tafeenko, O.E. Nasakin / Diastereoselective synthesis of 3,4-dihydro-2H-pyran-4-

carboxamides through an unusual regiospecific quasi-hydrolysis of a cyano group // Beilstein Journal of Organic Chemistry. 2016. Vol. 12. P. 2093–2098.

10. S.V. Fedoseev, O.V. Ershov, K.V. Lipin, M.Yu. Belikov / The rare transformation of 2,7-diazaspiro[4.4]nonanes in furo[3,4-c]pyridines // RSC Advances. 2016. Vol. 6. Issue 85. P. 10597–10600.

11. M.Yu. Belikov, S.V. Fedoseev, M.Yu. Ievlev, O.V. Ershov, V.A. Tafeenko / Interaction of 4-oxoalkane-1,1,2,2-tetracarbonitriles with Lawesson's reagent – a new approach to the synthesis of 2,2'-disulfanediylbis(1H-pyrroles). The synthesis of photochromic diarylethene with a disulfide bridge // RSC Advances. 2015. Vol. 5. Issue 80. P. 65316–65320.

12. O.V. Ershov, S.V. Fedoseev, M.Yu. Belikov, M.Yu. Ievlev / Domino-synthesis and fluorescence properties of 4-cyano-2-oxo-1,2-dihydropyridine-3-carboxamides and 2-oxo-1,2-dihydropyridine-3,4-dicarbonitriles // RSC Advances. 2015. Vol. 5. Issue 43. P. 34191–34198.

13. М.Ю. Беликов, М.Ю. Иевлев, И.В. Беликова, О.В. Ершов, В.А. Тафеенко, М.Д. Суражская / Направленный синтез новых спиросочлененных фотохромов диарилэтенового ряда // Химия гетероциклических соединений. 2015. Т. 51. №6. С. 518-525.

14. O.V. Ershov, V.N. Maksimova, K.V. Lipin, M.Yu. Belikov, M.Yu. Ievlev, V.A. Tafeenko, O.E. Nasakin / Regiospecific synthesis of gem-dinitro derivatives of 2-halogenocycloalka[b]pyridine-3,4-dicarbonitriles // Tetrahedron. 2015. Vol. 71. Issue 39. P. 7445-7450.

5. Полное наименование организации, являющейся основным местом работы на момент подписания отзыва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

6. Должность оппонента: доцент кафедры органической и фармацевтической химии.

К.х.н., доцент кафедры органической и фармацевтической химии М.Ю. Беликов

Верно

Проректор по научной работе Е.Н. Кадышев

ОТЗЫВ
официального оппонента на диссертационную работу
Захарова Алексея Владимировича
«Фотоиндуцированная перегруппировка 1,2-гетарилфенилэтенов»,
представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия

Актуальность работы.

Диссертационное исследование Захарова А.В. посвящено актуальному вопросу органической химии и смежных областей, а именно исследованию фотохимических перегруппировок органических соединений. Актуальность представленного исследования обусловлена тем, что фотохимические превращения используются для получения разнообразных групп органических соединений, недоступных другими методами, а также различных практически значимых структур и материалов. Объектами исследования в данной работе являлись разнообразные 1,2-гетарилфенилэтены. Данные соединения являются представителями обширной группы стильбенов, фотохимические превращения которых изучены достаточно хорошо. Так на основе стильбенов под действием облучения могут быть синтезированы различные конденсированные соединения, проявляющие биологическую активность, полупроводниковые, флуоресцентные свойства. Для стильбенов характерно два основных направления фотохимических реакций, а именно необратимые превращения в полициклические структуры и обратимые фотохромные процессы. В диссертационном исследовании Захарова А.В. описываются новые результаты по изучению фотохимических превращений диарилэтенов, содержащих в структуре различные ароматические и гетероароматические заместители.

Структура и содержание диссертации.

Диссертационное исследование Захарова А.В., изложенное на 187 страницах (включая приложение), имеет классическую структуру: введение, литературный обзор, обсуждение собственных результатов, экспериментальная часть, выводы, список используемых источников (212 ссылок), приложение (стр. 146-187). В работе представлено 66 схем, 16 рисунков и 9 таблиц. В приложении имеется 23 рисунка и 3 таблицы.

Литературный обзор, посвящённый анализу фотохимических превращений 1,2-диарилэтенов, в полной мере соответствует тематике диссертационной работы. В представленном обзоре рассмотрены необратимые и обратимые процессы фотоциклизации диарилэтенов. Образовавшиеся после облучения структуры в дальнейшем претерпевают процессы окисления или элиминирования, а также могут перегруппировываться либо рециклизовываться. Обобщая данные литературного обзора, Захаров А.В. отмечает, что процесс фотоциклизации диарилэтенов с последующей перегруппировкой в сравнении с реакциями фотохимического окисления и элиминирования, является малоизученной областью. При исследовании перегруппировок использовался ограниченный набор субстратов, главным образом стирилфураны и стирилтиофены. Данные литературного обзора однозначно свидетельствуют о необходимости систематического исследования фотохимических перегруппировок диарилэтенов.

При обсуждении результатов описываются собственные результаты, полученные автором в ходе диссертационного исследования. Автором была поставлена цель изучить синтетический потенциал фотоиндуцированной перегруппировки 1,2-

гетарилфенилэтенов, оценить границы применимости реакции и исследовать механистические аспекты представленных превращений. На начальной стадии работы был синтезирован ряд исходных соединений, необходимых для получения главных объектов диссертационного исследования – арил(гетарил)замещенных диарилэтенов, в которых этеновый мостик входит в фураноновую и циклопентеноновую структуры. Так для синтеза ацетилзамещенных оксазолов **2** и имидазолов **5** описывается новый синтетический подход, основанный на восстановлении соответствующих N-оксидов комплексом трихлорида фосфора и 2,4,6-коллидина в дихлорметане. В работе приводятся подробные данные по оптимизации условий данного процесса. Как результат, ацетилоксазолы **2** удалось получить с выходами 54-86%, тогда как ацетилимидазолы с выходами 63-75%. Далее ацетилзамещенные гетероциклы бромировали по метилу ацетильного фрагмента, образующиеся бромкетоны **7** вводили во взаимодействие с арилзамещенными производными ацетоуксусного эфира **6** в основных условиях. В результате был получен широкий ряд 2,3-диарилциклопент-2-енонов **9** с выходами на две стадии 28-53%. Метод можно считать достаточно универсальным, так как диссертантом описано получение циклопентенонов **9**, имеющих в структуре фрагменты фурана, тиофена, имидазола, тиазола, пиразола, бензотиофена, индола. Также Захаровым А.В. описаны полученные результаты по синтезу и модификации представителей еще одной группы базовых исходных соединений – 3,4-диарилфуран-2(5H)-онов **13**. Данные соединения были синтезированы с выходами 35-94% исходя из замещенных арилуксусных кислот **10** и бромкетона **11** в присутствии оснований.

Далее Захаровым А.В. описываются фотохимические свойства полученного набора диарилэтенов **9**, имеющих в структуре циклопентеноновый этеновый мостик. Стандартной методикой проведения фотохимических процессов являлось облучение растворов диарилэтенов в дихлорметане УФ излучением с длиной волны 365 нм. В большинстве случаев процесс приводил к образованию единственного продукта – производного 2,3-дигидро-1*H*-циклопента[*a*]нафталин-1-она **16** с выходами 55-79%. Автором отмечается выбивающееся из общей закономерности течение реакции в случае пиразолзамещенного диарилэтена **9h**, приводящее к альдегиду **16h**. Стоит особо отметить широкое разнообразие классов соединений, образующихся в ходе перегруппировки циклпентеноновых диарилэтенов **9** путем перестройки гетероциклических фрагментов. Это меркаптаны, кетоны, ароматические амины, амидины, альдегиды и др. Новые возможности описанной перегруппировки показаны при облучении циклопентенона **17**, содержащего тиофеновый и оксазольный фрагменты, а также фуранона **13a** с фенильным и оксазольным заместителями. В первом случае образуется бензо[*b*]тиофен **18**, во втором – конденсированное с нафталиновым фрагментом производное фуран-2(5H)-она **19a**. Эти результаты, обладающие существенной научной значимостью, демонстрируют возможность распространения перегруппировки на диарилэтены с двумя гетероциклическими заместителями и с различными этеновыми мостиками.

Затем автор описывает влияние заместителей при бензольном кольце на ход перегруппировки диарилэтенов. В результате был получен ряд конденсированных с фураноновым фрагментом нафталинов **19a-f** с выходами 31-92%. Отмечается негативное влияние *орто*-расположенной метоксильной (метильной) группы на выход продукта фотоперегруппировки.

На основании спектрально-кинетических данных Захаров А.В. полагает, что при облучении соединений **13a-d** с высокой скоростью происходит 1,9-сигматропная

перегруппировка с образованием фотопродуктов **19a-d**. Подтверждением этого является наличие изобестических точек в спектрах поглощения растворов данных соединений в ацетонитриле в ходе облучения ультрафиолетом (313 нм). Автором также отмечается, что для реакций образования соединений **19a-d** наблюдаются достаточно высокие квантовые выходы (0.34-0.49). По сравнению с диарилэтенами **13a-d** для соединений **13e** и **13f** четких изобестических точек не наблюдается. При этом в спектрах поглощения имеется дополнительная длинноволновая полоса в области 508 нм, характерная для фотохромных превращений диарилэтенов. Автор обоснованно связывает такое поведение ДАЭ **13e** и **13f** с наличием *орто*-заместителей в бензольном кольце, способствующих параллельно протекающей обратимой фотоциклизации. Далее для производных фуранона **13g-q** приводится подробное описание влияния заместителей при бензольном кольце на протекание фотоперегруппировки. Общей закономерностью является снижение выходов продуктов **19** при использовании ДАЭ **13** с *орто*-заместителями при фениле. Также описывается различное поведение *орто*-галогенфенилзамещенных ДАЭ **13**, которые в зависимости от природы галогена могут переходить как в продукт нормальной перегруппировки, так и в продукты иных направлений фотохимической реакции. Достаточно неожиданно автор обнаружил, что на основе *орто*-бромпроизводных **13p** и **14** могут быть получены продукты нормальной перегруппировки **19c** и **20**, не содержащие в структуре атом брома.

Далее Захаров А.В. приводит целостное описание механизма фотоперегруппировки. На начальной стадии происходит фотоциклизация гексатриеновой системы диарилэтена, приводящая к образованию дигидрофенантриеновой системы, в которой реализуется 1,9-сигматропная перегруппировка с дальнейшими превращениями по гетероциклическому фрагменту. Автором отмечается, что для осуществления фотоперегруппировки необходимо наличие атома водорода в *орто*-положении бензольного кольца и метильной группы при реакционном центре гетероцикла. Также описываются примеры влияния заместителей при этеновом мостике на ход перегруппировки. Так для изомерных циклопентенонов **9a** и **21** показано влияние карбонильной группы на подвижность мигрирующего в ходе сигматропной перегруппировки протона и соответственно на выход их фотопродуктов: для ДАЭ **9a**, в котором протон более подвижен, выход продукта составил 60%, тогда как для соединения **21** выход лишь 25%. Исходя из этих данных автором сделан вывод, что наличие электроноакцепторной карбонильной группы в этеновом мостике способствует повышению эффективности фотоперегруппировки за счет увеличения подвижности мигрирующего протона.

В работе также подробно описаны результаты исследования фотоперегруппировки 1,2-диарилэтенов в аэробных условиях в присутствии третичных аминов. Добавление аминов использовалось для предотвращения побочных процессов, обусловленных присутствием синглетного кислорода. Показано, что возможно протекание побочной реакции – взаимодействия оксазольного кольца диарилэтенов с синглентным кислородом по реакции [4+2]-циклоприсоединения, приводящей после ряда перегруппировок к триациламинам. В такую реакцию могут вступать диарилэтены и с другими гетероцилическими фрагментами, причем гетероциклы выступают в качестве диенофила. На примере ДАЭ **13a** и **9j** показано, что наивысшие выходы триациламинов **29** наблюдаются в толуоле и ацетонитриле. В свою очередь для образования продуктов перегруппировки ДАЭ **13a** и **9j** – соединений **19a** и **14j**, лучшим растворителем оказался N-метил-2-пирролидон, в котором не

наблюдается образование побочных продуктов, в том числе триациламинов **29**. Для оценки эффективности тушения синглетного кислорода аминами в качестве модельной реакции исследована фотоциклизация диарилэтена **13а** в присутствии нафталина в качестве дополнительного сенсибилизатора. Для тушения синглетного кислорода с целью предотвращения образования побочных продуктов [4+2]-циклоприсоединения были использованы различные амины в количестве 1 экв. С одной стороны, автор, перебирая различные амины, добился практически полного прекращения протекания реакции образования триациламинов типа **29**. Однако амины во многих случаях (например, DBU, DABCO и др.) способствовали протеканию побочных процессов, помимо реакций образования триациламинов. Оптимальным оказалось использование имидазола, который практически полностью подавляет процесс образования триациламинов, даже в количестве 0.1 экв.

Выявленное положительное влияние имидазола на протекание фотоперегруппировки диарилэтенов далее было использовано для повышения эффективности фотохромных превращений диарилэтенов **30-32** и спиропиранов **33**,**34**. Оказалось, что имидазол способствует снижению степени фотодеградации как диарилэтенов, так и спиропиранов в растворе, что подтверждено анализом зависимости оптической плотности в максимуме поглощения фотоиндуцированных форм диарилэтена **30** и спиропирана **33** при продолжительном облучении. Для спиропирана **35** в полимерной пленке также показано положительное влияние имидазола на его фотостабильность. Данные результаты вносят существенный вклад в химию органических фотохромов, так как исключение процессов фотодеградации является критически важным аспектом для практического использования фотохромов.

В экспериментальной части содержится перечень марок приборов, использованных для физико-химического исследования строения соединений, условия проведения фотохимических исследований, методики проведения фотокинетических экспериментов, а также методики проведенных синтезов и спектральные данные для полученных соединений.

Научная новизна и практическая значимость диссертационной работы.

Впервые показано, что эффективным агентом для восстановления N-оксидов оксазольного и имидазольного рядов является комплекс трихлорида фосфора с 2,4,6-коллидином. На примере диарилэтенов фуранонового и циклопентенонового рядов установлено, что исследованная фотоиндуцированная перегруппировка носит общий характер, так как в нее вступают гетарилфенилэтены, содержащие в качестве гетарильных фрагментов производные имидазола, тиофена, фурана, тиазола, бензотиофена, индола и т.д. Показано, что наличие *орто*-заместителя при бензольном кольце диарилэтенов способствует протеканию конкурирующих фотохромных процессов. В случае диарилэтенов, содержащих атомы хлора (брома) осуществляется отщепление галогена, что подтверждено бромированием индола образующимся в процессе реакции катионом брома. Впервые показано, что в ходе фотоциклизации диарилэтены генерируют синглетный кислород, способный вступать в реакцию [4+2]-циклоприсоединения с гетероциклическим остатком исходной молекулы с образованием производных триациламина. Обнаружена положительная роль аминов в тушении синглетного кислорода, генерируемого в процессе фотоциклизации диарилэтенов. Найдено, что наиболее эффективными добавками являются третичные амины, в частности имидазол. Показано, что использование имидазола перспективно для предотвращения окислительных процессов фотодеградации фотохромных соединений диарилэтенового и спиропиранового рядов.

Степень обоснованности и достоверности полученных результатов.

Достоверность полученных результатов и обоснованность сделанных на их основе выводов не вызывает сомнений. Состав и строение полученных соединений установлены современными физическими и физико-химическими методами, такими как ИК спектроскопия, ЯМР спектроскопия, включая двумерные эксперименты (NOESY, COSY, HSQC и HMBC), масс-спектрометрия (ESI-TOF, EI), элементный анализ.

Апробация полученных результатов.

Основные результаты диссертационной работы Захарова А.В. опубликованы в четырех статьях в высокорейтинговых журналах (*Journal of Organic Chemistry, Synthesis* и *Journal of Physical Chemistry A*), рекомендованных ВАК РФ для опубликования материалов диссертаций. Работа прошла апробацию на конференциях различного уровня с публикацией девяти тезисов докладов. Автореферат и публикации соответствуют материалу, представленному в диссертации.

Замечания по диссертационной работе.

Существенные недостатки в диссертации Захарова А.В. отсутствуют, однако по работе можно сделать ряд замечаний:

1. На стр. 46-47 указано «*Выбор исходных соединений был продиктован задачами исследования, направленного на изучение влияния природы пятичленного гетероциклического остатка, ... на процесс фотоперегруппировки*». Проводились ли исследования по использованию гетероциклов другого размера, например шестичленных?

2. В работе изучались две группы базовых диарилэтенов с различными этеновыми мостиками: циклопентеноны и фураноны. В структуре циклопентенонов **9** в сочетании с фенильным фрагментом имеются различные пятичленные гетероциклические заместители (фуран, тиофен, оксазол, имидазол и т.д.), тогда как при использовании фуранонов **13** структура гетарильного заместителя ограничивается главным образом оксазольным фрагментом. Исследовались ли фотохимические превращения фуранонов типа **13**, содержащих другие гетероциклы в сочетании с бензольным фрагментом?

3. По каким причинам для спектрально-кинетических исследований, например для определения квантового выхода фотоперегруппировки фуранонов **13a-d**, использовалось облучение ацетонитрильных растворов УФ-светом с длиной волны 313 нм? При этом для синтеза продуктов перегруппировки применялось облучение растворов в дихлорметане ультрафиолетом с длиной волны 365 нм.

4. В обсуждении результатов встречаются упоминания веществ без указания их номеров, что иногда затрудняло анализ материала. Например, на стр. 70 «*Фотолиз 4-гидроксизамещенного фуранона **13h** протекает с высокими выходами также как и в случае 4-метокси-производного*» или на стр. 72 «*Оказалось, что фотоциклизация 2-хлорпроизводного сильно отличается от бром- и йод-замещенных ДАЭ*».

5. Также в работе имеется ряд опечаток и неудачных выражений. Помимо общепринятого названия «диарилэтен» в диссертации на страницах 5, 69, 70, 88 встречается вариант «*диарилетен*». На стр. 69 имеется выражение «*квантовые выходы диарилэтенов*», на стр. 85 «*предотвращения образования побочного процесса*», а на стр. 66 «*На Рисунке 8 приведен спектр поглощения **13b***». На стр. 21 в названии схемы отсутствует «Схема 16». На стр. 30 вместо «ферментативной» написано «*фенментативной*», а на стр. 82 вместо «*тиофен*» написано «*тифен*». Для демонстрации данных по найденным квантовым выходам фотоперегруппировок соединений **13a-d** автор на стр. 69 указывает на таблицу 7, тогда как эти данные

присутствуют в таблице 6. На стр. 87 сказано «*...использование имидазола в качестве аддитива в фотореакции диарилэтена* ***13а*** *в ацетонитриле и этилацетате полностью предотвращает образование побочных продуктов (позиции 2 и 11 в Таблице 9)*». Скорее всего, автор имел ввиду структуру **9i**, позиции 2 и 10 таблицы 8.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования Захарова А.В.

Заключение.

Диссертация Захарова А.В. по актуальности поставленных задач и уровню их решения представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Учитывая актуальность проведенного исследования, его научную и практическую значимость, высокий уровень обсуждения и достоверность полученных результатов, обоснованность сделанных выводов, считаю, что диссертационная работа Захарова А.В. «*Фотоиндуцированная перегруппировка 1,2-гетарилфенилэтенов»* полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор Захаров Алексей Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Официальный оппонент:
кандидат химических наук по специальности
02.00.03 – Органическая химия,
доцент кафедры органической
и фармацевтической химии
ФГБОУ ВО «Чувашский
государственный университет
имени И.Н. Ульянова»

Беликов М.Ю.

Наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

Почтовый адрес: 428015, г. Чебоксары, пр-т Московский, д. 15

Телефон: 8(8352)452468

Адрес электронной почты: belikovmil@mail.ru

Подпись руки Беликова М.Ю.
заверяю
Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»
И.А. Горлеева
29.11.18