

Сведения об официальном оппоненте

1. ФИО оппонента: Тайдаков Илья Викторович

2. Ученая степень и наименование отрасли науки, по которым им защищена диссертация: д.х.н., 02.00.01 – неорганическая химия

3. Занимаемая должность: ведущий научный сотрудник отдела люминесценции им. С.И. Вавилова ФИАН

4. Полное наименование организации, являющееся основным местом работы на момент написания отзыва:

Полное название организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук
Сокращенное наименование организации в соответствии с Уставом	ФИАН
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Место нахождения	Российская Федерация, г. Москва
Почтовый индекс, адрес организации	119991, ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д.53, ФИАН
Телефон	8(499)135-14-29
Факс:	8(499)135-78-80
Адрес электронной почты	office@lebedev.ru
Адрес официального сайта в сети «Интернет»	https://www.lebedev.ru

5. Список основных публикаций официального оппонента, доктора химических наук, ведущего научного сотрудника отдела люминесценции им. С.И. Вавилова, Тайдакова Ильи Викторовича за 2017-2019 гг.

1. Ilya V. Taydakov, Andrey A. Vashchenko, Konstantin A. Lyssenko, Lidia S. Konstantinova, Ekaterina A. Knyazeva, Natalia V. Obruchnikova. «Synthesis, crystal structure and electroluminescent properties of fac-bromotricarbonyl([1,2,5]oxadiazolo[3',4':5,6]pyrazino-[2,3-f][1,10]phenanthroline)rhenium (I)» *Arkivoc*, **2017**, 3, 205–216. DOI: [10.3998/ark.5550190.p010.130](https://doi.org/10.3998/ark.5550190.p010.130)
2. Andrea Mascitti, Massimiliano Lupacchini, Ruben Guerra, Ilya Taydakov, Lucia

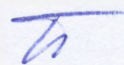
- Tonucci, Nicola d'Alessandro, Frederic Lamaty, Jean Martinez, Evelina Colacino. «Poly(ethylene glycol)s as grinding additives in the mechanochemical preparation of highly functionalized 3,5-disubstituted hydantoins» *Beilstein J. Org. Chem.*, **2017**, *13*, 19–25. DOI: [10.3762/bjoc.13.3](https://doi.org/10.3762/bjoc.13.3)
3. Igor S. Evstifeev, Nikolay N. Efimov, Evgenia A. Varaksina, Ilya V. Taydakov, Vladimir S. Mironov, Zhanna V. Dobrokhotova, Grygory G. Aleksandrov, Mikhail A. Kiskin, Igor L. Eremenko. «Thermostable 1D Lanthanide 4-Phenylbenzoate Polymers [Ln(4-phbz)(3)](n) (Ln = Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho) with Isolated Metal Chains: Synthesis, Structure, Luminescence, and Magnetic Properties» *Eur. J. Inorg. Chem.*, **2017**, *22*, 2892–2904. DOI: [10.1002/ejic.201700089](https://doi.org/10.1002/ejic.201700089)
 4. Irina G. Fomina, Andrey B. Ilyukhin, Yury S. Zavorotny, Vasilisa I. Gerasimova, Ilya V. Taidakov, Nikolai P. Datskevich, Aleksei G. Vitukhnovskii, Zhanna V. Dobrokhotova, Igor L. Eremenko. «Binuclear europium(III) pivalates with 4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline: Controllable synthesis, unique structural transitions, and remarkable luminescence» *Polyhedron*, **2017**, *129*, 105–113. DOI: [10.1016/j.poly.2017.03.034](https://doi.org/10.1016/j.poly.2017.03.034)
 5. Olga B. Petrova, Maria O. Anurova, Alina A. Akkuzina, Rasim R. Saifutyarov, Ekaterina V. Ermolaeva, Roman I. Avetisov, Andrew V. Khomyakov, Ilya V. Taydakov, Igor Ch. Avetissov. «Luminescent hybrid materials based on (8-hydroxyquinoline)-substituted metal-organic complexes and lead-borate glasses» *Opt. Mate.*, **2017**, *69*, 141–147. DOI: [10.1016/j.optmat.2017.04.014](https://doi.org/10.1016/j.optmat.2017.04.014)
 6. Metlin M. T., Ambrozevich S. A., Metlina, D. A., Vitukhnovsky A. G., Taydakov I. V. «Luminescence of pyrazolic 1,3-diketone Pr³⁺ complex with 1,10-phenanthroline» *J. Lumin.*, **2017**, *188*, 365–370. DOI: [10.1016/j.jlumin.2017.04.058](https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2017.04.058)
 7. Dmitrii M. Roitershtein, Lada N. Puntus, Konstantin A. Lyssenko, Ilya V. Taidakov, Evgenia A. Varaksina, Mikhail E. Minyaev, Victor A. Gerasin, Maria A. Guseva, Alexey A. Vinogradov, Maria S. Savchenko, Ilya E. Nifant'ev. «An efficient route for design of luminescent composite materials based on polyethylene containing europium dibenzoylmethanate» *New J. Chem.*, **2017**, *41*, 13663–13672. DOI: [10.1039/c7nj03055j](https://doi.org/10.1039/c7nj03055j)
 8. Leushina E. A., Usol'tsev I. A., Bezzubov S. I., Moiseeva A. A., Terenina M. V., Anisimov A. V., Taydakov I. V., Khoroshutin A. V. «BODIPY dyes with thienyl- and dithienylthio-substituents - synthesis, redox and fluorescent properties» *Dalton Trans.*, **2017**, *46*, 17093–17100. DOI: [10.1039/c7dt03801](https://doi.org/10.1039/c7dt03801)
 9. Korey P. Carter, Andrew T. Kerr, Ilya V. Taydakov, Christopher L. Cahill. «Molecular and polymeric uranyl and thorium hybrid materials featuring methyl substituted pyrazole dicarboxylates and heterocyclic 1,3-diketones» *Solid State Sciences*, **2017**, *76*, 20–32.

DOI: [10.1016/j.solidstatesciences.2017.12.002](https://doi.org/10.1016/j.solidstatesciences.2017.12.002)

10. Alexander V. Artem'ev, Maxim R. Ryzhikov, Ilya V. Taidakov, Mariana I. Rakhmanova, Evgenia A. Varaksina, Irina Yu. Bagryanskaya, Svetlana F. Malysheva, Nataliya A. Belogorlova. «Bright green-to-yellow emitting Cu(I) complexes based on bis(2-pyridyl)phosphine oxides: synthesis, structure and effective thermally activated-delayed fluorescence» *Dalton Trans.*, **2017**, 47, 2701–2710. DOI: [10.1039/c7dt04758d](https://doi.org/10.1039/c7dt04758d)
11. Vitukhnovsky A. G., Ambrozevich S. A., Korshunov V. M., Taydakov I. V., Metlin M. T., Selyukov A. S. «Effect of Bonding Scandium(III) ion to 1,3-Diketones on Their Luminescent Properties» *J. Russ. Laser Res.*, **2017**, 39, 165–169. DOI: [10.1007/s10946-018-9702-8](https://doi.org/10.1007/s10946-018-9702-8)
12. Varaksina E. A., Taydakov I. V., Ambrozevich S. A., Selyukov A. S., Lyssenko K. A., Jesus L. T., Freire R. O. «Influence of fluorinated chain length on luminescent properties of Eu³⁺ beta-diketonate complexes» *J. Lumin.*, **2017**, 196, 161–168. DOI: [10.1016/j.jlumin.2017.12.006](https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2017.12.006)
13. Salauat R. Kiraev, Stanislav A. Nikolaevskii, Mikhail A. Kiskin, Ivan V. Ananyev, Evgenia A. Varaksina, Ilya V. Taydakov, Grigory G. Aleksandrov, Alexander S. Goloveshkin, Alexey A. Sidorov, Konstantin A. Lyssenko, Igor L. Eremenko. «Synthesis, structure and photoluminescence properties of {Zn(2)Ln(2)} heterometallic complexes with anions of 1-naphthylacetic acid and N-donor heterocyclic ligands» *Inorganica Chim. Acta.*, **2018**, 477, 15–23. DOI: [10.1016/j.ica.2018.02.011](https://doi.org/10.1016/j.ica.2018.02.011)
14. Roitershtein D. M., Dobrokhodov M. D., Vinogradov A. A., Minyaev M. E., Lyssenko K. A., Churakov A. V., Datskevich N. P., Taidakov I. V., Nifant'ev I. E. «Spontaneous Association of the Terbium Cyclopentadienyl Complexes under Controlled Hydrolysis» *Russ. J. Coord. Chem.*, **2018**, 44, 410–414. DOI: [10.1134/S1070328418060052](https://doi.org/10.1134/S1070328418060052)
15. Taidakov I., Ambrozevich S., Saifutyarov R., Lyssenko K., Avetisov R., Mozhevitina E., Khomyakov A., Khrizanforov M., Budnikova Y., Avetissov I. «New Pt(II) complex with extra pure green emission for OLED application: synthesis, crystal structure and spectral properties» *J. Organomet. Chem.*, **2018**, 867, 253–260. DOI: [10.1016/j.jorganchem.2018.01.037](https://doi.org/10.1016/j.jorganchem.2018.01.037)
16. Evgeniya S. Bazhina, Anna A. Bovkunova, Alexey V. Medved'ko, Evgeniya A. Varaksina, Ilya V. Taidakov, Nikolay N. Efimov, Mikhail A. Kiskin, Igor L. Eremenko. «Lanthanide(III) (Eu, Gd, Tb, Dy) Complexes Derived from 4-(Pyridin-2-yl)methyleneamino-1,2,4-triazole: Crystal Structure, Magnetic Properties, and Photoluminescence» *Chem. Asian. J.*, **2018**, 13, 2060–2068. DOI: [10.1002/asia.201800511](https://doi.org/10.1002/asia.201800511)

17. Dmitrii M. Roitershtein, Lada N. Puntus, Alexander A. Vinogradov, Konstantin A. Lyssenko, Mikhail E. Minyaev, Mikhail D. Dobrokhodov, Ilya V. Taidakov, Evgenia A. Varaksina, Andrei V. Churakov, Ilya E. Nifanfev. «Polyphenylcyclopentadienyl Ligands as an Effective Light-Harvesting pi-Bonded Antenna for Lanthanide+3 Ions» *Inorg. Chem.*, **2018**, 57, 10199–10213. DOI: [10.1021/acs.inorgchem.8b01405](https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.8b01405)
18. Vitukhnovsky A. G., Ambrozevich S. A.), Korshunov V. M., Taydakov I. V., Lyssenko K. A., Metlin M. T., Selyukov A. S. «Luminescent properties of complexes based on scandium (III) beta-diketonates» *J. Lumin.*, **2018**, 201, 509–519. DOI: [10.1016/j.jlumin.2018.03.053](https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2018.03.053)
19. Mikhail A. Kiskin, Evgenia A. Varaksina, Ilya V. Taydakov, Igor L. Eremenko. «Synthesis, structure and luminescence of {Zn(2)Ln(OH)} (Ln = Eu, Gd, Tb) complexes with a triangular metal core» *Inorganica Chim. Acta.*, **2018**, 482, 85–89. DOI: [10.1016/j.ica.2018.05.037](https://doi.org/10.1016/j.ica.2018.05.037)
20. Balashova T. V., Kukinov A. A., Pushkarev A. P., Illichev V. A., Taydakov I. V., Varaksina E. A., Rumyantsev R. V., Fukin G. K., Marugin A. V., Bochkarev M. N. «Structural and luminescent properties of homo- and heterometallic complexes of La, Li and Na with 2-(2-benzoxazol-2-yl)phenolate ligands» *J. Lumin.*, **2018**, 203, 286–291. DOI: [10.1016/j.jlumin.2018.06.046](https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2018.06.046)
21. Metlina D. A., Metlin, M. T., Ambrozevich S. A., Taydakov I. V., Lyssenko K. A., Vitukhnovsky A. G., Selyukov A. S., Krivobok V. S., Aminev D. F., Tobokhova A. S. «Luminescence and electronic structure of Nd³⁺ complex with pyrazole-substituted 1,3-diketone and 1,10-phenanthroline» *J. Lumin.*, **2018**, 203, 546–553. DOI: [10.1016/j.jlumin.2018.07.005](https://doi.org/10.1016/j.jlumin.2018.07.005)
22. Ilya V. Taydakov, Yuliya M. Kreshchenova, Ekaterina P. Dolotova. «A convenient and practical synthesis of beta-diketones bearing linear perfluorinated alkyl groups and a 2-thienyl moiety» *Beilstein J. Org. Chem.*, **2018**, 14, 3106–3111. DOI: [10.3762/bjoc.14.290](https://doi.org/10.3762/bjoc.14.290)

Д.х.н., в.н.с. Отдела люминесценции
им. С.И. Вавилова ФИАН



Тайдаков И.В.

Подпись Тайдакова И.В. заверяю:
Ученый секретарь ФИАН,
к.ф.-м.н.



Колобов А.В.

**Отзыв официального оппонента Тайдакова Ильи Викторовича
на диссертационную работу Барановского Ильи Вениаминовича
«1,2,3-Дитиазолы и 1,2,3-тиаселеназолы: синтез и свойства»**

представленной на соискание ученой степени
кандидата химических наук
по специальности 02.00.03 – «Органическая химия»

Поли-сера-азотистые гетероциклы, типичными представителями которых являются 1,2,3-дитиазолы, в настоящее время являются объектами все возрастающего внимания как со стороны специалистов в области химии гетероциклических соединений, так и со стороны ученых, занимающихся созданием новых функциональных материалов.

Изучение путей направленного синтеза таких систем и их физико-химических свойств интересно не только с точки зрения фундаментальной науки, но также и для решения прикладных задач – создания новых биологически активных соединений, органических полупроводниковых материалов, а также «умных материалов», свойства которых управляются за счет внешних (электрических, магнитных, оптических) воздействий. Кроме того, 1,2,3-дитиазолы за счет возможности раскрытия цикла и последующей экструзии атомов серы могут являться полезными строительными блоками для синтеза других гетероциклических систем.

В настоящее время химия 1,2,3-дитиазолов, и в особенности, их селенистых аналогов все еще изучена недостаточно. Представленная работа является продолжением успешных исследований гетероциклических соединений, содержащих несколько гетероатомов, проводимых под руководством проф. О.А. Ракитина в ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН. В диссертационной работе Барановского И.В. была поставлена и успешно решена задача разработки методов синтеза некоторых ранее труднодоступных классов моноциклических и конденсированных 1,2,3-дитиазолов и 1,2,3-тиаселеназолов, несущих различные функциональные группы. Кроме того, были проведены исследования биологической активности и некоторых физико-химических свойств полученных соединений, показавшие перспективность их использования как в области медицинской химии, так и в области создания новых материалов. Таки образом, данная диссертационная работа является несомненно **актуальной и практически значимой**.

Также следует отметить, что исследования, представленные в настоящей диссертации, были проведены при поддержке Российского научного фонда, что является дополнительным аргументом, подтверждающим их **актуальность и научную новизну**.

Диссертационная работа Барановского И.В. изложена на 167 страницах печатного текста и состоит из введения, обзора литературы, обсуждения результатов, экспериментальной части, выводов, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы, включающего в себя 157 источников. Во **Введении** автором сформулирована актуальность исследования, цель работы, ее практическая значимость и новизна. **Литературный обзор** содержит информацию по методам синтеза и химическим свойствам известных 1,2,3-дитиазолов и некоторых их производных (1,2,3-дитиазолиевых солей и стабильных радикалов). Описаны различные методы синтеза солей 1,2,3-дитиазолия исходя из оксимов и родственных им соединений. Затем рассматриваются превращения солей в нейтральные 1,2,3-дитиазолы под действием О-, С- и N-нуклеофилов. Отдельная глава посвящена подробному описанию реакционной способности 1,2,3-дитиазо-5-илиденаминов, получаемых взаимодействием солей 1,2,3-дитиазолия с ароматическими или гетероциклическими аминами. Далее автор подробно разбирает известные методы синтеза конденсированных систем на основе 1,2,3-дитиазолов и методы их превращения в стабильные радикалы. Обзор завершает небольшой раздел, касающийся редокс-свойств 1,2,3-дитиазолов и их биологической активности. Литературный обзор написан хорошим литературным языком, построен достаточно логично, и позволяет получить полное представление о современном состоянии области, в которой работает автор. **Обсуждение результатов** состоит из 6 глав и завершается выводами. **Первая глава** посвящена исследованию реакции хлоридов 4-арил-5-хлор-1,2,3-дитиазолия с избранными N-нуклеофилами, в качестве которых были использованы о-аминофенол и антраниловая (о-аминобензойная) кислота, а также восстановлению этих солей под действием некоторых металлов. Реакция с о-аминофенолом приводит к образованию ранее неизвестных 2-(4-арил(гетерил)-5H-1,2,3-дитиазол-5-илиденамино)фенолов. Автору удалось оптимизировать условия реакции и методику синтеза таким образом, чтобы использовать *in situ* генерируемые из оксимов соответствующих метилкетонов и S₂Cl₂ нестабильные соли 1,2,3-дитиазолия. Помимо ароматических кетонов, оказалось возможным успешно применить найденные реакционные условия и к оксиму 2-ацетилтиофена. Далее было изучено взаимодействие хлоридов 1,2,3-дитиазолия с антраниловой кислотой, причем для получения желаемых

продуктов опять потребовалась оптимизация условий проведения реакции. В результате ранее неизвестные 2-(4-арил-5*H*-1,2,3-дитиазол-5-илиденамино)бензойные кислоты были получены в весовых количествах, хотя и с невысокими выходами. Из обзора литературы известно, что восстановление хлорида 4,5-дихлор-1,2,3-дитиазолия в жестких условиях (-70 °C, жидкий SO₂) приводит к образованию димерного продукта - (5,5'-би-1,2,3-дитиазола). Автором были найдены оптимальные, мягкие и удобные условия, которые позволили ему успешно распространить данную реакцию на хлориды 4-арил-5-хлор-1,2,3-дитиазолия. Было также обнаружено, что в зависимости от природы заместителей в данной реакции могут образовываться и другие продукты восстановления (1,2,3-дитиазол-5-тионы и 1,2,3-дитиазол-5-оны), либо происходить деструкция субстрата. Во **второй главе** обсуждается реакция оксимов циклических кетонов и хинонов с S₂Cl₂ в присутствии оснований, на основе которой удалось разработать удобный метод синтеза конденсированных соединений, содержащих фрагмент 1,2,3-дитиазола. **Третья глава** посвящена изучению химических превращений ранее синтезированных автором соединений, сопровождающихся экструзией атомов серы. Показано, что 2-(4-арил(гетерил)-5*H*-1,2,3-дитиазол-5-илиденамино)фенолы при термолизе в среде ацетонитрила гладко превращаются в 2-ацилбензоксазолы, в то время, как в среде толуола дают производные имидазола. Были проведены эксперименты, позволяющие установить путь протекания реакции и охарактеризовать промежуточные продукты. На основании этих результатов был предложен удобный способ синтеза 2-ацилбензоксазолов без выделения полупродуктов (one-pot) сразу из оксимов арилметилкетон. Аналогичные эксперименты были проведены и с 2-(4-арил-5*H*-1,2,3-дитиазол-5-илиденамино)бензойными кислотами – в ацетонитриле и толуоле были получены ожидаемые 2-арил-4*H*-бензо[*d*]-1,3-оксазин-4-оны, в этаноле эта реакция протекает дальше с раскрытием цикла и образованием 2-(2-оксо-2-арил(гетерил)ацетамидо)бензоатов. Также был исследован термолиз 4,4'-диарил-5,5'-би-1,2,3-дитиазолов в различных условиях и показано, что в этом случае также происходит экструзия одного атома серы и образуется интересная бициклическая система - 3,6-диарилизотиазоло[5,4-*d*]изотиазола. Было показано, что реакция ускоряется в присутствии Et₄NI и Ph₃P и предложен механизм реакции, объясняющий этот эффект. Также был разработан практичный метод получения 3,6-ди(5-бромтиен-2-ил)изотиазоло[5,4-*d*]изотиазола – нового строительного блока для получения органических полупроводников. **Четвертая глава** посвящена синтезу 1,2,3-

тиаселеназолов из соответствующих 1,2,3-дитиазолов путем взаимодействия с SeO_2 . Было показано, что 1,2,3-дитиазол-5-тионы в данных условиях переходят в 1,2,3-дитиазол-5-оны, но дальнейшая трансформация либо не происходит, либо приводит к разложению субстрата. Напротив, конденсированные 1,2,3-дитиазолы дают в этих условиях ожидаемые 1,2,3-тиаселеназолы. Условия реакции были тщательно оптимизированы для достижения максимальных выходов продуктов. Для лучшего понимания закономерностей протекания реакции было проведено квантово-химическое моделирование процесса трансформации 4,5,6-трихлорциклопента[1,2-*d*]-1,2,3-дитиазола в его 1,2,3-тиаселеназоловый аналог. На основании расчетов был предложен вероятный механизм протекания процесса и объяснена специфическая роль растворителя (ДМФА). В **пятой главе** качественно рассмотрены процессы электрохимического окисления-восстановления в условиях циклической вольтамперометрии (ЦВА) некоторых 1,2,3-дитиазолов и 1,2,3-тиаселеназолов. Показано, что данные соединения претерпевают ряд превращений, причем большинство из них необратимы. **Шестая глава** посвящена исследованию биологической активности синтезированных соединений. Было обнаружено, что некоторые 2-(4-арил-5*H*-1,2,3-дитиазол-5-илиденамино)бензойные кислоты проявляют высокую антимикробную и фунгицидную активность по отношению к штаммам золотистого стафилококка и кишечной палочки, а также к грибам родов *Candida* и *Aspergillus*. Некоторые конденсированные 1,2,3-дитиазолы и особенно 1,2,3-тиаселеназолы оказались эффективными противовирусными препаратами по отношению к вирусу иммунодефицита, одновременно обладая низкой цитотоксичностью. **Экспериментальная** часть диссертации содержит подробные методики синтеза новых соединений. Структуры полученных в результате исследования веществ надежно установлены с помощью современных физико-химических методов анализа: ЯМР спектроскопии на ядрах ^1H , ^{13}C , ^{77}Se , ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии и масс-спектрометрии высокого разрешения, а также с помощью монокристалльного рентгеноструктурного анализа и элементного анализа. Эта часть диссертации наглядно демонстрирует большой объем выполненной экспериментальной работы - синтезировано около 70 новых соединений, которые были надежно охарактеризованы комплексом спектральных и иных аналитических методов, что подтверждает **достоверность представленных данных и обоснованность выводов.**

Диссертационная работа легко читается и воспринимается. Принципиальных замечаний по диссертационной работе нет, однако имеются некоторые замечания:

1. При описании данных РСА желательно дать ссылки на номер депонирования структуры или привести минимальные подробности (основные длины связей и углы). Не совсем понятно (стр.58), что значит «...длины и углы связей соответствуют статистическим данным».
2. В эксперименте по термолизу 5,5-би-1,2,3-дитиазолов (с. 77) для облегчения протекания реакции используется либо трифенилфосфин, либо Et_4NI . Если первый реагент общеизвестен в качестве десульфуризирующего и деоксигенирующего агента, то чем мотивирован выбор именно этой соли аммония из текста неясно. Более того, в предполагаемом механизме реакции (с.84) реакционной частицей является I^- . Будут ли активны в данной реакции другие источники иодид-аниона, например, LiI , тоже растворимый в органической среде?
3. Мне кажется, что введение нового термина «тиофил» в русскоязычный текст не совсем оправдано. Кроме того, корректно ли согласно приведенному в тексте определению («нуклеофил, образующий химическую связь с серой») к тиофилам относить Et_4NI ?
4. Отсутствуют хотя бы минимальные подробности, касательно проведения экспериментов по ЦВА. Не указаны типы электродов, в том числе и электрода сравнения, относительно которого определяли потенциалы, состав электролита и пр.
5. В тексте диссертации и реферата иногда встречаются неудачные выражения и неточности, например: «окисление одинарной связи» (имеется в виду ароматизация цикла, с. 56); «связь $\text{S}=\text{O}$ сильнее связи $\text{Se}=\text{O}$ на 25 ккал моль⁻¹» (правильнее было бы сказать, что энергия связи больше на 25 ккал моль⁻¹, с. 93); «темно-коричневые аморфные кристаллы» (с.131).

Данные замечания являются несущественными, и никоим образом не снижают общего полностью положительного впечатления о диссертационной работе.

Заключение.

Диссертация Барановского И.В. представляет законченное систематическое научно-квалификационное исследование, выполненное на высоком экспериментальном и теоретическом уровне. Основные научные выводы диссертации обоснованы и

достоверны. Автореферат и публикации в полной мере отражают содержание диссертации.

Считаю, что диссертационная работа **Барановского Ильи Вениаминовича** «1,2,3-Дитиазолы и 1,2,3-тиаселеназолы: синтез и свойства» по поставленным задачам, уровню их решения, актуальности и научной новизне **полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским (докторским) диссертациям** (п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), а ее автор, **Барановский И.В.**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности **02.00.03 – Органическая химия.**

Д.х.н., в.н.с. отдела люминесценции им.

С.И. Вавилова ФИАН

Почтовый адрес

Телефон

Адрес электронной почты

Наименование

организации (полное/сокращенное)

119331, Москва, ГСП-1, Ленинский
проспект, 53.

+7(499) 132-62-08

taidakov@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Физический институт им.
П.Н. Лебедева Российской академии наук/
ФИАН

Подпись Тайдакова И.В. заверяю:

Ученый секретарь ФИАН, к.ф.-м.н.

27 марта 2019



Колобов А.В.