

## ПАМЯТИ УЧИТЕЛЯ



10 Мая ушел из жизни Александр Федорович Пожарский (8.12.1938–10.05.2025). И это тот момент, когда все слова о нем кажутся не точными. Читаю Акафист за единоумершего: "...когда память об усопшем мучительно свежа...". Память, действительно, свежа мучительно. Ясно помню тот день, когда он пригласил меня, студентку 3 курса, выполнять дипломную работу под его руководством... Первый день работы в лаборатории 424, разбитая крышка эксикатора, мой ужас перед предстоящим наказанием и удивительно мягкая реакция АФ: "Ольга Михайловна (лаборант), как помочь нашему горю?"... Первый опыт по окислительному аминированию (я уже аспирантка). Применяем метод Х. ван дер Пласа к аминированию изофервентулина. АФ собирает установку и показывает, как сжигать аммиак... Я – аспирантка, вместе со студентами 3 курса слушаю лекции АФ по органической химии. АФ – замечательный лектор. Он заставлял учиться вновь и вновь своим примером, своими знаниями... Наука, преподавание были не просто работой, это было хобби. Мои многочисленные увлечения рукоделиям подвергались нещадной критике, он полагал, что это отвлекает от главного дела в жизни. Даже на отдыхе АФ был занят написанием статей, обдумыванием проектов. Щедро делился своими идеями с молодыми сотрудниками... Впервые взяв в руки его книгу "Молекулы-перстни", не могла оторваться, как будто читала захватывающий детектив. Легкость слога, четкость формулировок, доходчивость, образные выражения. АФ был, безусловно, одарен как писатель... Позже совместная работа над статьями доставляла огромное удовольствие, и снова он учил. Даже просто следить за его мыслью и логикой было очень полезно и поучительно. И даже споря, и не соглашаясь с чем-то, я со временем понимала, что АФ был прав... Вспоминаю мужество, с каким он отправился на операцию на сердце после перенесенного инфаркта и силу духа в период восстановления. Узнав о своей неизлечимой болезни, он не просто мужественно переносил боль, он верил, что сможет выкарабкаться и победить её. Его оптимизм вселял надежду и в окружающих... Меня удивляло и его умение видеть в каждом человеке хорошее и находить причину непозволительных, казалось бы, поступков... Наша многолетняя дружба, наши путешествия... Но это уже только мои воспоминания.

Газета "Органикум" – детище Александра Федоровича, первый выпуск вышел в 1979 году. Её страницы будут хранить память о Заслуженном деятеле науки РФ, докторе химических наук, профессоре Александре Федоровиче Пожарском. И как бы формально не прозвучало написанное ниже, оно должно сохраниться на страницах "Органикума".

В 1956 году А.Ф. Пожарский поступил на химический факультет Ростовского государственного университета. В 1963 году под руководством профессора А.М. Симонова защитил кандидатскую диссертацию "Исследование в области N-замещенных бензимидазола". В феврале 1964 года зачислен в штат кафедры органической химии на должность ассистента. В 1968–1969 годах стажировался в лаборатории знаменитого профессора А.Р. Катрицкого в университете Восточной Англии. В конце 1972 года защитил докторскую диссертацию на тему "Исследование в области N-гетероароматических аминов", а спустя два года был утвержден в звании профессора. С 1981 по 2019 год А.Ф. Пожарский заведовал кафедрой органической химии Ростовского государственного университета (ныне Южного федерального университета). Под его руководством защищены 4 докторские и более 40 кандидатских диссертаций. В 2009 году за активное участие в подготовке высококвалифицированных

специалистов, плодотворную научно-исследовательскую работу 2009 году указом Президента РФ А.Ф. Пожарский удостоен звания “Заслуженный деятель науки РФ”.

Александр Федорович Пожарский – один из ярких российских химиков-органиков, работы которого в области теоретической и экспериментальной органической и гетероциклической химии получили широкое международное признание. А.Ф. Пожарский внес вклад в теоретическую органическую химию: развил концепцию  $\pi$ -избыточности и  $\pi$ -дефицитности, ввел понятие “ $\pi$ -Амфотерности”, предложил структурный критерий ароматичности. Написал лучший учебник по химии гетероциклических соединений “Теоретические основы химии гетероциклов”.

А.Ф. Пожарский – автор 10 монографий, изданных как в России, так и за рубежом, более 400 научных статей и обзоров, опубликованных в ведущих отечественных и зарубежных научных изданиях, а также 35 авторских свидетельств на изобретения. На протяжении последних 30 лет научные интересы А.Ф. Пожарского в значительной мере были связаны с химией протонных губок [1,8-бис(диалкиламино)нафталинов] и сильных органических оснований, где он стал одним из признанных лидеров и активно цитируемых ученых. Большинство научных статей опубликованы в высокорейтинговых научных журналах.

Профессор А.Ф. Пожарский был не только учёным, но и активным популяризатором науки. Блестящий образец его творчества – книга “Молекулы-перстни” (М.: Химия, 1993), написанная в соавторстве с профессором А.Т. Солдатенковым и посвящённая роли гетероциклов в окружающем мире. Книга была переиздана за рубежом при участии профессора А.Р. Катрицкого (A.F. Pozharskii, A.T. Soldatenkov, A.R. Katritzky, Heterocycles in Life and Society, J. Wiley & Sons, Chichester, 1997, 301 p.). В 2004 году книга была переведена на греческий язык и рекомендована как учебник для студентов медико-биологических специальностей. В апреле 2011 года издательство J. Wiley & Sons выпустило в свет 2-е издание книги: A. F. Pozharskii, A. T. Soldatenkov, A. R. Katritzky “Heterocycles in Life and Society: An Introduction to Heterocyclic Chemistry, Biochemistry and Applications” (<http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-0470714115.html>).

Александр Федорович написал историю нашей кафедры, которой отдал 65 лет своей жизни, см.: История органической химии в университетах России. От истоков до наших дней. / Под ред. Е.К. Белоглазкиной, И.П. Белецкой, В.Г. Ненайденко. Москва: Техносфера, 2018. – 752 с. ISBN 978-5-94836-536-7. А.Ф. Пожарский. Кафедра органической химии Ростовского государственного университета. Гл. 16, с. 592-642. Доступна по ссылке: [https://chimfak.sfedu.ru/images/Organicum\\_pdf/Or210-18.pdf](https://chimfak.sfedu.ru/images/Organicum_pdf/Or210-18.pdf)

Перебирая старые фотографии, наткнулась на поздравление с 70-летием Александру Федоровичу в стихах, написанных Натальей Шибяевой:

*...Исходные соединения:  
Талант, призванье и стремление.  
Всю жизнь науке посвятить  
Учить, учиться и творить.  
Процесс десятки лет идет,  
И вес профессора растёт...  
И, наконец, мы с пылу, с жару,  
Получаем юбиляра.  
О юбиляре что сказать?  
Талант. Профессорская статья.  
Пожарский – просто эталон  
Профессора любых времен!  
Пока Пожарский на плаву,  
Химфак не сгинет и в ЮФУ.*



Еще одна цитата: “Дорогой Александр Федорович! Сердечно поздравляю Вас с юбилеем и с благоговением произношу: Учитель, перед именем твоим позволь смиренно преклонить колени! Нежно обнимаю! Людмила Першина”

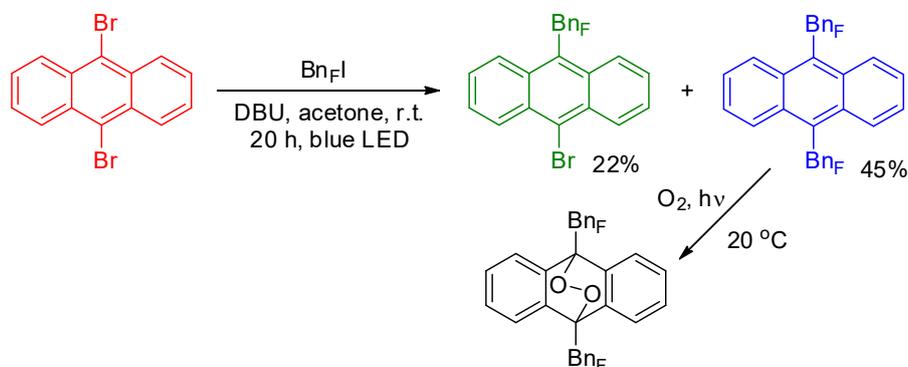
**Светлая память Учителю, Ученому, Другу!**

А.В. Гулевская

## На синей волне: 9,10-бис(перфторбензил)антрацен



Революция, создаваемая небольшими органическими молекулами в полупроводниковой промышленности, продолжает прогрессировать. Прежде всего, это выражается в постепенной замене некоторых электронных компонентов на основе кремния и металлов органическими веществами. Среди последних ацены, такие как антрацен и его высшие гомологи, представляют собой наиболее изученные материалы с многообещающим применением в оптоэлектронике. При этом в число популярных прикладных областей традиционно входят построенные на их основе флуоресцентные индикаторы, органические полупроводники и излучатели для органических светодиодов (OLED). В настоящее время разработка эффективных и высокостабильных **синих флуоресцентных** излучателей остается сложной задачей для материаловедов. Одним из структурных мотивов, благоприятных для создания эффективного синего излучателя (эмиттера) на основе антрацена, является введение объёмных заместителей в положения 9 и 10, в результате чего в твёрдом виде сильно ограничиваются межмолекулярные π–π взаимодействия (так называемый стекинг), что, в свою очередь, подавляет такое нежелательное явление как самогашение флуоресценции. Громоздкие заместители не только нарушают межмолекулярные взаимодействия указанного типа, но и могут обеспечить более высокую химическую стабильность, уменьшить или даже предотвратить фотодимеризацию и фотоокисление, к которым склонны все ацены. Особенно привлекательно выглядят перфторированные заместители, поскольку они помогают существенно повысить окислительный потенциал и фотостабильность аценсодержащих материалов за счёт увеличения их электронного сродства и/или стерического блокирования реакционноспособных центров, соответственно. Размышляя в этом ключе, американские исследователи впервые ввели в положения 9 и 10 молекулы антрацена перфторбензильные заместители (то есть группы  $\text{CF}_2\text{C}_6\text{F}_5$ ,  $\text{Bn}_\text{F}$ ), обладающие хорошей конформационной подвижностью и достаточно большим объёмом, но в то же время близкими по электроноакцепторной способности к группам  $\text{CF}_3$ . В качестве исходного субстрата для синтеза был выбран 9,10-дибромантрацен (показан ниже на схеме красным), который первоначально пытались сочетать с избытком  $\text{Bn}_\text{F}\text{I}$  в высококипящем бензонитриле в присутствии восстановителя  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  при 160 °С. И хотя в этом подходе содержание желаемого продукта (показан на схеме синим) уже через 4 ч достигло 44%, жёсткие условия реакции и необходимость избавляться от  $\text{PhCN}$  заставили исследователей переключиться на другой, более мягкий метод. Действительно, при сопоставимой степени конверсии условия и реагенты **фотохимического бензилирования** оказались удобнее (детали приведены ниже; сильное основание DBU способствует активации связи C–I).



Фотосинтез высокофлуоресцентного антрацена (*Beilstein J. Org. Chem.*, **2025**, *21*, 515–525)

Целевое дибензильное производное хорошо растворяется в традиционных органических средах, его кристаллическая структура (кристаллы выращены из дихлорметана) практически лишена π-стекинга, а ближайшее расстояние между π-системами антраценовых фрагментов превышает 4.15 Å (значит изолированные электронно-возбужденные молекулы будут с большей вероятностью подвергаться флуоресценции, а не безызлучательной релаксации). Энергетический зазор ВЗМО–НСМО ( $E_g$ ) уменьшается при переходе от незамещенного антрацена (3.28 эВ) к его 9,10-( $\text{Bn}_F$ )<sub>2</sub> производному (3.05 эВ). Снижение  $E_g$  рассматривается как один из методов повышения эффективности работы OLED, поскольку для этого потребуется более низкое приложенное напряжение. Длина волны максимума флуоресцентной эмиссии новой молекулы оказалась равной 416 нм (яркая синяя флуоресценция раствора вещества при облучении хорошо заметна и показана вверху на предыдущей странице), а квантовый выход фотолюминесценции в циклогексане достигает 0.85 (при значениях 0.28–0.36 для самого антрацена, в зависимости от растворителя).

Хорошо известно, что антрацен быстро окисляется с образованием антрахинона при облучении в присутствии кислорода. Как показывают эксперименты и спектральный анализ, фотоокисление бис(перфторбензильного) производного тоже протекает с потерей ароматичности центрального бензольного кольца, но главным продуктом здесь становится эндопероксид (показан чёрным на схеме выше). С другой стороны, облучение незамещённого антрацена ртутной лампой высокого давления в течение 9 ч в хлороформе без доступа воздуха с высоким выходом заканчивается фотодимеризацией (атомы углерода C<sub>9</sub> и C<sub>10</sub> одной молекулы антрацена соединяются с аналогичными атомами другой молекулы). В этих условиях молекула с двумя перфторбензильными заместителями гораздо устойчивее к фотодеградаци, и большая её часть остаётся в растворе неизменной – фотодимер, аналогичный фотодимеру антрацена, не обнаруживается!

Таким образом, высокий квантовый выход фотолюминесценции, относительная доступность и повышенная фотостабильность 9,10-бис(перфторбензил)антрацена могут оказаться полезными для применения в OLED или создания флуоресцентных сенсоров, как на базе самой молекулы, так и в качестве уникального строительного блока для разработки на его основе ещё более совершенных производных.

## Новости кафедры

- ✚ Штат кафедры пополнился новым сотрудником. На должность лаборанта зачислена студентка 5 курса, выпускница этого года Анастасия Белобородько. Желаем ей успехов на новом поприще!
- ✚ В этом учебном году кафедра выпускает 6 специалистов (А. Камбулова, Е. Измайлова, А. Белобородько, С. Марченко, Д. Винницкий, Е. Белоконов) и 9 бакалавров (Д. Тищенко, В. Волошина, А. Самойленко, Д. Сархошев, Д. Яковлев, А. Сидорко, Н. Гулейков, В. Вальков и Д. Коновальчук).

Выпуск подготовил проф. В.А. Озерянский (июнь 2025 г.)