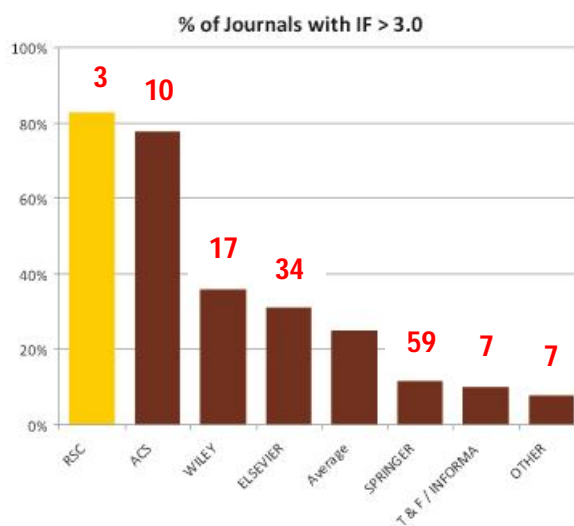


Еще один способ сравнения своих исследований с мировым уровнем

Используя военную терминологию, мировую науку можно сравнить с глубоко эшелонированным фронтом. На его передней линии работают те, кто исследует самые фундаментальные вопросы мироздания: как возникла Вселенная, почему она расширяется со всё возрастающей скоростью, существует ли бозон Хиггса, ответственный за закон всемирного тяготения, каким образом химическая эволюция Вселенной приводит к возникновению жизни, возможны ли другие формы разумной жизни и т.д. Человечество в не меньшей степени интересуется вопросами, связанными с обеспечением его бытия: профилактикой и лечением тяжелых болезней, предотвращением загрязнения окружающей среды, созданием возобновляемых и дешевых источников энергии, новых материалов, развитием информационных технологий, обеспечением населения качественным питанием и многое другое. Наконец, в науке всегда существовало немалое количество тех, кому просто нравится удовлетворять свое любопытство и задавать природе вопросы, ускользнувшие от внимания, так сказать, «простых смертных». Например, почему капли росы или дождя легко стекают с нижней поверхности листьев большинства растений, а вот у розы они удерживаются вопреки закону всемирного тяготения? История науки полна примеров, когда именно ученые-отшельники, не обремененные прикладными задачами, делали эпохальные открытия. Классические примеры – открытие супругами Кюри радия или монахом Менделеем законов наследственности. Как и полагается в армии, где на одного генерала приходится тысячи солдат, наука также покоится на плечах тысяч простых исследователей. Большинство их работает далеко от передовой линии фронта, но это не значит, что их результаты тем или иным образом не влияют на то, что происходит в авангарде. Наука с ее журналами, конференциями, цитированием, электронными поисковыми системами, словом постоянным обменом информацией, способна к эффективной самоорганизации. Благодаря этому новости о сколь либо значимых открытиях, наблюдениях и гипотезах, имеющих даже отдаленное отношение к передовым исследованиям, быстро становятся доступными и также быстро используются. Ученым важно знать, что их работы кого-то заинтересовали: их стали цитировать и обсуждать. В условиях, когда в науке работают сотни тысяч ученых, огромное значение приобретает независимая, простая и, конечно, количественная оценка значимости их труда. Она нужна для понимания важности выбранного направления, качества проводимых исследований, финансирования проектов, привлечения в лабораторию талантливых молодых людей и т.д. С 1980-х годов базирующийся в Филадельфии институт научной информации стал отслеживать и публиковать цитируемость всех ученых мира, печатающих свои труды в рецензируемых журналах. С тех пор различные модификации индекса цитируемости (ИЦ) стали основным критерием оценки (рейтингом) ученых. Лучшие российские ученые цитируются за свою жизнь в пределах от 10 до 30 тысяч раз. Таких в нашей стране около 30–40 человек и один из них, академик В.И. Минкин, работает в ЮФУ. Неплохим показателем в РФ считается и ИЦ, превышающий 1000. В нашем университете около 20 таких ученых, в основном это химики и физики. В то же время, ИЦ многих зарубежных ученых достигает 40–50 тысяч и даже больше. Часто это отражает не только масштаб их открытий, но и публикацию статей в престижных, хорошо читаемых журналах, издаваемых, конечно, на английском языке. Поскольку суммарный ИЦ ставит молодых исследователей в заведомо проигрышное положение по сравнению с теми, кто работает в науке многие десятки лет, некоторое время тому назад появился индекс Хирша (h). Он показывает, какое количество ваших статей цитировалось максимальное количество раз (обычно учитывается 7–10 лет). Например, $h = 7$ означает, что семь ваших статей цитировались по 7 и более раз. Индекс Хирша особенно справедлив для оценки текущей активности ученых. По-видимому, среднему мировому уровню отвечает $h > 20$, у крупных ученых h может превышать 40–50. Как и всякий индекс, параметр h имеет свои недостатки и ограничения, которые мы здесь не станем обсуждать.

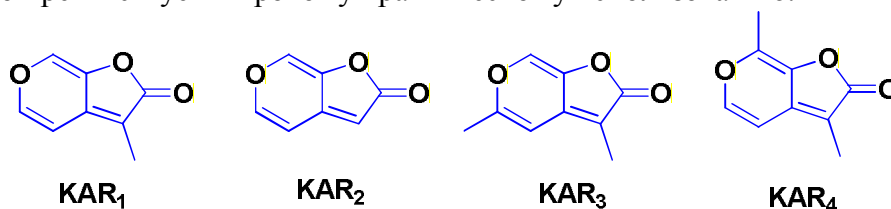
Остановимся на другом подходе, основанном на том, в каких журналах вы или ваш коллектив публикуетесь. Дело в том, что все журналы, в которых поступающие статьи рецензируются специалистами, имеют свои импакт-факторы (ИФ), отражающие цитируемость журнала. ИФ рассчитываются по формуле A/B , где A число ссылок на статьи в журнале за два прошедших года, а B – общее число процитированных статей за это же время (в идеале – число опубликованных статей). Например: импакт-фактор журнала N за 2012 год – это количество ссылок, данных в 2012 году (в изданиях, которые охватывает подсчет), поделенное на число статей, опубликованных в журнале N в 2010–2011 годах. ИФ, который рассчитывает издательская компания Thomson Reuters, особенно важен для библиотек, грантодателей и работодателей в научной сфере. Но со временем он стал определяющим критерием и успешности в науке. На его основе принимаются решения о присуждении стипендий, грантов и принятии на работу десятков тысяч исследователей по всему миру. Чем авторитетнее журнал, в котором вы напечатались, тем выше ваша оценка как ученого. Сами научные журналы ведут между собой жесткую борьбу за качественные публикации. Имеется относительно немного издательств, в которых сконцентрирована публикация сотен ведущих журналов. В химии, например, таких издательств по существу шесть. Это Американское химическое общество (ACS), Английское королевское общество (RSC), издательства Wiley, Elsevier, Springer и Thieme. В них печатается более 90% мировой научной информации по химии. Еще около 6–7% информации выходит в других издательствах, разбросанных по многим странам, например, таких как издательство «Наука» в России. ИФ журнала, отвечающего среднему мировому уровню, в настоящее время равен 3. Лишь четыре первых из перечисленных выше издательств имеют средний ИФ выпускаемых ими журналов выше 3. Особенно выделяются в этом списке ACS и RSC, в которых число таких журналов около 80%. Соответственно, три других группы издательств, обозначенных на диаграмме справа от среднего уровня, выпускают преимущественно журналы с ИФ меньше 3. Например, ИФ лучшего (к сожалению, обзорного, а не исследовательского) российского журнала по химии «Успехи химии» равен ~2.3, тогда как ИФ большинства других наших журналов лежат в диапазоне 0.4–0.6. Приведенный здесь рисунок хорош тем, что на его основе можно не только соотносить уровень своих собственных исследований со средним мировым, но и сделать это для любого научного коллектива: команды, выполняющей грант, кафедры, институтского отдела и всего института или факультета. Мы сделали это на примере нашей небольшой (7 преподавателей и 4–5 одновременно работающих аспирантов) кафедры органической химии ЮФУ. С 2000 по середину 2013 гг. наш коллектив опубликовал 137 статей. Их численное распределение по издательствам показано на диаграмме цифрами. Как видно, 64 статьи опубликовано в журналах издательств, относящихся к уровню выше среднего мирового. В то же время, несколько большая часть работ (73) опубликована в менее авторитетных журналах. Если бы число тех и других статей было одинаковым, наши работы в среднем точно отвечали среднему мировому уровню, но за указанный период они всё же оказались на 13% ниже: $64/73 \times 100\% = 87\%$. Ну что ж, есть куда расти. Было бы интересно посмотреть на подобные прикидки других научных коллективов ЮФУ.



*Доктор хим. наук, проф. А.Ф. Пожарский
Доктор хим. наук, проф. В.А. Озерянский*

Новости науки

Дым дает начало новой жизни (*Chemical & Eng. News.*, 2010, 88, No 15, 37–38). Как все же потрясающе устроено все в природе и во многом благодаря химии! Возьмем такую неприятную вещь как дым. Во время пожаров люди чаще всего гибнут, задыхаясь в дыму, от ядовитых веществ, особенно CO. Да и курильщики больше всего страдают именно из-за присутствия в табачном дыме небольших количеств оксида углерода, который в 250 раз активнее кислорода связывается с гемоглобином крови. Но недавно ученые установили, что дым не только сеет смерть, но и может давать начало новой жизни. Давно было замечено, что на пепелищах лесных пожаров спустя некоторое время взрывоподобно возрождается новая растительность: сначала трава и кустарники, затем деревья. Подозревали, что в огне образуются какие-то небольшие молекулы, уносимые дымом, затем осаждающиеся в почву и стимулирующие рост выживших семян. Несколько лет назад ученые из Австралии, где лесные пожары приносят особенно много вреда, нашли эти вещества и установили их структуру. Ими оказались фууро[2,3-с]пиран-2-он (KAR₂) и его метилпроизводные KAR₁, KAR₃ и KAR₄. Вещества были названы карриканами от «karrik», что на языке аборигенов означает дым. Полагают, что карриканы выполняют для семян растений роль сигнальных молекул, инициирующих экспрессию ключевых генов и запускающих важнейшие процессы биосинтеза. При пожарах они образуются в ничтожном количестве, которого, однако, достаточно для возрождения жизни из-за их чрезвычайно высокой биологической активности. Основная проблема с карриканами в другом. Как ни странно, до сих пор нет удобных методов их синтеза, что препятствует широкому практическому использованию.



Новая редокс-система для солнечных батарей на красителях (*Nat. Chem.*, DOI: 10.1038/nchem.610). Несколько последних лет ученый мир ждет, что Нобелевская премия будет присуждена швейцарскому ученому М. Гратцелю (M. Gratzel), который около четверти века тому назад предложил способ прямой конверсии солнечной энергии в электричество. Во многом этот способ обыгрывает идею фотосинтеза, т.е. в нем подобно хлорофиллу в зеленых растениях используется в качестве солнечной антенны органический краситель. Однако в отличие от фотосинтеза энергия возбуждения электронов красителя фотонами далее преобразуется не в химические связи, а непосредственно в электрический ток. Схематически работа такой ячейки показана на рис. 1. Она включает фотоанод, состоящий из электропроводящего стекла, на который нанесен слой пористого нанокристаллического диоксида титана, обладающего полупроводниковыми свойствами и пропитанного органическим красителем (предпочтительны рутениевые комплексы 2,2'-дипиридинов, напр. **1**). Пространство между фотоанодом и катодом заполнено электролитом, содержащим редокс-систему, в качестве которой до последнего времени использовалась пара $3\text{I}^-/\text{I}_3^-$. Задача редокс-системы – быстро и эффективно регенерировать окисленный краситель. Солнечные фотоны, проходя через прозрачный фотоанод, переводят краситель в возбужденное состояние, которое отдает электрон аноду. Окисленный краситель моментально восстанавливается иодид-ионом. Образующийся при этом трийодид-анион, представляющий собой молекулярный комплекс молекулы иода и иодид-аниона, должен также полностью регенерироваться в иодид-анионы, что достигается акцептированием электрона от катода. Катод, в свою очередь, получает электроны от анода. Они идут в конечном итоге от красителя, обеспечивая электронный ток. Если на его пути поставить устройство, питающееся от электрического тока, оно начнет работать. Согласно планам Европейского Союза такие солнечные батареи превзойдут кремниевые панели и станут коммерчески доступными к 2020 году. Пока же исследователи занимаются их усовершенствованием. Например, недостатком

упомянутой редокс-системы является то, что она обладает коррозионным действием, а триодид анион адсорбирует часть фотонов видимой области спектра, снижая эффективность ячейки. Недавно был предложен ряд других редокс-систем, лишенных этих недостатков. Одна из них – 5,5'-дисульфид 1-метилтетразола **2** и его анион **3**.

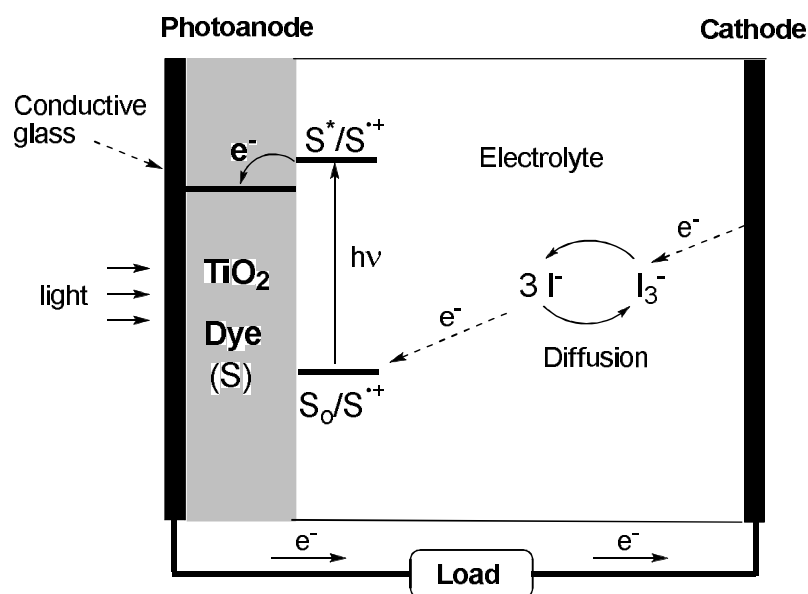
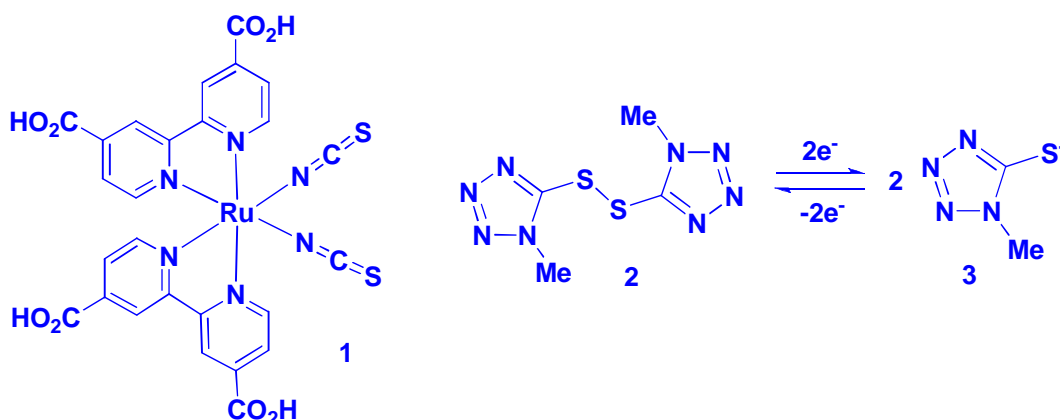


Рис. 1. Солнечная ячейка, основанная на фотовозбуждении органического красителя



Новости кафедры

Экзамен на 3 курсе. 18–20 июня 3 курс дневного отделения химфака сдавал 2 часть курса «Органической химии». Экзамены лектору (проф. А.Ф. Пожарский) помогали принимать доц. О.В. Дябло и асс. А.С. Антонов. Статистика результатов после первой сдачи выглядела так: оценку «5» получили 7 чел., «4» – 18 чел, «3» – 20 чел, «2» – 10 чел. Еще 3 студента не были допущены к экзаменам из-за невыполнения программы практических занятий. После первой передачи осталось лишь два неуспевающих студента и еще 2 недопущенных к экзамену.

Защита выпускных работ. В этом году кафедра выпустила лишь трех дипломников и трех магистров. Все дипломники (П. Вахромова, Л. Дыгай и Н. Полосарева) получили отличные оценки, в то время как у магистров оценки были разнообразнее: Р. Лазаревич – «5», С. Судаков – «4» и С. Судакова – «3». Государственная комиссия особо отметила высокий уровень работ Лазаревича и Вахромовой. Оба они собираются поступать в аспирантуру: соответственно на кафедру органической химии и в НИИ ФОХ.

Выпуск подготовил проф. А.Ф. Пожарский (9.07.2013 г.)