

ДЕНЬ ХИМИКА

Вы пишете, вам зачтётся!

После обработки результатов проведённых экспериментов необходимо их опубликовать — предать огласке, вынести на суд коллег. А это означает, что пора начинать работу над рукописью будущей статьи.

Химическая статья — это своеобразное эссе на химическую тему, задуманное и написанное автором (или коллективом авторов) с большей или меньшей тщательностью (скрупулёзность, разумеется, предпочтительнее).

Небезынтересна история научной публикации. Острая потребность в регистрации информации на каком-либо материальном носителе возникла у человека за несколько тысяч лет до нашей эры. Первые публикации появились ещё в каменном веке. Естественно, носителем информации был камень. Возможно, уже тогда настоятельно требовалось, чтобы все рукописи были выбиты через два интервала только с одной стороны камня, что доставляло немало хлопот авторам публикаций. Необходимый для этого нелёгкий физический труд стимулировал поиск новых носителей информации и инструментов для её регистрации. Так появились рукописи, выполненные на кости, дереве, глиняных табличках, папирусе и, наконец, на бумаге. В конце XX века в практику стремительно ворвались электронные носители, позволяющие легко исправлять, хранить и пересылать подготовленные к публикации рукописи.

Редакции большинства химических журналов принимают рукописи, построенные традиционно: введение, результаты и обсуждение, заключение, экспериментальная часть и список литературы. Несмотря на то, что неизменным остаётся требование к чёткости изложения, приходится поражаться, как менялся стиль публикаций на протяжении столетий. На смену образному и иносказательному описанию средневековых алхимиков приходило подробнейшее повествование химиков девятнадцатого века, превратившееся к концу века двадцатого в убожно-образцовое, загнанное в жёсткие рамки изложение полученных результатов. Сегодня нередко достаточно разбавить стандартные клише формулами, схемами или таблицами — и новая рукопись готова к отправке в редакцию. К счастью, часто встречаются и оригинально построенные публикации (преимущественно зарубежних авторов), не укладывающиеся в привычные рамки.

Несмотря на жёсткие правила для авторов журнальных статей, они умудряются быть довольно словоохотливыми. Эксперты подсчитали как-то, что около 17% всех слов, содержащихся в одном кратком сообщении такого престижного журнала как *Angewandte Chemie*, в среднем достаточно, чтобы полностью выразить его содержание. Остальное — грамматически необходимые члены предложения. В подробных публикациях большинства других журналов доля слов, выражающих её суть, не превышает 5%. Отсюда следует, что использование «телеграфного стиля», пропагандировавшегося в своё время академиком В. И. Гольданским, позволило бы существенно сократить объём научной продукции, разгрузив тем самым полки научных библиотек. Но согласитесь, коллеги, всё-таки чертовски интересно встретить публикацию, представленную нестандартно — либо в стихах, либо в сопровождении поучительного анекдота. Вот несколько примеров.

В 1971 году в популярном у химиков журнале *Journal of Organic Chemistry* [J. F. Bunnett, F. J. Kearley (Jr). *J. Org. Chem.*, 1971, 36, 184] была опубликована статья Дж. Баннета и Ф. Кирли «Сравнительная подвижность галогенов в реакции диалогенбензолов с амидом калия в аммиаке». Весь материал статьи, разделённый на введение, описание результатов исследования и их обсуждение, изложен белыми стихами. Исключение сделано лишь для экспериментальной части и, разумеется, таблиц, написанных прозой.

Редакция сопроводила статью следующим примечанием: «Хотя наш журнал открыт для новшеств в стиле и форме представления научных публикаций, полученная рукопись немало нас удивила. Однако мы нашли, что она содержит новые химические данные и удобочитаема. Вследствие нескольких повышенных требований к печатному пространству и возможных трудностей для некоторых наших не склонных к поэзии читателей будущее подобных статей в нашем журнале остаётся неопределённым».

Замечательная история была поведана в 1990 году на страницах солидного химического журнала *Synlett* [A. de Meijere, L. Wessjohann. *Synlett*, 1990, 20]. Основной раздел статьи, посвящённой, кстати, 65-летию профессора Гюнтера, начинается... анек-

дотом: «Армянское радио спрашивают: «У меня есть французский кулинарный рецепт, для которого требуется белая спаржа. Поскольку спаржа для нас недоступна, могу ли я использовать вместо неё белокочанную капусту?»

Армянское радио отвечает: «В принципе, можете. Однако Вы должны принять во внимание, что блюдо будет иметь другой вкус»».

Какое отношение этот анекдот имеет к содержанию статьи? Самое прямое. Однажды аспиранту профессора Армина де Майере, автора упомянутой статьи, изучавшему реакцию 1-хлоро-1-трихлорвинилциклопропанов с алкиллитиевыми реагентами, пришла «нелепая» идея использовать гидроксид калия в метаноле вместо бутиллития в гексане. К счастью, перед проведением реакции он не спросил совета шефа. Результат был ошеломляющим: эта замечательная реакция привела к соединению, ставшему родоначальником нового интересного цикла исследований лаборатории.

Подобно молодому немецкому химику, его коллега из штата Миннесота Ф. Б. Стокер, затеяв синтез, и не подозревал, к какому результату приведёт его «оплошность». Он надеялся усовершенствовать хорошо известный синтез замещённого имидазола из цианида меди (I), гексаметилентетрамина и фруктозы. К сожалению (или к счастью!), фруктозы под рукой не оказалось, и Стокер решил использовать более доступную сахарозу, при гидролизе которой, как известно сегодня любому старшекласснику, образуются глюкоза и фруктоза.

Опытный химик без проблем получал ожидаемое соединение до тех пор, пока однажды по небрежности, как он честно признался в статье, забыл провести гидролиз исходной сахарозы и получил нечто совершенно не похожее на имидазол. Разбираясь в причинах неудач, исследователь провёл синтез вообще без участия углеводов и в конце концов пришёл к пониманию реакции, которую вполне могли открыть ещё на заре органической химии, хотя тогда вряд ли бы установили структуру полученного необычного комплекса меди с уротропином. Подкупает, однако, та редкая для современного исследователя прямота, с которой автор рассказывает о своих промахах и недоумениях [F. B. Stocker. *Inorg. Chem.*, 1991, 30, 1472].

В последнее время немало говорится об учёных-жуликах. Существует несколько типов халатности в науке, но одной из наиболее часто обсуждаемых является фабрикация фактов. Впрочем, иногда недоразумения возникают из-за неточного описания химического эксперимента. Нередко это проявляется в отсутствии воспроизводимости результатов — невозможности учёному повторить эксперимент, описанный его коллегами. К счастью, у химиков существует два журнала (*Organic Syntheses* и *Inorganic Syntheses*), публикующие лишь те статьи, результаты которых экспериментально подтверждены их коллегами из другого научного центра. При этом имена «контролёров» появляются вместе с именами авторов публикации. Этим оба издания отличаются от любого другого химического журнала. Аналогичного правила придерживался и многотомный сборник «Синтезы органических препаратов», издававшийся в течение ряда лет в США и в переводе в СССР. В связи с этим одно время рассказывали о таком курьёзном случае.

Один проверяющий был вынужден задержаться в Иллинойском технологическом институте на несколько недель, безуспешно пытаясь повторить синтез, который прекрасно протекал в лаборатории автора статьи, имеющего репутацию аккуратного экспериментатора. Лишь после кропотливой работы и многочисленных телефонных звонков было обнаружено, что в лаборатории автора время, затраченное на упаривание растворителя, содержащего целевой продукт реакции, составляло всего 15 секунд, тогда как в лаборатории проверяющего растворитель удаляли в вакууме значительно дольше. Поскольку продукт реакции был относительно неустойчивым, он разлагался при длительном выделении.

Важным разделом любой публикации является заключение, в котором автор не только подводит итог выполненной работы, но нередко и раскрывает свои планы на будущее. В этой связи интересна история одной публикации об открытии свободных радикалов американского химика Мозеса Гомберга. Пытаясь синтезировать

полностью фенилированные алканы, Гомберг изучал реакцию трифенилхлорметана с цинком, медью, ртутью или серебром. Он хорошо знал, что в таких процессах, аналогичных реакции Вюрца, образуются радикалы, сразу же соединяющиеся друг с другом. Однако изученная реакция преподнесла учёному сюрприз: оказалось, что выделенное соединение представляло собой лишь «половинку» ожидаемой молекулы. Это был первый устойчивый свободный радикал! О своём выдающемся и элегантном открытии Гомберг сообщил в 1900 году в *Journal of American Chemical Society* в статье с интригующим названием «Трифенилметил, случай трёхвалентного углерода». Но ещё более необычной была завершающая фраза его публикации: «Эта работа будет продолжена, и я хочу оставить за собой данную область исследования». Разумеется, его никто не послушал, и открытие Гомберга привлекло внимание учёных всего мира.

Двадцатый век привнёс немало новшеств в химические публикации. Науча давно уже перестала быть трудом одиночек, и в конце статей стало привычным благодарить коллег за оказанную помощь. В дальнейшем их имена появлялись среди соавторов публикаций. Постепенно входило в моду посвящать кому-то или чему-то подготовленную к печати рукопись. Как правило, это был известный учёный, отмечающий юбилей. В 1984 году на страницах *Journal of American Chemical Society* появилась статья одного из сотрудников Института теоретической химии в Штутгарте, которая рассматривала канцерогенные свойства полициклических ароматических углеводородов и которую автор посвятил «430 бывшим ассистент-профессорам, изгнанным из земли Гессен (ФРГ) с 1978 по 1980 год и главным образом Гансу Кролльману, самому ответственному за содеянное» [L. von Szentpaly. *J. Amer. Chem. Soc.*, 1984, 106 (20), 6021]. Во второй половине XX века началась оплата научных публикаций. Известно, например, что один из первых авторских гонораров некоего профессора, полученный им после продажи 1000 экземпляров его книги, полностью покрыл все издательские издержки. Доход его, однако, был невелик, поскольку всего было продано 1009 экземпляров.

Поступив в редакцию журнала, статья отправляется обычно двум рецензентам. Их отзывы определяют, следует ли её опубликовать в практическом неизменном виде, переработать или отвергнуть. Чем солиднее журнал, тем выше требования редакции, тем труднее преодолеть барьер рецензирования. Случалось, что рукописи, содержавшие оригинальные открытия, но не укладывавшиеся в русло существовавших представлений, безжалостно выбрасывались в корзину. В 1932 году в редакцию *Journal of American Chemical Society* поступила статья малоизвестного химика С. Ф. Кельша, в которой он описал синтез стабильного радикала — производного флуорена. Необычным было то, что полученный радикал оставался инертным к кислороду, что противоречило всем известным в то время фактам. Отзыв рецензента был отрицательным, и статью отклонили. Двадцать лет спустя после появления спектрометров электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) Кельш вернулся к вопросу о строении полученного им ранее радикала. Повторять синтез не было необходимости — вещество всё это время хранилось в лаборатории. Учёному потребовалось всего несколько минут для того, чтобы подтвердить свою правоту. К счастью, сохранилось не только вещество, но и рукопись отклонённой статьи. Недолго думая, Кельш послал её первоначальный вариант в редакцию того же журнала, и в августе 1957 года (спустя 25 лет!) она была опубликована [C. F. Koelsch. *J. Amer. Chem. Soc.*, 1957, 79, 4439]. Статья автор предпослал следующее примечание: «Эта статья была отправлена в ваш журнал 9 июня 1932 года, но не была принята к публикации. По мнению рецензента, изучаемое соединение не могло проявлять свойства радикалов. Однако недавние квантово-механические расчёты показали, что такой радикал должен быть необычайно устойчив и что описанные ранее его свойства не противоречат предложенной структуре. Даже после хранения на воздухе в течение 23 лет это вещество сохранилось в неизменном виде и проявляет свойства свободного радикала. Поскольку ранее предложенная структура подтверждается, ... желательна опубликовать эту работу сейчас. Соблю-



дая историческую точность, первоначальная версия статьи дополнена лишь тремя важными примечаниями». Возможно, это пример самого долгого пути продвижения статьи от её появления в портфеле редакции до публикации.

У научной периодики есть и другие рекорды. Так, чемпионом по числу авторов химической публикации является статья, опубликованная в *Journal of American Chemical Society* в 1981 году коллективом 49 учёных во главе с Р. Вудвордом [R. B. Woodward et al. *J. Amer. Chem. Soc.*, 1981, 103 (11), 3215-3217]. Годом позже тот же журнал опубликовал статью Дж. Мердока, которая содержала самое длинное подстрочное примечание — оно заняло более двух страниц (134 строчки) [J. R. Murdoch. *J. Amer. Chem. Soc.*, 1982, 104 (2), 588-600].

После выхода статьи в свет информация о ней появляется в реферативных журналах — «РЖ Химия» и «Chemical Abstracts». В этих изданиях ценят каждый квадратный сантиметр, пытаются предельно сжато изложить суть реферируемой статьи. Естественно, без сокращения технических и научных терминов при этом не обойтись. Однако порой авторы реферата теряют чувство меры, порождая уже не аббревиатуры, а настоящие аббревиатурные абракадабры. Вот пример одного из рефератов статьи «Опыт по обработке вин холодом», опубликованной в журнале «Виноделие и виноградарство СССР», 1969, N1 [РЖ Химия, 1969, 12 P 357].

«Опытами по обработке (Об) вин холодом (Хл) при одновременном применении ультразвука (Уз) установлено, что Уз без Хл не даёт экзфемта, в то время как при правильном режиме Об вина Хл хорошие результаты могут быть достигнуты и без Уз. Разработана методика по Об крымских вин Хл без Уз, которую Симферопольский 3-д № 1 успешно применяет в течение 2 лет.»

Аббревиатуры иногда могут быть очень забавными. Хорошо известен пример, когда аббревиатура названия одного института вынудила его создателей переименовать это научное учреждение. Речь идет о нынешнем научно-исследовательском институте по удобрениям и инсектофунгицидам имени проф. Я. В. Самойлова. Первоначально его планировали назвать научно-исследовательским институтом химических удобрений и ядохимикатов. Однако, составив аббревиатуру (читателю мы предлагаем это сделать самостоятельно), сразу же отказались от такого названия.

Научная статья должна не только содержать информацию, интересную для читателя, но и быть написана так, чтобы её захотелось прочитать и даже запросить у автора отписки с автографом. В связи с этим поучительны результаты необычного эксперимента, проведённого в начале восьмидесятых годов XX века. Было выбрано 12 статей, опубликованных в журналах соответствующего профиля. В их рукописях были изменены фамилии авторов и название места их работы (научные центры с громкими именами были заменены менее известными). Содержание же статей было оставлено в неизменном виде. После этого рукописи были вновь посланы в редакции журналов, где они были уже приняты раньше. Три рукописи были отклонены потому, что в полученных рецензиях указывалось, что данный материал был уже опубликован. Восемь статей получили отрицательные рецензии и были отклонены. И лишь одна статья была рекомендована к печати.

Завершена серия экспериментов, и полученные результаты позволяют взяться за подготовку рукописи. При этом очень важно помнить высказывание знаменитого швейцарского физика В. Паули, который как-то заметил: «Если учёный медленно думает — это не плохо. Однако если он публикует свои статьи быстрее, чем думает — это уже плохо».

д.х.н. А. Ю. Рулёв,
академик М. Г. Воронков,
Институт химии им. А.Е. Фаворского СО РАН