

А. Б. Гехт, И. А. Цвериганашвили

КАРЛ ВИЛЬГЕЛЬМ ШЕЕЛЕ: ВЕХИ БИОГРАФИИ И НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В истории стран Северной Европы найдется немало известных имён, оставивших научное наследие, актуальное и изучаемое и через много лет. Имя шведского химика и фармацевта Карла Вильгельма Шееле (1742–1786) безусловно относится к их числу. Открытые и исследованные им химические соединения и элементы положили начало серии дальнейших открытий в химии, которые ускорили становление современной научной картины мира. В зарубежных исследованиях, особенно на шведском языке, научное наследие и жизнь этого учёного достаточно полно представлены в виде ряда статей и монографий¹. Но значение опытов и исследований К. Шееле также, несомненно, велико и в контексте расширения отечественной историографии, поскольку в ней отсутствуют профильные научные работы, посвященные этому шведскому ученому и его научным достижениям. Краткая биографическая информация о его деятельности представлена в России лишь в ряде справочных изданий. Таким образом, настоящая статья призвана в числе прочего послужить и заполнению данной лакуны в отечественной историографии.

Карл Вильгельм Шееле, один из выдающихся европейских естествоиспытателей эпохи Просвещения, родился 1742 г. в немецком городе Штральзунд, который в то время находился на территории т. н. шведской Померании, расположенной на южном побережье Балтийского моря. Его отец Иоахим Шееле, известный немецкий торговец зерном и пивовар, владел большим магазином и имел возможность нанять для обучения своего потомства частных преподавателей, которые вели занятия с детьми на немецком и шведском языках. Карл был прилежным учеником и делал успехи в учёбе, и ещё в детстве проявил большой интерес к изготовлению лекарств: так любознательный мальчик называл самодельные настои из выброшенных на побережье водорослей разных видов, которые он собирал, обрабатывал и настаивал в специальных бутылках, живо

интересуясь результатами своих первых «опытов»². Когда Карл немного подрос, отец отдал его в школу, но и там он не оставил своего любимого занятия — собирать лекарственные травы, гуляя по окрестностям родного города.

Старший Шееле не препятствовал этому увлечению сына. Можно предположить, что опытный коммерсант смекнул — аптекарское дело при верном подходе может быть не менее выгодно, чем торговля. Когда сыну исполнилось четырнадцать лет, отец заручился согласием своего друга Бауха, аптекаря из Гётеборга, взять Карла к себе в ученики³.

По неписаным законам, унаследованным ещё со времён средневековых цехов, прежде чем стать аптекарем, нужно было сначала лет пять-семь поработать учеником-помощником, подмастерьем. Только после такого практического опыта можно было сдавать особый экзамен и, в случае успеха, начинать работать в качестве самостоятельного мастера. Почти все свое время будущий учёный проводил в аптеке — внимательно следил за сложными операциями своего учителя и его помощников и потихоньку учился изготавливать лекарства. Но для того, чтобы стать мастером своего дела, Карлу нужно было много читать и учиться, и немало часов он провёл в компании книг из собрания своего учителя. Любимой книгой Карла было руководство работавшего в Швеции немецкого учёного Иоганна Кункеля «Лаборатория». Он подробно изучал описания опытов и потом в свободную минуту пытался повторить их в лаборатории Бауха, порой даже не ставя его в известность о своих намерениях⁴.

Когда кончился шестилетний срок обучения, молодой Шееле успешно сдал необходимые экзамены и получил свидетельство о присвоении ему звания аптекаря. По всей видимости, его учителю Бауху не хотелось расставаться со своим трудолюбивым и талантливым учеником, и он предложил ему продолжить прежнюю работу в аптеке, но уже в качестве помощника⁵. Карл согласился, а его отец, в свою очередь, также не был против решения сына. Он часто навещался в Гётеборг по торговым делам и однажды познакомил Карла со своим приятелем Щельстрёмом, управляющим большой аптекой в Мальмё. И когда через четыре года, за которые младший Шееле не только в совершенстве освоил своё дело, но и расширил свои научные познания, один из помощников Щельстрёма ушел из аптеки, Карл принял предложение аптекаря поступить к нему на службу⁶.

Вскоре Карлу поступило еще одно предложение: известный аптекарь Шеренберг из Стокгольма нуждался в помощнике и пригласил Шееле перейти к нему на более выгодных условиях, к тому же пообещав, что поможет ему устроиться и в химическую лабораторию при Академии наук в Стокгольме⁷. Естественно, молодого учёного не могла не прельщать пер-

спектива не просто работать в столице, но и иметь возможность пользоваться библиотекой Академии наук, одной из самых больших в Швеции.

В аптеке Шеренберга Шееле нашел прекрасные условия для работы. Выполняя обязанности аптекаря, он приступил к исследованиям различных природных веществ. Поначалу его внимание привлек винный камень. На стенках бочек с вином, привезенных из солнечной Италии, образовывалась толстая красная корка. Изучая этот налёт, он заметил, что винный камень при нагревании с серной кислотой растворяется, а после охлаждения в чашке образуются красивые прозрачные кристаллы. Они были кислыми на вкус, растворялись в воде и по всем признакам походили на кислоту. Шееле назвал их винной кислотой⁸.

Еще более загадочным показался ему прозрачный кристалл, который называли «плавиковым шпатом». При действии на него серной кислоты выделялся удушливый газ, а стенки сосуда, в котором Шееле проводил опыт, теряли прозрачность — образовавшиеся газы неизвестного состава разьедали стекло. Шееле начал кропотливо изучать эти новые вещества и с головой ушёл и в работу, и в литературу.

Как-то раз, работая в Королевской библиотеке, Шееле познакомился с Торбьёрном Бергманом — известным химиком, преподававшего в Упсальском университете⁹. Карл пригласил его в лабораторию, чтобы показать и обсудить результаты своих исследований. Это знакомство привело к тому, что более опытный Бергман предложил свое содействие в переезде своего нового товарища в Упсалу, обещая помочь с поиском подходящей вакансии. Слова не разошлись с делом: прошло немного времени, и Шееле переехал в Упсалу¹⁰.

Ученые сильно сблизились — доверяли друг другу свои идеи, советовались, размышляли над результатами опытов. Постепенно имя Шееле-ученого стало известно не только в Упсале, но и в Стокгольме: многие из своих результатов и открытий он описал в статьях, публиковавшихся в изданиях Стокгольмской Академии наук, что позволило приобрести соответствующий авторитет в научной среде. К примеру, именно Шееле (по рекомендации своего друга Бергмана) демонстрировал наследнику прусского престола Фридриху Вильгельму, посетившего с визитом Упсальский университет, серию научных опытов¹¹.

В то время Шееле установил, что из черной двуокиси марганца, которую тогда ещё называли «магнезией нигра»¹², можно химическим путём получить соединение неизвестного металла марганца — перманганат. Совмещая работу в аптеке, Шееле продолжал изучать «этот черный порошок». Он заметил, что, когда к этому веществу добавляют соляную кислоту и нагревают, в колбе образуется зеленоватый едкий газ, вызывающий кашель, — теперь мы знаем, что это был хлор, но тогда он был

впервые получен химическим путём. Очевидно, этот газ был очень активным, потому что, спустя короткое время после образования, он снова исчезал. Шееле решил собрать газ в свиной пузырь, поглощая его водой.

Ученый вставлял в отверстие пузыря трубку для отвода газов и нагревал колбу с «магнезией нигра» и кислотой. Полученный газ, наполняя пузырь, постепенно раздувал его. В это время черная магнезия превращалась в белую марганцовую золу (то есть получалась окись марганца). Такое превращение Шееле наблюдал и при нагревании черного порошка с серной кислотой, но тогда из смеси выделялся бесцветный газ. Он назвал его «огненным воздухом», потому что вещества в нем сгорали очень быстро¹³.

Со временем Шееле смог получить «огненный воздух» и другими методами. Длительные наблюдения показали, что и в воздухе содержится тот же газ, но смешанный с каким-то другим газом — «негорючим воздухом». Шееле попытался разделить эти два газа, входящие в состав воздуха, попробовал даже оценить их объем, но результаты были не очень надежными. «Огненный воздух» (а это было не что иное, как водород¹⁴) приковал к себе внимание ученого. Он потратил немало сил и времени, пытаясь понять, что же такое «огненный воздух», но так и не смог справиться с этой задачей.

Во всем была виновата господствовавшая в те времена теория флогистона, по которой считалось, что всякое вещество может гореть только в том случае, если в нем много особой горючей материи — флогистона, а горение представляет собой распад сложного горючего вещества на особый огненный элемент — флогистон — и другие составные части. Шееле тоже был сторонником этой теории, поэтому он объяснял, что «огненный воздух» имеет большое сродство (влечение) к флогистону, поэтому и сгорает в нем так быстро, а «негодный» воздух не имеет влечения к флогистону, поэтому в нем и гаснет всякий огонь¹⁵. Это было довольно правдоподобно, но оставалась одна большая загадка, которая казалась совершенно необъяснимой. Куда уходил во время горения «огненный» воздух из закрытого сосуда? Наконец, он придумал такое объяснение. Когда сгорает какое-нибудь тело, говорил он, то выделяющийся из него флогистон соединяется с «огненным» воздухом, и это невидимое соединение настолько летуче, что оно незаметно просачивается сквозь стекло, как вода сквозь сито.

С флогистонам покончил другой великий химик XVIII века — француз Антуан Лавуазье. И когда это было сделано, то странное исчезновение «огненного воздуха» и многие другие непонятные явления сразу потеряли всю свою загадочность. Но Карл Шееле действительно был первым исследователем, получившим относительно чистую пробу кислорода ещё

в 1772 г.¹⁶ Однако он опубликовал свои результаты лишь пять лет спустя, позже, чем это сделал британец Джозеф Пристли, поэтому формально он не может считаться первооткрывателем кислорода. Но во многих академических изданиях и справочниках по химии приоритет отдаётся именно Карлу Шееле.

В процессе своих опытов Шееле накопил чрезвычайно много опытных данных: он смог приготовить синильную кислоту из угольного ангидрида, угля и аммиака. Этот опыт часто рассматривают как первый органический синтез, осуществленный за сорок лет до работ знаменитого немецкого химика Фридриха Вёлера¹⁷. В ходе работ по получению синильной кислоты Шееле также выделил краску, получившую название «берлинской сини». Изучал он и свойства фосфорной кислоты.

Теперь всё надо было систематизировать и подробно описать. Учёный начал составлять «Химический трактат о воздухе и огне», но непредвиденные обстоятельства заставили его на несколько лет прервать работу: скоростижно скончался известный аптекарь Полер в городке Чёпинге. На совещании Медицинской коллегии было единодушно решено, что самая подходящая кандидатура на должность управляющего — Шееле, и в 1775 г. он обосновался на новом месте, где учёный смог полностью посвятить свое время занятиям¹⁸. Но прежде было необходимо заняться реконструкцией лаборатории, приобрести необходимые химикаты и реагенты. Но тут Карл получил приглашение президента Академии наук немедля приехать в Стокгольм. На торжественном заседании 32-летний Карл Вильгельм Шееле был избран в число членов Королевской Академии наук, став единственным учёным, который удостоился этой чести, не имея формального высшего образования¹⁹.

Лишь в конце 1775 г. он снова получил возможность вернуться к работе над своим «Химическим трактатом о воздухе и огне». Через два года книга вышла из печати и имела большой успех: за каких-то несколько месяцев тираж полностью разошелся²⁰. Шееле заключил договор с издателем в Упсале на второе издание. В том же году книга была переведена на французский и английский языки. Достижения Шееле не только значительно дополнили открытия Пристли, но и весьма способствовали дальнейшему расширению общеевропейской химической школы.

На большой гонорар, полученный от издательства, Шееле — теперь уже известный учёный — решил купить аптеку, в которой он работал. Владелица, госпожа Полер (вдова прежнего владельца, значительно уступавшая в возрасте своему супругу), не возражала. Не ответила отказом она и на предложение Карла Шееле выйти за него замуж, попросив лишь выждать ещё немного времени — всё-таки после смерти ее супруга миновала лишь пара лет¹⁰.

Встретив свою вторую половину, Шееле снова погрузился в работу и всего за несколько лет он сделал ряд научных открытий. Изучая растворы, полученные из плодов, корней и листьев различных растений, он открыл, что в них содержатся новые вещества, которые можно легко извлечь в виде бесцветных кристаллов, обладающих кислым вкусом. Сравнив их свойства, он установил, что это различные кислоты, и дал им соответствующие названия. В зависимости от сорта растения, в котором они содержались, Шееле назвал их лимонной, яблочной, галловой, щавелевой, молочной кислотами²².

На протяжении рубежа 1770-х—80-х гг. Шееле, отклонивший предложения о получении профессорской кафедры в Упсале и Берлине, а также отказавшийся от перехода на работу в Фалун, центр шведской горно-рудной промышленности²³, продолжал изучать и различные минеральные вещества. Так, он смог опытным путём получить и мышьяковую кислоту, которая, будучи смешанной с синим витриолом (медным купоросом), давала красивый зеленый осадок. Из него Шееле приготовил краску, которую торговцы долгое время продавали под названием «шеелевой зелени» (она также известна как арсенат меди).

Время от времени приезжая в Упсалу, Шееле всегда навещал своего друга Бергмана. Занятый изучением и классификацией минералов, Бергман не располагал достаточным временем, чтобы производить их химические исследования. Но в процессе работы он нашёл два особа интересных минерала. Один из них был черным, очень похожим на графит; Бергман назвал его «молибденовый блеск». У другого был желтовато-белый цвет, и он назвал его тангстеном. Бергман предложил Шееле заняться их исследованием. Необходимо было проанализировать и установить элементы, которые входили в состав новых соединений²⁴.

В процессе опытов Шееле растер в порошок черный минерал и начал подробное его изучение. Вскоре он убедился, что в этом минерале должен содержаться какой-то новый элемент. Заливая черный порошок азотной кислотой и продолжительное время нагревая его, он получал белый осадок. Шееле назвал вновь полученное вещество «молибденовой землей». Он установил, что это вещество обладает кислотными свойствами, иными словами, является кислотой. В результате многократных опытов Шееле удалось подробно описать ее свойства. И хотя он не сумел непосредственно открыть элемент молибден, именно работы Шееле положили дорогу, по которой потом шли первооткрыватели этого элемента, установившие, что «молибденовая земля» является окисью молибдена²⁵.

Из минерала тангстена Шееле также получил новую кислоту и назвал ее тангстеновой. Позднее испанские исследователи брата Эльгуйяр использовали открытие Шееле и путем восстановления получили содержа-

щийся в кислоте элемент. Они назвали его тангстеном, а мы же называем вольфрамом, а белый минерал, в котором он встречается в природе, — шеелитом, в честь Карла Шееле, впервые указавшего, что в нем содержится новая, особая кислота.

Бывало, что к открытию учёный приходил и вне целенаправленно-го исследования. Однажды, нагревая жир с глётом, чтобы приготовить нужную ему мазь, он заметил, что мазь получилась сладковатой на вкус. Конечно, возник вопрос: как сюда попал сахар? Шееле взял новые порции жира и глёта, варил их весь день и оставил на ночь остывать. На следующий день на дне сосуда он обнаружил желтоватую жидкость. Она обладала сладким вкусом, но совсем не походила на сахар. В воде эта жидкость растворялась как сахар, но при нагревании даже при очень высокой температуре не обугливалась, как это происходило с сахаром, а напротив — возгонялась и только частично разлагалась. Изначально Шееле назвал ее «сладким маслом»²⁶, но потом пришёл к более привычному нам названию — глицерин. Было немало и других открытий и достижений, ставших возможными благодаря труду и терпению талантливого учёного.

К сожалению, жизненные обстоятельства порой оказываются сильнее самого могучего человеческого интеллекта. В первой половине 1780-х гг. у Карла Шееле, далеко ещё не старого человека (даже по меркам своего времени), начались проблемы со здоровьем. Учёный одновременно столкнулся с подагрой, временами буквально приковывавшей его к постели, а также с недугом, в симптомах которого ряд современных исследователей видит заболевание почек²⁷. Также распространено мнение, что Шееле, как и многие другие учёные эпохи Просвещения, серьёзно навредил себе постоянным контактом с тяжёлыми металлами — сказались его бесконечные опыты с мышьяком, свинцом и ртутью²⁸. А ведь Карл не только, к примеру, нагревал те или иные вещества, а значит дышал их парами, но и пробовал результаты своих экспериментов на вкус. Сложно сказать, были ли проблемы с почками спровоцированы исключительно экспериментами химика, или они только обострили уже существовавшую болезнь. Не вызывает сомнений одно: учёный оказался на краю гибели не по возрасту рано, не дожив до сорока четырёх лет. В глаза невольно бросается мрачный парадокс: человек, всю жизнь готовивший лекарства для других и снискавший себе славу в том числе и на поприще фармации, не смог найти эффективного средства от своей болезни.

Понимая, что шансов поправиться немного, в марте 1786 г. Шееле решил официально объявить о помолвке со своей давней возлюбленной Маргаритой Полер. Вскоре, 19 мая 1786 г., состоялось и официальное бракосочетание²⁹. Буквально через два дня начался новый приступ

болезни. Боясь потерять сознание, Шееле послал за нотариусом и продиктовал завещание: все свое имущество он оставил своей (теперь уже официальной) жене³⁰. Согласно преданию, смерть наступила, когда он работал в своём кабинете, что впоследствии породило популярную легенду о том, что он якобы совершенно случайно отравился либо ртутью, либо синильной кислотой.

Так Швеция потеряла одного из самых великих своих приёмных сыновей, но постаралась сохранить память о нём: памятники великому учёному стоят и в Стокгольме, и в Чёпинге. Этот человек показал миру, что и в крохотном городке, в маленькой аптечной лаборатории можно делать великие открытия, о которых всегда будет помнить благодарное человечество — недаром в память о нём названы кратер на поверхности Луны и малая планета³¹. Любовь Шееле к химии, его незаурядная способность умело проводить самые сложные эксперименты, наблюдать явления и упорно искать истину нискали ему добрую славу в ученых кругах, хотя сам Шееле всегда оставался равнодушным и к славе, и к почестям — всю жизнь он был скромным аптекарем, более всего на свете влюбленным в науку. Работая в достаточно ограниченных условиях, преимущественно вдали от больших городов, он проводил исследования с завидной страстью и увлеченностью. И это не могло не принести своих плодов: многие соединения и новые элементы впервые были получены и описаны именно им. Имя Карла Вильгельма Шееле всегда будет блистать яркой звездой на небосклоне науки рядом с именами других ученых, посвятивших свою жизнь науке.

ПРИМЕЧАНИЯ

¹ См. например: *Andersson P. Svenska snillen: från Stiernhielm till Scheele. Stockholm, 1964. 324 s.; Ekström S. Carl Wilhelm Scheele: ett 200-årsminne. Stockholm, 1987. S.83–97.*

² *Манолов К. Великие химики. Т. 1. М.: Мир, 1986. С. 123.*

³ *Ekström S. Carl Wilhelm Scheele: ett 200-årsminne. Stockholm, 1987. S. 87.*

⁴ *Andersson P. Svenska snillen: från Stiernhielm till Scheele. Stockholm, 1964. S. 293.*

⁵ *Ibid. S. 294.*

⁶ *Манолов К. Великие химики. С. 126.*

⁷ *Ekström S. Carl Wilhelm Scheele: ett 200-årsminne. S. 93.*

⁸ *Манолов К. Великие химики. С. 127.*

⁹ *Partington J. A History of Chemistry. London, 1970. P. 359.*

¹⁰ *Ekström S. Carl Wilhelm Scheele: ett 200-årsminne. S. 94.*

¹¹ *Манолов К. Великие химики. С. 129.*

¹² *Фигуровский Н. А. Открытие элементов и происхождение их названий. М., 1970. С. 88–89.*

- ¹³ Манолов К. Великие химики. С. 131, 139.
- ¹⁴ Фигуровский Н. А. Открытие элементов и происхождение их названий. С. 175.
- ¹⁵ Partington J. A History of Chemistry. P. 436–453.
- ¹⁶ Ibid. P. 360.
- ¹⁷ Henry M. A Source Book in Chemistry, 1400–1900. New York: M., 1952. P. 107.
- ¹⁸ Ekström S. Carl Wilhelm Scheele: ett 200-årsminne. S. 90.
- ¹⁹ Ibid. S. 91.
- ²⁰ Джуа М. История химии. М., 1966. С. 131.
- ²¹ Манолов К. Великие химики. С. 135.
- ²² Фигуровский Н. А. Открытие элементов и происхождение их названий. М., 1970. С. 313.
- ²³ Там же. С. 313.
- ²⁴ Манолов К. Великие химики. С. 133.
- ²⁵ Henry M. A Source Book in Chemistry, 1400–1900. P. 109–110.
- ²⁶ Манолов К. Великие химики. С. 141.
- ²⁷ Andersson P. Svenska snillen: från Stiernhielm till Scheele. S. 301.
- ²⁸ Ibidem.
- ²⁹ Ibid. S. 302.
- ³⁰ Манолов К. Великие химики. С. 138.
- ³¹ См. подробнее: Gazetteer of Planetary Nomenclature. International Astrophysical Union. <https://planetarynames.wr.usgs.gov/SearchResults?target=MOON&featureType=Crater,%20craters> (дата обращения 05.02.19).

ЛИТЕРАТУРА

- Джуа М. История химии. М.: Мир, 1966. 450 стр.
- Манолов К. Великие химики. В 2 т. Т. 1. М.: Мир, 1986. 438 стр.
- Фигуровский Н. А. Открытие элементов и происхождение их названий. М.: Наука, 1970. 207 стр.
- Andersson P. Svenska snillen: från Stiernhielm till Scheele. Stockholm: Natur och kultur, 1964. 324 S.
- Ekström S. Carl Wilhelm Scheele: ett 200-årsminne. Stockholm: Medicinhistoriska museet, 1987. S. 83–97.
- Henry M. A Source Book in Chemistry, 1400–1900. New York: McGraw-Hill, 1952. 554 p.
- Partington J. A History of Chemistry. London: Macmillan, 1970. 1007 P.