***ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ФОСФОРА***

Бранд очень ловко использовал тот громадный интерес, который был вызван открытием фосфора среди ученого мира и широкой публики. Он начал производить фосфор в довольно значительных количествах. Способ его получения был облечен им в строжайшую тайну, и никто из других алхимиков не мог проникнуть в его лабораторию. Бранд показывал новое вещество за деньги и продавал его небольшими порциями по цене золота и даже выше. В 1730 г., т.е. через 61 год после открытия, унция (31 г) фосфора стоила в Лондоне 10,5, а в Амстердаме 16 червонцев[1](http://him.1september.ru/2007/05/1.htm" \l "1). Неудивительно поэтому, что многие бросились производить различные опыты, стремясь раскрыть тайну Бранда.

Особенно заинтересовался фосфором немецкий химик, профессор Виттенбергского университета Иоганн Кункель (1630–1703). Во время путешествия он встретился со своим другом, химиком Крафтом из Дрездена, и уговорил его купить у Бранда секрет, чтобы извлечь из него пользу. Крафт посетил Бранда, и ему удалось купить секрет приготовления фосфора за 200 талеров[2](http://him.1september.ru/2007/05/1.htm" \l "2). Однако Кункель от этой сделки ничего не выиграл: Крафт не поделился с ним полученным секретом, а начал ездить по дворам курфюрстов, показывая, подобно Бранду, фосфор за деньги и наживая на этом деле громадные суммы.

Весной 1676 г. Крафт устроил сеанс опытов с фосфором при дворе курфюрста Фридриха Вильгельма Бранденбургского. В 9 часов вечера 24 апреля все свечи в помещении были погашены, и Крафт показал присутствующим эксперименты с «вечным огнем», не открыв, однако, метода, с помощью которого было приготовлено это волшебное вещество.

Весной следующего года Крафт приехал ко двору герцога Иоганна Фридриха в Ганновер[3](http://him.1september.ru/2007/05/1.htm" \l "3), где в это время в качестве библиотекаря служил немецкий философ и математик Г.В.Лейбниц (1646–1716). Крафт и здесь устроил сеанс опытов с фосфором, показав, в частности, две склянки, которые светились подобно светлячкам. Лейбница, как и Кункеля, чрезвычайно заинтересовало новое вещество. На первом сеансе он спросил Крафта, не будет ли в состоянии большой кусок этого вещества осветить целую комнату. Крафт согласился, что это вполне возможно, но будет непрактично, т. к. процесс приготовления вещества очень сложен.

Попытки Лейбница склонить Крафта к продаже секрета для герцога не удались. Тогда Лейбниц отправился в Гамбург к самому Бранду. Здесь ему удалось заключить между герцогом Иоганном Фридрихом и Брандом контракт, согласно которому первый был обязан уплатить Бранду 60 талеров за раскрытие секрета. С этого времени Лейбниц вступил в регулярную переписку с Брандом.

Примерно в то же время в Гамбург приехал И.И. Бехер (1635—1682) с целью сманить Бранда к герцогу Мекленбургскому. Однако Бранда снова перехватил Лейбниц и увез его в Ганновер к герцогу Иоганну Фридриху. Лейбниц был в полной уверенности, что Бранд очень близок к открытию «философского камня», и потому советовал герцогу не отпускать его, пока он не выполнит этой задачи. Бранд, однако, пробыл в Ганновере пять недель, приготовил вне города свежие запасы фосфора, показал, согласно договору, секрет производства и уехал.

Тогда же Бранд приготовил значительное количество фосфора для физика Христиана Гюйгенса, изучавшего природу света, и отослал запас фосфора в Париж.

Бранд, однако, был очень неудовлетворен той ценой, которую дали ему за раскрытие секрета производства фосфора Лейбниц и герцог Иоганн Фридрих. Он послал Лейбницу гневное письмо, в котором пожаловался, что полученной суммы не хватило даже для содержания его семьи в Гамбурге и оплаты путевых расходов. Аналогичные письма присылала Лейбницу и жена Бранда — Маргарита.

Недоволен был Бранд и Крафтом, которому в письмах высказывал обиду, упрекая его за то, что он перепродал секрет за 1000 талеров в Англию. Крафт переслал это письмо Лейбницу, который посоветовал герцогу Иоганну Фридриху не раздражать Бранда, оплатить ему раскрытие секрета более щедро, опасаясь, что автор открытия в виде акта мести сообщит рецепт изготовления фосфора еще кому-нибудь. Самому Бранду Лейбниц послал успокоительное письмо.

По-видимому, Бранд получил вознаграждение, т.к. в 1679 г. снова приехал в Ганновер и работал там два месяца, получая еженедельное жалованье в 10 талеров с дополнительной оплатой стола и дорожных расходов. Переписка Лейбница с Брандом, судя по письмам, хранящимся в Ганноверской библиотеке, продолжалась до 1684 г.

Вернемся теперь к Кункелю. Если верить Лейбницу, то Кункель узнал через Крафта рецепт изготовления фосфора и принялся за работу. Но первые его опыты были безуспешны. Он слал Бранду письмо за письмом, в которых жаловался, что ему был прислан очень непонятный для другого лица рецепт. В письме, написанном в 1676 г. из Виттенберга, где в это время жил Кункель, он спрашивал Бранда о деталях процесса.

В конце концов Кункель в своих опытах добился успеха, несколько видоизменив способ Бранда. Прибавив немного песка к сухой моче перед ее перегонкой, он получил фосфор и... заявил претензию на самостоятельность открытия. В этом же году, в июле, Кункель рассказал о своих успехах своему другу, профессору Виттенбергского университета Каспару Кирхмейеру, опубликовавшему по этому вопросу работу под заглавием «Постоянный ночной светильник, иногда сверкающий, который долго искали, ныне найденный». В этой статье Кирхмейер говорит о фосфоре как о давно известном светящемся камне, но не употребляет сам термин «фосфор», очевидно, еще к тому времени не привившийся.

**В** Англии независимо от Бранда, Кункеля и Кирхмейера в 1680 г. фосфор был получен Р.Бойлем (1627–1691). Бойль знал о фосфоре от того же Крафта. Еще в мае 1677 г. фосфор был продемонстрирован в Лондонском королевском обществе. Летом того же года и сам Крафт приехал с фосфором в Англию. Бойль, согласно его собственному рассказу, посетил Крафта и видел у него фосфор в твердом и жидком виде. В благодарность за радушный прием Крафт, прощаясь с Бойлем, намекнул ему, что главным веществом его фосфора было нечто, присущее человеческому телу. Очевидно, этого намека было достаточно, чтобы дать толчок работам Бойля. После отъезда Крафта он начал испытывать кровь, кости, волосы, мочу, и в 1680 г. его усилия получить светящийся элемент увенчались успехом.

Бойль начал эксплуатировать свое открытие в компании с ассистентом — немцем Гауквицем. После смерти Бойля в 1691 г. Гауквиц развернул производство фосфора, улучшив его, в коммерческом масштабе. Продавая фосфор по три фунта стерлингов за унцию и снабжая им научные учреждения и отдельных ученых Европы, Гауквиц нажил огромное состояние. Для установления коммерческих связей он совершил путешествие по Голландии, Франции, Италии и Германии. В самом Лондоне Гауквиц основал ставшую еще при его жизни знаменитой фармацевтическую фирму. Любопытно, что, несмотря на все свои эксперименты с фосфором, порой очень опасные, Гауквиц дожил до 80 лет, пережив трех своих сыновей и всех лиц, которые участвовали в работах, связанных с ранней историей фосфора.

Со времени получения фосфора Кункелем и Бойлем он быстро стал падать в цене в результате конкуренции изобретателей. В конце концов наследники изобретателей стали знакомить за 10 талеров с секретом его производства всех желающих, все время понижая цену. В 1743 г. А.С.Маргграф нашел еще лучший способ производства фосфора из мочи и немедленно опубликовал его, т.к. промысел уже перестал быть выгодным.

**В** настоящее время фосфор нигде не производится по методу Бранда–Кункеля–Бойля, поскольку он совершенно нерентабелен. Ради исторического интереса мы все же приведем описание их способа.

Гниющую мочу выпаривают до сиропообразного состояния. Намешивают получившуюся густую массу с трехкратным количеством белого песка, помещают в реторту, снабженную приемником, и нагревают в течение 8 ч на ровном огне до тех пор, пока не будут удалены летучие вещества, после этого усиливают нагревание. Приемник наполняется белыми парами, превращающимися затем в голубоватый твердый и светящийся фосфор.

Свое название фосфор получил благодаря свойству светиться в темноте (от греч. http://him.1september.ru/2007/05/fhosfor.jpg – светоносный). Среди некоторых русских химиков было стремление дать элементу чисто русское название: «самоцвет», «светлей», но эти названия не привились.

Лавуазье в результате подробного изучения горения фосфора первым признал его за химический элемент.

Наличие фосфора в моче дало повод химикам искать его и в других частях тела животных. В 1715 г. фосфор был найден в мозгу. Значительное в нем присутствие фосфора послужило основанием для утверждения, что «без фосфора нет мысли». В 1769 г. Ю.Г.Ган нашел фосфор в костях, а через два года К.В.Шееле доказал, что кости состоят главным образом из фосфата кальция, и предложил способ получения фосфора из золы, остающейся после сжигания костей. Наконец, в 1788 г. М.Г.Клапрот и Ж.Л.Пруст показали, что фосфат кальция – чрезвычайно широко распространенный в природе минерал.

Аллотропное видоизменение фосфора – красный фосфор – было открыто в 1847 г. А.Шреттером. В работе, носящей заглавие «Новое аллотропное состояние фосфора», Шреттер пишет, что солнечный свет изменяет белый фосфор на красный, а такие факторы, как сырость, атмосферный воздух, никакого воздействия не оказывают. Красный фосфор Шреттер отделил обработкой сероуглеродом. Красный фосфор был приготовлен им также с помощью нагревания белого до температуры около 250 °С в инертном газе. В то же время было установлено, что дальнейшее повышение температуры снова ведет к образованию белой модификации.

Весьма интересно, что Шреттер первым же предсказал использование красного фосфора в спичечной отрасли промышленности. На Всемирной парижской выставке в 1855 г. демонстрировался красный фосфор, полученный уже заводским путем.

Русский ученый А.А.Мусин-Пушкин в 1797 г. получил новую модификацию фосфора – фиолетовый фосфор. Это открытие ошибочно приписывается И.В.Гитторфу, который, повторив почти полностью методику Мусина-Пушкина, получил фиолетовый фосфор лишь в 1853 г.

В 1934 г. профессор П.У.Бриджмен, подвергая белый фосфор давлению до 1100 атм*,* превратил его в черный и таким образом получил новое аллотропное видоизменение элемента. Вместе с цветом изменились физические и химические свойства фосфора: белый фосфор, например, на воздухе самовозгорается, а черный, подобно красному, не обладает этим свойством.

[1](http://him.1september.ru/2007/05/1.htm" \l "1-1) Червонец – монета из самого высокопробного золота.

[2](http://him.1september.ru/2007/05/1.htm" \l "2-1) Талер – монета из серебра (~30 г).

[3](http://him.1september.ru/2007/05/1.htm" \l "3-1) Город в Германии, резиденция герцогов.

**Материал подготовил  
П.А.КОШЕЛЬ**