

# Звезды аналитического приборостроения

## Джеймс Уотерс

Ю. А. Золотов, академик РАН<sup>1</sup>

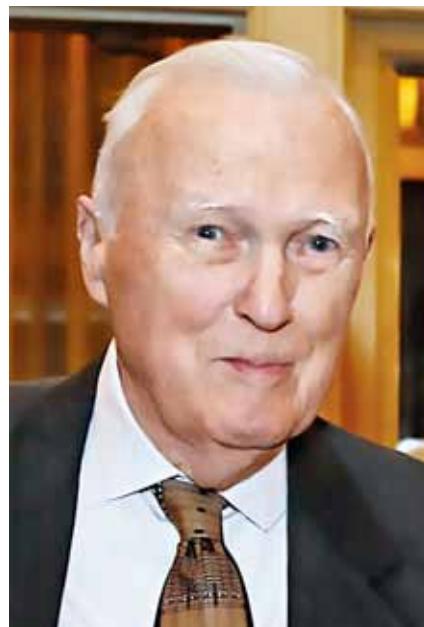
Мы продолжаем публикацию серии материалов о создателях крупнейших фирм, разрабатывающих и выпускающих аналитическое оборудование. В основу предлагаемых заметок положен перевод информационного бюллетеня, который в свое время подготовил и распространил на одной из Питтсбургских конференций по аналитической химии и прикладной спектроскопии (Pittcon) Американский Фонд химического наследия (Chemical Heritage Foundation).\*

Джеймс (Джим) Логан Уотерс – Jim Waters (1925–2000) родился в благополучной семье. Обладая способностями к математике и естественным наукам, Джим поступил на обучение по программе подготовки офицеров V12 ВМФ в Колумбийский университет, который закончил в чине прaporщика со степенью бакалавра наук по физике в 1946 году. Выросший в семье успешных бизнесменов, Джим тоже стремился идти своим путем. Поработав преподавателем математики в университете, военно-морским офицером, инженером-проектировщиком, он решил стать предпринимателем.

После войны Уотерс работал на фирме Baird Associates, которая производила инженерное оборудование. Там он познакомился с документами правительства США об инструментализации в Германии во время войны и решил учредить собственную компанию J. L. Waters Inc., чтобы изготавливать инфракрасные газоанализаторы, основанные на разработках одного из немецких ученых. В 1955 году Уотерс продал эту компанию другой фирме (Mine Safety Appliance Company) за 200 тыс. долл. и роялти в три процента в течение пятнадцати лет. Роялти от этой сделки позволили Уотерсу в 1958 году создать другой бизнес – компанию Waters Associates для производства различного оборудования на заказ. Первый офис молодой фирмы находился в арендованном подвале полицейского участка Фрамингема (штат Массачусетс).

<sup>1</sup> Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.

\* Статья из кн. Ю. А. Золотова «Очерки истории аналитической химии» (М.: ТЕХНОСФЕРА, 2018) публикуется с некоторыми изменениями.



Джеймс Уотерс

В компании работали пять сотрудников, первые продукты включали в себя пламенный фотометр для питательной воды котла, баллонный ареометр, детектор нервно-паралитического газа, лабораторный рефрактометр и рефрактометры для управления технологическими процессами.

Первый крупный прорыв Waters Associates произошел в 1961 году, когда Джиму позвонил молодой химик Джон Мур из компании Dow Chemical (Фрипорт, штат Техас) с предложением о заказе рефрактометра новой конструкции с проточной кюветой. После того, как изобретение Д. Мура было запатентовано, компания выпустила первый прибор для гель-проникающей хроматографии Waters – GPC 100.

Прибор дебютировал в 1963 году, и первые пять устройств передали Dow Chemical (3), B. F. Goodrich (1) и Esso (1). Этот по сегодняшним меркам физический гигант был массивнее холодильника и весил в пять раз больше. Впечатленная успехами молодой фирмы и стремлением сделать GPC коммерческим хитом, Dow Chemical дополнительно инвестировала 400 тыс. долл. в Waters.

По словам Джима, GPC «взлетел как ракета» в 1965 году после того, как Waters Associates спонсировала свой первый симпозиум GPC. Он прошел в Кливленде (штат Огайо) в разгар зимы. Как вспоминал Джим, на нем присутствовало около 40 ученых, многие из Кливленда. Половина участников уже успешно применяли GPC, они представили свои публикации и научили остальных, как добиться успеха, и методика взлетела.

К 1979 году Dow Chemical приобрела почти 25% акций Waters.

С момента своего изобретения в 1952 году газовая хроматография (ГХ) безраздельно властвовала как наиболее распространенный аналитический метод. Однако только около 15% из миллиона хорошо изученных органических соединений – летучие и подходят для анализа с помощью ГХ. Остальные 85% для ГХ не годятся, так как это нелетучие полимеры, углеводы, белки, липиды, аминокислоты и другие соединения.

В 1965 году Waters Associates приступила к реализации своего первого системного проекта по жидкостной хроматографии (ЖХ), тогда техника ЖХ была просто диковинкой. Большинство химиков, хорошо разбирающихся в ЖХ, работали в университетских и промышленных исследовательских лабораториях. Джим был уверен, что ЖХ может стать массовой на рынке и выйдет далеко за пределы исследовательской лаборатории в области производства, контроля качества и клинических испытаний.

Чтобы начать свой проект ЖХ, Waters Associates купила лицензию дизайна жидкостно-жидкостного хроматографа у Shell Development (Модесто, штат Калифорния). Обнаружилось, что рефрактометрический детектор сильно дрейфует, поэтому пришлось переключаться на УФ-детектирование. В 1967 году родилась первая система Waters LC - ALC 100, которая была официально представлена на Питтсбургской конференции 1968 года. Это была настольная система, оснащенная насосом Milton Roy, шприцем для инъекций и двумя детекторами: дифференциальным рефрактометром Уотерса и УФ-детектором от Laboratory Data Control.

И все же ЖХ очень медленно завоевывала позиции, мало кто верил в успех этого метода.

Следующий большой прорыв произошел в 1972 году, когда доктор Гельмут Хамбергер, главный постдок лауреата Нобелевской премии доктора Роберта Вудворда из Гарвардского университета, обратился к Джиму Уотерсу с просьбой помочь в первом синтезе витамина В12. Вудворд получил Нобелевскую премию по химии в 1965 году за свою работу по синтезу хлорофилла.

Джим сам помогал Хамбергеру в проведении необходимых процедур. В благодарность Вудворд вручил Уотерсу список для рассылки с адресами 1200 американских профессоров органической химии. Каждому было отправлено письмо с предложением помочь. Так компания приобретала новых клиентов.

Одна из причин, по которой жидкостная хроматография так долго завоевывала популярность, заключалась в том, что у Waters Associates было слишком много других направлений. Уотерс принял решение сосредоточиться на ЖХ и привлечь к работе специалистов в области исследований, производства, финансов и маркетинга.

В 1972 году президентом Waters Associates был назначен Фрэнк Зени, а Джим Уотерс стал председателем. Год спустя штаб-квартира переехала из Фрамингема в загородный участок площадью 26 акров (110 000 м<sup>2</sup>) в Милфорде (штат Массачусетс). С 1972 по 1977 год продажи компании росли поразительными среднегодовыми темпами, доля на рынке ЖХ выросла до 40%. Джим постепенно отошел от повседневных дел, уступая все больше и больше контроля своим старшим менеджерам. С 1977 по 1979 год он занимал пост председателя Waters, пока компания не объединилась с Millipore Corporation.

В мае 1980 года произошло объединение Waters Associates с Millipore Corporation, возникло подразделение Waters Chromatography Division. Начался трудный для обеих компаний период в полтора десятка лет. Конкуренция, экономический спад, упущеные возможности и потеря внимания стали причиной слабого роста во второй половине 1980-х и далее в 1990-е годы. Произошел ряд трагических событий, и желаемое взаимодействие между двумя компаниями так и не было реализовано.

В 1993 году компания вновь обрела независимость под названием Waters Corporation, а в 1994 году начала набирать обороты. Она стала мировым лидером в области жидкостной хроматографии, термического анализа и масс-спектрометрии, однако Джеймс Уотерс больше уже не был связан с компанией. После 1982 года он сосредоточился на использовании возможностей венчурного капитала. Одна из фирм, в которые он инвестировал средства в начале этой деятельности – aaPharma – стала

очень успешной фармацевтической компанией с ежегодными продажами обезболивающих лекарств на 300 млн долл. Потом Уотерс был председателем и исполнительным директором корпорации Cetek, занимавшейся разработкой лекарственных препаратов.

Сегодня Waters продолжает свою деятельность в широком диапазоне областей, таких как науки о жизни, промышленные химикаты,

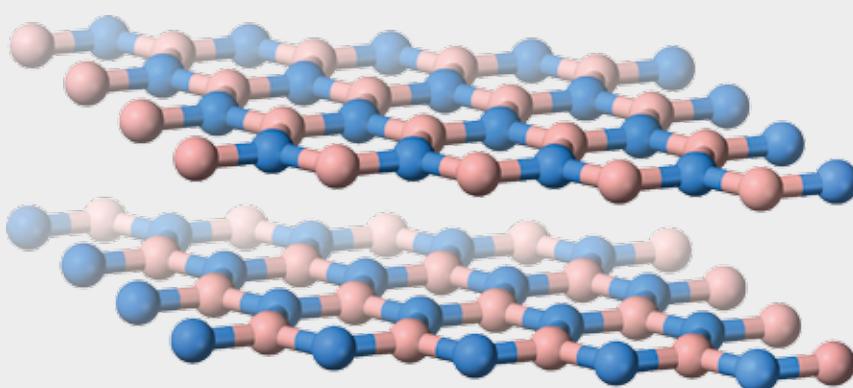
охрана окружающей среды, безопасность пищевых продуктов и качество воды. Отмечая более чем полувековой рост и достижения, компания по-прежнему привержена поддержке нового поколения революционных аналитических технологий. Заслуги компании и качество ее продуктов не раз отмечали отраслевые журналы, а лучшие инструменты завоевывали высшие профессиональные награды, такие как Pittcon Editor's Award. ■

## АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ НАНОПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ НИТРИДА БОРА

Материаловеды НИТУ «МИСиС» представляют антибактериальные нанопокрытия на основе нитрида бора, обладающие высокой эффективностью в отношении микробных патогенов (до 99,99%). Они могут стать безопасной альтернативой обычным антибиотикам в имплантологии, поскольку не имеют типичных отрицательных побочных эффектов. Результаты работы опубликованы в международном научном журнале ACS Applied Materials & Interfaces.

В связи со значительным увеличением количества хирургических процедур во всем мире, ученые решают проблему микробных инфекций, вызываемых имплантатами. Это особенно серьезно при ортопедических и стоматологических операциях. Не секрет, что сопутствующая медикаментозная терапия воспаления вокруг имплантатов часто приводит к побочным эффектам из-за характерных свойств антибиотика, а также его высоких доз.

Молодые ученые предложили нестандартное решение, исследовав взаимодействие антибиотикоустойчивых грамотрицательных бактерий *Escherichia coli* и нанопленки, состоящей из структурированной поверхности нитрида



бора. Оказалось, что такое покрытие инактивирует 100% бактериальных клеток уже через 24 часа.

Гексагональный нитрид бора обладает комплексом уникальных физико-химических и механических свойств. В результате экспериментов выяснилось, что особая специфическая структура наночастиц нитрида бора обеспечивает бактерицидный эффект, сопоставимый с действием антибиотика, бактерии погибают от прямого физического контакта со специальной игольчатой поверхностью нанопленки. При этом отсутствуют типичные для антибиотика побочные эффекты на ткани организма, а сам нитрид бора не вызывает цитотоксичности.

Исследователи заполнили микропоры тонкого слоя нитрида

бора антибиотиком гентамицином, что привело к возникновению антибактериального эффекта за счет полного высвобождения препарата за короткое время, а его доза была на порядок меньше, чем при обычном уколе.

Нанесение на имплант антибактериальной пленки на основе наночастиц нитрида бора может минимизировать риск бактериального заражения из-за физических свойств самой поверхности, а при модификации антибиотиком местная доставка минимального количества бактерицидного компонента происходит без утяжеления имплантата.

В настоящее время завершаются исследования покрытий *in vitro*.

По материалам:

<https://www.azonano.com>

# XXIV



Московский  
международный  
Салон изобретений  
и инновационных  
технологий

1961-2021

60-летию полета Ю.А. Гагарина  
в космос посвящается!

# АРХИМЕД

23 - 26 марта 2021

Москва, Россия,  
Конгрессно-выставочный центр  
“Сокольники”, павильон №2

## КОНКУРСНАЯ ПРОГРАММА:

Презентация  
высокотехнологичных проектов

Международная выставка  
товарных знаков  
«Товарный знак - Лидер»

Международная научно-  
практическая конференция  
«Актуальные вопросы  
изобретательской,  
и патентно - лицензионной  
деятельности»

Международная  
выставка изобретений,  
новых продуктов  
и услуг

Заявки на участие  
принимаются до  
10 марта 2021 года

105187, г.Москва,  
ул.Щербаковская, д.53, к.В,  
ООО "АрхимедЭкспо",  
e-mail: mail@archimedes.ru  
Телефон/факс:  
+7(495) 366-14-65,  
+7(495) 366-03-44  
[www.archimedes.ru](http://www.archimedes.ru)

[www.archimedes.ru](http://www.archimedes.ru)

