

Электрохимическая школа А.Н. Фрумкина

Начало

Научно-исследовательский физико-химический
институт им. Л.Я. Карпова

1922–1932 гг



или

за что

А.Н. Фрумкин

был удостоен Ленинской премии

в 1931 г.

«...в целях поощрения научной деятельности в направлении, наиболее близком идеям В.И. Ленина, а именно в направлении тесной связи науки и жизни учредить поощрение за работы, имеющие наибольшее практическое значение, написанные после 25 октября (7 ноября) 1917 года, по всем отраслям знания (естественным и точным наукам, технике, сельскому хозяйству, медицине и общественным наукам)...»

Совет Народных Комиссаров СССР
июнь 1925 г.

Профессору А.Н. Фрумкину присвоена Ленинская премия за 1931 г. От опечаток несвободна даже центральная пресса (ошибка в инициалах).

Награждение советских ученых премией им. Ленина.

Комиссией, под председательством проф. О. Ю. Шмидта, по назначению премии имени В. И. Ленина за научные труды вынесено постановление о присуждении премии—за 1931 год следующим научным работникам:

Акад. И. М. Губкину—за работы по геологии нефти, проф. Л. И. Мандельштаму — за работы по физике в радиотехнике, проф. А. М. Фрумкину — за работы по химии, проф. А. А. Ухтомыскому — за работы по физиологии нервной системы и зрел. В. Р. Вильямс—за работы по сельскому хозяйству.

Премия имени В. И. Ленина учреждена Совнаркомом СССР в 1926 году и является высшей наградой за научные работы.

Газета «Правда» от 04.01.1932

Лауреаты Ленинской премии 1931 г.



Портреты работы М.С. Наппельбаума (кроме В.Р. Вильямса)

Губкин Иван Михайлович (1871–1939) – специалист по нефтяной геологии

Мандельштам Леонид Исаакович (1879–1944) – радиофизик, оптик

Фрумкин Александр Наумович (1895–1976) – специалист в физической химии и электрохимии

Ухтомский Алексей Алексеевич (1875–1942) – физиолог

Вильямс Василий Робертович (1863–1939) – почвовед-агроном

Кафедра физической химии химического факультета МГУ (в 1930–1933 гг. IV филиал Единого Московского химико-технологического института (ЕХТИ)) размещалась в «белом корпусе» – бывшем анатомическом театре медицинского факультета МГУ (ул. Моховая, д.11, стр. 8). Сегодня в этом здании работает Московская городская избирательная комиссия.

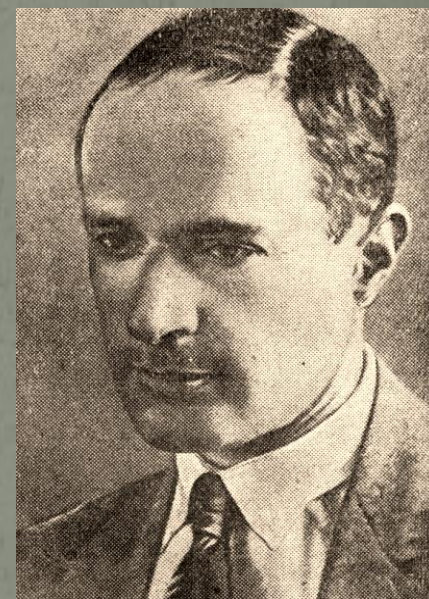


Полузаводская опытная станция Научно-исследовательского физико-химического института им. Л.Я. Карпова, построена к 10-летию института в 1929 г. по проекту архитектора Б. Иофана.

К 1931 г. А.Н. Фрумкин:

– заместитель директора по научной работе Научно-исследовательского физико-химического института им. Л.Я. Карпова (с 1929 г.), руководитель отдела поверхностных явлений;

– заведующий лабораторией технической электрохимии кафедры физической химии IV филиала Единого Московского химико-технологического института (ЕХТИ) (химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова) (с 1930 г.).



Московский исследовательский химический институт (правопреемник IV филиала ЕХТИ) будущий химфак МГУ, 1932 год, выпуск электротехников.

В первом ряду сидят: второй слева З.И. Иофа, третий слева А.Н. Фрумкин.



Комитет по химизации народного хозяйства при СНК СССР



I пленум Комитета по химизации народного хозяйства. 1928 г.:
проф. А.Н. Бах (директор НИФХИ им. Л.Я. Карпова),
ученый секретарь Комитета П.И. Дубов (расстрелян
17.09.1938 «за участие в контрреволюционной
террористической организации»),
акад. А.Е. Ферсман, председатель Комитета
Я.Э. Рудзутак (расстрелян 28.07.1938 «за шпионаж»).

Мы отстали технически от передовых стран на пятьдесят лет. Мы должны пробежать это расстояние в десять лет. Да здравствуют большевистские темпы!

«Первый период работы Комитета - примерно 2-3 года - был, можно сказать, периодом романтическим. На заседания Комитета никого не приходилось затаскивать, все, кому было надо, шли сюда без особых напоминаний. В коридорах здания на Варварке всегда толпился народ, шел оживленный обмен мнениями. На пленарные заседания собиралось по 100-200 человек. Высказывалось много интересных, совершенно конкретных предложений, которые после обсуждения непосредственно представлялись правительству. Комитет по химизации смело решал многие чрезвычайно сложные, а иногда неразрешимые проблемы. Классический пример - Хибинь. Можно себе представить сколько сил потребовалось на то, чтобы доказать реальность наших планов и организовать там добычу и переработку апатитов и нефелинов!»

акад. С.А. Вольфкович



В Комитете по химизации 1928 г.: П.И. Дубов,
В.В. Куйбышев, В.И. Глебова, Д.Н. Прянишников,
С.Н. Реформатский, А.В. Брицке.

А.Н. Фрумкин занимался не только научной работой, с 1930 г. он стал членом Комитета по химизации при СНК СССР. Его привлекали, например, к работе по составлению списка молодых ученых, направляемых в зарубежные командировки. Одной из забот Комитета по химизации была химическая литература, которой не хватало и количественно, и качественно. В августе 1930 г. под председательством А.Е. Чичибабина была создана коллегия по проблемам издания химической книги, в состав коллегии входил и А.Н. Фрумкин.

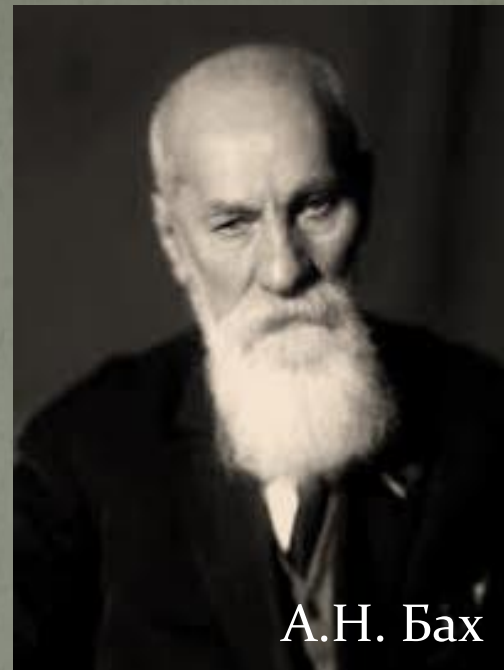
Физико-химический институт им. Л.Я. Карпова (НИФХИ)



Л.Я. Карпов



Б.И. Збарский



А.Н. Бах

"Я увидел очень умного и образованного человека, обладавшего весьма широкими познаниями в общей химии. У него было то "химическое мышление", которым так дорожил Д.И. Менделеев и которое даёт возможность химику быстро ассоциировать факты и концепции из областей, лежащих за пределами его специальности. В частности, я был удивлён той лёгкостью, с которой Лев Яковлевич ориентировался в вопросах биохимии, над которыми я работал и с которыми он раньше был очень мало знаком."

А.Н. Бах о Л.Я. Карпове



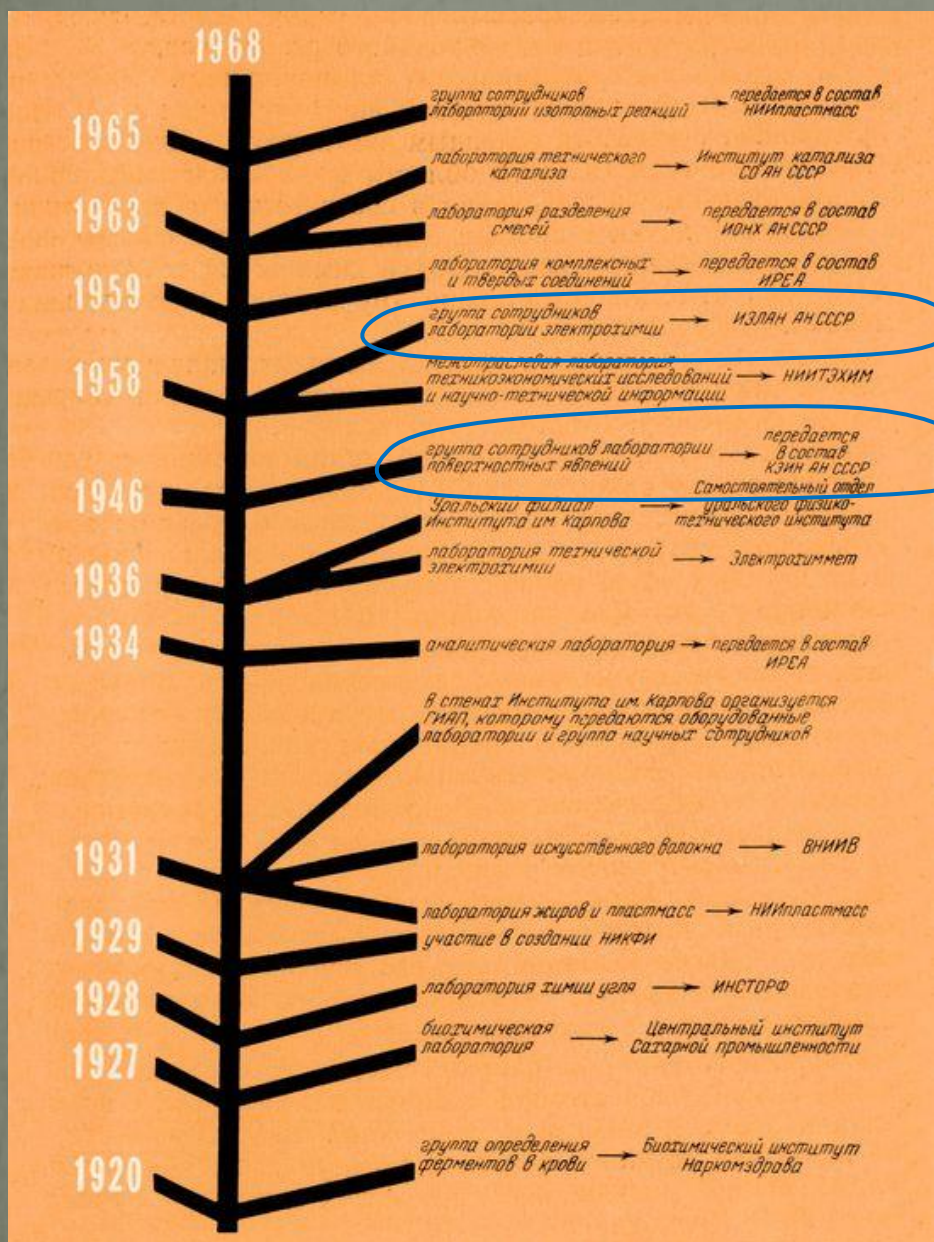
Химический институт имени Л.Я. Карпова вырос из Центральной химической лаборатории – одного из первых научных учреждений, организованных советской властью в 1918 г. по инициативе управляющего производства Бондюжских химических заводов Л.Я. Карпова, только что вернувшегося тогда из длительной эмиграции в Швейцарии биохимика А.Н. Баха и его ученика Б.И. Збарского, на тот момент работавшего у Л.Я. Карпова.

В 1918 г. в штате лаборатории – 8 человек. Лаборатория располагалась в особняке в Армянском переулке: внизу – лаборатории, сверху – квартиры сотрудников.

Исследования «московского периода», опубликованные А.Н. Фрумкиным к 1931 г., были в основном выполнены в НИФХИ им. Л.Я. Карпова.

Физико-химический институт им. Л.Я. Карпова (НИФХИ)

За десять лет, к 1928 г. – число сотрудников Физико-химического института удесятирывается, расширяются тематики исследований, открывается здание опытной станции, спроектированное Б. Иофаном, на валюту закупается иностранное оборудование. От НИФХИ в эти и последующие годы «ответвляются» лаборатории, на основе которых создаются все новые научные организации.



В 1939 г. А.Н. Фрумкин становится директором Коллоидо-электрохимического института АН СССР (КЭИН, с декабря 1945 г. - Институт физической химии АН СССР, ИФХ). Начиная с 1940 г. из НИФХИ в КЭИН переходят электрохимии. В 1946 г., после кончины акад. А.Н. Баха, А.Н. Фрумкин и другие сотрудники отдела поверхностных явлений покидают НИФХИ окончательно. В 1958 г. сотрудники лаборатории электрохимии НИФХИ пополняют состав только что организованного на основе отдела электрохимии ИФХ института электрохимии АН СССР (ИЭЛАН), директором которого также становится А.Н. Фрумкин.

А.Н. Фрумкин попал в НИФХИ (тогда Химический институт им. Л.Я. Карпова) в 1922 г. 27-летнему одесситу необходимо было поставить несколько опытов, в голодной Одессе это было невозможно, и он поехал в Москву – наобум, не зная, где он будет работать и как жить. А.Н. Бах принял молодого ученого в институт, а в 1924 г. А.Н. Фрумкин стал заведующим отделом поверхностных явлений.

До приезда в Москву А.Н. Фрумкин – профессор Института народного образования Высшей школы в Одессе. Тремя годами раньше, в 1919 г., на собственные средства он издал свою первую монографию – диссертацию «Электрокапиллярные явления и электродные потенциалы», в дальнейшем эта тематика десятилетиями оставалась приоритетной для школы Фрумкина.



А.Н. Бах и А.Н. Фрумкин

«Я долго искал работу, институтов было мало, штаты в них были крошечные. Так продолжалось целое лето, пока я не попал к А.Н. Баху. Он разговорился со мной, спросил, чем я хотел бы заниматься, и предложил работу... Нас было мало. Мы были молоды, веселы, оптимистично настроены. И каждый стремился выполнить серьезные исследования... К концу 20-ых годов физико-химики сделали довольно неплохие теоретические и практические работы».

А.Н. Фрумкин о начале работы в НИФХИ

Отдел
поверхностных
явлений

Поверхностные свойства металлов и других твердых тел на границе газ/жидкость.

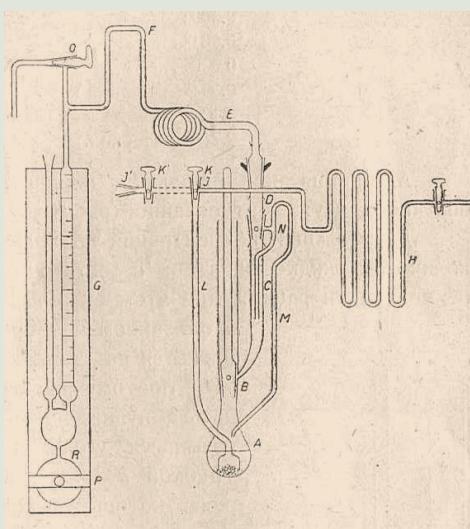
Механизмы процессов адсорбции на твердой поверхности. Основной объект исследований – активированный уголь.

Взаимосвязь поверхностных и электрохимических свойств металлов; условия возникновения разности потенциалов на границе металл/раствор, закономерностей электродных процессов.

Избранные работы А.Н. Фрумкина за 1929–1931 гг.

Изучение адсорбционных процессов на угле

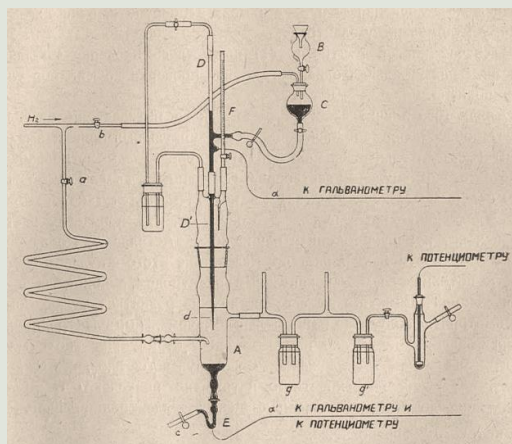
1. Burschtein R., Frumkin A. Über den Zusammenhang zwischen der Gasbeladung und der Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle. II // Ztschr. phys. Chem. A. 1929. Bd. 141. N 3. S. 158–166.
2. Фрумкин А.Н. К теории действия промоторов // Сообщения о научно-технических работах в Республике. Л.: НХТИ, 1930. Вып. 26. С. 60–62. (Третья конференция по физико-химическим вопросам).
3. Брунс Б., Фрумкин А. К теории водородного электрода: О механизме адсорбции щелочи платинированным углем в атмосфере водорода // Журн. физ. химии. 1930. Т. 1, № 2. С. 219–232.
4. Bruns B., Frumkin A. Über den Zusammenhang zwischen der Gasbeladung und der Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle. III. Platinierte Kohle als Wasserstoffelektrode // Ztschr. phys. Chem. A. 1930. Bd. 147, N 1/2. S. 125–146.
5. Burschtein R., Frumkin A., Lawrowskaja D. Über den Zusammenhang zwischen der Gasbeladung und der Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle. IV. Über die Adsorption von Säuren durch entgaste und durch wasserstoffgesättigte Kohle // Ztschr. phys. Chem. A. 1930. Bd. 150, N 5/6. S. 421–438.



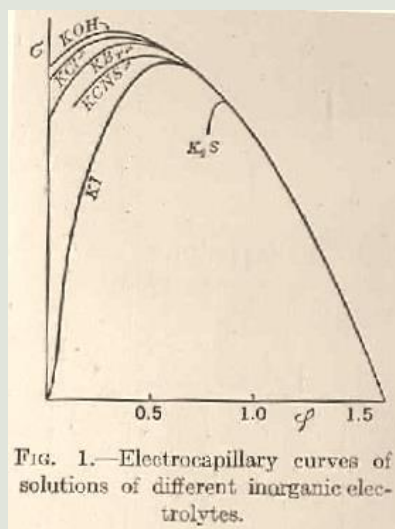
6. Wassiljew S., Frumkin A. Über den Zusammenhang zwischen der Gasbeladung und der Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle. V. Über die Vergiftung von Platin platinierte Kohle // Ztschr. phys. Chem. A. 1930. Bd. 151, N 1/2. S. 87–96.
7. Frumkin A. Über die Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle // Kolloid-Ztschr. 1930. Bd. 51, N 1. S. 123–129.
8. Фрумкин А., Зарубина О., Левина С. О состоянии поверхности платинированного угля при совместном присутствии водорода и кислорода и о действии активных центров // Журн. физ. химии. 1931. Т. 2, № 3/4. С. 545–552.
9. Frumkin A., Burschtein R., Lewin P. Über aktivierte Kohle // Ztschr. phys. Chem. A. 1931. Bd. 167, N 5/6. S. 442–446.

Изучение других поверхностных, в том числе электрокапиллярных, явлений

1. Frumkin A. Über die Bildung von Schwefelschichten auf einer Quecksilberoberfläche. // Kolloid-Ztschr. 1929. Bd. 47, N 3. S. 229–231.



2. Frumkin A., Williams J.W. The relation between the electric moment and the potential difference at an interface // Proc. Nat. Acad. Sci. US. 1929. Vol. 15, N 5. P. 400–405.
3. Фрумкин А.Н., Сервис Ф.Дж. Электрокапиллярные свойства амальгам // Журн. физ. химии. 1930. Т. 1, № 1. С. 52–64.
4. Frumkin A. Significance of the electrocapillary curve // Colloid Symp. Ann. 1930. Vol. 7. P. 89–104.
5. Proskurnin M., Frumkin A. Über den Nullpunkt der Ladung von Silver // Ztschr. phys. Chem. A. 1931. Bd. 155, N 1. S. 29–40.



6. Frumkin A., Obrutschewa A. Über den Zusammenhang zwischen den balloelektrischen Erscheinungen und der Potentialdifferenz an der Trennungsfläche Gas/Lösung // Kolloid-Ztschr. 1931. Bd. 54, N 1. S. 2–7.

Планирование науки

1. Фрумкин А.Н. Новые проблемы научно-исследовательской работы в химии // Иоффе А.Ф., Фрумкин А.Н. Новые проблемы научно-исследовательской работы в физике и химии. М.; Л.: Гос. изд-во экон. лит. 1931. С. 19–28.



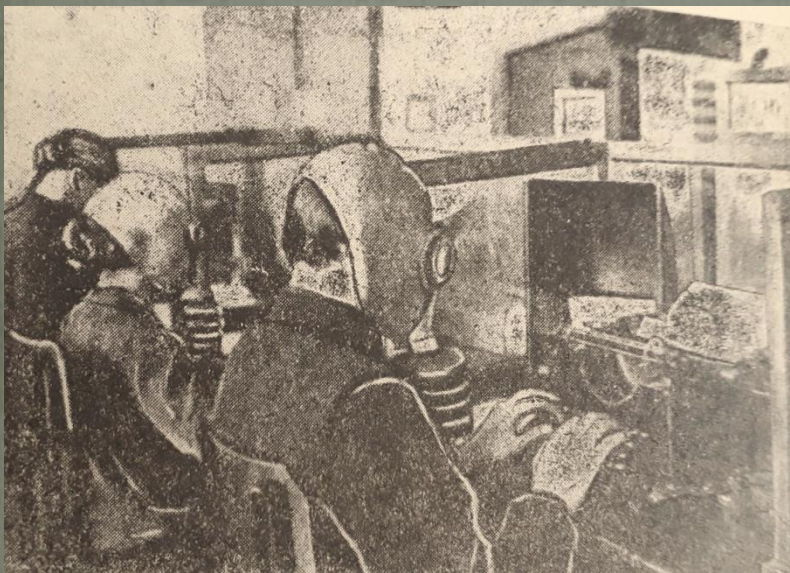
2. Фрумкин А.Н. Научно-исследовательские проблемы в области физической химии // Соц. реконструкция и наука. 1931. № 1. С. 50–56.
3. Фрумкин А.Н. Новые проблемы научно-исследовательской работы в химии // Химия и соц. хоз-во. 1931. № 6. С. 37–43.



**ВСЕ РАБОТНИКИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ДОЛЖНЫ
БЫТЬ ВОЖАТЫМИ В ПОХОДЕ ЗА ОВЛАДЕНИЕ
ТЕХНИКОЙ**

АКАД. А. Н. БАХ

К началу 30-ых гг. ситуация вокруг науки меняется. Все больше сил вовлекается в развитие военно-промышленного комплекса. Вовсю начинает действовать ОСОАвиаХим (Общество содействия обороне, авиационному и химическому строительству), основной целью которого была подготовка населения к мероприятиям по гражданской обороне. Передовицы газет и журналов начинаются словами «В воздухе пахнет кровью и порохом», трудовые коллективы отрабатывают навыки работы с противогазами. Среди самодеятельных химических кружков объявляются конкурсы «на изготовление учебного отравляющего газа, который должен обладать запахом, сходным с ипритом, иметь раздражающее и слезоточивое действие». На этом фоне усиливаются репрессии по отношению к научной интеллигенции. В свете происходящего работы, связанные с оборонной тематикой, – изучение сорбции на активированных углях – приобретают особое значение.



Сотрудники АТС (автоматической телефонной станции) на рабочих местах во время учебной тревоги.

20.11.1929 г.

«С интеллигенцией дело обстоит совсем плохо. Специалистов по всем ведомствам «снимают», либо, что еще хуже, сажают. Химиков сидит чуть ли не половина всего наличного количества их. ГПУ даже «торгует» химиками, за большие деньги отдает посаженных химиков в работы разным трестам, зорко досматривая, чтобы ученые не удрали...»

22.09.1930 г.

«Аресты продолжаются. Мало уже осталось на свободе крупных техников, инженеров, химиков. Попутно доканывают вообще интеллигенцию»

М.И. Шитц. «Дневник «Великого перелома» (март 1928 – август 1931)»



Комсомольцы готовят выпуск стенной газеты во время учений по гражданской обороне.

**Теория на службе социалистическому
строительству**
Расширение теоретических и прикладных работ института
им. Карпова обеспечит дальнейшее развитие химической
промышленности

Анализ количества работ по разным тематикам, а также возможность применения результатов работ по адсорбции на активированном угле для решения прикладных проблем как общехозяйственного, так и военного характера, указывают на то, что в 1931 г. премированы были именно работы по изучению адсорбционных явлений на угле.

ЛЕНИНСКИЕ ПРЕМИИ

ЦК КПСС и Совет Министров СССР вынесли постановление о восстановлении премий имени великого основателя Советского государства и Коммунистической партии Советского Союза Владимира Ильича Ленина. Премии имени В. И. Ленина будут присуждаться за наиболее выдающиеся научные труды, архитектурные и строительные сооружения; внедренные в народное хозяйство изобретения, конструкции машин, новые материалы; усовершенствования методов производства; за наиболее выдающиеся произведения литературы и искусства.

Советские ученые с огромным воодушевлением встретили это постановление Советского правительства.

Премии имени В. И. Ленина были утверждены еще в 1925 году. Ими была удостоена славная плеяда советских исследователей, совершивших выдающиеся работы в области науки и техники, медицины и сельского хозяйства.

В 1931 году премией имени В. И. Ленина были отмечены исследования молодого профессора электрохимии Московского университета, ныне академика А. Н. Фрумкина.

Тогда Александр Наумович разработал теоретические основы явлений адсорбции на поверхности водных растворов и активированном угле.

Явления адсорбции имеют большое практическое значение. Они лежат в основе многих процессов химической промышленности.

Бережно хранит академик Фрумкин пожелтевшую от времени вырезку из газеты, в которой было опубликовано постановление о присуждении ему в числе других ученых столь высокой награды.

С тех пор прошло четверть века. Выдающийся советский физико-химик, основатель крупной научной школы в области поверхностных явлений и кинетики электродных процессов А. Н. Фрумкин воспитал немало своих последователей.

— Сейчас,— говорит А. Н. Фрумкин,— мы готовимся к всесоюзному совещанию по электрохимии. В нем примут участие и представители зарубежных стран.

Журнал «Огонек». 1956 г. (№ 8)



«Получив премию им. В.И. Ленина, он выделил из нее от 1 до 3 тысяч рублей ряду сотрудников, которые участвовали в работах, удостоенных премией.»

З.И. Иофа

В 1931 г. в Советской России специалисты получали больше администраторов — по 350 руб., что считалось очень хорошим заработком. Средний оклад советских инженеров составлял 150 рублей, а для рабочих и служащих с зарплатой ниже 100 рублей существовали скидки. Вызов такси в любую точку Москвы стоил 2 руб., лучшие сорта яблок продавались за 40–60 коп/кг, путешествие по Алтаю в течение 22 дней стоило 590 руб.



Сотрудники отдела поверхностных явлений НИФХИ им. Л.Я. Карпова, изучавшие адсорбционные явления на угле: А.Н. Фрумкин, С.Д. Левина, Р.Х. Бурштейн.

Соавторы работ А.Н. Фрумкина по адсорбции на угле

Левина Серафима Давыдовна (1897–1978)



Наиболее цитируемая работа:
Lukowzew P., Lewina S., Frumkin A.
Hydrogen overvoltage on nickel // Acta
physicochim. URSS. 1939. Vol. 11, N 1. P. 21–44;
> 57 цитирований (WoS), последнее –
Dahlkild A.A. (2001)

Совместно с А.Н. Фрумкиным
опубликовано 4 работы.

Кандидат химических наук («Влияние платины на адсорбционные и каталитические свойства активированного угля в растворах электролитов», 1938 г. Работала над докторской диссертацией на тему «Изучение реакции обмена между водородом и дейтерием».

Бурштейн Ревекка Хаимовна (1904–1992)

В 1926 г. закончила Ленинградский университет (химическое отделение физматфакультета), слушала лекции В.А. Кистяковского, у него же выполняла дипломную работу. В 1927 г. пришла в Физико-химический институт им. Л.Я. Карпова, работала у А.И. Рабиновича (в отделе коллоидной химии), затем у А.Н. Фрумкина. В 1946–1958 гг. – зав. лабораторией («Электрохимия адсорбционных слоев») Института физической химии АН СССР, в 1958–1992 гг. – зав. лабораторией («Контактные потенциалы и газовые элементы») Института электрохимии АН СССР.

За 65 лет жизни в науке занималась самыми разными задачами физической химии и электрохимии (активированная адсорбция, гетерогенный катализ, пассивность и коррозия металлов, свойства полупроводников, химические источники тока и топливные элементы).

Дважды лауреат Государственной (Сталинской) премии СССР за работы государственного значения:

1943 г. – работы военной тематики – за создание устойчивых в зимних условиях новых типов гальванических элементов и батарей.

1951 г. – работы Атомного проекта – за разработку методов борьбы с коррозией на диффузионном заводе по разделению урана.



Наиболее цитируемая работа:
Калиш Т.В., Бурштейн Р.Х. Влияние
кислорода, адсорбированного на
платине, на контактную разность
потенциалов//Докл. АН СССР. 1951.
Т. 8. С. 1093-1096.

> 43 цитирований (WoS) последнее –
Stojiljkovic A.S. et al (2018)

Совместно с А.Н. Фрумкиным
опубликовано 9 работ.

Доктор химических наук.

Тема диссертации: «Активированная адсорбция и катализ на угле» (1941 г.).

Соавторы работ А.Н. Фрумкина по адсорбции на угле

"Широкое использование активированного угля в лаборатории привело к постановке ряда работ Н.А. Бах и Б.П. Брунса по технологии получения и механизму процесса активации угля, имевших не только теоретическое, но и практическое значение."
акад. Н.Н. Семенов

Наиболее цитируемые работы:

Frumkin A., Bruns B. Über Maxima der Polarisationskurven von Quecksilberkathoden // Acta physicochim. URSS. 1934. Vol. 1, N 2. S. 232–246. >40 цитирований (WoS), последний раз в 1997 г.;
Bruns B., Frumkin A. Über den Zusammenhang zwischen der Gasbeladung und der Adsorption von Elektrolyten durch aktivierte Kohle. I // Ztschr. phys. Chem. A. 1929. Bd. 141, N 3. S. 141–157. >40 цитирований (WoS), последний раз в 2003 г.

Кинетика ионообменных процессов. I Сорбция красителя метиленового голубого на сульфокатионитах типа КУ-2 / Г. С. Либисон, Е. М. Савицкая, Б. П. Брунс // Журнал физической химии. 1963. Т. 37, № 2. С. 420–424. >22 цитирований (WoS), последний раз в 1992 г.

Доктор химических наук.

Тема диссертации: «Исследования в области кинетики и механизма каталитических процессов на двуокиси марганца» (1956 г.).

Брунс Борис Павлович (1902–1979)

Электрохимией Б.П. Брунс начал заниматься на кафедре физической химии Киевского политехнического института под руководством основателя Киевской электрохимической школы проф. В.А. Плотникова, исследовал проблемы электролиза. В начале 30-ых гг. переехал в Москву, где работал в группе А.Н. Фрумкина по изучению свойств активированного угля.

Впоследствии совместно с Н.А. Бах выполнил ряд работ по технологии получения и механизму активации угля, имевших прикладное значение. Другие работы по электрохимической тематике касались изучения природы полярнографических максимумов. Позднее интересы Б.П. Брунса были связаны с гетерогенным катализом и ионообменными процессами. Последние оказались востребованы в фармацевтической химии, в период работы Бориса Павловича в НИИ Антибиотиков в 1960-70ые гг.

Совместно с А.Н. Фрумкиным опубликовано 2 работы.

Васильев Сергей Сергеевич (1904–1999)

С.С. Васильев закончил Московский университет по специальности «физикохимия». Первые работы были сделаны им под руководством биохимика проф. В.С. Гулевича по органическому катализу.

К А.Н. Фрумкину попал в 1928 г., проработал у него 3 года, в течение которых и были выполнены работы по адсорбционной химии. Затем С.С. Васильев покинул НИФХИ, работал в Московском университете (на физическом и химическом факультете), дальнейшая его деятельность связана с именем Н.И. Кобозева, под руководством которого в Государственном институте азота он занимался вопросами электросинтеза в катализе и кинетикой реакций в электрических разрядах. Последующие его интересы касались теории массо- и теплообмена.

Имя С.С. Васильева имеет отношение и к истории Химического факультета МГУ – во время строительства здания на Ленинских горах он занимался вопросами обеспечения лабораторий оборудованием (для лабораторий оптики, исследования поверхностных явлений и катализа и газовой электрохимии).

В сотрудничестве с А.Н. Фрумкиным опубликовал **единственную** работу, посвященную адсорбции на угле.



Сергей Сергеевич Васильев – внук А.И. Абрикосова. Династия фабриканта А.И. Абрикосова дала много имен, известных всему миру: анатом академик А.И. Абрикосов; физик, нобелевский лауреат А.А. Абрикосов; математик, профессор С.Б. Стечкин; геолог профессор И.Х. Абрикосов; химик профессор Ф.М. Шемякин; биолог, чл-корр. РАН Ю.М. Васильев; народный артист СССР, актер А.Л. Абрикосов, народный артист России, актер Г.А. Абрикосов, художник М.Ф. Шемякин и др.

Доктор химических наук.

Тема диссертации: «Кинетика реакций в электрических разрядах» (1941 г.).

