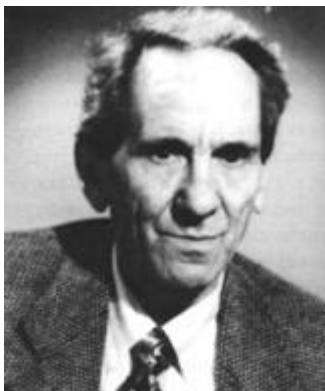


# Александр Яковлевич РОЗОВСКИЙ



(8.02.1929 - 10.03.2008)

## Краткая научная биография

Александр Яковлевич Розовский родился 8 февраля 1929 г. Его научная деятельность началась в стенах Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, где еще в студенческие годы им было выполнено исследование кинетики синтеза аммиака под руководством профессора А.В. Фроста. После окончания МГУ (1951 г.) и работы на химическом заводе (1951-1955 гг.) вся его научная деятельность связана с Институтом нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева РАН (ранее Институт нефти АН СССР), где он быстро прошел путь от младшего научного сотрудника до заведующего лабораторией кинетики, профессора, д.х.н. (с 1975 г.).

В области химии твердого тела важнейшим результатом исследований явилась разработанная А.Я. Розовским теория кинетики и макрокинетики гетерогенных реакций, в первую очередь реакций с участием твердых веществ (газ-твердое тело, жидкость-твердое тело). Развита методика их кинетического анализа, изучен ряд конкретных реакций восстановления оксидов металлов, окисления и др. Результаты обобщены в монографии "Кинетика топохимических реакций" (1974 г.), "Гетерогенные химические реакции. Кинетика и макрокинетика" (1980 г.), получивших известность в стране и за рубежом.

На основе исследований кинетики и механизма каталитических реакций А.Я. Розовским выдвинута новая концепция о роли среды в каталитических реакциях и открыт эффект саморегулирования в каталитических системах.

Проанализированы вытекающие из данной концепции закономерности каталитических реакций и разработан соответствующий кинетический аппарат. Теоретические разработки и полученные экспериментальные результаты составили основу монографии "Катализатор и реакционная среда" (1988 г.).

А.Я. Розовским и под его руководством проведены систематические исследования в области химии и поверхности твердых тел и химии поверхностных соединений. Разработаны экспериментальные методы, позволяющие исследовать кинетику превращений поверхности и поверхностных соединений, изучен ряд окислительно-восстановительных и других превращений поверхности и поверхностных соединений на модельных системах и реальных катализаторах. Сформулирована феноменологическая теория кинетики химических реакций в поверхностных слоях твердого тела и разработаны новые подходы к приготовлению катализаторов.

Наиболее интересным и неожиданным результатом исследований превращений поверхностных соединений явилось качественное изменение представлений о возможных путях гетерогенных каталитических реакций. Наиболее детально механизм подобных реакций изучен на примере синтеза метанола (Г.И. Лин и др.).

В лаборатории А.Я. Розовского уже в конце 1970-х гг. в исследованиях синтеза метанола реакции адсорбционного замещения для различных пар компонентов реакционной смеси были осуществлены в независимом эксперименте и измерены их характерные времена. Определяющая роль превращений прочно хемосорбированных частиц экспериментально доказана для реакций синтеза и парового риформинга метанола, его дегидратации и дегидрирования углеводородов и их функциональных производных, реакции NO с CO, реакции водяного газа и др.

Появление нового типа механизмов реакций потребовало пересмотра кинетического аппарата (в описании появляются дополнительные нелинейности). Этот аппарат был разработан и успешно применен при анализе перечисленных выше реакций.

А.Я. Розовским совместно с Ю.Б. Каганом и М.Г. Слинко был разработан метод исследования кинетики гетерогенных каталитических реакций по критическим условиям воспламенения поверхности катализатора. Метод основан на подходе Д.А. Франк-Каменецкого, но в качестве базовой переменной используется не трудноизмеряемая температура поверхности, а температура газа при воспламенении, легко поддающаяся экспериментальному определению. Метод был успешно применен для исследования синтеза Фишера-Тропша и совсем недавно (2003 г.) - для селективного окисления СО. Наряду с концептуальными разработками, А.Я. Розовским и под его руководством выполнен ряд исследований кинетики и механизма конкретных каталитических реакций, завершающихся новыми техническими решениями. В упоминавшемся уже цикле работ по синтезу метанола открыт принципиально новый макроскопический механизм синтеза (метанол образуется в результате гидрирования  $\text{CO}_2$ , но не СО). В последующих исследованиях установлен детальный механизм протекающих реакций и теоретические (базирующиеся на механизме) кинетические модели, разработаны современные физико-химические основы процесса ("Теоретические основы процесса синтеза метанола", 1990 г., в соавторстве с Г.И. Лин). Практически все основные результаты этого цикла выполнены с опережением отечественных и зарубежных исследований и подтверждены впоследствии данными других лабораторий. На основе результатов фундаментальных исследований разработана новая технология производства метанола, позволяющая вдвое увеличить производительность единицы объема катализатора и опережающая зарубежные разработки. Цикл работ по синтезу метанола удостоен премии Совета по катализу и его промышленному использованию в 1995 г. за лучшую работу в области катализа.



**О.В. Крылов, В.А. Садыков, А.Я. Розовский на Российско-японском семинаре по нефтехимии и нефтепереработке, Токио, 1995 г.**

Совместно с Институтом катализа СО РАН, Институтом химической физики им. Н.Н. Семенова РАН и химическим факультетом МГУ с участием А.Я. Розовского разрабатывались новые катализаторы и методы обезвреживания промышленных газовых выбросов, в том числе для безаммиачной очистки от оксидов азота, а также катализаторы экологически чистого беспламенного сжигания топлив, которые могут использоваться для обезвреживания токсичных примесей.

В последние годы под руководством А.Я. Розовского выполнены исследования кинетики и механизма реакций дегидрирования метанола в метилформиат, парового риформинга метанола и его разложения на смесь  $\text{CO} + \text{H}_2$ , синтеза диметилового эфира, селективного окисления СО в присутствии водорода и др. На основе этих исследований разработаны процессы высокоэффективного одностадийного синтеза диметилового эфира из синтез-газа и синтеза метилформиата из метанола, превосходящие зарубежные аналоги.

Особенно важна разработка синтеза диметилового эфира, который является экологически чистым моторным топливом и/или сырьем для получения олефинов, высокооктанового бензина с

повышенными экологическими характеристиками. Процесс не только имеет чрезвычайно благоприятные показатели, базируясь на природном газе, но и может быть использован для вовлечения в химическую переработку синтез-газа, обедненного водородом, получаемого при переработке угля растительных остатков и др. Эта разработка отмечена золотой медалью и грантом на Всемирной выставке инноваций и новых технологий (Брюссель, 2001 г.).

На основе указанных разработок предложен эффективный путь переработки природного газа в моторные топлива и ценные химические продукты по схеме природный газ → синтез-газ → диметиловый эфир → бензин. С участием А.Я. Розовского этот путь реализован Приморским НТЦ РКК "Энергия" на уровне опытно-промышленной установки. А фундаментальная основа этих разработок, составившая цикл публикаций ("Новые концепции кинетики каталитических реакций и их использование в процессах переработки природного газа в моторные топлива и ценные химические продукты"), отмечена Главной премией МАИК "Наука" за 1999 г.



академик В.И. Лунин и А.Я. Розовский на конференции МКР-VI, Москва, МГУ, 2002 г.

Профессор А.Я. Розовский является автором более 400 публикаций, в том числе 6 монографий, ряда изобретений и патентов. Среди его учеников более 20 докторов и кандидатов наук.

Александр Яковлевич был авторитетнейшим экспертом в вопросах кинетики каталитических реакций, других областях катализа и нефтехимии. Он был организатором ряда Всесоюзных и Международных конференций и симпозиумов, входил в состав научных советов РАН по катализу и по нефтехимии, являлся членом редколлегий журналов "Кинетика и катализ", "Журнал физической химии", "Катализ в промышленности", членом международного редакционного совета журнала "Процессы нефтехимии и нефтепереработки" АН Азербайджана, членом ряда специализированных советов.

Заслуги А.Я. Розовского перед страной отмечены орденом Дружбы, медалями "За трудовую доблесть" и "В память 850-летия Москвы", ему присвоено почетное звание "Заслуженный деятель науки Российской Федерации". Это был настоящий ученый, обаятельный человек, пользовавшийся заслуженным авторитетом у отечественных и зарубежных ученых, работников промышленности.

### **Обзорные и популярные статьи:**

1. О.П. Паренаго, А.Я. Розовский, Ю.А. Колбановский.

**Развитие работ в области катализа в ИНХС им. А.В. Топчиева РАН.**

В кн. "Из истории катализа. Люди. События. Школы." Под ред. В.Д. Калвера. М.: "Калвис". 2005. С. 387-412

2. А.Я. Розовский, Г.И. Лин

**Проблемы получения моторных топлив из альтернативного сырья**

Известия РАН. Сер. хим. 11 (2004) 2352-2363

3. А.Я. Розовский

**Особенности кинетики химических реакций с участием твердых веществ**

В кн. "Актуальные проблемы фото- и радиационной физико-химии твердых кристаллических неорганических веществ". Кемерово: Кузбассиздат. 2004. с. 243-262

4. A.Ya. **Rozovskii**, G.I. Lin  
**Fundamentals of methanol synthesis and decomposition**  
Topics in Catalysis 22 (2003) 137-150
5. А.Я. **Розовский**  
**Диметиловый эфир и бензин из природного газа**  
Рос. Хим. Журнал, 67 (2003) 53-61
6. А.Я. **Розовский**  
**Механизм и кинетика реакций одноуглеродных молекул на Си-содержащих катализаторах**  
Кинетика и катализ 44 (2003) 391-411
7. А.Я. **Розовский**  
**Новое топливо из природного газа**  
Химия и жизнь 5 (2002) 8
8. А.Я. **Розовский**  
**Проблемы переработки природного (попутного) газа в моторные топлива**  
Катализ в промышленности 1 (2001) 23-31

## **Книги**

1. А.Я. **Розовский**, Г.И. Лин  
**Теоретические основы процесса синтеза метанола**  
М.: Химия, 1990. 272 с
2. А.Я. **Розовский**  
**Катализатор и реакционная среда**  
М.: Наука, 1988. 304 с
3. А.Я. **Розовский**  
**Гетерогенные химические реакции. Кинетика и макрокинетика**  
М.: Наука, 1980. 323 с
4. А.Я. **Розовский**  
**Кинетика топохимических реакций**  
М.: Химия, 1974. 224 с.