



08.10.2025 ПРИСУЖДЕНА НОБЕЛЕВСКАЯ ПРЕМИЯ – 2025 ПО ХИМИИ

Нобелевскую премию по химии в 2025 году присудили Сусуму Китагаве (Университет Киото, Япония), Ричарду Робсону (Университет Мельбурна, Австралия) и Омару Яги (Калифорнийский университет, Беркли, США) "за разработку металл-органических каркасных структур".

Сусуму Китагава (яп. 北川 進; англ. Susumu Kitagawa; род. 4 июля 1951, Киото) — японский химик-неорганик. 1974 – окончил Киотский университет, где обучался на кафедре нефтехимии инженерного факультета. 1979 – окончил докторантуру в Высшей школе инженерии Киотского университета. 1983 – преподаватель факультета естественных наук и инженерии Университета Кинки. 1988 – доцент факультета естественных наук и инженерии Университета Кинки. 1992 – профессор факультета естественных наук Токийского столичного университета. 1998 – профессор Высшей школы инженерии Киотского университета (специализация — синтетическая и биологическая химия). 2007 – заместитель директора Института комплексных исследований клеточных материалов (iCeMS) Киотского университета. 2013 – директор Центра комплексных исследований клеточных материалов Киотского университета.

С 2017 года — директор и почётный профессор Центра комплексных исследований клеточных материалов Киотского университета.

С 2024 года — исполнительный вице-президент по продвижению исследований Киотского университета.

Сфера научных интересов – неорганическая химия, координационная химия, синтез и свойства пористых координационных полимеров / металлорганических каркасов в нанопространстве.

Китагава первым открыл и продемонстрировал «пористость» металлокомплексов в экспериментах по сорбции газов (1997 год). Эти материалы называются пористыми координационными полимерами (PCP) или металл-органическими каркасными структурами (MOF). MOF классифицируются как новая категория пористых материалов в отличие от традиционной классификации неорганических и углеродных материалов. Китагава стал пионером в области функциональной химии MOF и открыл гибкие MOF, отличающиеся от обычных пористых материалов.



Ричард Робсон (англ. Richard Robson; род. 4 июня 1937, Западный Йоркшир) — британский учёный, профессор химии в Мельбурнском университете. Автор более 200 статей. Считается «пионером в области кристаллической инженерии с использованием переходных металлов».

Робсон родился в 1937 году в Глазберии в Уэст-Йоркшире в Великобритании. Изучал химию в Оксфордском университете. Степень бакалавра получил в 1959, доктора философии – в 1962. Проходил постдокторантуру: в 1962–1964 в Калифорнийском технологическом институте, в 1964–1965 — в Стэнфордском университете. В 1966—1970 – преподаватель химии в Мельбурнском университете, затем старший преподаватель. С 1992 – доцент кафедры химии Мельбурнского университета. С 2000 – член Австралийской академии наук. В 2022 был избран членом Лондонского Королевского общества.

Новаторские исследования Робсона проводились в области координационных полимеров, в частности в области бесконечных полимерных каркасов, позже названных металл-органическими каркасами (МОК). Его работа в этой области началась в 1974, когда ему поручили сделать большие деревянные модели кристаллических структур для лекций по химии для первокурсников. В 1990-х Робсон создал новый класс координационных полимеров, который положил начало совершенно новой области химии. Его подход заключался в использовании меди в степени окисления, известной как медь I, которая предпочитает тетраэдрическую геометрию, и смешивании её со специально разработанным органическим соединением — тетранитрилом. Этим методом были созданы кристаллоподобные каркасы с ромбовидной структурой, но со значительным пространством внутри каркаса.

Омар Яghi (англ. Omar M. Yaghi; род. 9 февраля 1965, Амман) — американский химик иорданского происхождения, труды которого преимущественно посвящены металлоорганической химии. Входит в пятёрку самых цитируемых химиков мира. Согласно анализу Thomson Reuters, в 2000—2010 был вторым по цитируемости химиком в мире.

В 15 лет переехал в США, начал занятия в Hudson Valley Community College, позже перевёлся в Университет штата Нью-Йорк в Олбани, в 1985 окончил его со степенью бакалавра. Степень доктора философии по неорганической химии получил в 1990 в Иллинойском университете в Урбане-Шампейне. В 1990–1992 – постдокторант Национального научного фонда в Гарвардском университете у профессора Ричарда Х. Холма. В 2021 получил гражданство Саудовской Аравии.

1992–1998 – доцент в Университете штата Аризона; 1999–2006 – профессор химии в Мичиганском университете; 2007–2012 – профессор химии в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе. С 2012 – профессор химии в Калифорнийском университете в Беркли, с 2013 – содиректор Института энергетических нанонаук имени Кавли, с 2014 – директор-основатель Института глобальной науки в Беркли.

Является также старшим научным сотрудником в Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли, содиректором Калифорнийского исследовательского альянса BASF, соучредителем, содиректором и главным научным сотрудником Института цифровых материалов для планеты имени Бакара.

Научные интересы Омара Яghi охватывают синтез, структуру и свойства неорганических и органических соединений, а также проектирование и создание новых кристаллических материалов. Разработал методы синтеза металлоорганических и ковалентных каркасных соединений, исследовал цеолитные имидазолатные каркасы. Исследовал проблемы хранения водорода и метана сверхвысокой плотности, улавливания и конверсии двуокиси углерода. В 2017 Яghi и его коллеги из Калифорнийского университета Беркли представили прибор, способный извлекать пары воды из воздуха, используя тепло и свет Солнца, накапливать влагу внутри так называемого металл-органического каркаса.

Автор более 300 научных публикаций.

В 2020 основал стартап Атосо, целью которого является коммерциализация достижений и открытий Яghi. В 2021 стал соучредителем стартапа H2MOF, деятельность которого направлена на решение вопросов, связанных с хранением водорода.



Мнение академика В.Федина, главного научного сотрудника Института неорганической химии Сибирского отделения РАН:

«Премия совершенно справедливая и правильная. Я очень рад такому решению Нобелевского комитета. В последние лет пять, по крайней мере, все они с разными вариациями небольшими номинировались на Нобелевскую премию, и если вы посмотрите на наукометрические данные, то это область физхимии, которая развивается наиболее быстрыми темпами, и число публикаций в этой области колоссальное, самое большое».

Главное свойство этих каркасных структур – высокая пористость. Поэтому эти соединения широко используют, чтобы хранить те газы, которые неудобно хранить в других условиях — водород, метан, другие газы, в том числе для микроэлектроники, а также чтобы разделять газовые молекулы.

«Их применяют для разделения газовых смесей. Если есть смесь, состоящая из молекул, которые отличаются по размерам, то маленькие могут войти в поры, а большие не пройдут через них. Разделение газовых смесей в химической промышленности – это колоссальнейшие затраты энергии».

Другой способ применения каркасов – получение воды из сухого воздуха.

«Если вы сделаете специальный MOF, то эта губка даже при низкой концентрации воды в сухом воздухе захватывает молекулы воды и аккумулирует их в маленьком пространстве, а потом днем вы ее на солнышко выставляете и вода легко стекает туда, куда вам надо», – пояснил академик.

Применением MOF занимаются и ученые Сибирского отделения РАН.

«Вещи, которыми мы широко занимаемся в последнее время – это разработка сенсоров на антибиотики, которые могут быть в мясе, в птице, в крови человека, или же в других биологических жидкостях. Идеология такая – есть прекрасные методы анализа, но их делают в лабораториях, оснащенных дорогими приборами. Здесь же при помощи сенсоров вы можете сами в домашних условиях без всякой подготовки, имея только сотовый телефон, получить информацию о том, что курица содержит антибиотики».

Кроме того, для борьбы с глобальным потеплением новые тепловые электростанции в мире начинают строить с аккумуляторами выбрасываемого углекислого газа. «На основе MOF делают самые емкие аккумуляторы для CO₂, они обладают рекордными характеристиками. Пока это используется не так широко, но, по крайней мере, такие проекты достаточно масштабные, уже есть в Канаде и в Соединенных Штатах».



Материалы из Интернет-источников: https://ru.wikipedia.org/wiki/Китагава,_Сусуму; https://ru.wikipedia.org/wiki/Робсон,_Ричард; <https://www.interfax-russia.ru/academia/news/raboty-nobeliatov-2025-go-himii-vazhny-dlya-kataliza-ochistki-vody-i-drugih-primeneniy-uchenyy>; https://dzen.ru/a/OZ0Q9YctU7BHJa5?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop