

## Михаэль Гретцель (Швейцария)

**«За выдающиеся заслуги в разработке экономичных и эффективных фотоэлементов, известных как «ячейки Гретцеля», предназначенных для создания недорогих, производительных солнечных электростанций»**



Родился 11 мая 1944 года в коммуне Дорфкемниц (Германия)

### Краткая биография

- В 1968 году окончил Свободный университет Берлина, в 1971 году получил степень доктора философии по естествознанию в Берлинском техническом университете.
- В 1976 году получил степень доктора наук по физической химии.
- С 1977 года по настоящее время работает в Федеральной политехнической школе Лозанны, возглавляя лабораторию фотохимии и устройств сопряжения.
- Выступал в качестве постдока, лектора, приглашенного профессора в берлинском Институте ядерных исследований имени Гана и Мейтнера, Свободном университете Берлина, Калифорнийском университете, Нефтегазовом исследовательском фонде университета Нотр-Дам (США) и других образовательных и исследовательских центрах.
- В 1991 году в журнале Nature была опубликована его прорывная работа о новом типе солнечных ячеек – фоточувствительных мезопористых оксидных полупроводников с широкой запрещённой зоной, прославивших имя профессора и получивших название ячеек Гретцеля.
- Михаэль Гретцель – обладатель 10 почетных докторских степеней в университетах Азии и Европы: Дании, Голландии, Китая, Швеции, Сингапура, и других стран. Он лауреат десятков престижных научно-технологических наград, таких как Гран-при «Технология тысячелетия», медаль Фарадея британского Королевского общества, премии Гутенберга, Альберта Эйнштейна, и другие.
- Он является членом Швейцарского химического общества, Общества им. Макса Планка и Германской академии естествоиспытателей, а также почетным членом Израильского химического общества, Болгарской академии наук и британского Королевского химического общества.

### Научные достижения

- Михаэль Гретцель – один из разработчиков так называемой ячейки Гретцеля, работающей на принципах фотосинтеза – сходного с биохимическим процесса, с помощью которого растения преобразуют энергию света в карбогидраты. Изобретение, над которым работал ученый с 70-х годов прошлого века, представляет выгодную альтернативу дорогим и

сложным технологиям фотогальванических батарей, создаваемых на основе кремния (в частности в последних требуется дорогостоящий кремний высокой степени чистоты очистки). По сравнению с кремниевыми батареями ячейки Гретцеля относительно простые в устройстве и выполнены из недорогих материалов.

- В основу первых ячеек Гретцеля, открытых в 1991 году, положен пористый слой наночастиц оксида титана, покрытых органическим красителем. Электроны с органического красителя, способного эффективно абсорбировать солнечный свет, перетекают на проводящий электрод из диоксида титана, создавая электрический поток.
- В производство такие ячейки начали поступать лишь в 2009 году. На первом этапе они обладали низкими показателями эффективности 3-8% и низкой стабильностью из-за наличия нестабильного жидкого электролита и органического красителя в составе ячеек. К 2012 их эффективность удалось повысить до 11,9 %.
- Более 20 лет исследователи во главе с Гретцелем работали над тем, чтобы перейти от органического красителя в составе ячеек к перовскитным материалам и заменить жидкий электролит твердым органическим полупроводником. Ячейки на базе новых материалов обладали высоким теоретическим потенциалом по эффективности и увлекли исследователей возможностью быстрого повышения КПД устройства. Как результат - в 2012 году Михаэль Гретцель стал пионером в области разработки перовскитных солнечных батарей, созданных на основе «ячеек Гретцеля». Их эффективность сегодня - 22.1%.
- Михаэль Гретцель продолжает участвовать в развитии перовскитной фотовольтаики по всему миру, в частности, активно сотрудничает с ним научная группа из Московского государственного университета. Ученому и его коллегам принадлежит несколько рекордов эффективности перовскитных солнечных ячеек.
- Сегодня Гретцель остается одним из безусловных лидеров в области перовскитной фотовольтаики. В частности, он работает над созданием топливных элементов на основе ячеек из перовскита и уже добился довольно высокой эффективности фотолиза воды (с получением водорода).
- Ученый - автор более 1300 публикаций, двух монографий, обладатель более 50 патентов. Он один из десяти наиболее цитируемых в мире ученых-химиков

### **Интересные факты**

- Батареи на основе ячеек Гретцеля более удобны с потребительской точки зрения, чем кремниевые фотоэлементы – их можно делать гибкими, а также выполнять в различных цветовых решениях. Это удобно для использования и выработки электроэнергии, к примеру, в различных конструктивных элементах зданий. Можно создавать структурно прозрачные ячейки, способные вырабатывать электроэнергию на различных диапазонах частот светового потока, вплоть до инфракрасного. Это означает, в частности, возможность встраивания таких элементов, к примеру, в оконные стекла, достигая двойного эффекта с охлаждением помещений и попутной электрогенерацией.
- Несколько компаний уже приступили к массовому производству фотоэлементов на основе обновленных ячеек Гретцеля.