# Нобелевские лауреаты – 2000

   В завершающем году XX века Нобелевская премия по физиологии и медицине присуждена за открытия в нейрофизиологии — науке, современные достижения которой помогают лучше понять, как организмы взаимодействуют с окружающей средой. Лауреаты — Арвид Карлссон (Arvid Carlsson), Пол Грингард (Paul Greengard) и Эрик Кэндел (Eric Kandel) — почти полвека старались разгадать процессы, протекающие в головном мозге. В результате получены новые лекарства для борьбы с заболеваниями нервной системы.
В человеческом мозге более ста миллиардов нервных клеток. И все они связаны между собой. Информация от одной из них к другой передается химическими веществами (медиаторами) в особых контактных точках (синапсах), которых у клетки тысячи. Открытия лауреатов помогли осознать, что сбои при такой (синаптической) передаче могут привести
к неврологическим и психическим болезням. Арвид Карлссон, профессор фармакологии университета Гетеборга (Швеция), еще в 50-е годы установил, что нейрогормон дофамин является медиатором и локализуется в базальных ганглиях головного мозга, которые контролируют движения конечностей. Эксперименты на мышах, терявших способность контролировать свои движения при недостатке дофамина, привели ученого к догадке, что страшная болезнь Паркинсона у человека обусловлена теми же причинами. Недостаток дофамина в организме можно устранить, вводя изомер дофамина — леводофу. «Болезнь Паркинсона смертельна, — говорит Ральф Паттерсон, председатель Нобелевского комитета Каролинского института в Стокгольме, — но сегодня миллионы противостоят ей, применяя леводофу. Это — почти волшебство!» Исследования Карлссона привели к созданию лекарств (в частности, «Прозака»), с успехом применяемых для лечения депрессий. Биохимик Пол Грингард, руководитель лаборатории молекулярной и клеточной неврологии Рокфеллеровского университета в Нью-Йорке, отмечен за открытие механизма действия дофамина и ряда других медиаторов при синаптической передаче. Действуя на рецептор клеточной мембраны, медиатор запускает реакции фосфорилирования особых «ключевых» белков. Измененные белки, в свою очередь, формируют в мембране ионные каналы, по которым и передаются сигналы. Различные ионные каналы клетки и определяют ее ответы на воздействия.
Синаптическая передача особенно важна для речи, движения и сенсорного восприятия. Работа Грингарда позволила лучше понять механизм действия многих известных лекарств и разработать новые. Узнав о присуждении ему Нобелевской премии, Грингард пошутил: «Мы работали столько лет без всякой конкуренции, потому что нас считали не совсем нормальными». Но зато вполне серьезно он намерен передать свою часть премии в университетский фонд для поощрения женщин, работающих в биомедицине.
Эрик Кэндел, профессор Колумбийского университета (тоже в Нью-Йорке), нашел способ менять эффективность синапсов. Он стремился понять, как фосфорилирование белков в синапсах влияет на обучение и память. «Мы становимся самими собой благодаря тому, что обучаемся и запоминаем. На нас влияет жизненный опыт, способный травмировать», — отмечает он. Интерес к механизмам памяти развился у него под впечатлениями о войне, когда в 1939 г. семья 9-летнего Эрика покинула родную Вену, спасаясь от гитлеровцев. «Понять, что происходит с мозгом человека, когда он пережил события, пожизненно врезавшиеся в память, — важнейшая задача», — считает он.

В нервной системе брюхоногого моллюска аплизии, на котором Кэндел изучал механизмы обучения и памяти у животных, всего 20 тыс. клеток. Ее простой защитный рефлекс, оберегающий жабры, определенные стимулы закрепляли на несколько дней. Кэндел показал, что изменения в синапсах — основа запоминания. Слабое внешнее воздействие формировало кратковременную память — на десятки минут. В клетке запоминание начинается с описанного Грингардом фосфорилирования белков в синапсах, которое ведет к избытку в них медиатора и усиливает рефлекс. Для развития долговременной памяти, сохраняющейся иногда до конца жизни организма, обычно необходимы более сильные и продолжительные стимулы. При этом в синапсе синтезируются новые белки. Если же эти белки не вырабатываются, отсутствует и долговременная память. Кэндел заключил, что в синапсах фактически и сосредоточена память. В 90-е годы он воспроизвел работу с аплизией на мышах, относящихся, как и человек, к классу млекопитающих, и убедился, что описанные процессы свойственны и нашей нервной системе. Эти исследования, ставшие классикой нейрофизиологии, дали ключ к лечению болезни Альцгеймера и других заболеваний, связанных с потерей памяти. Сам же Кэндел, нашедший, как говорят его коллеги, «физическое воплощение памяти», очень скромен: «От моей работы до клинической отдачи — огромная дистанция».

**Совместив несовместимое**
Нобелевскую премию по химии за 2000 г. за открытие и изучение электропроводящих полимеров разделили американские исследователи Алан Хигер (Alan J. Heeger), профессор физики и директор Института полимеров и органических жидкостей Калифорнийского университета в Санта-Барбаре, и Алан Макдиармид (Alan G. MacDiarmid), профессор химии Пенсильванского университета в Филадельфии, а также японский ученый Хидеки Сиракава (Hideki Shirakawa), профессор химии в Институте материаловедения университета Цукуба. Лауреаты совершили это открытие свыше 20 лет назад, но только сейчас мировое научное сообщество смогло оценить его выдающееся значение.

Каждый школьник знает, что полимеры, в отличие от металлов, не проводят электрический ток. Однако новые нобелевские лауреаты доказали, что это не так. Как бы развивая тезис о том, что для науки нет ничего невозможного, они совместили в одном материале несовместимые свойства. Как же синтезировали проводящие полимеры? Основная заслуга лауреатов состояла в том, что они «угадали» структуру молекулы органического проводника. Такая молекула должна состоять из атомов углерода, соединенных по очереди одинарными и двойными химическими связями. Кроме того, в ней должны присутствовать так называемые «потенциально заряженные группы». Например, если в такую молекулу внедрить функциональную группу, легко расстающуюся со своими электронами, в полимере образуется много свободных носителей электрического заряда. И тогда этот полимер будет проводить ток почти так же хорошо, как привычные нам алюминий или медь.
Проводящие полимеры получили широкое распространение в самых разных областях: из них делают антистатическую подложку для фото-, видео- и другой пленки, защитные экраны для мониторов (например, в персональных компьютерах), «умные» окна, избирательно фильтрующие солнечное излучение. В последнее время их стали применять в светодиодах, солнечных батареях, экранах мини-телевизоров и мобильных телефонов. Еще более захватывающими выглядят перспективы — на основе электропроводящих полимеров ученые надеются создать «молекулярные транзисторы», которые позволят в недалеком будущем «втиснуть» суперкомпьютеры, занимающие ныне огромные шкафы, в наручные часы или украшения.

**Материалы, изменившие мир**

Наконец-то достижения российской науки по достоинству оценены мировым научным сообществом. Нобелевской премии по физике за 2000 г. удостоен вице-президент Российской академии наук, председатель Президиума Санкт-Петербургского научного центра РАН, директор Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе РАН, академик Жорес Иванович Алферов.

Присуждение Нобелевской премии академику РАН Ж.И. Алферову, по мнению многих российских ученых, должно изменить отношение к науке в стране, способствовать повышению ее статуса и, главное, — обеспечить ей пристойную государственную поддержку. Ж.И. Алферов разделил премию с американскими коллегами — Гербертом Кремером (Herbert Kroemer), профессором физики Калифорнийского университета в Санта-Барбаре, и Джеком Килби (Jack S. Kilby) из фирмы Texas Instruments в Далласе. Так оценен их вклад в создание принципиально новых полупроводниковых материалов, ставших основой современных компьютеров, информационных технологий и электроники. Высшая научная награда присуждена за открытие и разработку опто- и микроэлектронных элементов, так называемых полупроводниковых гетероструктур — многослойных компонентов быстродействующих диодов и транзисторов (важнейших составных частей электронных устройств).
Г.Кремер в 1957 г. разработал транзистор на гетероструктурах. Шестью годами позже он и Ж.И. Алферов независимо друг от друга предложили принципы, которые легли в основу конструкции гетероструктурного лазера. В том же году Алферов запатентовал свой знаменитый оптический инжекционный квантовый генератор. Дж. Килби внес огромный вклад в создание интегральных схем.

Фундаментальные работы лауреатов сделали принципиально возможным создание волоконно-оптических коммуникаций, в том числе Интернета. Лазерные диоды, основанные на гетероструктурной технологии, можно обнаружить в проигрывателях CD-дисков, устройствах для прочтения штрих-кодов и многих других аппаратах, ставших неотъемлемыми атрибутами нашего быта. Быстродействующие транзисторы используются в спутниковой связи и мобильных телефонах.

|  |
| --- |
| ***Всего российские ученые десять раз получали Нобелевские премии, из них пять — по физике: П.А. Черенков, И.Е. Тамм и И.М. Франк (1958), Л.Д. Ландау (1962), Н.Г. Басов и А.М. Прохоров (1964), П.Л. Капица (1978), Ж.И. Алферов (2000). Нобелевскими лауреатами по физиологии и медицине стали И.П. Павлов (1904) и И.И. Мечников (1908), по химии — Н.Н. Семенов (1956), по экономике — Л.В. Канторович (1975). Премии мира удостоен А.Д. Сахаров (1975). Больше всего премий по науке у США — 152. Далее следуют Великобритания (58), Германия (56), Франция (21), Швеция (17), Швейцария (14), Голландия (12). До нынешнего присуждения мы делили 9–10-е места с Данией, а теперь поднялись на ступеньку выше и «догнали» Австрию.*** |

**Список использованной литературы**:

Журнал "Экология и жизнь". Статья **Ю.Н. Елдышева, Е.В. Сидорова.**