

Перпетуум Нобеля



Как изменят нашу жизнь победители Нобелевской премии?

Нобелевский комитет расставил точки над «i» в главном научном событии года, назвав лучших в физике, химии, литературе, экономике, физиологии и медицине, а также в стремлении укреплять мир. Пока победители готовятся получить дипломы, медали с изображением Альфреда Нобеля и заслуженный миллион долларов, многие задаются вопросом: чем эти счастливицы такое заслужили? И как, собственно, каждое из победных открытий отразится на нашей с

вами жизни? Разберемся.

Физиология и медицина: для здорового сна



«Нобелевка» по физиологии и медицине оказалась в руках Джеффри Холла, Майкла Росбаша и Майкла Янга за исследование молекулярных механизмов, контролирующих циркадные ритмы. Проще говоря, эти ученые разобрались в настройках наших с вами биологических часов.

За что наградили? В научно-популярных статьях работу биологических часов лучше всего объясняют на цветах: утром они раскрывают свои бутоны, а к вечеру закрывают. И так каждый день. По сути, по такому же распорядку дня живет человек: встал, позавтракал, ушел на работу... Да и большинство циркадных ритмов укладываются в сутки (хотя есть здесь исключения вроде женского менструального цикла). И если проконтролировать наше состояние с раннего утра и допоздна, то можно заметить, как в разное время будут меняться физиологические показатели. Например, концентрация гормонов — допустим, мелатонина

(помощника для сна), которого больше всего в организме вечером и ночью. Но все это факты давно известные, ученых же заинтересовал вопрос под другим углом: можно ли как-то управлять биологическими часами?

Ответить помогли... плодовые мушки, больше известные как дрозофилы. Еще в начале 1970-х генетики вывели три линии необычных мух, которые в отличие от стандартных дрозофил с запрограммированным на генетическом уровне поведением (еда и спаривание — только днем, отдых — ночью) жили по своему особому графику. Мухи первой линии считали, что в сутках 28 часов, второй — 19, а третьи и вовсе игнорировали всякое расписание: ели ночью, спаривались, когда вздумается. Так ученым удалось установить, что в неполадках в биологических часах виновен ген, который окрестили *period*. Джеффри Холл и Майкл Росбаш определили в нем последовательность нуклеотидов и синтезируемый благодаря этому гену белок PER, количество которого было разным в клетках выведенных дрозофил. Более того, исследователи пришли к выводу, что PER сам регулирует свою выработку: вечером ген

period включается — и начинается производство белка, который накапливается, затем проникает в ядро клетки, где расположены хромосомы с ДНК, и выключает period. Дальше весь накопившийся белок распадается, а его концентрация в клетке падает, после чего начинается все сначала... Словом, чем больше белка, тем ниже активность живого существа. Одновременно такое же открытие сделал Майкл Янг, который установил еще один любопытный факт: белок PER не может проникнуть в ядро клетки сам, а только после соединения с другим белком TIM, закодированным геном timeless.

В чем польза? Важный момент: дрозофилы со сбившимися биологическими часами жили меньше обычных. А теперь обратимся к своему опыту, где жалобы на недосып — привычное дело. Более того, в конце сентября главным ньюсмейкером стал профессор Мэтью Уолкер, директор Центра изучения сна в Калифорнийском университете Беркли, который заявил о катастрофической эпидемии недосыпания. Со страшными последствиями: от развития рака до преждевременной смерти. Так что, мол, спать надо как минимум 8 часов в сутки. Вот только всевозможные социологические исследования показывают: все больше тех, кто выделяет на сон в лучшем случае 6 часов. А как быть тем, кто работает сутки через трое или по ночам? Ведь есть и такие данные: одну бессонную ночь можно приравнять к полугоду злоупотребления фастфудом — в итоге и риск диабета повышается, и проблема ожирения обостряется...

Решить проблему бессонницы, уверяют ученые, можно при помощи новых лекарств, которые восстанавливают сбившиеся биологические часы. Тут-то и придется кстати открытие нобелевских лауреатов. Заместитель директора по научной работе Института физиологии Национальной академии наук, член-корреспондент Владимир Кульчицкий подтверждает: наши внутренние часы определяют работоспособность, а их сбой — это удар по духовному и эмоциональному состоянию. И если мы узнаем точные механизмы работы биологических часов, то сможем корректировать их. Тут, правда, действовать нужно очень осторожно, чтобы еще больше не нарушить сложнейшее физиологическое равновесие. Впрочем, некоторые наши ученые не уверены, нужно ли нам умение управлять биологическими ритмами. Говорят: может, наше счастье как раз таки в том, что мы не способны управлять своей печенью или легкими?

Физика: вау-эффект



Весь научный мир аплодирует также Райнеру Вайссу, Барри Бэришу и Кипу Торну, которым присудили Нобелевскую премию по физике за решающий вклад в создание детектора LIGO и за наблюдение гравитационных волн.

За что наградили? Это открытие западные журналисты уже успели окрестить вау-эффектом. Дело в том, что существование гравитационных волн интересовало еще Альберта Эйнштейна, который предсказал их 100 лет назад. Но только

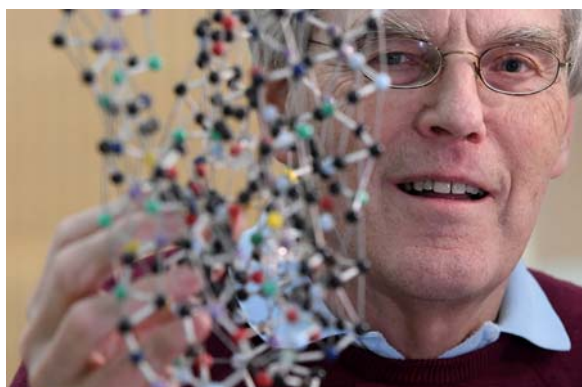
сейчас удалось эти волны обнаружить и, как следствие, доказать реальность черных дыр, а также показать альтернативную возможность исследовать Вселенную при помощи гравитации. Работа была проделана колоссальная: под руководством новых лауреатов «Нобелевки» более 40 лет (!) создавался и совершенствовался лазерный детектор гравитационных волн. Здесь нужна была точность ювелира, ведь гравитационные волны очень слабы, для их регистрации и была построена эта невероятная конструкция — детектор LIGO (Laser Interferometric Gravitational-Wave Observatory). Поражающее воображение строение, которое кажется чем-то из мира фантастики. Из его центральной точки, где установлен светодетектор, выкопаны два

четырёхкилометровых туннеля, в каждом из которых удален весь воздух, а на концах подвешены на тонких стеклянных нитях специальные полупрозрачные зеркала. Как это работает? На светоделитель с определенной периодичностью подается лазерный импульс, который расщепляется, отправляясь обратно в виде двух лучей–копий одновременно по обоим туннелям. Эти лучи попадают в огромные зеркала, отражаются и возвращаются обратно к светоделителю, затем вновь объединяются или же попадают в фотодетектор. В обычной ситуации два «луча–близнеца» взаимно погасили бы друг друга, вернувшись, а на фотодетектор ничего бы не попало. Но тут все меняет гравитационная волна. Проходя сквозь туннели, она на мельчайшую долю миллиметра корректирует расстояния между зеркалами и соответственно длину пути, который необходимо пройти свету. В итоге лучи уже не могут взаимно погасить друг друга, свет проскакивает в фотодетектор и вызывает в нем электрический разряд. Таким мудреным путем и удалось зафиксировать гравитационную волну, порожденную столкновением двух черных дыр в 29 и 36 масс Солнца на расстоянии в 1,4 миллиарда световых лет от Земли. Согласитесь, звучит сногшибательно.

Что лестно для нас, в изучение темы сегодня активно вносят свой вклад и белорусские ученые. По словам ведущего научного сотрудника центра «Теоретическая физика» Института физики имени Б.И.Степанова Национальной академии наук Юрия Выблого, отечественная гравитационная школа, созданная еще в 1960–х, достигла значительных успехов в развитии теории гравитации и ее экспериментальных методов.

В чем польза? Сами по себе гравитационные волны ничего не дадут простому человеку, поясняет главный научный сотрудник Института физики Национальной академии наук профессор Евгений Толкачев, польза будет попутной. Это как в строительстве храмов: техника при возведении уникальных зданий со временем развивается и используется уже в новом качестве. Так и технологии награжденной «Нобелевкой» установки в будущем будут работать в разных областях. Поэтому за нее, способную фиксировать микроскопические изменения, в первую очередь и присудили награду, и научное сообщество не сомневалось в этой победе. Нельзя требовать от науки непосредственного вклада, считает Евгений Толкачев: она должна работать на переднем крае, а дальше дело за теми, кто сумеет найти оригинальное применение открытию в народном хозяйстве.

Химия: мороз для суперточности



Еще одна группа ученых, Жак Дюбоше, Иоахим Франк и Ричард Хендерсон, вошла в историю Нобелевской премии по химии за развитие криоэлектронной микроскопии высокого разрешения для определения структуры биомолекул в растворах.

За что наградили? Открытие получилось не столько химическим, сколько на стыке нескольких наук. И, кстати, напрямую связано с наградой за исследование биологических часов. Как? Собственно, при помощи

отмеченного «Нобелевкой» по химии метода и была определена структура белков, которые отвечают за циркадные ритмы. Вспомним школьный курс химии: в ДНК содержится информация, на основании которой в клетках синтезируется множество белков. Функций у них с избытком — от строительства волос до регуляции цикла сна. И все эти белки соединяются в цепочку, которая скручивается в спираль, а та в свою очередь укладывается в сложную трехмерную структуру, от которой и зависят функции белка и его биологическая активность. Распознать эту структуру, мягко говоря,

непросто, и обычным оптическим микроскопом тут зачастую не обойдешься, ведь его разрешающие способности жестко лимитированы длиной волны видимого света. Новые возможности дал электронный микроскоп, который работает по принципу обстрела исследуемого объекта потоком электронов, в результате чего удается различить даже отдельные атомы. Вот только с белками этот номер не прошел. Во-первых, необходимый для четкой картинке поток электронов просто испепелял исследуемый образец. А во-вторых, оказалось, что не обойтись без вакуума, потому как жидкая среда задерживает электроны и не позволяет получить качественное изображение. Подсушить биологический образец — не выход: опять-таки потеряется структура. Здесь-то и пришла на выручку сверхбыстрая заморозка, благодаря которой белковые молекулы сохраняются в первозданном виде, а ученые получают их высококачественные изображения за счет обстрела интенсивным потоком электронов в условиях вакуума. А вот чтобы определить трехмерную структуру белка, нужны специальные компьютерные алгоритмы. За их разработку отвечал Иохим Франк — один из тройки лауреатов.

В чем польза? Результат работы, как говорится, налицо. Доктор биологических наук Валерий Вересов, ведущий научный сотрудник Института биофизики и клеточной инженерии Национальной академии наук, поясняет: расшифровка структуры белков важна для разработки лекарств нового поколения, их еще называют таргетными. Но структурный анализ многих белков возможен только при помощи этого метода. И победители Нобелевской премии смогли продвинуть электронную микроскопию до высокого разрешения, к точности низкого рентгена.

Впрочем, подчеркивают ученые, важно понимать: открытие современного метода позволит не только создавать новые лекарства, но и лучше понимать, как они действуют. За примером далеко ходить не надо: недавним громким успехом криоэлектронной микроскопии стало определение структуры вируса Зика, вызывающего повреждения мозга у новорожденных детей в Южной Америке. За три месяца работы вирусологи получили информацию об устройстве микроба и смогли научиться эффективнее ему противостоять.

Экономика: узнать запрос потребителя



Лауреатом Нобелевской премии стал и американец Ричард Талер за значимый вклад в исследования поведенческой экономики.

За что наградили? Высокое жюри отметило премией изучение поведения потребителей на стыке экономики и психологии. Проще говоря, экономист изучил то, как принимают решения различные участники рынка — от простого покупателя до финансового игрока. По классической теории, каждый стремится принять максимально рациональное решение, опираясь на возможности своего бюджета. А новоиспеченный нобелевский лауреат, поясняет декан экономического факультета БГУ Михаил Ковалев, проанализировал нюансы поведенческой экономики и показал, что не все люди одинаковы в своих предпочтениях и так рациональны, как описано в классических учебниках по микроэкономике. Выводы насущные: люди больше ценят то, что у них уже есть, чем то, ради чего нужно рисковать. В общем-то старая мудрость про журавля в небе и синицу в руках. Или другой момент: выбирая между двумя товарами за одинаковую цену, покупатель будет склоняться в сторону того, на который цена была снижена по скидке.

К слову, в научных кругах именно премия по экономике традиционно вызывает споры, так как только здесь, отмечают ученые, могут награждать противоречащие друг

другу исследования. По сути, берутся формальные модели, делаются предсказания. Сама собой напрашивается параллель с прогнозами погоды...

В чем польза? В Национальной академии наук важности премии этого года не умаляют: для общества потребления подобного рода исследования не то что актуальны — их результатами уже всю пользуются ушлые маркетологи, предлагая карты рассрочки, скидки и прочие приманки. Тут весьма красноречив пример США, где одно время перестали пользоваться спросом ножи для чистки картофеля. Что сделали производители, исследовав портрет своего потребителя? Начали выпускать ножи, ручки которых напоминали картофельные очистки. Хозяйки машинально выбрасывали в мусор такой инструмент — и продажи выросли.