

# ММ

№ 8 (227) 2024

машины и механизмы научно-популярное обозрение все гениальное просто



## КАК РАСПОЗНАТЬ ДЕПРЕССИЮ

ДОЛГО  
СПЯТ  
ТОЛЬКО  
ДУРАКИ?

18+

ОТЛОЖИ  
СТАРОСТЬ

ГДЕ ПРЯЧЕТСЯ  
ЛЮБОВЬ

Стрелка переводит в содержание

# Наша pdf-версия интерактивна

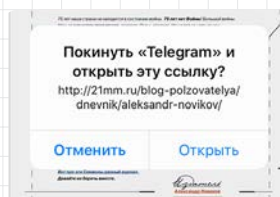
Все заголовки кликабельные и переводят на статьи на сайте [www.21mm.ru](http://www.21mm.ru)

Этот номер необычный, он интерактивный. В нем много ссылок, переходов и активных кнопок, которые помогут вам расширить привычный формат статей. Сейчас мы расскажем, как пользоваться нашим журналом!



## ОБЛОЖКА

- 1) Логотип переводит на сайт [www.21mm.ru](http://www.21mm.ru)
- 2) Заголовки – на конкретную статью на сайте
- 3) № 8 – на архив



Не бойтесь предложенный перейти на сайт! Там вы сможете поделиться своим мнением, узнать, что думают другие, а иногда прочитать расширенную версию статьи

## СОДЕРЖАНИЕ

| СОДЕРЖАНИЕ |                      |
|------------|----------------------|
| 04         | МЕХАНИЗМ УСПЕХА      |
| 08         | БИОЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА |
| 20         | ИСТОРИЧЕСКАЯ МАШИНА  |
| 26         | МЕХАНИЗМ ЭКОНОМИКИ   |
| 32         | МЕХАНИЗМ ЛИЧНОСТИ    |
| 36         | МЕХАНИЗМ ОТКРЫТИЙ    |
| 44         | МЕХАНИЗМ ЗДОРОВЬЯ    |
| 52         | МЕХАНИЗМ МОДЫ        |

Все цифры и картинки ведут на статьи в pdf-формате

Подчеркнутые заголовки переводят на статью на сайте [21mm.ru](http://21mm.ru)

Переводит на сайт [www.21mm.ru](http://www.21mm.ru)

На YouTube-канал «ММ»

Анонсы. Все картинки, подчеркнутые названия и синие ссылки в конце каждого анонса ведут на сайт мероприятия

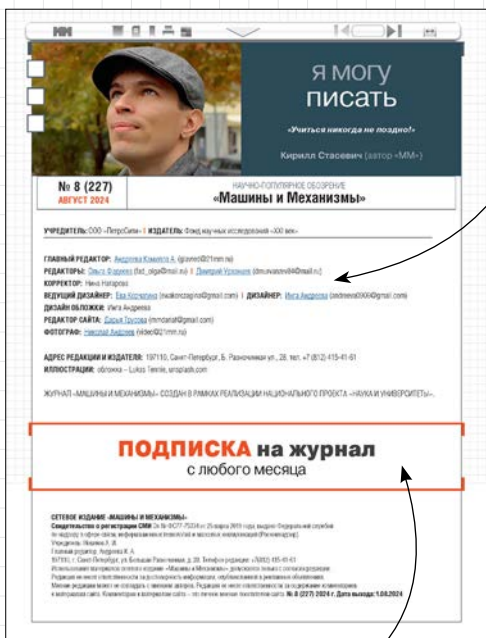


## РЕКЛАМА

Переводит на сайт  
рекламодателя

Если кликните на фамилию автора,  
сможете перейти на его блог на сайте,  
чтобы прочесть другие материалы

Переход  
на личные блоги  
нашей команды



Переход  
на страницу  
подписки  
на сайте

Квадратик  
в конце статьи  
переводит  
в содержание

## «ВСЕ ГЕНИАЛЬНО ПРОСТО!»

Именно к этому стремится  
наша редакция, создавая  
для вас уникальный контент,  
над которым работают  
настоящие профессионалы.  
Популяризация науки –  
сложная задача, но мы научились  
подавать сложные вещи  
простым языком.

Увлекательные статьи,  
интервью с интересными людьми,  
новейшие достижения  
и изобретения в мире,  
наглядная инфографика –  
все это наша работа, воплощенная  
в каждом номере журнала «ММ».

МЫ ДЕЛАЕМ  
ЭТО ДЛЯ ВАС!

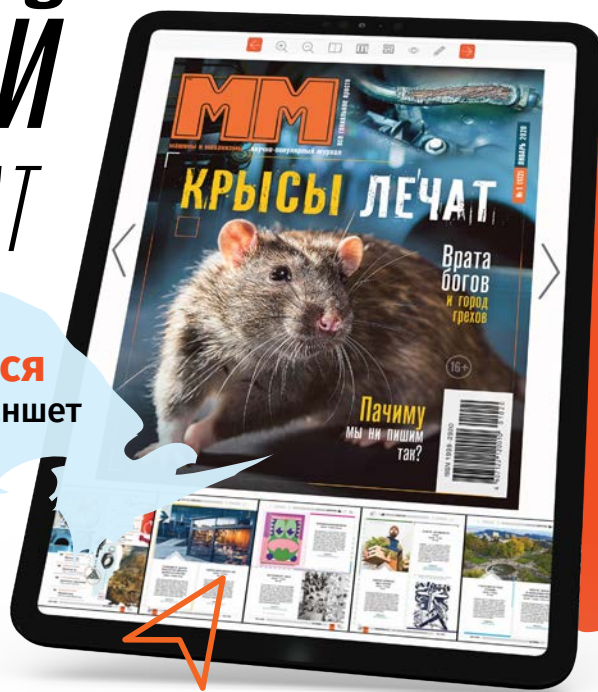
И У ВАС ЕСТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ  
оценить нашу работу,  
ПЕРЕЧИСЛИВ **111 РУБЛЕЙ** НА СЧЕТ  
5332 0580 6755 7013

БУДЕМ РАДЫ, ЕСЛИ СМОЖЕМ  
ПОЛУЧИТЬ БОЛЕЕ ВЫСОКУЮ ОЦЕНКУ

Мы  
делаем это  
для вас!

# ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЦИФРОВОЙ ФОРМАТ

Теперь  
печатная версия **помещается**  
**в ваш смартфон**, планшет  
или компьютер!



МЫ РАЗРАБОТАЛИ ДЛЯ ВАС  
НОВЫЙ ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЦИФРОВОЙ ФОРМАТ!

Вы получаете **оригинальную концепцию** печатной версии нашего обзора в игровой форме.

**СКАЧАЙТЕ** ее на смартфон, планшет или компьютер и получайте удовольствие от увлекательного процесса!

**ЛИСТАЙТЕ**  
**ОБНОВЛЕННЫЙ**



В СВОЕМ  
смартфоне!



# Слово редактора



## «ММ» 19 лет!

Согласна, дата не круглая, но мы решили поностальгировать и переворочить наш архив. Ох и работка нам предстояла! 226 выпусков и почти 4000 статей!

Это как листать огромный семейный альбом от седьмого колена: лица и истории, находки и потери, радости и разочарования.

«Ой! А вот эта статья замечательного автора, только, к сожалению, он больше не пишет в «ММ», но он издает свои научно-популярные книги».

«Обожаю этого автора с непростым характером и хлестким слогом, слишком правдивого и открытого, талантливого и очень одаренного. Он сменил профессию и стал биологом. Уверена, его ждет большое будущее, но я всегда буду по нему скучать».

«Ну а это мой любимый автор! У него крутые аналитические статьи и биографии. Он уже много лет с «ММ», хоть иногда мы и ссорились».

Рассказать обо всех талантливых авторах просто нереально, зато вполне реально познакомиться с их материалами, опубликованными в «ММ» с 2010 по 2018 год.

**Мы выбрали лучшие и объединили их в августовском номере «ММ».**

**Признайтесь, вы подумали, что они устарели? Ничего подобного!**

**Впрочем, судите сами.**

# СОДЕРЖАНИЕ

## 04 МЕХАНИЗМ УСПЕХА

### БИОЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА

#### 08 [ГОРИЗОНТЫ ЭВОЛЮЦИИ](#)

Последний Общий Предок

#### 20 [\(НЕЙРО\)ХИМИЯ ЛЮБВИ](#)

В каких зонах мозга прячется любовь

#### 26 [ГЕНЫ ВЕДУТ](#)

Миграция: причины и последствия

### МЕХАНИЗМ ЛИЧНОСТИ

#### 32 [ВЕЛИКИЕ ИСПЫТАНИЯ](#)

Семья и быт гениев

#### 36 [ТВОРЕЦ «СИНГАПУРСКОГО ЧУДА»](#)

Каждому гражданину –  
долю в богатстве страны  
и место в ее будущем

### МЕХАНИЗМ ЗДОРОВЬЯ

#### 44 [ПО ЗАКОНУ АРХИМЕДА](#)

Долго спят только дураки?

#### 52 [ЛИНИЯ ПСИХИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ](#)

Как распознать депрессию



[ПОЧЕМУ ЛЮДИ ЛЕТАЮТ](#)

62

Как отложить старость

## МЕХАНИЗМ ВКУСА

[БАЛЛАДА О ГЛУТАМАТЕ](#)

70

Лекарство от усталости

[ИНОРОДНАЯ КУХНЯ](#)

76

Не налегайте на заморские разносолы

## МЕХАНИЗМ ЭКОНОМИКИ

[ЗОЛОТОЙ СТАНДАРТ](#)

82

Как сохранить заработанное

## ИСТОРИЧЕСКАЯ МАШИНА

[ДИТЯ В КОНВЕРТЕ](#)

88

«Живность» – понятие растяжимое

[ОДНОНОГИЕ ГЕНЕРАЛЫ](#)

90

Таких счастливиц надо беречь

## МЕХАНИЗМ ОТКРЫТИЙ

[В МИРЕ МУТАНТОВ](#)

96

Ювелирные манипуляции биохимика

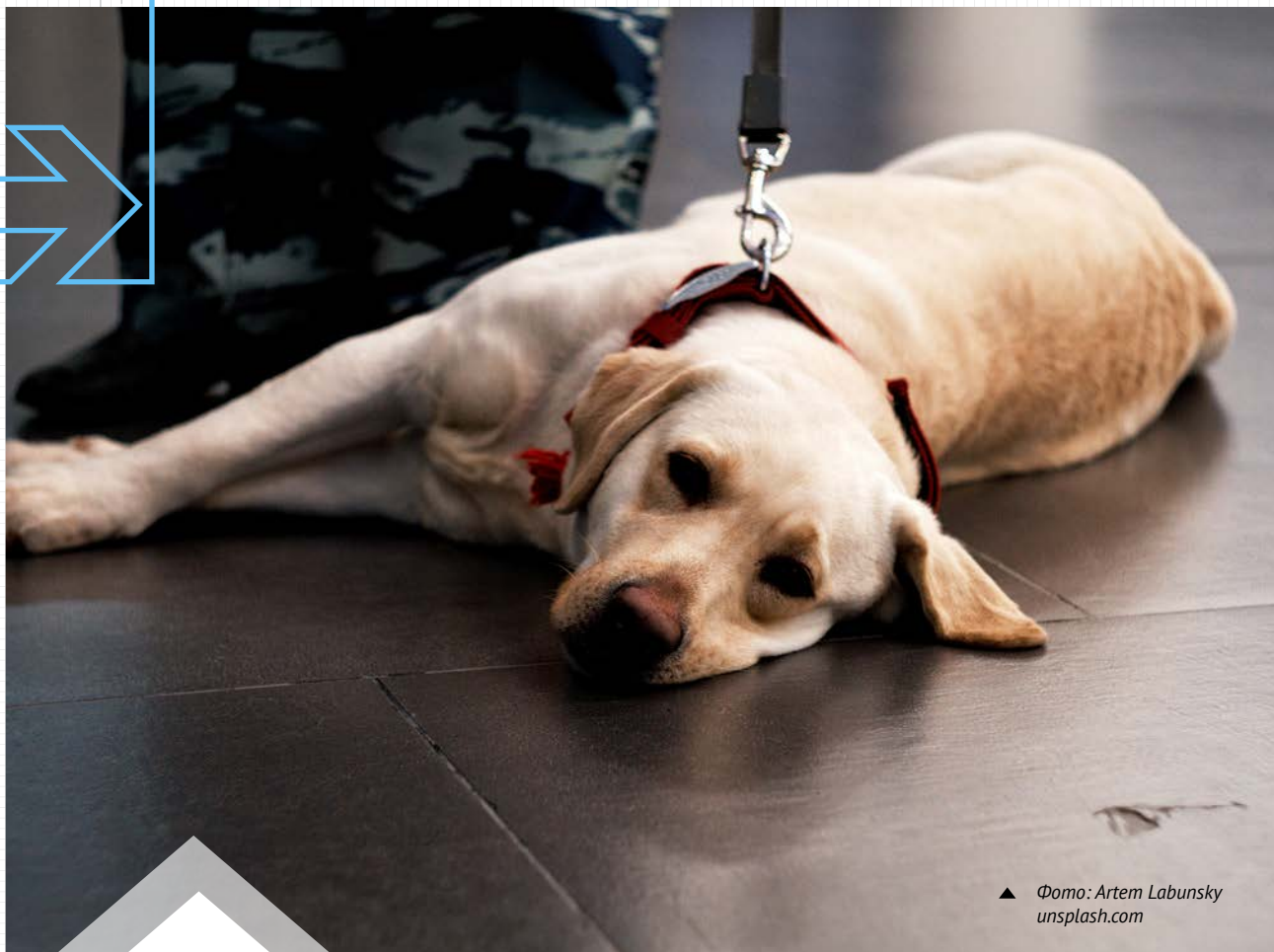
## МЕХАНИЗМ МОДЫ

[НЕ НОСИЛИ, ТАК БУДУТ НОСИТЬ!](#)

102

Джинсы – это свобода





▲ Фото: Artem Labunsky  
unsplash.com

## **КОНКУРС «МОЙ ЛАСКОВЫЙ И НУЖНЫЙ ЗВЕРЬ»**

Дедлайн – 15 января 2025 года / Весь мир

Задача этой международной премии – из числа животных, общественных организаций и людей выбрать героев, совершивших в 2024 году достойные уважения поступки, вызвавшие широкий резонанс в соцсетях, а еще – журналистов и блогеров, которые подняли актуальные проблемы взаимодействия человека и животного мира. Заявки на конкурс могут подать все граждане России и других стран – они должны включать информацию о номинанте и ссылку на публикацию в СМИ. Победители получают призы и почетные дипломы.

Подробности:

<https://dobroserdce.ru/ru/news/shestoj-sezon-zhdet-svoikh-geroev>



## **ЛИТЕРАТУРНЫЙ КОНКУРС** **«ВСЕ СЧАСТЛИВЫЕ СЕМЬИ...?»**

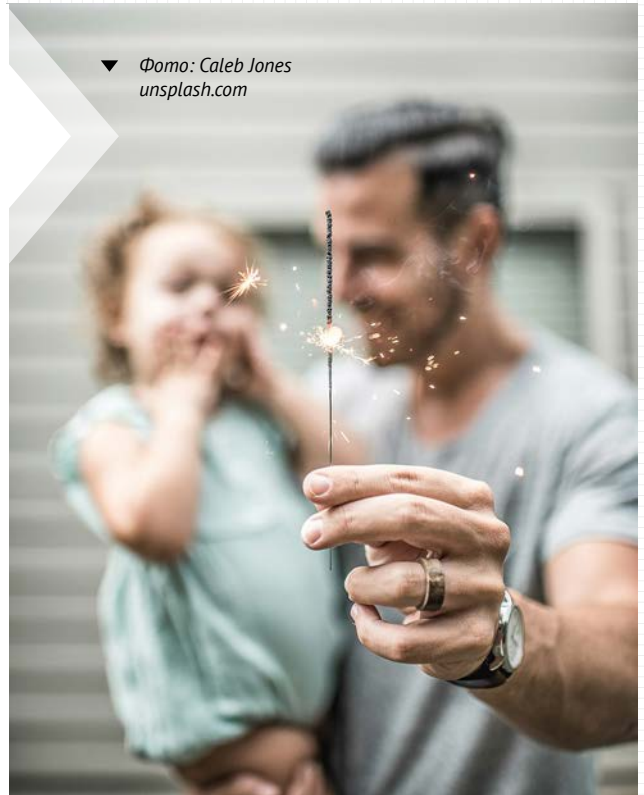
Дедлайн – 15 августа / Россия

Состязание предлагает раскрыть тему семейного счастья в современной интерпретации. Конкурс открыт для всех желающих. Все, что требуется, – написать текст на тему того, каким может быть семейное счастье. Объем – от 5 тыс. до 15 тыс. знаков с пробелами. Можно также прислать на сайт состязания уже опубликованные в интернете или в печатных изданиях произведения. Шесть победителей отправятся на территорию активного отдыха «Берег» в Свердловской области с 3 по 23 ноября 2024 года. Организаторы покроют все расходы участников, включая проживание, питание и проезд. Часть лучших участников также получит дипломы и ценные подарки, а обладатель приза читательских симпатий – комплект книг с автографами авторов.

Подробности:

<https://godliterary.ru/articles/2024/05/30/vse-schastliivye-semi-literurnyj-konkurs>

▼ Фото: Caleb Jones  
unsplash.com



## **ФОТОКОНКУРС** **«СОКРОВИЩА РОССИИ»**

Дедлайн – 31 октября / Россия

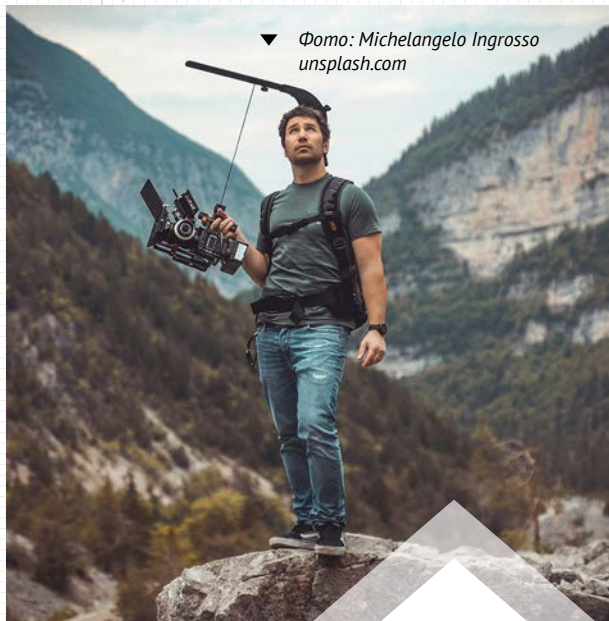
На конкурс принимаются фотографии, сделанные на территории России. Номинации: природа, родные просторы, архитектура, Россия с высоты, люди, традиции и ремесла, а также две специальных: «Все краски ночи» (снимки, сделанные в темное время суток), дороги России. Победители в последних двух номинациях получают телевизор Samsung OLED и стильный чемодан соответственно. Лучших из лучших среди остальных номинаций ждут дипломы и памятные призы.

Подробности:

<https://rtraveler.ru/contest/sokrovisha-rossii-2024/rules/>

▼ Чуйский тракт  
static.tildacd.n.info





▼ Фото: Michelangelo Ingresso  
unsplash.com

## КОНКУРС ВИДЕОРОЛИКОВ «РОССИЯ ТВОИМИ ГЛАЗАМИ»

Дедлайн – 30 августа / Россия

Состязание направлено на развитие туристической отрасли России, а участвовать в нем могут все граждане, достигшие 18 лет. Иностранцы, впрочем, тоже могут принять участие – для них есть специальная номинация – «Открывая Россию». Для всех остальных номинаций очень много: «От Калининграда до Камчатки» (видеоролики, посвященные природе), «Культурное наследие» (обзоры культурных и исторических достопримечательностей), «Лицо города» (история, архитектура, культурная жизнь), «Народы России» (традиции и обычаи разных народов), «Гастрономические традиции», «Яркие события» (видео, посвященные крупным праздникам, фестивалям), «Невероятная Россия» (об активностях и спорте, необычных видах туризма). За первое место в каждой из номинаций участники получат памятную статуэтку и призы от партнеров конкурса, за второе и третье места – электронные дипломы.

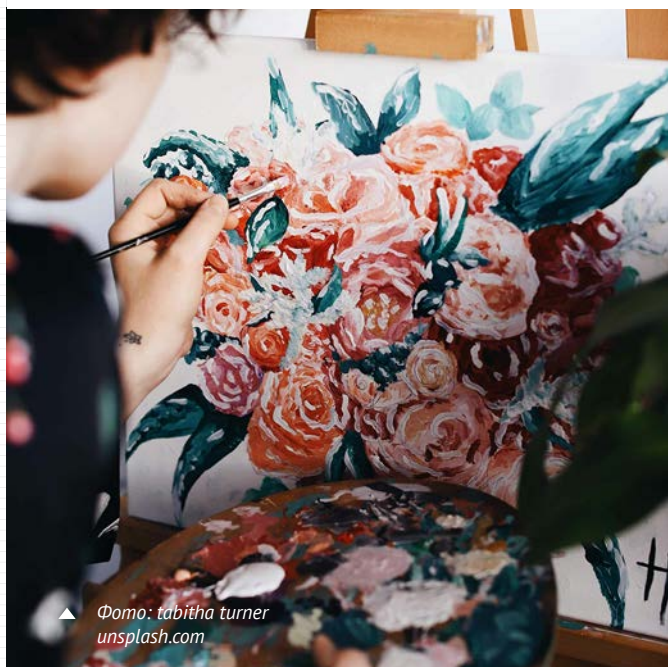
Подробности: <https://россиятвоимиглазами.рф/>

## КОНКУРС ДЛЯ ХУДОЖНИКОВ В СТИЛЕ КИТАЙСКОЙ ЖИВОПИСИ

Дедлайн – 31 августа / Россия

Организатор состязания – Китайский культурный центр в Москве. К участию приглашают всех граждан России старше 16 лет. Работа, подаваемая на конкурс, должна быть написана в стиле китайской национальной живописи «гохуа» с использованием традиционных для этой техники материалов (рисовая бумага, тушь, минеральные краски). Номинаций – три: стиль сеи, стиль гунби и пейзаж. Все работы должны быть оригинальными и не нарушать ничьи авторские права, а еще – проклеены и оформлены в свитки. Один автор может представить жюри (оно будет состоять из китайских художников) не более двух работ. Лучшие из них опубликуются в альбоме конкурса и примут участие в выставке, организованной Китайским культурным центром.

Подробности: <https://www.moscowccc.ru/>



▲ Фото: tabitha turner  
unsplash.com



▲ Фото: Bruno Cervera  
unsplash.com

## **КОНКУРС ЧТЕЦОВ «СЛОВА ПОДОБНЫ КРЫЛЯМ»**

**Дедлайн – 26 августа / Весь мир**

Конкурс направлен на развитие у детей и молодежи навыков ораторского искусства и приобщение к литературному наследию нашей страны. К участию допускаются лица в возрасте от шести до 25 лет. Сначала они должны будут прислать видеозаписи своих выступлений продолжительностью до трех минут, затем – прочитать уже предложенные организаторами произведения. В финальном туре участники пройдут обучение у профессиональных актеров и педагогов и подготовят выступления для гала-концерта. Победитель получит гран-при, награждены будут и три дипломанта, а также лучшие из лучших в специальных номинациях. Все участники финала получают дипломы и памятные подарки.

Подробности:

<https://muzlitpenza.ru/mezhdunarodnyj-konkurs-chteczov-slova-podobny-krylyam/>

## **КОНКУРС ЭССЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ «ДИАЛОГ ГЕНИЕВ: ПУШКИН И ЛЕРМОНТОВ»**

**Дедлайн – 1 ноября / Россия**

Конкурс посвящен 225-летию со дня рождения А.С. Пушкина и 210-летию со дня рождения М.Ю. Лермонтова. К участию приглашают студентов высших и средних профессиональных учебных заведений, интересующихся жизнью обоих поэтов. Работы должны соответствовать теме и целям конкурса. Особое внимание жюри уделит стилю, языку, сюжету сочинения, глубине раскрытия темы, образности и оригинальности мысли участника. В конкурсе принимают участие только индивидуальные работы, не более одной от каждого автора. Победители получают дипломы, ценные призы и сертификаты на посещение музея-заповедника «Тарханы», а лучшие эссе опубликуют на ресурсах организатора и его партнеров.

Подробности:

<https://tarhany.ru/events/news/1567>



# ГОРИЗОНТЫ

## ЭВОЛЮЦИИ



► Иллюстрация:  
storyset  
freepik.com

**Наверняка у вас есть знакомый, который делает что-то лучше.** Вы мечтаете иметь хотя бы десятую долю его таланта, но никакие тренировки не исправят то, что было заложено в вашу ДНК. Будь вы бактериями или одноклеточными водорослями, никаких проблем бы не возникло: приятель просто передал бы вам фрагменты хромосом, кодирующие его замечательный дар. На научном языке такой непосредственный обмен умениями называется горизонтальным (или латеральным) переносом генов, и в последнее время исследователи склоняются к идее, что этот процесс мог быть одним из важнейших механизмов эволюции.



**С** о школьных уроков биологии все мы помним, что наследственная информация передается вертикально – то есть от предков потомкам. Если бы живые существа раздавали свою ДНК кому попало, например родителям, братьям и сестрам или же вовсе неродственным организмам, то мир выглядел бы совсем иначе. При такой генетической неразборчивости было бы очень сложно разделить живых существ на виды: когда каждый может в любой момент позаимствовать кусок генома соседа, проследить родословную отдельных групп организмов становится невозможно.

Догма о строго вертикальном наследовании генов многие годы воспринималась как нечто само собой разумеющееся. Хотя намек на то, что это правило вовсе не универсально, появился еще в далеком 1928 году после опытов британского микробиолога Фредерика Гриффита (Frederick Griffith). Ученый пока-



▲ Фредерик Гриффит  
Фото: Coburn, Alvin F.  
[profiles.nlm.nih.gov](http://profiles.nlm.nih.gov)

## ПРИ ТАКОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ НЕРАЗБОРЧИВОСТИ БЫЛО БЫ ОЧЕНЬ **СЛОЖНО РАЗДЕЛИТЬ** **ЖИВЫХ СУЩЕСТВ** НА ВИДЫ

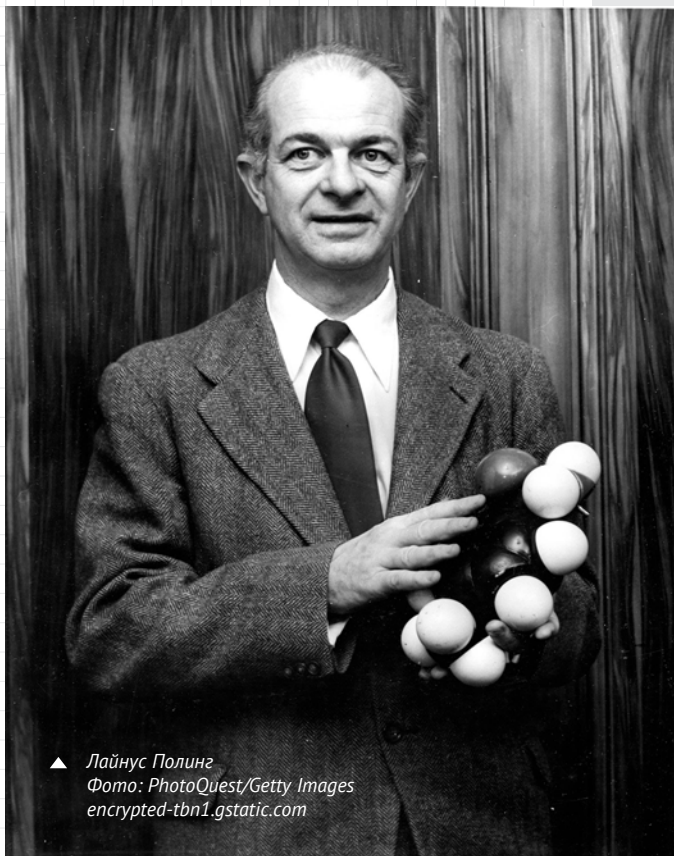
зал, что экстракт, полученный из мертвых клеток вирулентного штамма бактерий *Streptococcus pneumoniae*, наделяет безвредных *S. pneumoniae* другого штамма – то есть не прямых потомков – способностью заражать людей и животных пневмонией.

«**ВОЛШЕБНЫМ**» ЭКСТРАКТОМ была ДНК, но в то время исследователи считали, что эта молекула, впервые выделенная в 1869 году швейцарским физиологом Фридрихом Мишером (Friedrich

Miescher) из гноя, служит для запасания в клетках фосфора. Первое убедительное доказательство того, что именно в ДНК записана вся информация об организмах, появилось, когда Освальд Эвери (Oswald Avery), Колин Маклауд (Colin MacLeod) и Маклин Маккарти (Maclyn McCarty), работавшие в Рокфеллеровском институте медицинских исследований, определили химическую природу Гриффитовского экстракта. А в 1952 году американские генетики Альфред Херши (Alfred Hershey) и Марта Чейз (Martha Chase), изучавшие бактериофагов (вирусы, заражающие бактерии), окончательно установили, что дезоксирибонуклеиновая кислота хранит генетические данные.

Осознание роли ДНК полностью перевернуло не только генетику, но и систематику живых существ, на основании которой ученые строили эволюционные деревья. В «догенетические» времена исследователи определяли степень родства между живыми существами, ориентируясь на их внешнее сходство и строение внутренних органов. Самую удачную и подробную классификацию разработал шведский естествоиспытатель Карл Линней (Carl Linnaeus), придумавший, в частности, давать живым существам латинские названия, состоящие из двух слов, указывающих на род и вид.

Но в 1960-е годы прославленный биохимик, дважды лауреат Нобелевской премии Лайнус Полинг (Linus Pauling) и его коллега Эмиль Цукеркандль (Emil Zuckerkandl) сообразили, что гораздо надежнее использовать для



▲ Лайнус Полинг  
Foto: PhotoQuest/Getty Images  
encrypted-tbn1.gstatic.com



▲ Картина, изображающая Карла фон Линнея (Линнея) в его лапландском костюме. В его руке растение, которое Ян Фредерик Гроновиус назвал в его честь: *Linnaea borealis*. Художник Мартин Хоффман, 1737 г. wikipedia.org

определения степени близости организмов ДНК или же белки (последовательность которых задается ДНК). Ученые, разумеется, исходили из предположения, что гены и хромосомы передаются строго от предков потомкам. С течением времени в ДНК накапливаются случайные мутации, причем скорость этого процесса, в общем случае, постоянна. Соответственно, чем раньше разошлись эволюционные ветви двух видов, тем больше отличий будет

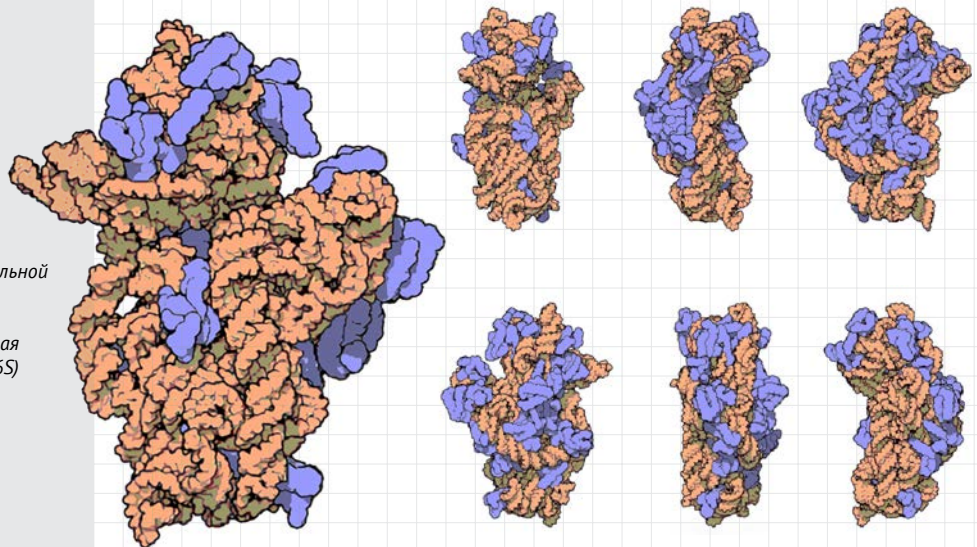
в аминокислотной последовательности белков или генов, которые эти белки кодируют.

Но сегодня исследователи чаще всего ориентируются не на белки, а на рибонуклеиновую кислоту под названием 16S рРНК. Она входит в состав рибосомы – внутриклеточной «машины», собирающей белки из отдельных аминокислот. Этот процесс критически важен для клеток, поэтому 16S рРНК есть у всех организмов. Изменения в ней накапливаются достаточно

медленно, а значит, ее можно использовать для сравнения организмов, эволюционные ветви которых разошлись очень давно.

Такой метод оценки родства получил название метода молекулярных часов, и с его помощью ученые перепроверили и уточнили Линнеевскую систематику, причем в нескольких случаях им пришлось заново перерисовывать целые куски филогенетических деревьев. Кроме того, оказалось, что некоторым организмам никак не удается найти подходящее место, так как последовательности различных генов указывают на совершенно разные «ветви». И таких не желающих соблюдать генетический порядок существ обнаружилось не-

ЕЕ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ **СРАВНЕНИЯ**  
**ОРГАНИЗМОВ**, ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ВЕТВИ КОТОРЫХ  
РАЗОШЛИСЬ **ОЧЕНЬ ДАВНО**



► Пример полностью собранной небольшой субъединицы рибосомальной РНК у прокариот, в частности *Thermus thermophilus*. Настоящая рибосомальная РНК (16S) показана свернутой оранжевым цветом, а рибосомальные белки, прикрепленные к ней, – синим цветом  
Иллюстрация:  
David S. Goodsell  
rscsb.org

прилично много: соблюдать строгие правила вертикального наследования не захотели одноклеточные.

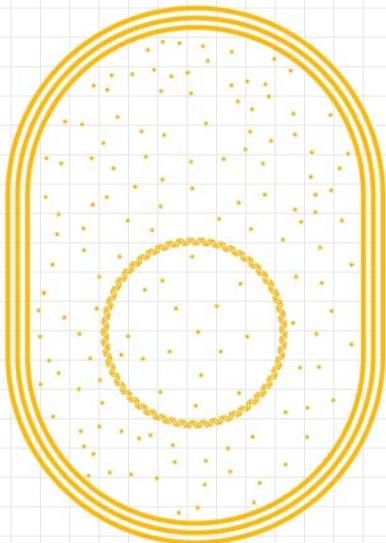
**СОСТОЯЩИЕ ИЗ ЕДИНСТВЕННОЙ** клетки существа всегда были крепким орешком для систематиков. Выявить отличия одной группы от другой было не так-то просто еще в эпоху господства морфологии. Хотя один бесспорный признак все-таки имелся: у части одноклеточных ДНК свободно «болтается» в цитоплазме – по той причине, что у них нет ядра. Такие организмы ученые выделили в отдельное царство бактерий, иначе – прокариот. Всех остальных вместе с многоклеточными записали в эукариоты («карион» по-гречески означает «ядро», «эу» происходит от латинского «хорошо», а «про» – латинского же «перед»). Но сравнение 16S рРНК показало, что огромная

часть «бактерий» отличается от остальных настолько же сильно, насколько сами бактерии не похожи на эукариот. Необычных существ назвали археями и выделили в отдельное царство.

По мере дальнейшего изучения микромира выяснилось, что «спрятавшееся» царство – не единственный его сюрприз. В ДНК огромного числа бактерий и архей обнаружилась удивительная мозаика: в архейных геномах нашли множество бактериальных генов, и наоборот. К примеру, бактерии и археи, живущие в верхних слоях океана, несут общие гены протеородопсинов – белков, благодаря которым прокариоты могут частично использовать солнечный свет для получения энергии. Неизвестно, представители какого из царств «изобрели» эти белки, но, вероятнее всего, протеородопсины стали результатом коллективного творчества, сопровождавшегося постоянным обменом промежуточными достижениями.

Еще один очень показательный пример горизонтального переноса генов между археями и бактериями был описан в 2008 году. Когда старатели бурили очередную скважину на золотом прииске Мпоненг рядом

## ПРОКАРИОТЫ

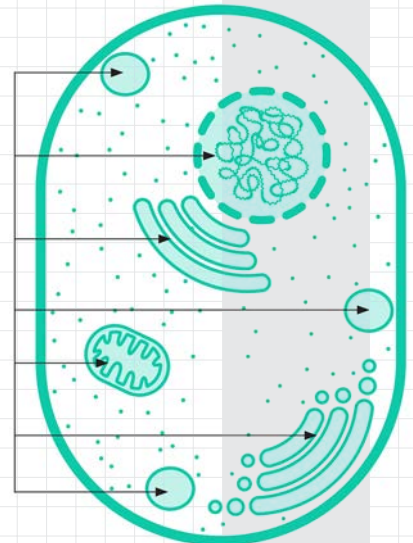


### Основное отличие прокариот

**и эукариот** - отсутствие компартментализации у первых, то есть в клетках прокариот мы не увидим ни ядра, ни каких-либо других мембранных органоидов. Это отличие является причиной разницы в физиологии и регуляции различных процессов. Например, у прокариот транскрипция и трансляция не разделены в пространстве, а, следовательно, могут происходить одновременно, в то время как эукариоты вынуждены разграничивать эти процессы во времени и в пространстве.

Мембранные структуры (компартменты)

## ЗУКАРИОТЫ

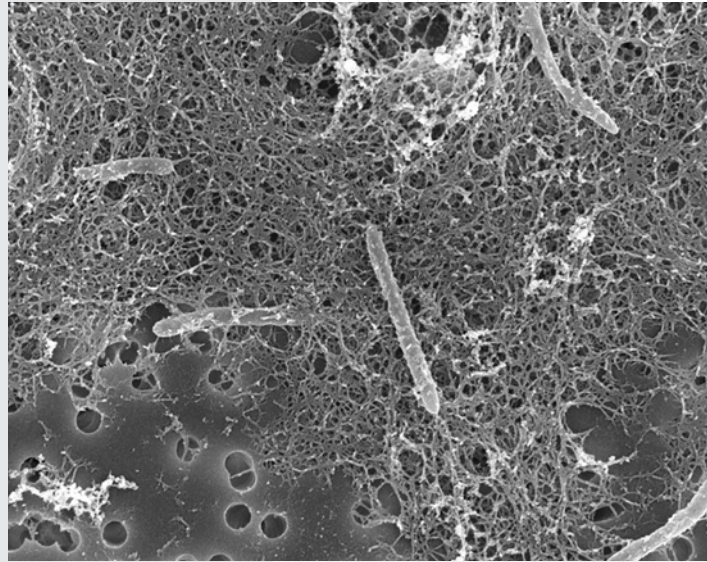


▲ [childrencience.ru](http://childrencience.ru)



с Йоханнесбургом, на глубине 2,8 километра они наткнулись на водоносный слой. находкой немедленно заинтересовались микробиологи – и чуть не подвело их. В нагретой до 60 градусов Цельсия воде, в полной темноте и при постоянном облучении от распада радиоактивного урана благополучно обитали микробы. Ученые назвали их *Desulforudis audaxviator*, что в переводе с латыни означает «отважный странник».

По расчетам специалистов, вещества с поверхности земли не попадали в жилище удивительных прокариот как минимум 3 млн лет (а по более смелым оценкам и все 20 млн, и тем не менее бактерии стабильно росли и размножались. Ученые и раньше находили экстремофилов – существ, обосновавшихся в максимально непригодных для жизни местах, однако до сих пор все такие сообщества состояли из не-



▲ Стержневидный *D. audaxviator* был извлечен из тысяч литров воды, собранной глубоко в шахте Мпоненг в Южной Африке. Микрофотография Грега Вангера, Институт Дж. Крейга Венгера, и Гордона Саутэма, Университет Западного Онтарио, [astrobiology.nasa.gov](http://astrobiology.nasa.gov)

## ОДНОКЛЕТОЧНЫЕ ВЕДУТ СЕБЯ КАК БОЛЬШАЯ И ДРУЖНАЯ СЕМЬЯ

скольких видов, которые могли противостоять суровым условиям только сообща. Бактерии с прииска Мпоненг презрели коллективизм: их геном экипирован всем необходимым для полной автономии, причем немалую часть полезных генов «странники» позаимствовали у каких-то ныне исчезнувших архей.

«ВОРОВСТВО» ГЕНОВ происходит не только между бактериями и археями, но также и внутри этих царств. Любовь микробов обмениваться друг с другом полезными фрагментами ДНК на многие годы вперед обе-

спечивает работой фармкомпаний: как только какая-нибудь вредоносная бактерия выработает устойчивость к очередному антибиотику, она тут же делится «знанием» с остальными – и новый дорогостоящий препарат становится бесполезным.

Фактически, одноклеточные ведут себя как большая и дружная семья, все члены которой помогают друг другу и вместе ведут общее генное хозяй-

ство. Оценить масштаб этой дружбы исследователям удалось только недавно – и результат превзошел все их ожидания. Сразу в нескольких работах было показано, что за время эволюции животного мира – а это около 3 млрд лет – не менее 80 процентов (!) генов в каждом прокариотическом геноме участвовали в процессе горизонтального переноса. Для некоторых прокариот цифра достигает 98 процентов. Иными словами, практически все гены бактерий и архей когда-то были заимствованы у других особей. Каза-

лось бы, при таком масштабе заимствований геномы микробов должны были раздуться до невероятных размеров – но этого не происходит. Параллельно с захватом новых генов прокариоты теряют целые куски своей ДНК, и благодаря этому размер их единственной хромосомы остается более или менее постоянным.

В естественных условиях, когда нет атаки антибиотиков, горизонтальный перенос происходит не очень часто – для изученных видов бактерий скорость составляет примерно 3–4 гена за миллион лет. Но 3 млрд лет – огромный срок, и за это время может накопиться немало даже очень редких событий. Глядя на такое генетическое безобразие, Линн Маргулис (Lynn Margulis), микробиолог, впервые предложившая ныне

## 3 МЛРД ЛЕТ – ОГРОМНЫЙ СРОК, И ЗА ЭТО ВРЕМЯ МОЖЕТ НАКОПИТЬСЯ НЕМАЛО ДАЖЕ ОЧЕНЬ **РЕДКИХ СОБЫТИЙ**



общепринятую гипотезу происхождения растений (горизонтальный перенос генов «поработал» и здесь – об этом ниже), предложила считать всех прокариот одним гигантским полиморфным видом.

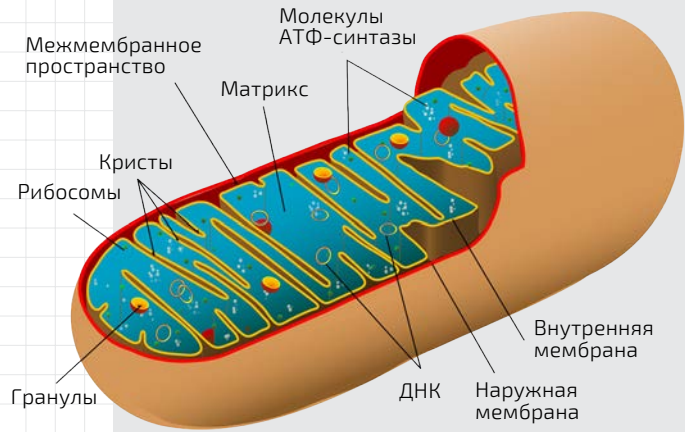
**МОЖЕТ ПОКАЗАТЬСЯ**, что перенос генов «не в той плоскости» значим только для прокариот, а эукариоты, надежно спрятавшие свою ДНК внутри ядра, подобных вольностей себе не позволяют. Долгое время ученые придерживались именно такой точки зрения. Хотя два примера обмена генами между бактериями и эукариотами все время были у них перед глазами, точнее, перед окулярами.

▲ Линн Маргулис. [nationalgeographic.com](http://nationalgeographic.com)

В любой клетке ядерных организмов есть особые структуры, которые обеспечивают клетку энергией, – их называют митохондрии. В отличие от других клеточных компонентов, митохондрии обладают собственным геномом (хотя и сильно урезанным), причем бактериальным. Считается, что когда-то давно эти органеллы были свободноживущими микробами из группы альфа-протеобактерий. Уже появившиеся к тому времени примитивные эукариоты любили закусить бактерией-другой, но однажды голодный эукариот почему-то не смог переварить сожранного прокариота.

Несостоявшийся обед умел синтезировать молекулы АТФ (аденозинтрифосфат) – основной переносчик энергии в клетке. Квартирант-прокариот повысил шансы своего поглотителя на выживание, и союз двух организмов стал постоянным. Альфа-протеобактерия, со своей стороны, получила надежную защиту от врагов в виде эукариотической клетки, и совершенно расслабилась. Она полностью отдала себя на волю хозяина и растеряла часть генов, необходимых для выживания в диких условиях. Причем некоторые фрагменты своей ДНК поработанный микроб передал эукариоту, и они благополучно встроились в ядерный геном.

Аналогичная история приключилась с цианобактерией – крупным микробом, получающим энергию для жизни за счет излучения солнца. Эукариот, проглотивший, но не переваривший зазевавшуюся цианею, стал прародителем растений (именно эту гипотезу предложила Маргулис), а сама бактерия стала хлоропластом – органеллой, ответственной за фотосинтез. Часть генов отвыкший от свободной жизни микроб также «сплавил» в хозяйский геном.



▲ Схема строения митохондрии. [wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mitochondrion_3D.png)

**НЕСМОТРЯ НА ТО** что эти два события определили магистральное направление эволюции, ученые по-прежнему относились к горизонтальному переносу у эукариот как к некоему генетическому курьезу. Биологи списывали «запрещенный» обмен информацией между ядерной ДНК эукариота и геномами альфа-протеобактерий и цианей на особые обстоятельства: настолько тесное сожительство двух организмов вряд ли могло пройти без последствий. Но вскоре выяснилось, что эукариоты тоже не прочь позаимствовать у кого-нибудь полезные гены. Рекордсменом по части освоения чужой генетической информации оказались диатомеи – одноклеточные водоросли, входящие в состав планктона. Значение этих крошечных существ, покрытых удивительно красивыми ажурными раковинами, для биосферы огромно: именно они создают большую часть органического вещества в океане. В 2008 году ученые прочли геном диатомеи *Phaeodactylum tricornutum* и обнаружили, что из 10 402 генов 587 (5,6 процента) достались предпримчивой водоросли от всевозможных прокариот. Одолженные гены не только отвечают за синтез главного отличительного признака диатомей – кремниевых раковин, но также помогают *P. tricornutum* ре-

агировать на сигналы окружающей среды и даже задействованы в фотосинтезе. То есть многие свои важнейшие свойства эти эукариотические организмы получили от представителей другого эволюционного царства.

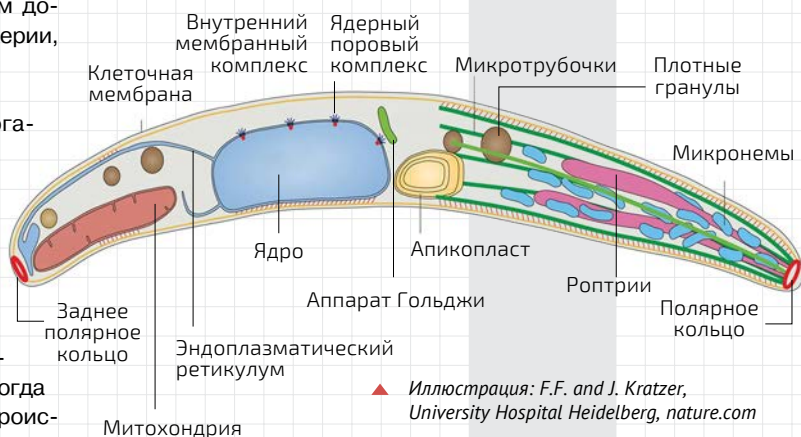
Еще одни любители попользоваться результатами чужого генетического труда – простейшие из группы *Apicomplexa*, к которой принадлежит, в частности, малярийный плазмодий. В их геноме найдены следы как минимум 228 заимствований, причем донорами были все подряд: и бактерии, и животные, и даже растения.

**А ЧТО ЖЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ** организмы? Еще несколько лет назад исследователи были уверены, что эти сложноорганизованные существа как следует защитились от непрошеного вторжения чужих генов, которые могут нарушить тонко настроенный механизм работы их генома. Редкие случаи, когда такое заимствование все-таки происходило, рассматривались как исключение. Но за последние несколько лет специалисты обнаружили множество примеров генетического обмена, в котором участвовали многоклеточные. Чаще остальных этим «промышляют» растения, причем в основном они передают соседям митохондриальные гены. Причины такой избирательности пока не ясны. Легче

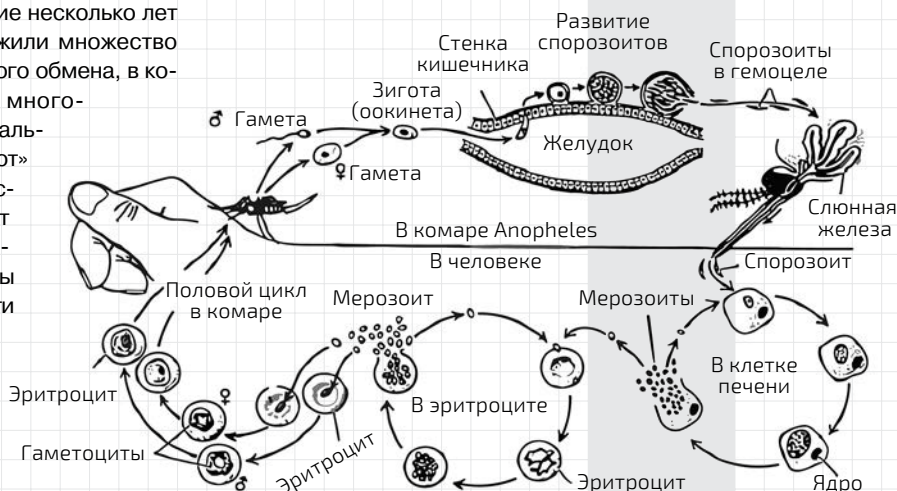
всего гены «перетекают» между паразитическими растениями и их хозяевами, а также в симбиотических системах, когда одно растение произрастает на другом. Тесный физический контакт повышает вероятность того, что чужеродная ДНК преодолит многочисленные барьеры, созданные эукариотами для защиты генетической чистоты.

## ПЛАЗМОДИЙ

ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЙ ПАРАЗИТ



▲ Иллюстрация: F.F. and J. Kratzer, University Hospital Heidelberg, nature.com



▶ Цикл жизни плазмодия *studarium.ru*





▼ *Drosophila ananassae*  
springernature.com

## ЭТОТ **УДИВИТЕЛЬНЫЙ ПРОКАРИОТ** НАУЧИЛСЯ В ПРЯМОМ СМЫСЛЕ **УПРАВЛЯТЬ** **ЖИЗНЬЮ** СВОИХ ЖЕРТВ

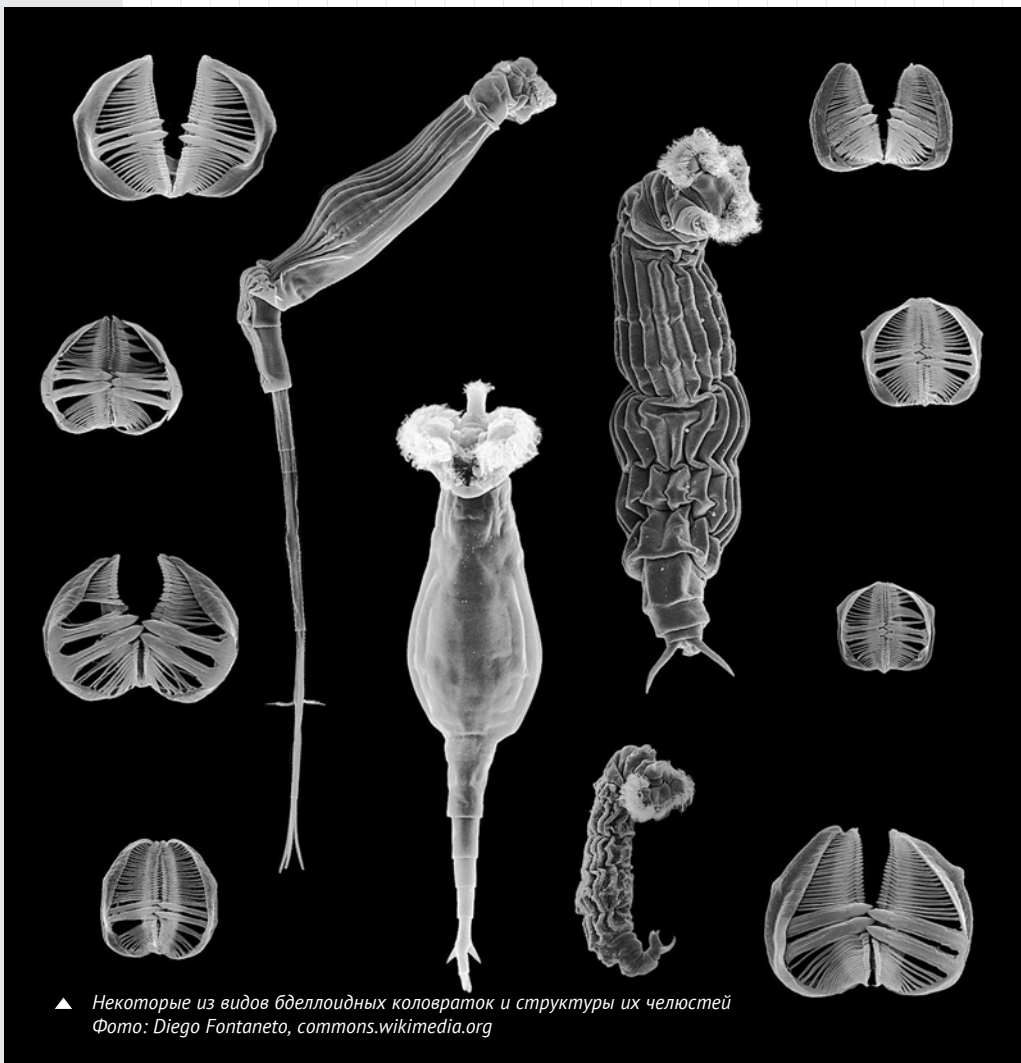
Грибы и животные заметно уступают растениям по части приобретения генов «на стороне». Но, тем не менее, изредка и эти организмы прибегают к такому способу повысить свои шансы на выживание. Например, живущий в желудке коров и овец гриб *Orpinomyces joyonii* позаимствовал у бактерий часть генов, необходимых для переваривания прочных растительных клеток. Обитатели пищеварительного тракта жвачных вообще отличаются повышенной склонностью к генетической кооперации: населяющие внутренности коров бактерии, простейшие и грибы вынуждены делиться полезными генами для того, чтобы совместными усилиями усваивать растительную пищу.

**ДОСТОВЕРНЫХ ПРИМЕРОВ** латерального переноса генов у животных известно не так много – но зато среди них есть случай передачи целого генома. Полностью вписать свою наследственную информацию в ДНК мухи *Drosophila ananassae* удалось паразитической бактерии вольбахии. Этот удивительный прокариот научился в прямом смысле управлять жизнью своих жертв: используя регуляторные белки, вольбахия может убивать зародышей мужского пола, а то и вовсе превращать самцов дрозофилы в самок. Ненависть бактерии

к сильной половине мушиного общества объясняется тем, что вольбахия передается только от матери к дочери в яйцеклетках. Паразит, попавший в организм самца, будет вынужден умереть вместе с ним. Встроившийся в ДНК мухи бактериальный геном частично активен, так что в будущем *D. Ananassae*

вполне сможет приспособить какие-нибудь из генов вольбахии под свои нужды.

Интересно, что именно среди не жалующих горизонтальный перенос животных были найдены организмы, которые в принципе не могут существовать без него. Эти бделлоидные коловратки – пожалуй, самые известные чудачки животного мира. Они полностью отказались от полового размножения и при этом вполне успешно



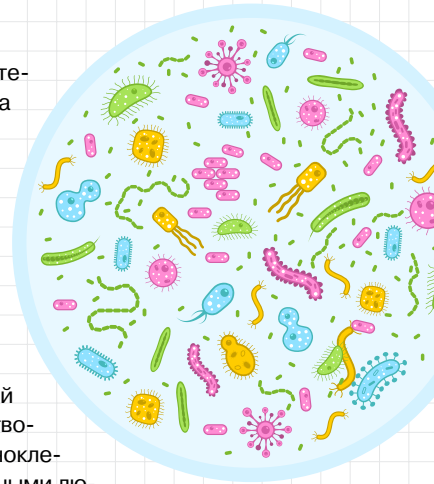
эволюционируют: ученые знают как минимум 400 видов этих существ. За миллионы лет эволюции обойтись без половых партнеров решали и другие виды, однако такие «вольнодумцы» очень быстро деградировали и вымирали. При бесполом размножении наследственная информация передается от предков потомкам в неизменном виде, и новые комбинации генов, необходимые для приспособления к меняющимся условиям обитания, не образуются.

Недавние работы показали, что подозрительная устойчивость коловраток, ставившая в тупик эволюционных биологов, похоже, объясняется горизонтальным переносом генов. Проанализировав всего один процент генома этих животных, ученые обнаружили десятки генов, «украденных» у грибов, растений и бактерий.

**ТАКИМ ОБРАЗОМ**, горизонтальный перенос генов, долгое время считавшийся

всего лишь необычным артефактом, оказался весьма распространенным явлением. Наибольшую значимость этот процесс имел на ранних стадиях эволюции. Более того, очень может быть, что он во многом определил направление развития различных групп организмов.

Наконец, колоссальный объем генетических заимствований, обнаруженный у одноклеточных, делает бессмысленными любые попытки представить эволюцию в виде стройных линейных деревьев. И хотя магистральные линии сохраняются, вместо строго однонаправленного ветвления появляется сложная и перепутанная сеть, когда от основных ветвей отходит множество побочных веточек, всячески переплетающихся между собой. Особенно запутан этот клубок в основании эволюционного древа – там, где должен находиться Последний Общий Предок. Этот



▲ Иллюстрация: *macrovector* [freepik.com](http://freepik.com)

## ЭТОТ ГИПОТЕТИЧЕСКИЙ ОРГАНИЗМ ЖИЛ НА ПЛАНЕТЕ, КОГДА НА НЕЙ ТОЛЬКО-ТОЛЬКО ЗАРОДИЛАСЬ ЖИЗНЬ

гипотетический организм жил на планете, когда на ней только-только зародилась жизнь, и дал начало всем трем ныне существующим царствам. Однако некоторые исследователи полагают, что при такой распространенности латерального переноса на ранних стадиях эволюции говорить о едином предке невозможно. Сторонники этой точки зрения считают, что ветви архей, бактерий и эукариот выросли из сообщества организмов, посто-

янно делившихся друг с другом ДНК. Напрямую доказать или опровергнуть эту гипотезу невозможно, но если количество данных о значимости горизонтального переноса генов будет расти теми же темпами, что и сейчас, некоторые главы в учебниках биологии придется переписать. ■



► ru.freepik.com



# (Нейро) ХИМИЯ ЛЮБВИ



Любовь — это химия, а с химией у меня всегда было плохо. Так может сказать если не каждый, то каждый второй. Этот предмет в школе относится к одному из самых непростых. **Не потому ли и с отношениями зачастую «все сложно»? Кажется, в этом есть доля правды. Потому что у любви и в самом деле своя химия, точнее — нейрохимия.**



**К**ак бы скучно это ни звучало, любовь – феномен психической жизни, а за психическую жизнь у нас отвечает мозг. Влюбившись, мы испытываем самые разные чувства, которые сопровождаются повышенной нейронной активностью в определенных его участках. Как известно, нервные клетки обмениваются нейронными импульсами с помощью специальных веществ – нейромедиаторов: передающий нейрон в месте межнейронного контакта (синапса)

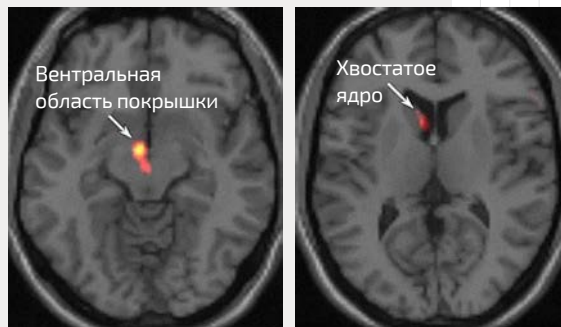
высвобождает из себя нейромедиаторные молекулы, которые действуют на принимающий нейрон так, что в нем рождается ответный импульс, распространяющийся дальше по нервной цепочке. С другой стороны, нейроны чувствительны к самым разным гормонам, которые синтезируются как в мозге, так и вне его, и у которых в мозге есть свои «зоны влияния». И когда мы го-

## ПАМЯТЬ МОЖНО ИЗУЧАТЬ НА ЖИВОТНЫХ, А ЛЮБОВЬ?

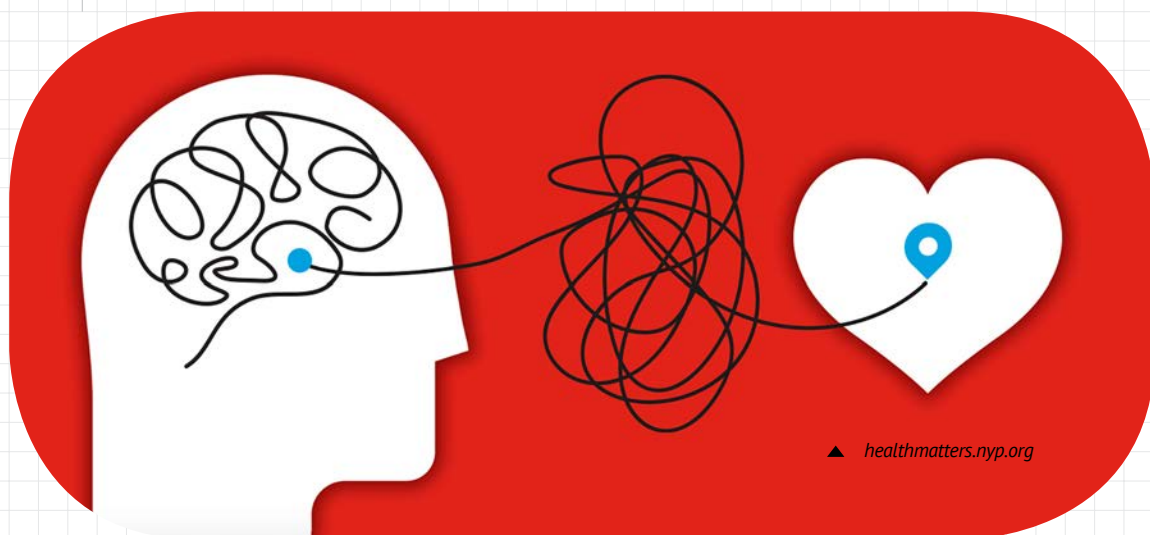
ворим про нейрохимию чего угодно, то в первую очередь имеем в виду нейромедиаторную и нейрогормональную кухню мозга – точнее, тех его областей, которые отвечают за тот или иной психический процесс.

**ПРАВДА, ПРОЦЕСС ПРОЦЕССУ РОЗНЬ:** одно дело – изучать нейрофизиологические механизмы памяти, и совсем другое – пытаться понять, что происходит в мозгу влюбленного. Память можно изучать на животных, а любовь? Она кажется слишком сложным, слишком большим, слишком человеческим чувством. Однако если присмотреться, то в ней вполне различимы отдельные составляющие: секс, эмоциональная привязанность, «семейный аспект», наконец – все эти вещи вполне можно наблюдать и у животных (пусть и в более простой форме). С другой стороны, современные методы нейробиологии позволяют вполне детально ис-

следовать и человеческий мозг. Возьмем тот же аппарат для магнитно-резонансной томографии (МРТ): положил в него влюбленного человека, показал ему фото той или того, в кого он влюблен, – и наблюдай, как мозг реагирует на визуальный стимул.



▲ Эксперименты показали, что у влюбленных наблюдается повышенная активность в вентральной области покрышки (слева) и хвостатом ядре (справа)  
Фото: Lucy Brown / Albert Einstein College of Medicine  
[journals.physiology.org](http://journals.physiology.org)



## СЕЙЧАС МЫ УЖЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМ СЕБЕ, В КАКИХ ЗОНАХ МОЗГА ПРЯЧЕТСЯ ЛЮБОВЬ

**КОРОЧЕ ГОВОРЯ,** сейчас мы уже представляем себе, в каких зонах мозга прячется любовь и какими нейромедиаторами и гормонами пользуется. Главные среди них – медиатор дофамин и гормоны окситоцин и вазопрессин. Про дофамин известно, что он обслуживает комплекс мозговых центров, известных как система подкрепления. Она отвечает за удовольствие, желание, а также мотивацию – понятно, что когда нам чего-то хочется, то мотивы поведения будут завязаны именно на это, будь то еда, карьерный успех, наркотик и т.д. Разнообразные зависимости, как относительно безвредные, так и опасные, как раз возникают

при непосредственном участии системы подкрепления и дофаминовых нервных цепочек, причем точнее будет сказать, что дофамин отвечает не столько за само удовольствие, сколько за чувство предвкушения – когда мы ждем, что нам будет приятно, и всячески стараемся приблизить этот момент. Про некоторых влюбленных говорят, что у них буквально наркотическая зависимость друг от друга – что ж, с сугубо нейрофизиологической точки зрения дела именно так и обстоят. Когда мы мечтаем о любимом человеке, представляем, как увидим его, желаем, чтобы он оказался рядом, то все это происходит в нашем мозге именно благодаря дофамину.

**НО ОТ ДОФАМИНА** можно было ожидать, что он будет непосредственно, так сказать, участвовать в любовных отношениях. История двух других, окситоцина и вазопрессина, – которые, кстати, вполне подходят на роль

«любовного напитка», – оказалась более захватывающей. И тот и другой гормон синтезируется в мозге, в особом его отделе под названием гипоталамус, но о том, что они могут влиять на поведение, сначала никто не догадывался: вазопрессин был известен преимущественно как регулятор водного обмена, про окситоцин же говорили, что он стимулирует секрецию молока из молочных желез и помогает сокращаться матке, то есть служит родовспомогательным средством. Но со временем выяснилось, что оба гормона усиливают привязанность друг к другу. Их уровень сильно меняется во время секса, но они действуют и за его рамками. Окситоцин вообще иногда называют «гормоном любви»: оказалось, что он укрепляет и поддер-

живает эмоциональные связи. Сначала считалось, что он усиливает только родительскую любовь и действует в этом смысле только на женщин. Потом оказалось, что не только родительскую и не только у женщин.

**ЕСТЕСТВЕННО**, все сначала проверяли на животных. Например, есть известные эксперименты с желтобрюхими полевками: когда у них искусственно блокировали работу окситоцина и вазопрессина, то полевки, обычно склонные к моногамности, вдруг ударялись в полигамию. А если животным, наоборот, делали инъекции гормонов, но притом не давали спариваться с брачным партнером, то грызуны все равно хранили верность своему избраннику – даже без секса.

Потом настала очередь людей. В 2012 году в *The Journal of Sexual Medicine* вышла [статья](#), в которой говорилось, что окситоциновый спрей повышает у мужчин половое влечение, интенсивность возбуждения и эмоциональную отзывчивость. Мужское либидо из слабого превращалось в сильное, а половое возбуждение появ-

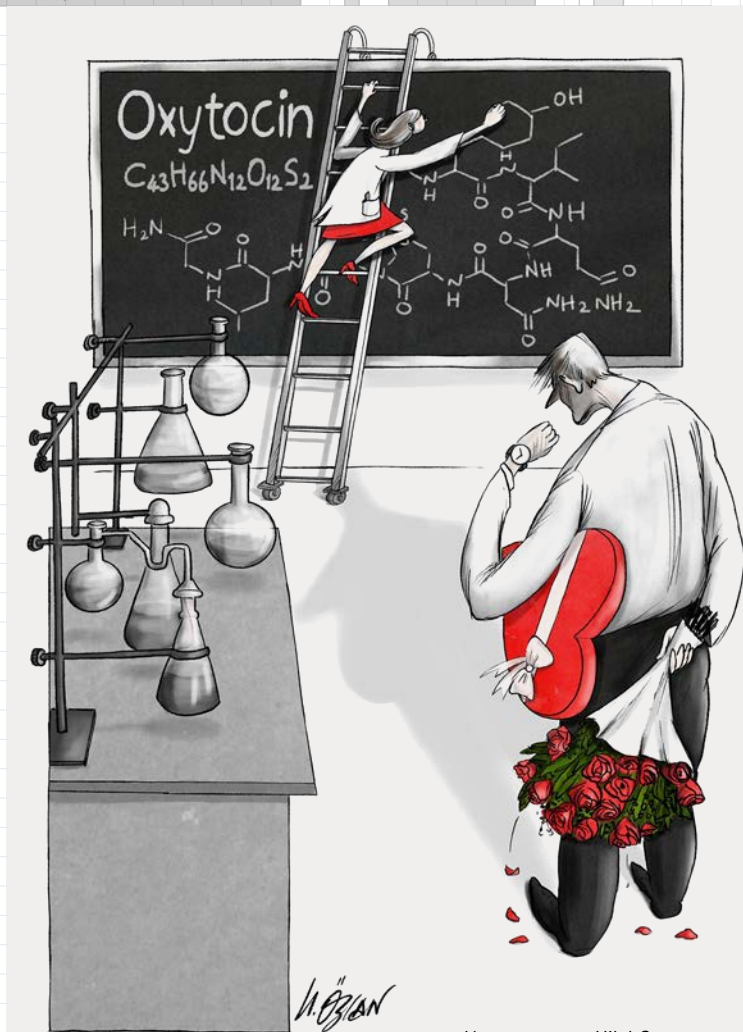


▲ Желтобрюхие полевки  
Фото: Dr. Aubrey M. Kelly, medicalxpress.com

лялось во много раз быстрее и легче, чем до употребления препарата. При этом мужчины вовсе не зацикливались на себе – их жены были в высшей степени удовлетворены произошедшими с их мужьями переменами.

**ОКСИТОЦИН** можно было бы сравнить с «Виагрой», однако, в отличие от «Виагры», физиологические изменения у мужчин гармонично сочетались с эмоциональными – гормон усиливал эмоциональный контакт с партнером, укрепляя отношения на всех уровнях. В том же 2012 году вышла еще одна работа про роль окситоцина в любовных отношениях: оказалось, что он в прямом смысле предотвращает мужские измены. [Исследователи](#) из Боннского университета «обрабатывали» мужчин гормоном, после чего наблюдали их реакцию на посторонних красоток. Мужчины были разные, у одних были отношения с кем-то, другие были свободны, и на красивых женщин, естественно, глазели и те, и другие, но те, кто был в отношениях, будучи под окситоцином, реагировали на прекрасных дам слабее, с заметной задержкой.

**ПОХОЖИЕ ЭФФЕКТЫ** обнаруживают и у вазопрессина, но с ним все сложнее, и не вполне понятно, действует ли он одинаково на оба пола. Чтобы прояснить ситуацию, требуются дополнительные исследования. Тем не менее – вот, казалось бы, рецепт натурального любовного напитка: дофамин – для желания, окситоцин с вазопрессином – для нерушимого эмоционального контакта, ну и тестостерон с эстрогеном – для нового влечения (мы про них застенчиво забыли, но настоящей любви без них не получится). Однако в био-



▲ Иллюстрация: Hilal Ozcan  
toonsmag.com

логии очень редко бывает так, чтобы какая-то молекула выполняла только одну функцию – обычно функций несколько, и они зависят от контекста.

**ОЧЕНЬ НАГЛЯДНО** это проявляется с тем же окситоцином, у которого не так давно обнаружили «темную сторону»: оказалось, что он может ввергать человека в состояние тревоги и депрессии, а также вызывать отторжение и недоверие в адрес другого человека. Такую двойственность объясняют по-разному: кто-то гово-



рит, что окситоцин просто уменьшает тревожность и, как следствие, способствует раскрепощению эмоций, в том числе и негативных, по другой гипотезе он повышает социальную мотивацию, желание общаться с другими. И есть третье объяснение, пожалуй, наиболее удовлетворительное, согласно которому окситоцин повышает чувствительность к любым поведенческим особенностям, проявлениям, ключам, имеющим отношение к социальной жизни, к общению. То есть он заставляет внимательнее относиться,

например, к выражению лица собеседника, его жестам, интонациям и т.д. Но выражение лица может быть как приятным, располагающим к себе, так и неприятным, отталкивающим. Иными словами, окситоцин укрепляет доверие, но только в том случае, если другой человек сам по себе внушает хоть какое-то доверие. Если же ваш партнер выглядит подозрительно, или, например, вы вообще столкнулись с незнакомым человеком, лишняя порция окситоцина лишь укрепит ваши подозрения и заставит избегать незнакомца.

**В ОБЩЕМ**, если говорить о любви, то будить ее в ком-то другом надо самому, и никакой окситоцин, пусть даже в компании с дофамином и тестостероном/эстроге-

## С МОЛЕКУЛЯРНО-ХИМИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЛЮБОВЬ УСИЛИВАЕТ САМУ СЕБЯ

ном, за тебя этого не сделает. А вот потом, для развития и закрепления успеха, может быть, и можно «похимичить» (не забывая, впрочем, о многофункциональности всех наших гормонов с нейромедиаторами и возможности побочных эффектов).

**С ДРУГОЙ СТОРОНЫ – А НАДО ЛИ?** Недавно удалось установить, что с молекулярно-химической точки зрения любовь усиливает саму себя, хотя пока что это показали только в экспериментах на животных. Несколько лет назад исследователи из Флоридского университета выяснили, что у «семейных» желтобрюхих полевок (да-да, опять они) увеличивается число рецепторов к окситоцину и вазопрессину. Понятно, что для того, чтобы гормон подействовал, на поверхности клеток должен находиться специальный белок, с которым молекула гормона будет взаимодействовать. И вот оказалось, что, когда полевки находили себе партнеров – и, что важно, начи-

нали спариваться, – в их нейронах активировались гены, отвечающие за синтез окситоциновых и вазопрессинового рецепторов, а значит, мозг грызунов становился более чувствителен к «гормонам любви» (имейте в виду, нейробиологи и психологи очень не любят, когда к этим сложнейшим вещам прикрепляют ярлык «гормонов любви»). Иными словами, у полевок отношения в прямом смысле меняли мозг. И кто знает, возможно, что в будущем у людей, которые никак не могут никого полюбить, можно будет будить эмоциональную отзывчивость – не саму любовь, но способность к ней, – просто усиливая активность нескольких генов в нейронах. ■



# ГЕНЫ ВЕДУТ

**Миграция – явление не только социальное.** Задолго до того, как стать предметом обсуждения в прайм-тайм на телеканалах, она уже была мощным биологическим фактором, влияющим, ни много ни мало, на эволюцию. **Это касается не только человека, но и живых организмов вообще.**

**Р**азговор о том, к чему приводит миграция, следует начинать с другого явления – с изоляции. Популяции организмов (то есть «компании» из особей одного вида, обитающих на общей территории) существуют более или менее изолированно друг от друга, и скрещивание между такими соседями происходит либо редко, либо никогда. Так что исходные отличия популяций, когда-то разделившихся, их приспособление к условиям, накопление мутаций и другие факторы обычно приводят к тому, что особи в разных «группировках» со временем все больше отличаются друг от друга. Все зависит от размера исходной популяции, которая оказалась в изоляции, и от ее размеров в итоге. Из одной пары особей с редким признаком может со временем вырасти большая популяция, имеющая этот признак поголовно. Более того, вследствие так называемого генетического дрейфа в маленькой популяции очень вероятно закрепление

лишь строго определенных признаков, а другие постепенно «растворятся». Этим можно отчасти объяснить разнообразие внешности у людей разных рас и сравнительную однородность внутри одной нации.

**Оказавшись на новом месте**, мигранты нередко продолжают скрещиваться между собой чаще, чем с особями новой популяции. В человеческом обществе супруги часто выбирают друг друга по фенотипическим признакам – по росту, цвету кожи, интеллекту. Это явление называется ассортативностью, «неслучайностью» скрещиваний. Конечно, огромную роль здесь играют культура, религия и национальная самоидентификация.

## В НАРОДЕ ГОВОРЯТ, ЧТО ДЕТИ ОТ ТАКИХ БРАКОВ ОСОБЕННО **КРАСИВЫ И ТАЛАНТЛИВЫ**

И отнюдь не всегда такая ассортативность зависит от культурной и генетической близости. Например, в случае с некоторыми народами Северного Кавказа, веками живущими рядом, частота межнациональных браков мала, несмотря на культурную общность.

**Что происходит в плане генетики при скрещивании представителей отдаленных друг от друга популяций?** В народе говорят, что дети от таких браков особенно красивы и талантливы. На языке биологов все несколько скучнее: потомство от такого скрещивания отличается повышенной жизнеспособностью. Это не что иное, как явление гетерозиса. Связано оно с разными причинами, в том числе и с тем, что в популяции, особенно небольшой или прошедшей через так называемое «[бутылочное горлышко](#)» (момент, когда она была совсем маленькой), как правило, много генов находится в гомозиготном состоянии. Такие гены имеют по два одинаковых аллеля, то есть «представлены» в двух одинаковых структурных вариантах. При этом «вредные» аллели обычно рецессивны, а «полезные» доминантны (доминантный аллель подавляет действие рецессивного, находясь с ним в паре). При скрещивании людей из далеких друг другу

популяций большинство генов переходят в гетерозиготное состояние, и это стимулирует всплеск жизнеспособности.

**Правда, отличия между человеческими расами** сравнительно невелики, а большинство генов у людей всех рас и так гетерозиготны. Так что едва ли можно ожидать мощного гетерозиса при смешанных браках, если предки супругов не жили в маленьких изолированных популяциях.

**А вот противоположное гетерозису явление** – инбредная депрессия – у человека может выражаться весьма ярко. Она проявляется при близкородственных скрещиваниях. Чем ближе степень родства родителей, тем большая часть их генетического материала переходит в гомозиготное состояние. А у таких генов могут оказаться рецессивные аллели наследственных заболеваний,

«подавленных» до поры до времени. Это явление называют «генетическим грузом». Большинство генов у нас постоянно гетерозиготны, и на них не действует естественный отбор: пока «вредный» вариант гена стоит в дуэте с «нормальным», он не проявляет своего действия. Но любой человек в среднем несет в своем геноме по 5 летальных аллелей. И если он умудрится найти себе пару с одним из них, то их потомок с вероятностью 25 % погибнет. Если аллель какого-то рецессивного заболевания в популяции распространен в количестве 0,1 %, то вероятность, что при случайном выборе партнера это заболевание унаследуют дети, составляет всего 0,0004 %. При браке же между двоюродными братом и сестрой эта вероятность подскакивает до 12,5 %.

**Естественно**, в маленькой деревне, отделенной от ближайших соседей многообразием рельефа или культурными противоречиями, частота близкородственных браков будет высокой. Поэтому развитие промышленности и формирование крупных городов ощутимо снизили частоту наследственных заболеваний.

**Таким образом**, с эволюционной точки зрения, миграция может стать хорошим толчком для дальнейшего развития популяции, привнес в нее новый генетический материал, среди которого естественный отбор (насколько естественным он может быть в нашем сложном обществе) может выбрать наиболее приспособленные генотипы.



▲ Пример инбридинга – династия испанских Габсбургов. Последний ее представитель – Карл II – по некоторым сведениям, имел серьезные проблемы со здоровьем  
Иллюстрация: Juan Carreño de Miranda, khm.at

## МИГРАЦИЯ МОЖЕТ СТАТЬ ХОРОШИМ ТОЛЧКОМ для дальнейшего РАЗВИТИЯ ПОПУЛЯЦИИ

**Хороший пример активных миграционных процессов** и их последствий – история заселения острова Пасхи (Рапа-Нуи, как говорят аборигены). По мнению норвежского путешественника Тура Хейердала, остров первоначально был заселен выходцами из Южной Америки, предположительно инками, которых звали «длиноухими» (именно они строили знаменитых каменных истуканов), а позже – выходцами из Полинезии,

«короткоухими». Долгое время эти племена жили в гармонии, однако в XVIII веке между ними произошла война, в которой погибли почти все «скульпторы» вместе со своей культурой.

**Хейердал в своих выводах** основывался на рассказах местных жителей и археологических находках. Еще один норвежский исследователь, профессор Эрик Тосби (Eric Thosby), более 30 лет отбирал образцы крови у обитателей острова, изучая их геном. Он обнаружил гены, характерные лишь для Южной Америки, и степень их рекомбинации



с «полинезийскими» говорит о том, что «американские» гены появились в геноме, скорее всего, еще до «открытия» острова европейцами в 1722 году.

**Ученые до сих пор спорят о том,** кто и когда заселил остров Пасхи. Известно, что в XVI–XVII веках его население составляло до 15 тыс. человек. Позже, после войн и, возможно, экологической катастрофы, связанной с исчезновением лесов, к моменту прибытия на остров голландского путешественника Якоба Роггевена в 1722 году там проживало всего 2–3 тысячи пасхальцев. В следующие сто лет их количество, «благодаря» работорговле и европейским болезням, сокращалось. К 1877 году оно упало до 111 человек, из которых лишь 36 оставили потомство. Это и было то самое «бутылочное горлышко». От этой кучки людей происходит все современное коренное население острова – около 2500 потомков. Естественно, что сегодня рапануицы, несмотря на большую численность, не имеют того генетического разнообразия, которым могла похвастаться исходная 15-тысячная популяция. По сути, ее сегодняшние «наследники» имеют лишь те гены (не считая

привнесенных переселенцами или появившихся в результате мутаций), что были у тех 36 человек, которые когда-то чуть не вымерли. Вероятно также, что, если бы пасхальцы так и оставались в изоляции от внешнего мира, частота наследственных заболеваний среди них еще долго бы зашкаливала.

**Еще одно явление,** о котором стоит упомянуть, – это поток генов. По сути, любая миграция – это движение генов в том или ином направлении: например, количество людей с III группой крови в Евразии постепенно снижается от 25 % в Центральной Азии до 10 % в Западной Европе. Высокая частота этой группы характерна именно для азиатских народов, и этот градиент может объясняться однонаправленным потоком генов (то есть миграцией) на протяжении истории из Азии в Европу. Даже невысокая частота межрасовых браков при таком потоке со временем может сильно (а теоретически – полностью) изменить генотип принимающей стороны. Ведь популяция, из которой исходят мигранты, остается неизменной, а принимающая сторона меняется, приближаясь постепенно генетически к мигрантам.

**Ну, это все касается последствий миграции.** А что бывает задолго до них? Чем руководствуется животное, покидая насиженное место в пользу неизвестности, до которой еще надо добраться? Понятно, что к регулярной перемене мест птиц, рыб и зверей склоняет инстинкт, но почему-то у одних путешествия сезонные, а у других стихийные. Есть ли здесь какая-то эволюционная связь?



▼ Жители Острова Пасха, конец XIX в. [interferencia.cl](http://interferencia.cl)





▲ Бабочки-монархи на зимовке в Мексике  
Фото: Joel Sartore, nationalgeographic.com

## У БАБОЧЕК-МИГРАНТОВ И БАБОЧЕК-«ДОМОСЕДОК» ПО-РАЗНОМУ РАБОТАЮТ 40 ГЕНОВ

**Первой этими вопросами** заинтересовалась наука этология, изучающая инстинкты – генетически обусловленное поведение. Австриец Конрад Лоренц, один из ее основоположников, в 1966 году в книге [«Агрессия \(так называемое зло\)»](#) предположил, что инстинкт внутривидовой агрессии «выжимает» из популяции неконкурентоспособных особей, заставляя их осваивать новые территории. Позже «агрессивный инстинкт» все-таки разжаловали из причин миграции в ее катализаторы. А в последние годы поисками истинных причин миграции занимаются генетики.

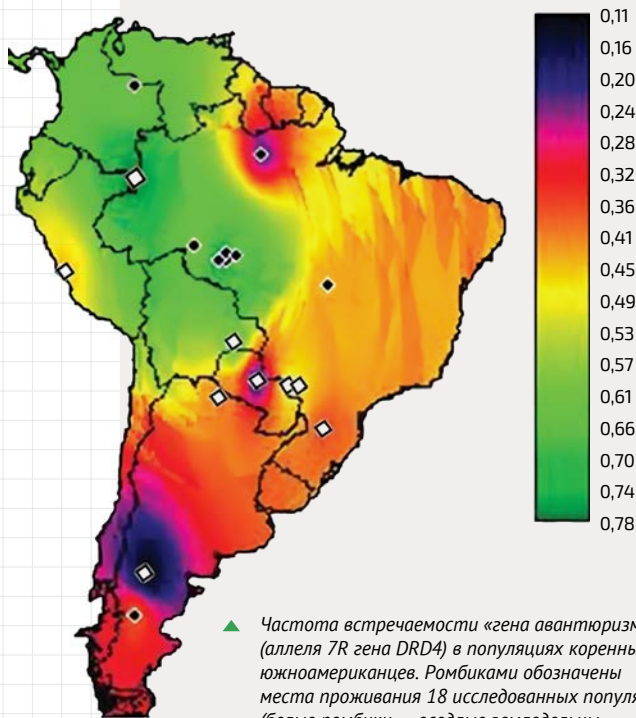
**Ученые долгое время искали гены**, отвечающие за сложное «мигрирующее» поведение. Например, изучая птиц черноголовков, ученые обнаружили на одном из их генов (ADCYAP1) два нуклеотида, участка, которые вместе могут повторяться в различных аллелях. И чем больше длина

такого повтора, тем выше у птицы склонность к миграции. Черноголовки с самым коротким аллелем гена ADCYAP1 не мигрируют вовсе, а их сородичи с самым длинным вариантом гена совершают дальние путешествия.

**Есть и другие гены**, вовлеченные в молекулярные миграционные механизмы. Изучая последние, ученые Массачусетского университета [исследовали](#) бабочек-монархов: 10 немигрирующих, 10 мигрирующих, и по 10 мигрантов, обработанных пестицидом и контрольным веществом. Они создали карту генной активности нейронов головного ганглия бабочек (скопления нервных клеток). После сравнения этих карт между группами выяснилось, что у бабочек-мигрантов и бабочек-«домоседок» по-разному работают 40 генов.

**Но птички-бабочки – одно**, а мы – все-таки другое. Что нас заставляет осваивать новые территории, даже если нет особых





▲ Частота встречаемости «гена авантюризма» (аллеля 7R гена DRD4) в популяциях коренных южноамериканцев. Ромбиками обозначены места проживания 18 исследованных популяций (белые ромбики – оседлые земледельцы, черные – кочевые охотники-собиратели) Иллюстрация: *American Journal of Physical Anthropology*, [onlinelibrary.wiley.com](http://onlinelibrary.wiley.com)

причин и возможностей? Быстрее людей, которые расселились по земному шару примерно за 80 тысяч лет, оказались только серые крысы (около 15 тысяч лет), и то благодаря привычке сожительствовать с человеком. Нет ли в столь быстром расселении конкретных видов какой-то генетической «подкладки» (помимо относительной всеядности)?

У нашего нейромедиатора дофамина есть несколько рецепторов, которые «управляются» определенными генами. Ген рецептора D4 (он называется DRD4) имеет 11 аллелей, которых друг от друга отличают единичные замены нуклеотидов. А еще в гене DRD4 имеется один повтор участок, который может дублироваться от 1 до 11 раз – чем, собственно, и отличаются эти 11 аллелей (они так и называются: R1, R2, R3...). Так вот «обладателей» аллеля R7 отличает повышенная импульсивность и жажда новых ощущений. Количество людей с R7 в разных популяциях варьирует от 0 до 78%. Реже всего они встречаются в Восточной Азии, а чаще всего – среди южноамериканских индейцев и ирландцев.

Основываясь на этой информации, генетики предположили два варианта распространения аллеля R7 в популяциях человека. Первый – к миграции стремились, в основном, именно его носители, а не популяции целиком. Вариант второй – «обладатели» R7 со своей любовью к риску и новизне имели селективное преимущество во время долгих кочевий в компании с более спокойными соплеменниками.

Конечно, столь сложное поведение, как миграция, не может определяться одним геном, иначе одни из нас кочевали бы непрерывно, а другие не покидали бы четырех стен. Но к миграции в той или иной степени способны мы все, а вот будет ли эта способность стимулироваться, зависит от воздействия на наш геном внешней среды.

Миграция тесно связана с другими факторами, влияющими на генетику популяции. Ведь то, как находят друг друга супруги и сколько у них рождается детей, определяется отнюдь не только генотипом. Об этом и говорит история заселения острова Пасхи. Как тесно переплелись здесь генетика, культура, экология, религия, эпидемиология и политика! Именно такое сплетение обстоятельств определяет судьбы народов. Генетика в таких случаях оказывается, скорее, в роли статиста, подсчитывающего убитых и выживших на поле политической брани, а генетические преимущества победителей над побежденными едва ли можно хоть как-то обозначить.

К сожалению, порой промежуточный вывод ученого по локальному вопросу становится для иного журналиста темой очередной скандальной передачи, а для политика – руководством к действиям глобального масштаба, с лозунгами типа «современная наука подтверждает нашу правоту». Но это совсем не значит, что мы не должны делить людей на расы и народы и анализировать генетические аспекты наших перемещений по планете. Ведь генетика – это наука о наследственности, то есть наука, в том числе, и о наших детях. ■



Чарльз Дарвин. Иллюстрация: James Tasson, en.wikipedia.org



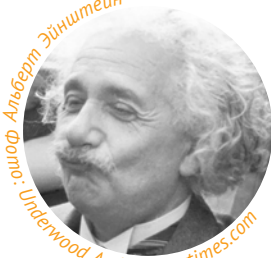
Альберт Эйнштейн



Мария Кюри



Мартин Лютер



Альберт Эйнштейн



Исаак Зингер

# Великие ИСПЫТАНИЯ

---

**«Я слишком сумасшедший, чтобы не быть гением»,** – эти слова приписывают Альберту Эйнштейну. А Сальвадору Дали – другие: **«Великие психологи – и те не могли понять, где кончается гениальность и начинается безумие».** Что это – адекватная плата за одаренность? Семьи гениальных эксцентриков наверняка бы с этим поспорили.

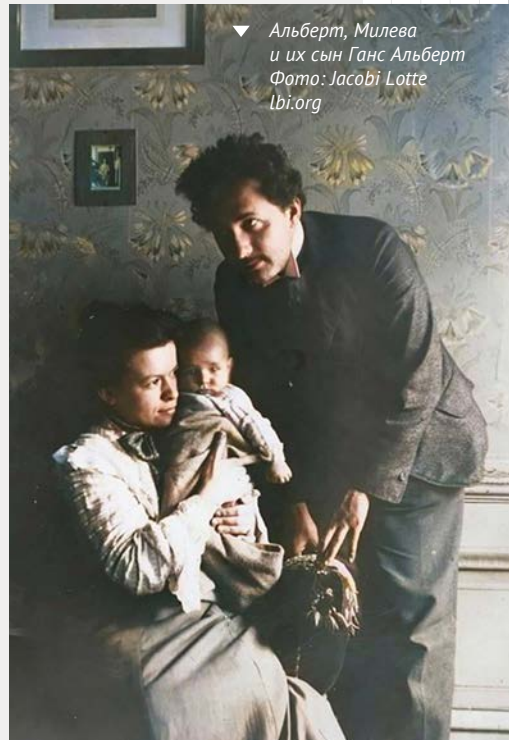


## ЛЕВ ЛАНДАУ И «БРАЧНЫЙ ПАКТ О НЕНАПАДЕНИИ»

Советский физик-теоретик и нобелевский лауреат был противником любых ограничений в науке и жизни. Женившись в 1946 году на красавице Конкордии (Коре) Дробанцевой, он заставил ее подписать «брачный пакт о ненападении», который позволял супругам заводить романы на стороне. «Запомни одно, – говорил Ландау. – Ревность в нашем браке исключается, любовницы у меня обязательно будут! Хочу жить ярко, красиво, интересно».



▲  
Кора и Лев Ландау  
Фото: Сергей Норин  
[commons.wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org)



▼ Альберт, Милева  
и их сын Ганс Альберт  
Фото: Jacobi Lotte  
[lbi.org](http://lbi.org)

## АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН И БЫТОВЫЕ СЛОЖНОСТИ

Создатель теории относительности в быту был абсолютно беспомощен. Например, он считал, что «использование двух сортов мыла для разных целей слишком усложняет жизнь». Вполне оценить эту черту ученого «посчастливилось» его первой жене Милеве Марич. Эйнштейн поставил ей условия: заботиться о его одежде и постели, приносить еду в кабинет трижды в день и покидать его по первому требованию. И это еще цветочки. Милева должна была отказаться от всех личных контактов с мужем, за исключением тех, которые необходимы для соблюдения приличий в обществе, без слова протеста выполнять научные расчеты (Марич училась с Эйнштейном на одном факультете) и не ожидать от любимого никаких проявлений чувств! Хотя компенсация была достойной: после развода физик отдал жене всю свою Нобелевскую премию.

## ЧАРЛЬЗ ДАРВИН И НЕУДАЧНЫЙ ОТБОР

Перед тем как жениться, основоположник учения об эволюции составил список «за» и «против» этого серьезного решения. А когда «за» перевесили, Чарльз составил перечень претенденток, где отметил их плюсы и минусы. В итоге победила его кузина Эмма Вэджвуд. Как известно, родственные браки ничего хорошего не сулят. Печальный опыт Дарвина тому подтверждение. Из десяти детей, которых произвела на свет Эмма, не было ни одного здорового, а трое умерли в раннем возрасте.



▲ Эмма и Чарльз. Иллюстрация: George Richmond, commons.wikimedia.org

▼ Пьер и Мария Кюри  
Фото: Smithsonian  
Institution Archives  
siarchives.si.edu



## МАРИЯ КЮРИ И АЛТАРЬ НАУКИ

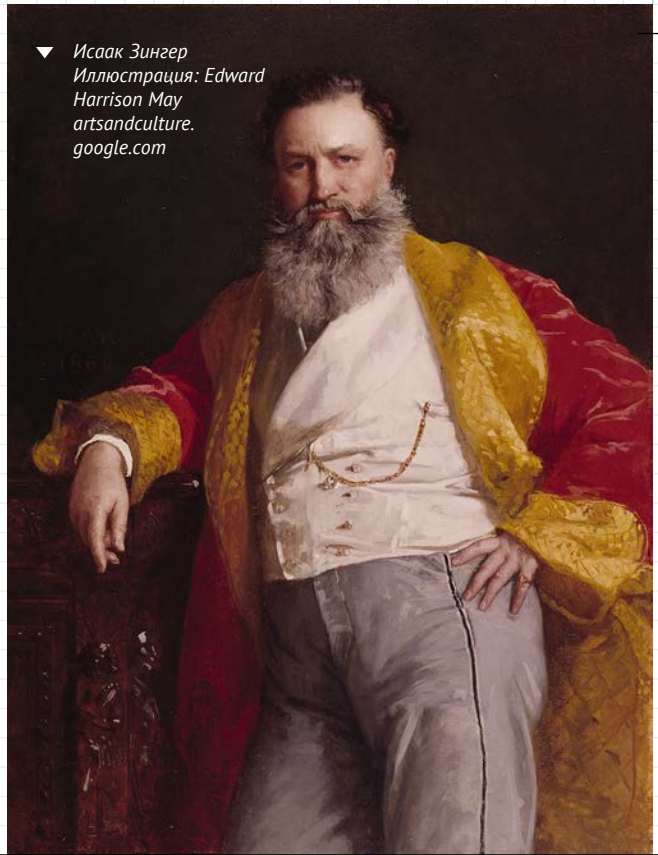
Брак Марии и Пьера Кюри – уникальный пример семейной идиллии, основанной на общности научных интересов. Жили они до безобразия просто: никакой лишней мебели, никаких гостей. Только исследования радиоактивности. Это и погубило всю семью, кроме Пьера, который по трагической случайности погиб под колесами конного экипажа.

**Мария еще много лет продолжала** изучение радия и полония. Ее старшая дочь Ирен повторила судьбу матери, став физиком, выйдя замуж за ученого – Фредерика Жолио и даже работая в той же области. В итоге причиной смерти всех троих стала лучевая болезнь.

## ИСААК ЗИНГЕР И СНОВА МЭРИ

Американский изобретатель и промышленник, основатель компании «Зингер» впервые женился в возрасте 18 лет на девушке по имени Кэтрин Хэйли... А вот дальше начинается запутанная история, полная детей и женщин с одинаковыми именами. От Кэтрин Исаак ушел к Мэри Спонслер, которая родила ему десятых ребятшек. Была и другая Мэри (Макгоннал), с которой он встречался тайно от жены. Однако скрыть появление пятерых малышек было сложно. Третья Мэри (Уотерс) родила Исааку дочь. Первая Мэри не простила такого предательства и подала на развод. Видимо, осознав, что с Мэри у него дела не клеятся, в 53 года Зингер женился на 24-летней Изабель Sommerwill, которая подарила ему еще пятерых детей. Кстати, в общей сложности у Зингера было 23 ребенка!

▼ Исаак Зингер  
Иллюстрация: Edward  
Harrison May  
artsandculture.  
google.com



▼ Иллюстрация: Angela Smets, br.de



## МАРТИН ЛЮТЕР И РУКА ДАЮЩЕГО

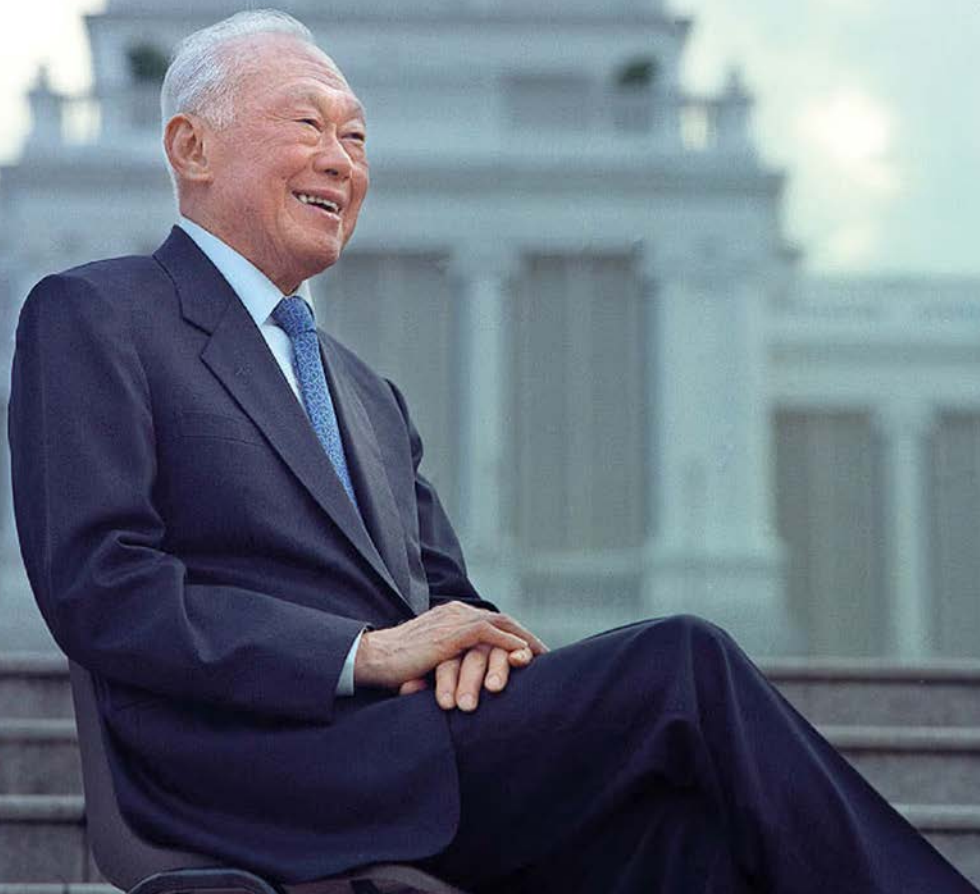
Церковный реформатор отличался чрезвычайной щедростью, что сильно облегчало жизнь его «ближним», но не близким. Когда в 1525 году он женился, все имущество семьи составлял серебряный бокал. Его-то Лютер и пытался неоднократно кому-нибудь подарить! Госпоже Лютер пришлось быть хранительницей домашнего очага в прямом смысле слова. Современные экономисты подсчитали, что семейство тратило в три раза больше, чем зарабатывал его глава. Остальное покрывалось натуральным хозяйством, которое вела супруга. ■





# ТВОРЕЦ СИНГАПУРСКОГО « ЧУДА »

► Ли Куан Ю  
Фото: George Gascon  
[straitstimes.com](http://straitstimes.com)





**«Даже находясь на смертном одре, даже если вы попытаете загнать меня в могилу и я почувствую, что что-то идет не так, я встану. Те, кто считают, что после того как я покинул пост правительства в качестве премьер-министра, я выйду на пенсию до конца жизни, должны провериться у врача»,** – эти слова принадлежат «лучу света» (почти так и переводится его имя) в разношерстном «царстве» государственных лидеров второй половины XX века, творцу «сингапурского чуда» – Ли Куан Ю. Формально отойдя от дел после 30 лет «у руля», в должности премьер-министра Сингапура, он исполнил свое обещание – еще 7 лет прослужил своему государству в чине наставника правительства, помогая укрепить молодой поросли управленцев. А умер в 2015 году в возрасте 91 года от воспаления легких, **до последних дней сохраняя ясность ума и поражая своей осведомленностью обо всем, что происходит в мире.**

## ФОРМУЛУ УСПЕХА

### ЛИ КУАН Ю «НАЩУПАЛ» ИНТУИТИВНО

**Л**и Куан Ю много путешествовал, беседовал с политиками и журналистами. Он верил в будущее России, к которой, по собственному признанию, равнодушен, но предупреждал, что нам «нужно запастись терпением, чтобы преуспеть». Ли Куан Ю призывал россиян изучать опыт Сингапура, несмотря на очевидные различия между его крошечной страной и необъятной Россией; учиться тому, как они привлекали капитал, оборудование, технологии и продвигались вперед. В свое время он вошел в попечительский совет школы Сколково. И бывая в Москве, охотно выступал перед сколковцами, вручал им студенческие билеты и делился мудростью.

**«ДЕМОКРАТИЯ АЗИАТСКОГО ПОШИВА»**, «правление в ручном режиме», «диктатура-лайт», «мягкий авторитаризм» – какие только определения не давали установленному в Сингапуре порядку. О нем постоянно спорят, но не могут не признать, что именно в этом государственном устройстве содержится рецепт экономического чуда. Формулу успеха Ли Куан Ю «нащупал» интуитивно, но затем продемонстрировал на опыте. Причем сделал это в течение жизни одного поколения граждан Сингапура. Имя этому прорыву он дал в названии своей книги «Сингапурская история: из «третьего» мира – в «первый».

**БЫВШИЙ ПРЕМЬЕР-МИНИСТР** Японии Миядзава, восхищаясь человеком, который практически

в одиночку превратил маленький островок в великую страну, метко назвал эту книгу «первым в мире учебником по строительству государства». Стоит добавить, что «учебник», богатый фактами, описаниями тонкостей мировой дипломатии и курьезов, представляет собой еще и захватывающее чтение.

**О СЕБЕ ЛИ КУАН Ю ГОВОРИЛ:** «Если я убежден в чем-то, то буду добиваться цели, вкладывая в ее достижение всего себя, даже если почувствую, что земля уходит из-под ног». Откуда взялся у сингапурского «наставника» этот негибемый характер, который стал его политическим реноме? Возможно, дело в сложном «замесе» происхождения и воспитания. Азиатское сердце и европейский ум, восточная мудрость и западная воля.

**ПРАДЕД СИНГАПУРСКОГО «РУЛЕВОГО»** Ли Бокбун, судя по всему, был настоящим сорвиголовкой. Шестнадцатилетним юношей он иммигрировал в Сингапур из китайской провинции Гуандун. Пережив настоящие приключения, он достиг «города Тигра» в простой джонке, надеясь, что этот небольшой остров позволит ему жить лучше, чем родина, которая в тот период переживала хаос и разброд упадка династии Цин. Здесь он женился на дочери местного китайского торговца. В Сингапуре Ли Бокбун умудрялся не только кормить семью, но и откладывать кое-что «на черный день». Когда сумма оказалась достаточной, он засобирился обратно в Китай.

И быть бы Ли Куан Ю гражданином Поднебесной, если бы его прабабка не отказалась наотрез ехать вслед за мужем. Она выбрала Сингапур и осталась там, как говорится, «одна, с детьми на руках».

**ДЕДА ЛИ КУАН Ю – ЛИ ХУНЛЕНА** – земляки запомнили как хозяина «европейской» аптеки и маленькой плантации каучука, а также как убежденного англофила. Все английское – и образ жизни, и язык – он считал залогом успеха и был очень расстроен, поняв, что старший сын Чинкун по-



▼ Ли Куан Ю в детстве  
straitstimes.com

шел не в него. Тот искал легких путей обогащения, но азартные игры и алкоголь вскоре превратили его из хозяина лавочки в продавца. Свое недовольство жизнью Чинкун срывал на жене – напивался и бил ее. Расти в такой семье появившемуся на свет 16 сентября 1923 года первенцу было бы несладко. Но ему уже тогда везло: стоило крохе сделать первые шаги, как дед забрал его к себе на воспитание.

**О ТОМ, ЧТО ЭТОТ МАЛЬЧИК** значил для Ли Хунлена, говорит имя, которое он дал внуку: иероглиф «Куан» означает «свет», а «Ю» – «яркость». В мечтах деда «Яркий свет» получал от жизни только самое лучшее, а путь к достижению всех земных благ Ли Хунлен видел в первую очередь в настоящем английском образовании, которое он и пообещал дать внуку.



▲ Ли Хунлен. Фото из книги «The Singapore Story: Memoirs of Lee Kuan Yew», marshallcavendish.com

**СТУПЕНИ ОБРАЗОВАНИЯ ЛИ КУАН Ю** выглядят более чем солидно: английская начальная школа, Институт Раффлза, затем Кембридж. Однако, прежде чем стать выпускником именитого вуза, Ли довелось пройти «курс выживания» в совершенно иной «школе» – началась Вторая мировая война.

**В АВГУСТЕ 1939-ГО ЛИ КУАН Ю** приехал в Англию, но после известия о том, что Германия напала на Польшу, вынужден был вернуться домой. Вместо Кембриджа, мечты о котором пришлось на время оставить, он продолжил обра-



▼ Ли Куан Ю – студент Фицуильям-колледжа (Кембридж) [prabook.com](http://prabook.com)

## «Я НЕ ВХОДИЛ В ПОЛИТИКУ. ПОЛИТИКУ **НАВЯЗАЛИ МНЕ** ЯПОНЦЫ»

зование в Национальном университете Сингапура. Дальнейшие события оставили серьезный след в мировосприятии будущего политического лидера: мир, основанный на всевластии гордой Британской империи, рухнул в одночасье – город оккупировали японцы.

**В ПЕРВЫЕ ДНИ ОККУПАЦИИ** произошел один случай. Ли Куан Ю направился в гости к родне. От палящего солнца его голову прикрывала австралийская военная панاما. Японцы преградили ему путь на мосту. Один из них концом штыка снял панаму с головы Ли и швырнул ее в пыль. Самого парня солдат поставил на колени и ударил ногой, после чего велел убираться назад. Осознавая, что все могло бы закончиться значительно страшнее, Ли, тем не менее, не мог справиться с чув-

ством унижения. Это была обида за весь оккупированный город, в котором чужаки хозяйничали так зло и бесцеремонно. Много позже Ли Куан Ю скажет: «Я не входил в политику. Политику навязали мне японцы».

**НЕТ, ОН НЕ УШЕЛ В ПОДПОЛЬЕ**, как делали герои советских книг. Он выучил японский и в 19 лет поступил на работу в департамент информации и пропаганды оккупационных властей. Примечательно, что за такой коллаборационизм вернувшиеся в Сингапур после окончания войны англичане не имели к Ли никаких претензий и позволили ему по старому направлению отправиться в заветный Кембридж.

**В ИНТЕРВЬЮ ЖУРНАЛУ Forbes** Ли Куан Ю рассказывал: «Я хотел стать преуспевающим юристом. Чтобы стать юристом в стране, которой правят британцы, где все судьи и прокуроры британцы, мне пришлось стать таким же британцем – выучить британский английский и учиться в университетах и лучших юридических школах».

**ОДНАКО АНГЛИЯ**, кроме образования и увлечения гольфом, дала Ли еще и любовь. В Кембридже он познакомился со своей землячкой и будущей женой Куа Гек Чу. Они проживут вместе счастливо почти полвека, воспитают двоих сыновей и дочь, а также сумеют стать настоящими друзьями.

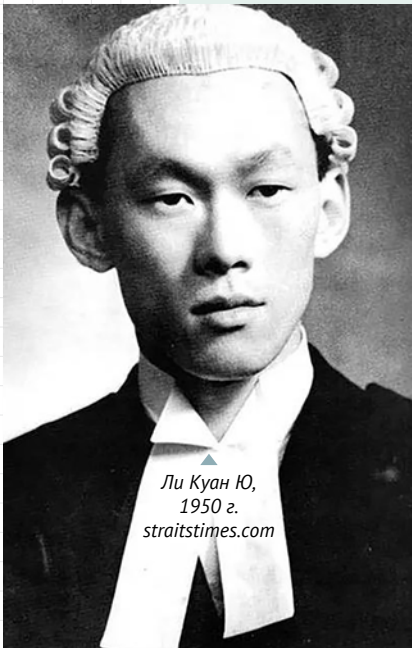
**НО ВСЕ ЭТО ЕЩЕ ВПЕРЕДИ**, а в 1950 году возмужавший и получивший сразу два диплома с отличием экономист и правовед Ли Куан Ю только вернулся на родину. Сначала он работает в престижной адвокатской конторе «Лейкок энд Он», затем открывает собственную практику. К его занятиям добавляется еще одна: он начинает оказывать адвокатские услуги профсоюзам, причем делает это на общественных началах. По признанию самого Ли, уже тогда у него возникает идея создания на базе профсоюзов новой политиче-



▼ Ли Куан Ю с женой и детьми  
straitstimes.com

ской партии. Постепенно сам Ли становится центром притяжения сингапурской интеллектуальной элиты различного этнического происхождения, но объединенной общей заботой о будущем острова.

**УМЕНИЕ УБЕЖДАТЬ И ВЕСТИ ЗА СОБОЙ ЛЮДЕЙ** – непреходящая черта политика. По силе воздействия на аудиторию оратора Ли Куан Ю часто сравнивали с де Голлем, который заранее отработывал ритм речи, интонацию, расставлял акценты. Ли утверждал, что действует иначе: *«Я никогда не читаю по написанному. Я всегда смотрю в глаза слушателям. Если я вижу, что они не уловили какую-то мысль, я повторяю ее, но уже по-другому. Я не великий оратор, но я учусь».*



▲ Ли Куан Ю,  
1950 г.  
straitstimes.com



▲ Фото:  
MustShareNews  
ricemedia.co



**ТА САМАЯ ПАРТИЯ**, о которой мечтал Ли, была создана в 1954-м. Ее название – Партия народного действия, ее программа – «бодрящий коктейль» из идей демократии, национализма и социализма, ее генсек – естественно, Ли Куан Ю. Первый успех на выборах ПНД празднует уже в 1955-м – трое из четырех ее кандидатов, в том числе и Ли, становятся депутатами первой Законодательной ассамблеи. После того как в 1959-м Сингапур получает статус самоуправляемого штата и проводит всеобщие выборы, ПНД получает 43 из 51 депутатского мандата, а 35-летний Ли Куан Ю становится премьер-министром. С этого момента судьбы государства и его лидера сливаются в одну. Начинается история сотворения того самого «сингапурского чуда», которому предстоит поразить весь мир.



▲ *Сторонники Ли Куан Ю несут его на руках во время празднования его победы на выборах в Сингапуре в 1959 г. Фото: STF/AFP, southeastasiaglobe.com*

## СИНГАПУР КАЗАЛСЯ ПОРОХОВОЙ БОЧКОЙ РЯДОМ С БУШУЮЩИМ ОГНЕМ

**ПРИДЯ К ВЛАСТИ**, команда молодых реформаторов во главе с Ли получила лишенный армии, промышленности и даже пресной воды остров, экономика которого держалась на обслуживании военной базы Великобритании, а также работе морского порта. Двухмиллионное население нового государства, которому со всех сторон угрожали военная агрессия, безработица и голод, было разношерстным: китайцы, малайцы, индусы, арабы, ев-

реи, тайцы, японцы... На фоне межнациональных волнений в соседних странах Сингапур казался пороховой бочкой рядом с бушующим огнем.

**УДИВИТЕЛЬНО**, но объединять страну ее новые руководители начали... создав национальную армию. И это в Сингапуре, где большой популярностью пользовалась китайская поговорка о том, что «из хорошей стали гвоздей не делают, а хороший парень не идет в солдаты!» После того как армия была создана, Ли Куан Ю и его сторонники озаботились тем, чтобы каждому солдату «было что защищать»: Сингапuru предстояло решить

жилищную проблему. Старожилы рассказывают байки о том, как первые переселенцы из хижин в высотные дома годами боялись пользоваться лифтом, да к тому же гоняли по лестницам многоэтажек свиней и коз, с которыми не хотели расставаться.

**ОГРОМНОЙ ПРОБЛЕМОЙ** для Сингапура стала занятость населения. Английские военные базы сворачивались. 70 тысяч человек, так или иначе занятые их обслуживанием, могли остаться без работы. Ли во что бы то ни стало вознамерился найти для страны хоть какие-нибудь контракты: «Во время моего первого официального визита в Америку в октябре 1967 года, – писал он в своей **книге**, – на деловом завтраке в Чикаго, где присутствовали примерно 50 деловых людей, я рассказал о том, как Сингапур вырос из деревни, в которой в 1819 году проживало 120 рыбаков, в город с двухмиллионным населением. Мы добились этого, потому что нашим кредо было либо производить товары и оказывать услуги дешевле и лучше, чем кто-либо другой, либо погибнуть».

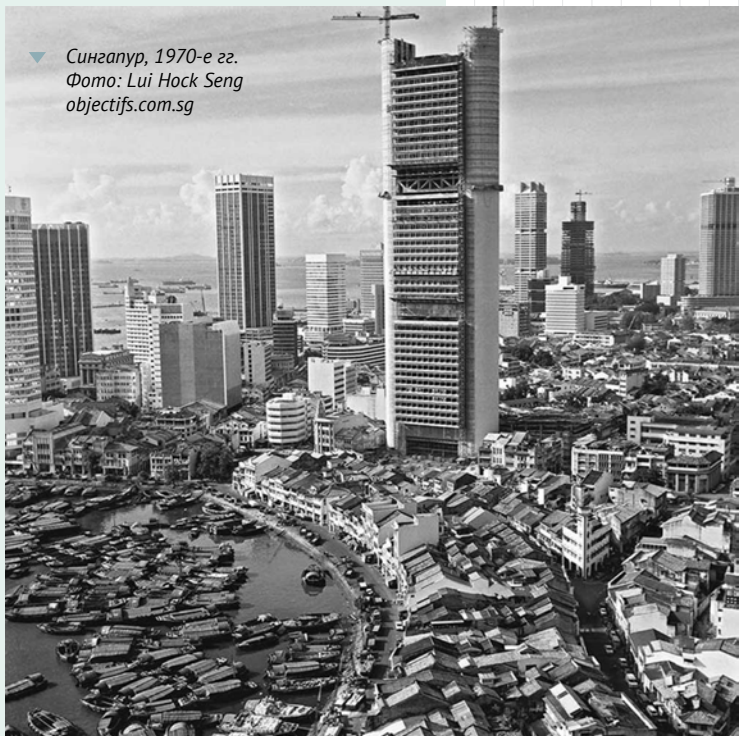


▲ Сингапур, начало XX в. Фото: National Museum of Singapore, roots.gov.sg

▼ Мистер Ли совершает поездку по жилому комплексу после того, как министр национального развития Онг Энг Гуан объявил о пятилетнем плане строительства почти 84 000 единиц общественного жилья. 1959 г. Фото: Chew Boon Chin, straittimes.com



▼ Сингапур, 1970-е гг. Фото: Lui Hock Seng objectifs.com.sg







◀ Современный Сингапур  
[scsr.com](http://scsr.com)

## В ЭТОМ БЫЛ ЗАЛОГ УСПЕХА

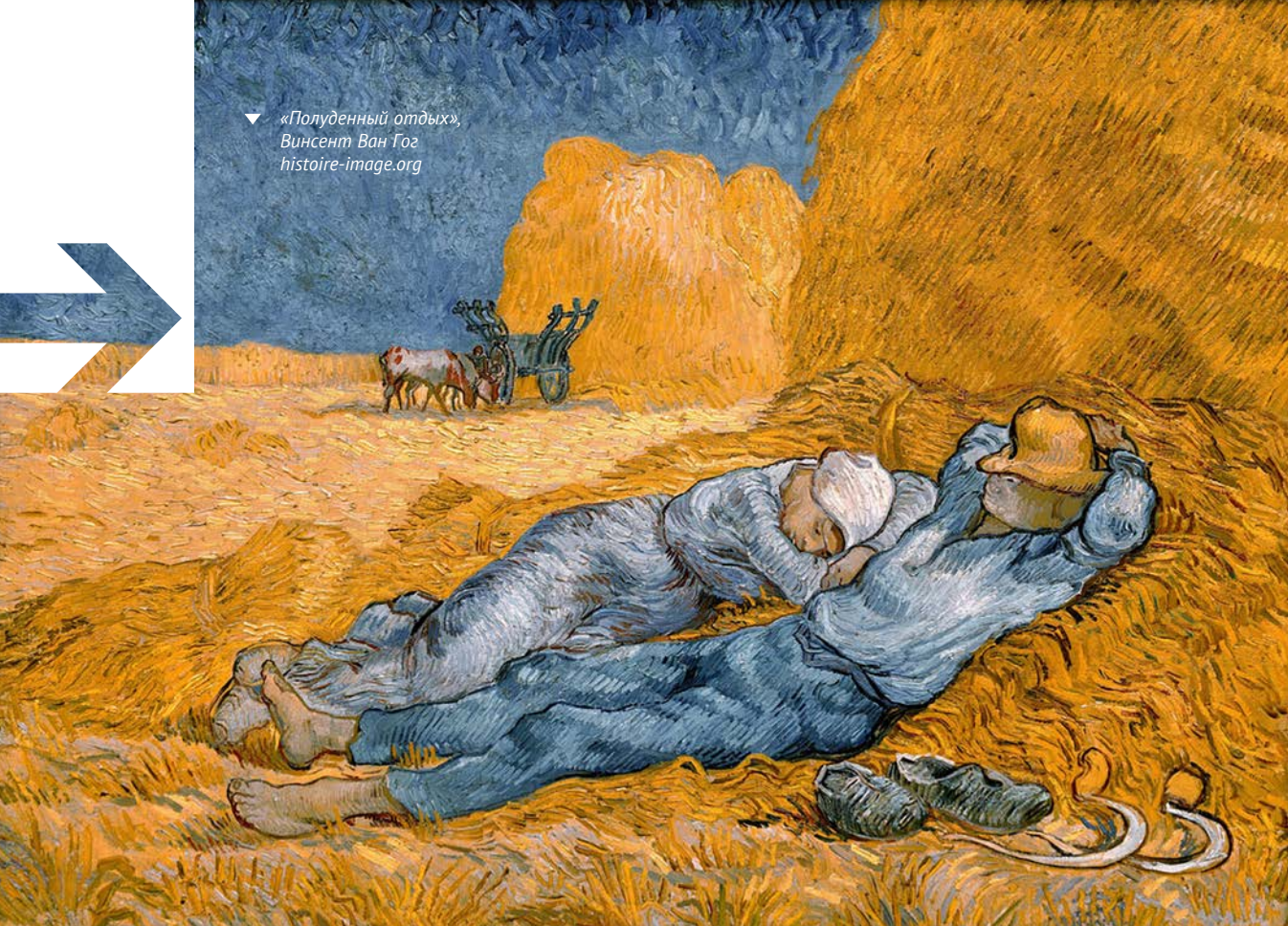
**ЧТОБЫ УСТАНОВКА НА УСПЕХ** прижилась в уме каждого сингапурца, Ли пришлось «перестроить» психологию проф-союзов, которые бастовали по любому поводу. Он сумел заставить предпринимателей установить отношения сотрудничества с рабочими. Без этого поднять производительность труда было бы невозможно. Важно было убедить рабочих и проф-союзы поддержать главную цель – укрепить доверие иностранных инвесторов к Сингапуру, создать рабочие места. По словам Ли Куан Ю, доверие, которое он заслужил за долгие годы

работы в профсоюзах, позволило превратить отношения конфронтации в отношения сотрудничества и товарищества. И в этом был залог успеха.

**ПОЗЖЕ В СВОЕЙ «СИНГАПУРСКОЙ ИСТОРИИ»** Ли Куан Ю напишет: «Если бы мне потребовалось описать одним словом, почему Сингапур преуспел, то этим словом было бы “доверие”». Гарантом доверия к Сингапуру со стороны внешнего мира и со стороны самих граждан стал его лидер – человек, который своей главной заботой избрал «обеспечение каждому гражданину его доли в богатстве страны и места в ее будущем». И чтобы убедиться, что он ни на шаг не отступил от поставленной задачи, можно просто взглянуть на современный Сингапур. ■



▼ «Полуденный отдых»,  
Винсент Ван Гог  
histoire-image.org



# По закону Архимеда



**Решил лечь спать в десять вечера – не спал до четырех утра. Знакомо?** Все потому, что сначала ты его не ценишь, потом его не хватает, потом хочется избавиться от него хотя бы наполовину – иначе ведь ни на что не хватает времени! А вот потом он отступает сам, но с собой уносит молодость, а иногда и душевный покой. **Сон. По какому праву ему принадлежит треть нашей бесценной жизни?**



Скажите спасибо, что не 58%, как у таракана, и не 20 часов в сутки, как у летучей мыши... Похоже, чем выше животное ушло по лестнице эволюции, тем меньше оно спит. Это вовсе не повод считать, что недосып поможет вам в личностном росте, и не предмет для гордости: павиан спит почти столько же, сколько и человек, – 9,5 часа в сутки, осел – 3–4, а жираф вообще меньше 2 часов. Не будем расстраиваться – возможно, наш сон просто «сложнее» жирафьего? У него же вон какая маленькая голова!

## «ВОЗРАСТ» МЕДЛЕННОГО

**СНА** (в зачаточном виде) – 250 млн лет, быстрый появился примерно 60 млн лет назад, в начале кайнозоя. Тогда жили самые первые приматы – пургаториусы, от которых мы и унаследовали современные формы сна.

# ПОХОЖЕ, ЧЕМ ВЫШЕ ЖИВОТНОЕ УШЛО ПО ЛЕСТНИЦЕ ЭВОЛЮЦИИ, ТЕМ МЕНЬШЕ ОНО СПИТ

Засыпая, мы на 80–90 минут погружаемся в **медленно-волновой (ортодоксальный) сон**. Его первая стадия –

**дремота**, когда снижаются мышечная активность, частота пульса и дыхания, температура, замедляется обмен веществ. Мы расслабляемся и успокаиваемся.

### Во второй и третьей стадиях

мышечная активность продолжает снижаться, сердечный ритм замедляется.

**Четвертая стадия** – самый глубокий сон, когда человека труднее всего разбудить; в это время возникают 80 % сновидений, а также ночные кошмары, приступы лунатизма и сногворение.



▲ Иллюстрация: djvstock, vecteezy.com; TikTaalik, deviantart.com

После медленно-волновой стадии наступает **фаза быстрого движения глаз**, во время которой не только двигаются глаза, но и сердце колотится, и дыхание учащается, и – главное – мозг активнее, чем днем. Эти два состояния – сон быстрый и медленный – сменяют друг друга 6–7 раз в течение ночи.



▼ Некоторые виды рыб-попугаев обволакивают себя слизистым коконом перед тем, как заснуть  
Фото: Humberto Ramirez/ Getty Images  
discoverwildlife.com



▼ У бородатых агам двухфазный сон  
Фото: S. Junek  
brain.mpg.de



▲ Пчелы отдыхают. Фото: JOE NEELY  
nationalgeographic.com



▲ Колибри в оцепенении  
Фото: Mary Ann Jacobs  
feederwatch.org



▼ Фото: Amanda Jaynes  
flickr.com



▼ Спящий жираф  
Фото: MINDEN  
nationalgeographic.com



▲ Спящий опоссум  
Фото: Joanna Marvel / Hudson  
Highlands Nature Museum  
scenicHUDSON.org



**ВООБЩЕ, СОН** – хороший способ преподнести общий смысл теории эволюции даже двухлетнему ребенку. Что и делает простой текст известной колыбельной песни. «Птички затихли в саду, рыбки уснули в пруду» – все слушаются циркадных ритмов, кроме тебя. Имей совесть, дитя мое, у тебя

и твоих несчастных родителей в крови уже давно повышена концентрация мелатонина – гормона сна.

Конечно, печать эволюции прослеживается не только в потребности поспать, но, главное, в особенностях сна у разных животных. Электрическая активность мозга у затихших «птичек в саду» и сопящих зверей похожа: голуби спят около 10 часов в сутки и так же, как мы, проходят через фазу быстрого движения глаз, только длится

## ВСЕ СЛУШАЮТСЯ ЦИРКАДНЫХ РИТМОВ, КРОМЕ ТЕБЯ

она всего несколько секунд. Американский опоссум – сумчатое млекопитающее, чей мозг еще хранит сходство с рептилим, спит практически так же, как человек, – почти с той же электрофизиологической картиной фаз. Даже древний утконос – и тот спит с быстрой фазой, она у него занимает половину всего сна.

У рыб и амфибий выявлен так называемый первичный сон, состоящий из трех форм покоя, – они возникли в качестве адаптации к суточному циклу освещенности, а потом трансформировались в сон, животный гипноз и зимнюю спячку. Даже беспозвоночные имеют фазы неподвижности, похожие на сон.

Вообще, начиная с предшественников птиц – рептилий – и дальше вниз по лестнице эволюции, сон корrekтнее называть оцепенением. Это наше общее прошлое: 300–500 млн лет назад предки наших предков могли демонстрировать либо активность, либо неподвижность на уровне трупа, которая позволяла экономить энергию и вводила в заблуждение хищников.

**КАК ОЦЕПЕНЕНИЕ ПРЕВРАТИЛОСЬ В СОН?** Возможно, с появлением теплокровности, когда мозг получил возможность сохранять активность и во время покоя, «архаичное» бодрствование холоднокровных никуда не делось: его механизмы утеряли способность непосредственно управлять поведением, но функцию некоего

репрограммирования мозга сохранили, превратившись в парадоксальный сон. По еще одной гипотезе, двухфазный сон теплокровных – это компромисс между необходимостью отдыха и требованиями безопасности. У некоторых мелких теплокровных (у колибри, например) сон и сейчас похож на оцепенение с понижением температуры тела. В какой-то эволюционный момент у такого оцепенения появилась многократная цикличность в течение суток. Фаза быстрого движения глаз гарантирует быстрое пробуждение, что называется, в полной боевой готовности, при этом ограниченность движения в это время не позволяет животному выдать себя перед хищником. Кроме того, периодическое разогревание не позволяет животному переохлаждаться в течение ночи.

**МЕХАНИЗМ «ЗАПУСКА» СНА** тоже пытаются объяснить несколько теорий. Самые первые из них – гемодинамическая (сон – результат застоя крови

в мозгу) и гистологическая (сон – результат нарушения связей между нервными клетками и их отростками при долгом возбуждении нервной системы). Химическая гипотеза полагает, что за день в наших клетках возникает дефицит кислорода из-за накопления легко окисляющихся продуктов, и мы засыпаем, чтобы «не отравиться». Но она не объясняет, например, что происходит с отравляющими веществами при бессоннице, или почему у сиамских близнецов с общей системой кровообращения время сна и бодрствования может не совпадать.

Иван Петрович Павлов считал сон следствием торможения, «разлитого» на полушария мозга и ближайшую подкорку. Великий физиолог рассматривал сон и внутреннее торможение как единый по своей физико-химической природе процесс с той лишь разницей, что торможение при бодрствовании охватывает группы клеток, а во время сна распространяется по коре больших полушарий и на нижние отделы мозга.

## СЕГОДНЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПРИРОДЕ СНА СВОДЯТСЯ К ТРЕМ ОСНОВНЫМ ПОДХОДАМ.

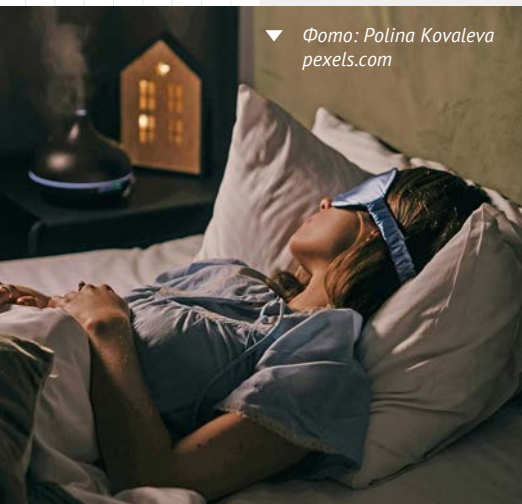
**ПРИВЕРЖЕНЦЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОЛАГАЮТ**, что во сне восстанавливается энергия, затраченная при бодрствовании. Особая роль принадлежит дельта-сну (самой глубокой, четвертой фазе медленного сна), продолжительность которого растет, если при бодрствовании была увеличена нагрузка.

Регуляция сна осуществляется при помощи морфологических образований. Например, начальным этапом сна управляет ретикулярная формация (клетки и нервные волокна ствола мозга и центральных отделов спинного мозга), а кроме нее, в организме существует несколько гипногенных зон, которые регулируют функции сна и бодрствования.

Советский физиолог Петр Анохин решающую роль в этом процессе отводил гипоталамусу (отделу промежуточного мозга, который регулирует все функции организма, кроме ритма сердца, кровяного давления и спонтанных дыхательных движений). Длительное бодрствование снижает активность клеток коры мозга, их тормозное влияние на гипоталамус ослабевает, а гипоталамус «выключает» активизирующее действие ретикулярной формации (которая регулирует возбудимость и тонус нервной системы и вообще играет важную роль в сознании, вегетативных функциях и реакциях). Возбуждение снижается, человек засыпает.

**С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДХОДА**, сон происходит из-за уменьшения сенсорного притока к ретикулярной формации. При утомлении синхронизация в работе мозговых структур нарушается. А образцом упорядочения является «модель потребного биоритмического фона», которая создается во время бодрствования благодаря врожденной программе поведения и внешней информации. Возможно, в сновидениях как раз и отражается этот процесс. А в фазу быстрого сна активизируется работа нейронов, которые функционировали днем, – им же нужно соответствовать биоритмическому фону.

**ПСИХОДИНАМИЧЕСКИЙ ПОДХОД** предлагает теория Александра Вейна (академика РАМН), которая утверждает существование целостной мозговой си-



▼ Фото: Polina Kovaleva pexels.com



стемы, регулирующей циклы сна и бодрствования. Она включает ретикулярную активирующую систему (поддерживает уровень бодрствования); синхронизирующие аппараты (ответчают за медленный сон), ретикулярные ядра варолиева моста (ответчают за быстрый сон). Динамическое взаимодействие между этими структурами определяет, чем в данный момент организму заниматься – бодрствовать или спать. Эта направленность координируется с вегетативной и соматической системами.

**НЕСМОТРЯ** на свою относительную молодость, сомнология располагает значительным объемом данных о сне. И несмотря на этот объем, биологическая функция сна человеку до сих пор точно не ясна. С одной стороны, нам невыгодно поддерживать одинаковую активность круглые сутки. С другой – активность мозга во сне не так уж и снижена (а в БДГ-фазу и вовсе превышает дневную), а для телесного отдыха достаточно обычного покоя, без «отключения» органов чувств. А если сон – это просто покой, то почему при атрофии мышц он не становится короче – ведь в таком случае и отдыхать-то не от чего? И вообще – зачем проходить сложный путь эволюции, чтобы на несколько часов в сутки впадать в неподвижность?

## ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ НУЖДАЮТСЯ ВО СНЕ БОЛЬШЕ, ЧЕМ МОЗГ

**ДВУХЛЕТНЕМУ РЕБЕНКУ** на первых порах достаточно будет схемы «днем устаем, поэтому ночью отдыхаем». В общем-то, на этом и сходятся сейчас исследователи: при бодрствовании согласованность в работе мозговых структур «рассыпается», а во время медленного сна гомеостаз мозговой ткани приходит в норму, управление внутренними органами оптимизируется, силы восстанавливаются. Что касается парадоксального сна, то считается, что он облегчает долговременное хранение информации и ее считывание.

**С ЭТОЙ ТЕОРИЕЙ СОГЛАШАЮТСЯ НЕ ВСЕ.** Российский биолог Иван Пигарев считает, что банальное раскладывание дневных впечатлений «по полочкам» – слишком простая задача, чтобы растя-

гивать ее на 8 часов. Жирафу, допустим, раскладывать нужно немного (у него же маленькая голова), потому он и спит 3 часа. Но вот свинья спит наравне с человеком – ей-то что «переваривать» столько времени?

Пигарев сопоставил активность мозга во сне, огромное количество нервных окончаний, сосредоточенных в нашем «внутреннем мире», и отсутствие «представительства» внутренних органов в коре головного мозга. К этому он прибавил статистику сна за последние 25 лет и картину распространенности заболеваний желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы. И сделал вывод, что наши внутренние органы нуждаются во сне больше, чем мозг. Если мы, просидев весь день на совещаниях, по вечерам остаемся еще поработать, когда внешние раздражители уходят из офиса, то кора головного мозга по ночам, освободившись от дневной обработки информации «снаружи», занимается информацией, которая идет изнутри – от сердца, печени и желудка. Мозг оценивает состояние организма и разрабатывает дальнейший план действий.

А медленно-волновая электрическая активность мозга во сне «объясняется» ритмикой внутренних органов.

**ТАК ИЛИ ИНАЧЕ**, помимо банального физического отдыха, у организма во сне еще много задач: восстановить мозговой гомеостаз, молекулярный состав клеточных мембран, консолидировать информацию в памятные следы. Ведь самые «прочные» воспоминания формируются, когда между запоминанием и воспоминанием человек успевает поспать. Идти на экзамен сразу после бессонной ночи неразумно: даже после пары часов сна воспроизводить материал легче.

Медленный сон важен для восстановления психических функций. Он характеризуется наиболее глубоким торможением центральной нервной системы, во время

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЧАСЫ,

которые регулируют смену сна и бодрствования, тикают по-разному в зависимости от возраста. Месяцев с 6 и лет до 14 наш суточный цикл составляет 25 часов. С 14 до 23 «часы» начинают отставать на 3–4 часа. С 23 до 60–65 лет возвращается 25-часовая периодичность, в пожилом возрасте часы начинают «бежать» на 3–5 часов: человек раньше ложится и раньше встает.

## МЕДЛЕННЫЙ СОН ВАЖЕН для ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПСИХИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ



▲ Иллюстрация: Daniel Zender  
danielzender.com

него вытесняются переживания минувшего дня. Те, что нейтрализовать не удалось, «разрабатываются» в быстрой фазе – в сновидениях. Функция последних, между прочим, вполне утилитарна с биологической точки зрения: они появились вместе с необходимостью прогнозировать опасные ситуации, в реальности возникающие редко. Скажем, наяву за людьми редко гоняются гигантские пауки, но вот криминальных элементов на городских улицах всегда много. Надо быть готовым им противостоять, а лучше вообще избежать встречи – поэтому по ночам нам иногда снятся и пауки, и годзиллы, и девочки из фильма «Звонок».



**ЗА ПОСЛЕДНИЕ СТО ЛЕТ** люди стали спать в среднем на 2 часа меньше. А ведь недосып (депривация по-научному) – это серьезное зло, особенно в случае с БДГ-фазой. Выше уже говорилось о корреляции между депривацией и развитием разных расстройств – но ведь у нас и с экологической обстановкой не все слава богу, и с питанием, и с подвижностью... Глядя на окружающую стремительность, дрыхнуть по 8 часов нам как-то стыдно. Надо же «брать от жизни все» или хотя бы работать. Хотя Эйнштейн, к примеру, не стеснясь спал и по 10 часов, а успел довольно много, да и пожил прилично – до 76 лет. Но мы хотим, как Наполеон, – по 4 часа, и чтобы можно было его цитировать: дескать, долго спят только дураки. Поговаривают, правда, что кроме 4 часов ночью Бонапарт прихватывал часик днем, если была возможность. Видимо, действительно был не дурак и понимал, что коротенькая дневная ре-

лаксация улучшает работоспособность. Между прочим, если оставить среднестатистического человека в покое, изолировав его от начальников и будильников, то «монотонный» ночной сон, навязанный цивилизацией, вскоре разобьется на две-три части: часов 6 ночью, часик около полудня, еще часик – «после вкусного обеда, по закону Архимеда». Все это не безволие перед сонной личиной лени, а гармония с собой. Организм вообще много может рассказать про генетику и филогенез, если к нему прислушиваться.

**В БРАЗИЛЬСКИХ ДЖУНГЛЯХ** на реке Маиси живет архаичное племя индейцев пираха. У них интересный язык и удивительный взгляд на мир, но главное – эти люди не любят спать. Считают, что сон делает человека слабым, да и вообще – просыпаешься ведь всегда немножко другим человеком (вот уж действительно). Так что спят пираха по 20–30 минут несколько раз в день, желательно в вертикальном положении. Средняя продолжительность их жизни составляет, кажется, лет 50 – очень неплохо даже по сравнению с нашей. Судя по тому, что в целом это на редкость счастливый народ, который пока не собирается вымирать, над разгадками тайны сна человеку еще думать и думать. Пойду посплю, пожалуй. ■





# Линия ПСИХИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ

▲ [claritychi.com](http://claritychi.com)

«Многим хуже, чем тебе», «а дети в Африке голодают?», «корову бы тебе, а лучше – две» – пожалуй, это слышали все, кто страдает от депрессии. А это – на секундочку – 350 млн жителей Земли! И 150 млн из них ежегодно признаются временно нетрудоспособными. Депрессия – основная причина инвалидности во всем мире. **Считаете, я вас пугаю? Ну что вы. Я вас провоцирую. По-прежнему думаете о «нации прозака», у которой то дефицит внимания, то дислексия, то не-могу-завязать-шнурки-френия? Ну что ж, поспорим.**

**В** ОЗ может выпустить 1000 и 1 брошюру, но никогда не объяснит, что такое депрессия. Попробуйте нормальным человеческим языком, хоть русским, хоть португальским, описать, что значит «расстройство настроения», – в этой категории депрессия прописалась в Международной классификации болезней актуального 10-го пересмотра (МКБ-10). Полюсов всего два – депрессия и мания. Последняя в обиходе тоже понимается неверно. То, что

мы зовем манией, в психиатрии называется бред: бред преследования, бред величия. Серийные убийцы, насильники и фанаты компьютерных игр к маньякам отношения не имеют. Мания – патологически повышенное настроение, беззаботное веселье, возбуждение, общительность, ощущение собственного непреходящего успеха – в них человека может заклинить точно

---

## ТО, ЧТО ПЕРЕЖИВАЕТ ЧЕЛОВЕК В СОСТОЯНИИ ДЕПРЕССИИ, НЕОПИСУЕМО

---

так же, как в тоске, тревоге и чувстве вины. Остальные пункты в этой категории – ступени градации между манией и депрессией. Посередине стоит биполярное расстройство, больше известное как маниакально-депрессивный психоз, – человека годами «катает» на американских горках из ощущений от лучезарного счастья до полного дна. Градиент «в минус» проходит через одиночные депрессивные эпизоды разной тяжести, рекуррентное (возвращающееся) депрессивное расстройство и хроническую депрессию. «Хроников», кстати, выявлять труднее всего. Такая депрессия часто стартует в детстве на фоне какого-нибудь стресса, и человек живет с ней всю жизнь, уверенный, что это просто характер такой. Он не в отчаянии и вроде бы не болен – просто не счастлив, никогда.

**ТО, ЧТО ПЕРЕЖИВАЕТ ЧЕЛОВЕК** в состоянии депрессии, неопишимо. Буквально. Тоска, беспросветность, чувство вины за то, что ты это ты, лишены реального смыслового наполнения для тех, кто этого не ощущал. Попытки быть конкретней со стороны врачей превращаются в научные монографии, со стороны самих

больных – в развернутые метафоры вроде «лежания в застывающем бетоне». Удачное определение депрессии дал Фрейд. Он сравнил меланхолию, как тогда звали депрессивные расстройства, со скорбью от потери любимого, только обращенной внутрь себя. То есть человек чувствует, будто лишился чего-то самого дорогого, но не знает, что или кто это был. Обычно говорят – «как будто умерла часть меня». Это поэтическое описание депрессии хорошо тем, что в него, как в коробку, укладываются ее симптомы, при этом образуя непротиворечивое целое. Физическая невозможность радоваться или отвлечься, потеря интереса к любимым занятиям, чувство вины и беспомощности, невозможности хоть что-то изменить, потеря аппетита, нарушение сна, заторможенность мыслей и движений, лицо, в счи-

♥ Аллегория Меланхолии  
Иллюстрация: Henri Simon  
Thomassin, en.wikipedia.org



тантные дни постаревшее на несколько лет, – одинаково подходят для описания траура и депрессивной симптоматики, достигающей пика в Большом депрессивном расстройстве (БДР), когда человек физически не может даже подняться с постели.

**ТУТ МЫ ПОДОШЛИ К САМОМУ ГЛАВНОМУ** – к тому, чтобы перестать смотреть на депрессию как на заморочки для чересчур «духовно богатых». Тот же Фрейд, хоть и не знал ничего про работу мозга на молекулярном уровне, отмечал, что есть в депрессии «соматический момент, не допускающий объяснения его психогенными мотивами». Говоря популярно: депрессия – это не только эмоции, это изменения на уровне тела.

## ПОМОГИ СЕБЕ САМ

Бог с ними, со скептиками, уверенными, что человеку в депрессии не хватает только целительного пинка. Хуже, что он часто сам себе не признается в болезни. Особенно это касается мужчин. В России они предпочитают годами глущить проблему алкоголем, но не дать слабину. В итоге женщины попадают в статистику психотерапевтов, а мужчины – судмедэкспертов в графе «суицид». Или все-таки к врачу, но по поводу увеличения печени, на фоне которого вдруг вскрывается психическое расстройство.

**Николай Григорьевич Незнанов, директор Научно-исследовательского психоневрологического института им. В. М. Бехтерева:**

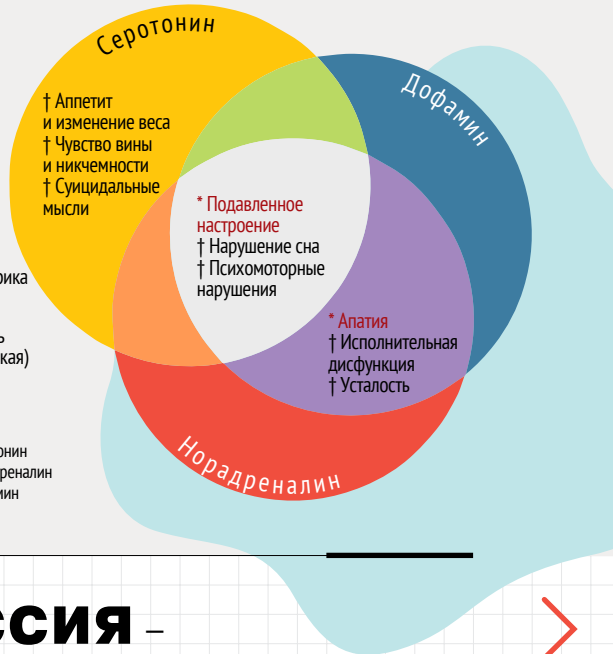
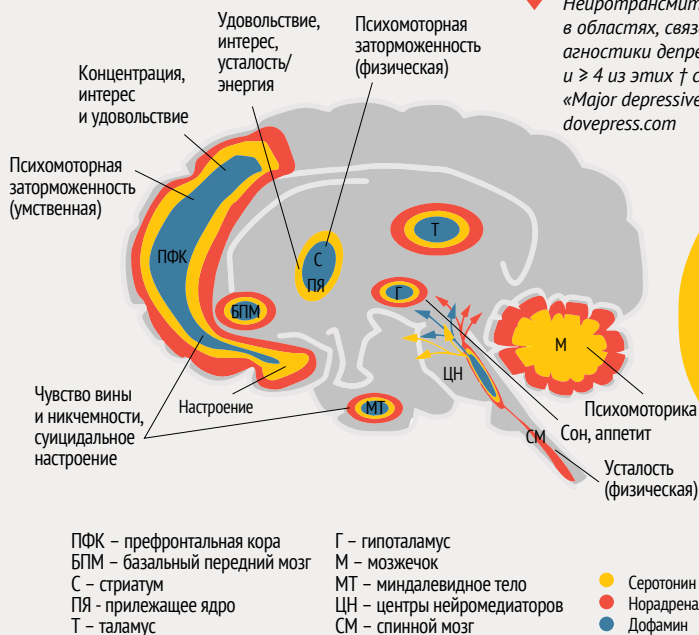
*«Стереотип поведения таков, что пациент приходит к врачу и жалуется, что у него сердце болит, нет аппетита. Но крайне редко он будет жаловаться на плохое настроение. Даже после обследования с использованием психологических тестов многие продолжают настаивать, что это не депрессия, а нормальная эмоциональная реакция на собственное нездоровье или какие-то события в жизни. Мы привыкаем к депрессии, как привыкаем к своей одежде. Чтобы это понять, нужно испытать качественно иное состояние. Как отличить просто переживание от депрессии? При депрессии человек негативно оценивает не только настоящее, но и прошлое, и не видит перспективы в будущем. Все окрашено в мрачные тона».*

**Тем, кто колеблется** перед походом к психотерапевту, можно порекомендовать тесты самодиагностики. Они доступны в сети. Ключевые запросы: [Опросник большой депрессии \(ВОЗ\)](#) и [тест Зунга](#). Разработаны специально для использования непрофессионалами.

**И немного мотивации.** Мужчины, знайте: при депрессии уровень тестостерона неизбежно падает, как и потенция. Дамы, будьте в курсе: дефицит серотонина тормозит размножение фибробластов – клеток, обеспечивающих «каркас» кожи, – и образование ими коллагена. Проще говоря, это досрочная старость.



▼ *Нейротрансмиттеры и их гипотетически неисправные мозговые цепи в областях, связанных с диагностическими симптомами депрессии. Для диагностики депрессии требуется по крайней мере один из этих \*симптомов и ≥ 4 из этих † симптомов. Иллюстрация: P. Sattiel, D. Silvershein, T. Lapolla «Major depressive disorder: mechanism-based prescribing for personalized medicine» dovepress.com*

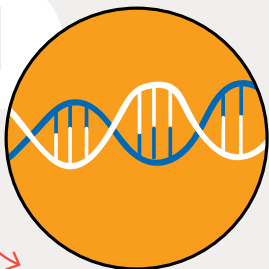


## ДЕПРЕССИЯ – БОЛЕЗНЬ НЕ ПРОСТО «ХИМИЧЕСКАЯ»

В 1960-х были открыты нейротрансмиттеры – вещества, которые в нашем мозге играют роль химических передатчиков сигнала, и выяснилось, что депрессии сопутствует дефицит трех из них: серотонина, дофамина и норадреналина. Вся тройка относится к классу моноаминов, имеет белковую природу и проходит в организме еще и по ведомству гормонов – то есть обнаруживается не только в мозге, где влияет на настроение и поведение, а участвует в управлении внутренними органами и железами. В 1980-х получили распространение методы визуализации мозга, включая компьютерную томографию, которые позволили увидеть, что депрессия – болезнь не просто «химическая». Она изменяет мозг на клеточном уровне. Целые зоны, отвечающие за наши эмоции, буквально «усыхают»: префронтальная кора, гиппокамп, миндале-

видное тело, поясная извилина. Нарушается и их сотрудничество с другими отделами мозга, со всей нервной системой. В результате «короткое замыкание» при передаче сигнала может откликнуться в любой части организма. При этом выпадать может как вся цепочка серотонин-дофамин-норадреналин, потому что в организме они образуют каскад взаимных превращений, так и что-то одно. Болезнь в итоге претерпевает странные метаморфозы, давая соматические, то есть телесные симптомы, которые обычный человек не связал бы с расстройством психики.

1



**Наследственность.** Способность справляться со стрессом зависит и от доставшегося нам набора генов. Сегодня известно, что люди, пережившие тяжелые депрессии, часто оказываются обладателями укороченной версии генов DRD4, кодирующего рецепторы дофамина 4-го подтипа (их особенно много в префронтальной коре, где формируются оценки и принимаются решения) и 5-HTT, определяющего, в каких количествах клетки производят серотонин. А вот ген МКР-1, блокирующий выработку важного для функционирования нейронов фермента МАРК, у них ведет себя вдвое активней.

5



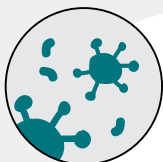
**Лекарства.** О том, что алкоголь и, тем более, наркотики нарушают работу мозга, известно давно. Однако подобным действием могут обладать и некоторые лекарства. Нехорошую репутацию уже завоевали препараты от повышенного артериального давления: резерпин и метилдопа. Предположительно, при долгом приеме они истощают запасы серотонина в нейронах.

2



**Психическая травма.** Горе от потери близкого человека, социальные потрясения, шокирующие впечатления – для нашего мозга это биохимическое цунами. Кортизол, гормон стресса, в больших количествах разрушительно действует на нейроны, буквально проверяя мозг на прочность.

4



**Физическая болезнь.** Сбить обменные процессы в мозге можно, не затрагивая сферу эмоций. Тяжелые инфекции, нарушение функции почек и печени, сопровождающееся выбросом в кровь токсичных для нервной системы веществ, вроде аммиака, или проблемы со щитовидной железой, вызывающие гормональный дисбаланс, – все это может стать спусковым крючком депрессии.

3



**Хронический стресс.** Недостаток сна, конфликты, страхи – мелкие монстры повседневности, собравшись вместе, способны взять крепость психического здоровья не штурмом, но осадой. То, что небольшой, но постоянный стресс способен накапливаться, доказано даже на лабораторных крысах. [Исследование](#) в 2012 году провели российские ученые с Кафедры высшей нервной деятельности и психофизиологии СПбГУ и из Лаборатории сравнительной генетики поведения Института физиологии им. И.П. Павлова. Каждый день грызунам создавали новую проблему: лишали еды, наклоняли клетку, оставляли в одиночестве, – через месяц их поведение заметно изменилось. Крысиная депрессия длилась потом несколько месяцев. Вспомните об этом, когда решите снова отложить отпуск.

6



**Травма головы или хирургическое вмешательство.** Мозг – тонко отстроенная система, и грубое вмешательство в его работу на физическом уровне может запустить цепную реакцию молекулярных и клеточных изменений.

## Бессонница: капризы мелатонина

С точки зрения химии сон – это круговорот гормонов, которыми обмениваются разные структуры мозга, не только чтобы ввести нас в состояние приятного отдохновения, но и чтобы чередовать фазы медленного и быстрого сна. Медленный сон связан с восстановлением энергетических затрат, быстрый – с обработкой информации и формированием памяти. Главную роль в наступлении сна играет гормон мелатонин, вырабатывающийся в нервных клетках с наступлением темноты. Мелатонин образуется из серотонина, а затем «возвращает мяч», запуская его повторный синтез. Этот «пас» необходим, чтобы серотонин оказал затормаживающее действие на особую зону мозга – голубое пятно. Оно отвечает за формирование чувства тревоги, и если его активность не погасить серотонином, фаза медленного сна не наступит. При депрессии цепочка распадается. Человек может постоянно просыпаться в 4 часа утра с навязчивыми переживаниями – это классическое проявление депрессивной бессонницы. Или жаловаться на то, что вообще не спит. При этом, если такого



▲ [ru.freepik.com](http://ru.freepik.com)

больного подключить к датчикам электрической активности мозга, окажется, что спать-то он спит, но фазы сна нарушены – медленный сон почти не наступает. Наутро – чувство разбитости. Снотворные могут помочь заснуть, но не выспаться. Ведь большинство из них действует, как табурет по голове: нервная система «вырубается», а архитектура сна остается нарушена.

## СНОТВОРНЫЕ МОГУТ ПОМОЧЬ ЗАСНУТЬ, НО НЕ ВЫСПАТЬСЯ

### Осенняя хандра: ночь мозга

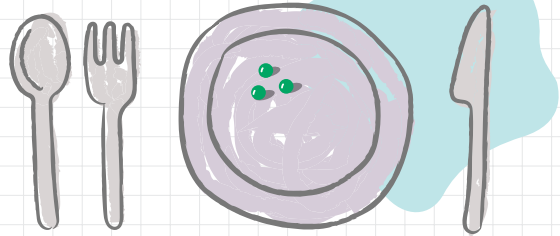
Гиперсомния – противоположность бессоннице, когда даже после 10 часов сна и утром не встать, и на работе клюешь носом в клавиатуру. Чаше бывает симптомом сезонной депрессии. И это полноправный медицинский термин. При такой депрессии уровень серотонина может быть в норме, а вот «бодрящих» дофамина и норадреналина не хватает. Если солнечного света при этом мало, мелатонин начинает производиться в избытке. В мозге наступает «вечная ночь». И лечат такую депрессию, как правило, фототерапией – мощными искус-

ственными потоками ультрафиолета. Распространенность сезонных депрессий растет с юга на север, где световой день короток. Это отдельная проблема для Финляндии, которая, несмотря на высокий уровень жизни, ставит рекорды по числу самоубийств. По мнению финских ученых, в северных странах сезонными депрессиями страдают до 30% населения.



## Зверский аппетит: удар по инстинктам

Лимбическая система – очень древняя структура мозга, общая для человека и многих животных. Здесь рождаются наши эмоции, но эта же система отвечает и за «автоматизированное» управление внутренними органами, в том числе пищеварением. Тяжелая депрессия – это почти всегда еще и расстройство ЖКТ, потому что зоны мозга, чью активность она изменяет: миндалевидное тело, гиппокамп, поясная извилина, – относятся как раз к лимбической системе. Наше пищевое поведение – результат обмена сигналами между миндалевидным телом, ответственным за удовольствие, и гипоталамусом, где размещаются центры голода и насыщения. Передатчиком тут вновь работает серотонин. С его дефицитом и связывают отсутствие ап-



петита при тяжелой депрессии. Отношение человека к еде выражается просто: «и не хочется, и не можетя». А вот возобновление серотониновых сигналов заставляет писать в инструкциях к антидепрессантам о возможном наборе веса как побочном эффекте.

**ДРУГОЕ ДЕЛО – ЛЕГКИЕ ФОРМЫ ДЕПРЕССИИ.** Сбои в работе мозга еще не сказались на физиологии, но ощущение тревоги и беспокойства, нарастающие из-за дефицита серотонина, запускают инстинкт, старый, как сама жизнь. Ты ешь – значит, ты в безопасности. Так студенты проводят ночь перед экзаменом в окружении пакетов с сухками, чипсами, конфетками. Не для удовольствия. Просто еда успокаивает.

## ОТНОШЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА К ЕДЕ ВЫРАЖАЕТСЯ ПРОСТО: «И НЕ ХОЧЕТСЯ, И НЕ МОЖЕТСЯ»

### Болевой синдром: эмоции ранят

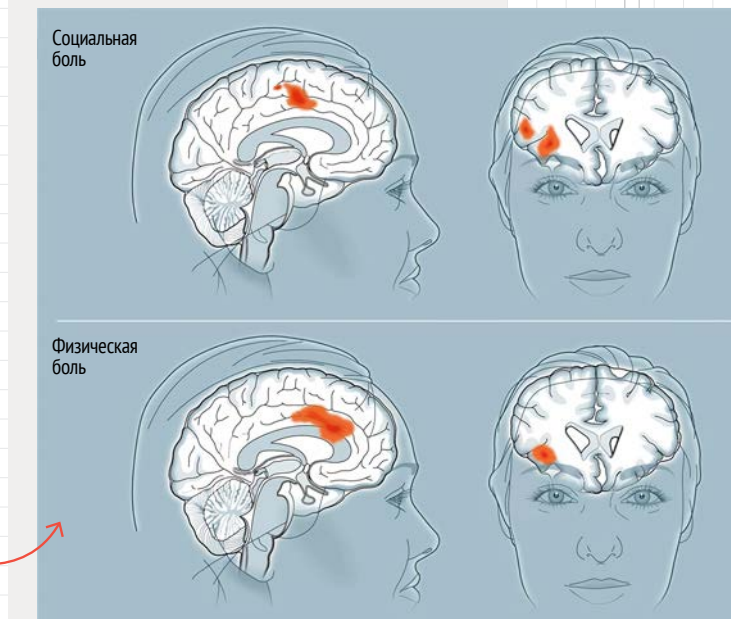
При депрессии болеть может практически все. Но чаще всего – желудок, сердце, голова, поясница. Никакого физического повреждения за этой болью не скрывается. Больше того, боль может быть блуждающей – по типу «и лапы ломит, и хвост отваливается».

Но даже если боль выбрала себе одну цель, ее призрачную природу выдает подробное описание. В нем опытный специалист всегда заметит несовпадение с симптомами настоящей язвы, гипертонии или стенокардии. А главное – обезболивающие, действующие на рецепторы в теле, а не на мозг, от такой боли не спасают.

**ДЕФИЦИТ СЕРОТОНИНА** при депрессии снижает болевой порог, но только этим фантомные боли не объяснить. В 2000 году [исследователи](#) во главе с Наоми Эйзенбергер из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе провели несколько экспериментов в попытке понять, что происходит в мозге человека, который испытывает душевные страдания. Оказалось, что подобные эмоции активируют ту же зону мозга, что и физическая боль, – кору поясной извилины, одной из структур, ослабляемых депрессией. То есть патологические процессы, затрагивающие эту зону, могут восприниматься нами как телесная боль.

## Проблемы в сексе: приказа не поступало

Чтобы заниматься сексом, этого нужно, как минимум, захотеть. При депрессии с желаниями вообще трудно, ведь главный нейротрансмиттер в нашей системе поощрения, которая заставляет предвкушать удовольствие, – дофамин. Нет дофамина – нет желаний. Но это только вершина айсберга. Депрессия, в сущности, полностью «замораживает» половую систему человека. Наглядно это демонстрируют мужчины – у них пропадает даже ночная эрекция, с конкретными желаниями не связанная. Хотя неизвестно, какой пол страдает больше. Женщины, у которых сама возможность сексуального контакта не так завязана на физиологию, в депрессии часто пытаются сексом, как конфетами, унять чувство тревоги и тоски. Безуспешно. Без дофамина и серотонина секс есть, а оргазма нет. Нет без них и нужных сигналов гипоталамусу, который должен ди-

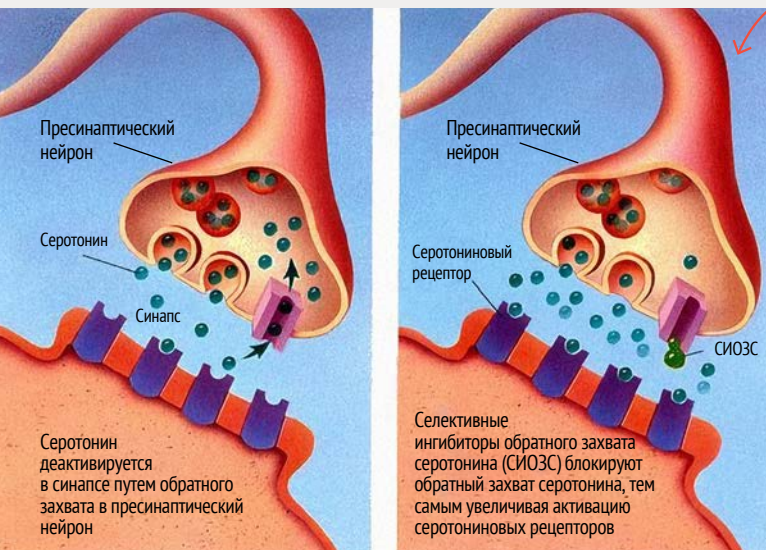


▲ *ФМРТ мозга, показывающее зоны, которые отвечают за социальную и физическую боль. Дорсальная передняя поясная извилина (выделена слева) связана со степенью дистресса; правая вертикальная префронтальная кора (выделена справа) связана с регулированием дистресса [oxfordleadership.com](http://oxfordleadership.com)*

рижировать половыми железами, чтобы они вырабатывали тестостерон у мужчин и прогестерон у женщин. У последних в результате иногда даже пропадает менструальный цикл. Какой уж тут секс?

**ПСИХИАТРЫ И НЕЙРОФИЗИОЛОГИ** давно пытаются создать единую теорию происхождения депрессии. Даже моноаминовая гипотеза, многое объяснившая и подарившая миру антидепрессанты, слишком узка, чтобы считать ее окончательной. Сегодня в контексте психического здоровья все чаще говорят о теории нейрональной пластичности – способности нервной системы на клеточном и химическом уровне восстанавливаться после того, чему ей приходится противостоять. А ведь чему только ни приходится. В мире есть и начальник-козел, и дедлайны, и болезни, и разводы, и увольнения, и одиночество, а еще потеря близких, война, смерть, сексуальное насилие, дети-инвалиды. Тот еще «парадиз».

## КАК РАБОТАЮТ АНТИДЕПРЕССАНТЫ



▲ Иллюстрация: OCD UK, ocduk.org

**Первым фармакологическим антидепрессантом** в середине 1950-х стал имипрамин, разработанный компанией Ciba-Geigy (в настоящее время Novartis). Имипрамин и его родственники – трициклические антидепрессанты – блокируют обратный захват моноаминов. Но их действие похоже на ковровую бомбардировку. Из побочных эффектов можно сделать энциклопедию: от сухости во рту до понижения давления и нарушения проводимости сердца. Однако для 1950-х это был прорыв. Разработанные тогда же ингибиторы MAO вообще показали себя токсичными. Сегодня трициклические антидепрессанты используют только в случаях очень тяжелой депрессии с высоким риском суицида – когда нужна экстренная помощь.

**В 1990-х годах им на смену пришли препараты СИОЗС** – селективного ингибирования обратного захвата серотонина. К ним относится, например, знаменитый прозак, он же флуоксетин. Название говорит само за себя – эти лекарства действуют на нейроны прицельно, у них меньше побочных эффектов. К ним примыкают и усовершенствованные селективные ингибиторы MAO – они тоже «выбирают», где блокировать действие фермента, и, в отличие от первых препаратов, не отравляют жизнь печени.

Серотонин, дофамин и норадреналин, как и все нейромедиаторы, передают сигнал, выходя из пузырьков-везикул одного нейрона в синапс – место его контакта – и воздействуя на рецепторы в мембране нейрона-соседа. Избыток нейромедиаторов забирается назад – это называется обратным захватом – и уничтожается особыми ферментами. Для всей троицы моноаминов это фермент один – моноаминоксидаза, или MAO.

**На фармацевтическом рынке сегодня присутствует около 50 наименований антидепрессантов. О них важно знать следующее.**

Антидепрессанты не действуют одинаково – их выбирают в зависимости от симптомов и истории болезни.

Их не выписывают всем подряд; легкие депрессии гораздо чаще лечат психотерапией.

Это не наркотики, на здоровых людей они не действуют и вообще не имеют мгновенного эффекта: их принимают курсами, меняя дозировку, только чтобы дать возможность нервной системе самой вернуться к норме.

Антидепрессанты выписывает врач – психиатр или психотерапевт. Не путайте их с психологами и психоаналитиками.



**РИСКУЯ БЫТЬ ПОКЛЕВАННОЙ БОРЦАМИ** за психическое здоровье, раскрою вам секрет. Есть мнение, что большие депрессией легкой и средней тяжести на самом деле гораздо реалистичнее оценивают свою жизнь, чем здоровые люди. И мнение это основано на когнитивных исследованиях. Теорию «депрессивного реализма» еще в 1980-х выдвинули Лорен Эллой (Lauren Alloy) из Университета


Темпл в Филадельфии и Лин Абрамсон (Lyn Yvonne Abramson) из Университета Висконсина. За прошедшие годы накопились свидетельства в ее пользу. Выяснилось, что люди в депрессии точнее оценивают течение времени, фиксируют события (например, точно знают, сколько монстров они убили в игре-бродилке, не приписывая себе победу над несметной армией) и непредвзято анализируют причины событий. Здоровый человек хорошее, как правило, объясняет собственными действиями, а плохое – стечением внешних обстоятельств.

## ЭТО НАШ ЩИТ, ЛИНИЯ ПСИХИЧЕСКОЙ ОБОРОНЫ, ПОЗВОЛЯЮЩАЯ СОХРАНЯТЬ РАВНОВЕСИЕ ВНУТРИ




**СПИСОК «ЗА» И КРИТИКУ** депрессивного реализма можно найти в англоязычной «Википедии», статья [Depressive realism](#). Здесь обойдемся без подробностей. Но, собственно, почему об этом редко вспоминают? Да потому что нельзя такое людям говорить. Человек со здоровой психикой – это оптимист, он надеется на лучшее даже в самых тяжелых обстоятельствах, умеет отвлекаться от реальности и своих мыслей, преувеличивает маленькие радости, заслоняя ими большие трагедии. Это наш щит, линия психической обороны, позволяющая сохранять равновесие внутри. Психиатры называют его адаптивными возможностями психики. На молекулярном и клеточном уровнях эти возможности обеспечиваются как раз нейрональной пластичностью. А на уровне организма входят в целый комплекс механизмов адаптации: тут они коллеги с иммунной системой и даже системой репараций тканей. Когда запас прочности этого буфера оказывается меньше, чем внешнее воздействие, возникает болезнь. И не важно, что это – ОРЗ, гастрит или депрессия, – ни одна из них не проходит от заклинания: «Соберись, тряпка!» ■

▲ [themindsjournal.com](http://themindsjournal.com)



# ПОЧЕМУ ЛЮДИ ЛЕТАЮТ



---

**В ноябре 2010 года в газете The New York Times вышла [статья](#) под названием «Невероятная летающая 90-летняя старушка». Ее героиней стала жительница Канады, дочь украинских эмигрантов Ольга Котелко – олимпийская чемпионка по легкой атлетике в самой старшей возрастной категории. Она начала заниматься спортом в 77 лет и вскоре стала мировым рекордсменом в 23 дисциплинах. Когда женщине исполнился 91 год, ею заинтересовались канадские ученые. **В мышцах чемпионки они не обнаружили никаких признаков старения.****

**Т**акое неожиданное возвращение молодости ученые могли объяснить только одним: регулярными физическими нагрузками. «Летающая старушка», сама о том не подозревая, наглядно продемонстрировала им в действии механизм *гормезиса* – усиления защитных функций организма в ответ на небольшой стресс.

**ВОЗМОЖНО, ПЕРВЫМ**, кто обратил внимание широких масс на этот феномен, был немецкий философ Фридрих Ницше, произнесший знаменитую фразу: «Что не убивает, то делает нас сильнее». Сам термин «гормезис» (от греч. *hórmēsis* – быстрое движение, стремление) был введен в научный оборот американцами еще в 1943 году, но сегодня изучение этого явления получило новый импульс. Уже известен целый ряд факторов, способных запустить в организме по-

лезные адаптивные реакции, – среди них нагревание и охлаждение, малые дозы алкоголя, радиации и токсинов. Но, пока современная наука не дала точных «дозировок» всего перечисленного, лучше, пожалуй, обратиться к наименее рискованному фактору – физическим нагрузкам и недоеданию, точнее, низкокалорийной диете.

**ИХ БЛАГОТВОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ** складывается из нескольких составляющих. Во-первых, они повышают активность так называемых *белков теплового шока* (*heat shock protein*). Это группа высококонсервативных белков, которые сохранились в процессе эволюции у всех живых организмов,

«ЧТО НЕ УБИВАЕТ, ТО ДЕЛАЕТ НАС **СИЛЬНЕЕ**»

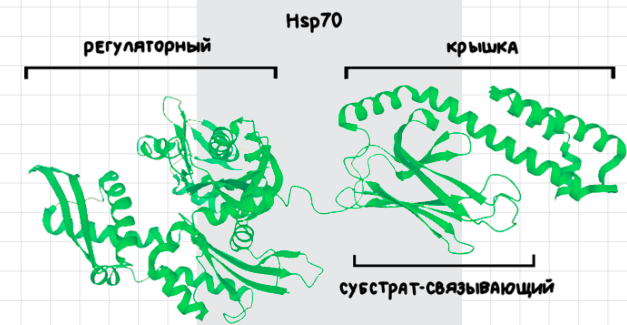
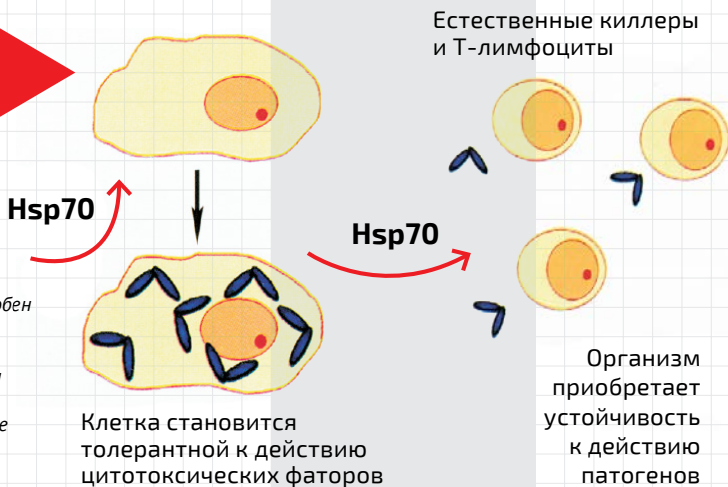
▼ Ольга Котелко  
friesenpress.com



**СТРЕСС**

► Двойственная функция Hsp70 в клетке и организме. Повышение уровня Hsp70 в клетке делает ее устойчивой к широкому кругу цитотоксических факторов. Кроме увеличения содержания внутриклеточного шаперона стресс способен индуцировать выход Hsp70 на клеточную поверхность или вообще во внеклеточное пространство. Экзогенный белок способен активировать функцию многих клеток иммунной системы, включая естественные киллеры и Т-клетки, и, таким образом, увеличивать толерантность уже всего организма к патогенным и повреждающим факторам. Защитная функция характерна для Hsp70 внутри и вне клетки, но механизмы ее видимо различаются. Иллюстрация: Б. А. Маргулис, И. В. Гужова «Двойная роль шаперонов в ответе клетки и всего организма на стресс», Цитология. tsitologiya.incras.ru

от простейших до человека. Они начинают активно действовать всякий раз, когда организм испытывает стресс. Как видно из их названия, эти белки были открыты во время исследований адаптивного ответа организма на тепловой шок. И хотя позже выяснилось, что они обладают множеством функций, наибольший интерес ученых вызывает их способность к защитному действию. Под воздействием стрессоров белок теплового шока Hsp70 выходит из клетки во внеклеточное пространство, стимулируя таким образом активность иммунных клеток (ведь они воспринимают любые посторонние объекты как угрозу) и становясь своеобразным «тренером» иммунной системы. Кроме того, такие белки могут действовать как «очистители», удаляя и восстанавливая поврежденные клеточные структуры.



▲ Шапероны Hsp70 состоят из трех основных доменов: субстрат-связывающего, крышки и регуляторного. На иллюстрации – структура молекулярного шаперона Hsp70 (DnaK) из бактерий *Escherichia coli*. biomolecula.ru

**ВТОРОЙ ЗАЩИТНЫЙ МЕХАНИЗМ**, возникающий в ответ на ограничение калорий и физические нагрузки, – повышение антиоксидантной активности. Уже всем известно, что антиоксиданты защищают нас от воздействия свободных радикалов кислорода. С возрастом «антиоксидантный щит» обычно «истончается», а повреждения, вызванные свободными радикалами, увеличиваются. Это явление называется **окислительным (окислительным) стрессом**. Но регулярные физические нагрузки тренируют и антиоксидантную систему тоже: когда потребление кислорода возрастает, одно-

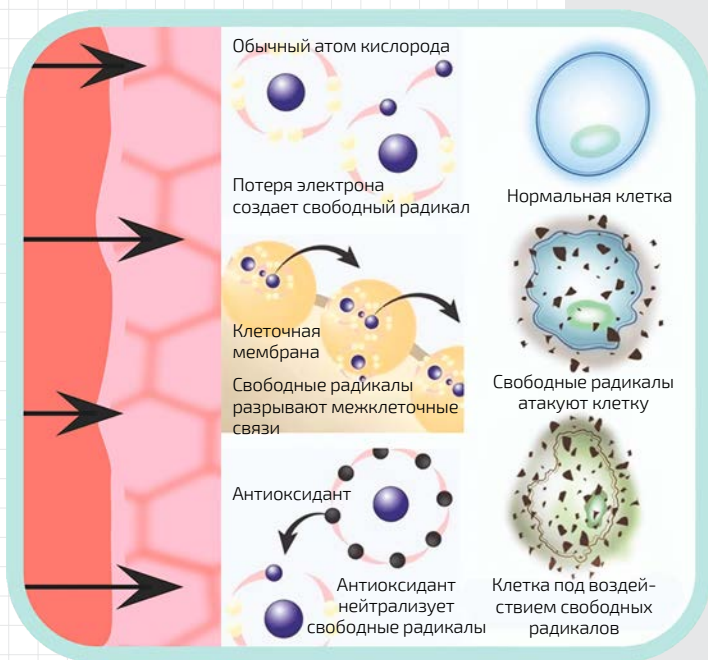


временно повышается и количество свободных радикалов, а они стимулируют повышение активности антиоксидантов.

Низкокалорийная диета может косвенно влиять на уровень свободных радикалов. Она улучшает процесс, посредством которого мы получаем энергию, – *окислительное фосфори-*

*лирование* в митохондриях («клеточных фабриках»). С возрастом способность митохондрий производить энергию падает – вспомним, как быстро устают пожилые люди. Количество дефектных митохондрий у них, по данным японского исследователя Т. Озавы, может достигать 90%. Мало того что энергию такие митохондрии вырабатывают «со скрипом», так еще и усиливают окислительный стресс, ведь именно в них производится основное количество свободных радикалов. Таким об-

## ЭНЕРГИЮ ТАКИЕ МИТОХОНДРИИ ВЫРАБАТЫВАЮТ «СО СКРИПОМ», ТАК ЕЩЕ И УСИЛИВАЮТ ОКСИДАТИВНЫЙ СТРЕСС



▲ Оксидативный стресс. [predsedatel-apk.ru](http://predsedatel-apk.ru)

разом, митохондрии являются и основным источником, и главной мишенью «вредного кислорода», так что их дисфункция прочно ассоциируется с многочисленными возрастными недугами – диабетом, раком, нейродегенеративными патологиями вроде болезни Паркинсона и Альцгеймера. «Ухудшение функции митохондрий можно считать основной движущей силой старения», – утверждают немецкие ученые Л. Мао и Ж. Франке из Института генетики человека (Берлин).

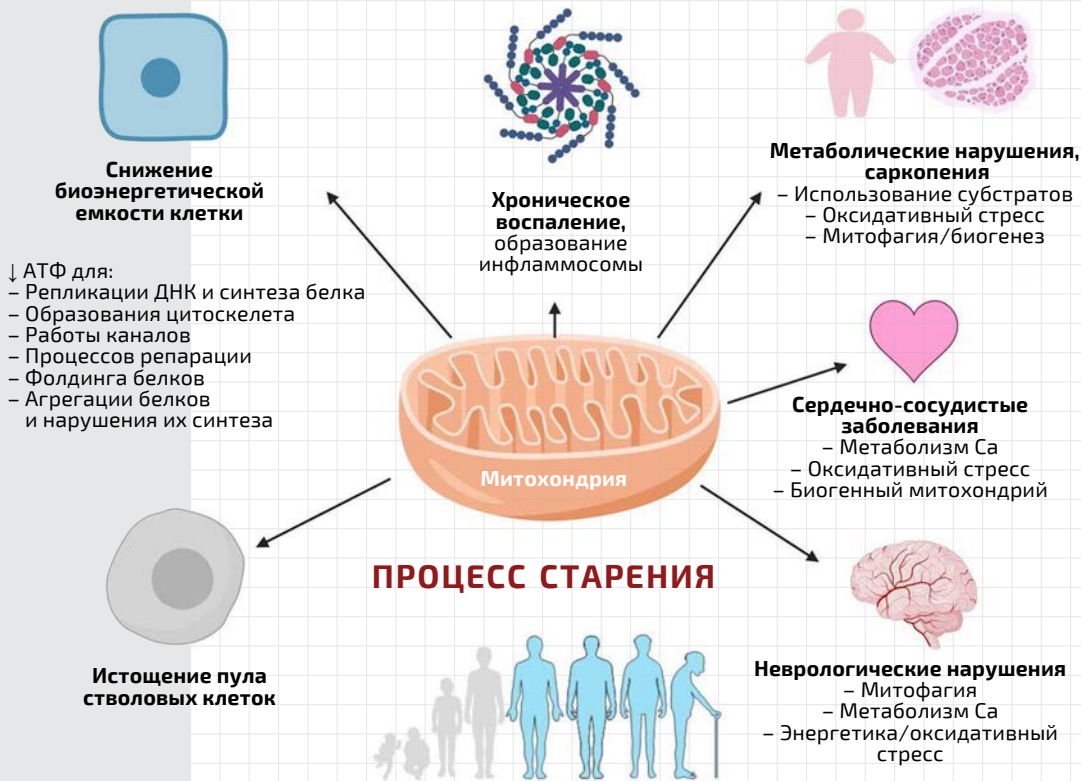
**ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ПОВЫШАЮТ** в митохондриях уровень одного белка с названием, похожим на имя галактики, – *PPAR-Gamma Coactivator-1 alpha*. Уровень PGC-1α быстро падает после окончания нагрузки, но у тех, кто нагружает мышцы регулярно, он постоянно повышается. Благодаря этому энергия, которая тратится во время за-

нятий, восполняется с избытком. После каждой тренировки наши митохондрии омолаживаются. Что примечательно – не только в мышцах, но и в клетках мозга. В ответ на активную работу мышц повышается уровень уже упоминавшихся белков теплового шока, *глюкозо-регулируемого белка 78 (GRP 78), нейротрофического фактора мозга, β-оксипутирата* и других. Все они предохраняют нейроны от повреждений, повышая наши шансы избежать возрастных патологий мозга.

Ограничение калорий тоже ускоряет обновление митохондрий – ми-

*тохондриальный биогенез*. Здесь наблюдается интересный парадокс: человек, который меньше ест, будет иметь больше энергии, чем объедающийся деликатесами чревоугодник. А все дело в том, что насыщенные жирные кислоты, содержащиеся в мясных и молочных продуктах, в повышенных количествах нарушают процесс окисления и фосфорилирования, не давая энергии накапливаться в клетках. Под воздействием жиров она вся рассеивается, превращаясь в тепло. Поэтому толстяки легко переносят холод, но быстро устают.

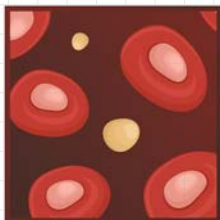
**СНИЖЕНИЕ КАЛОРИЙНОСТИ** полезно еще вот чем. Оно происходит, в том числе, и за счет ограничения продуктов, содержащих рафинированный сахар. Основная



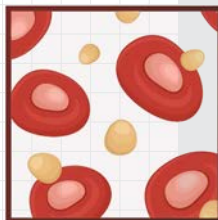
▲ Митохондриальная теория старения. Иллюстрация из видеодоклада Ольги Борисовой «Новое о митохондриях», youtube.com

▼ invitro.ru

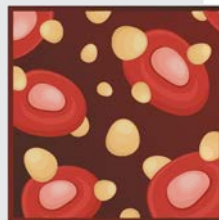
## ГЛЮКОЗА В КРОВИ



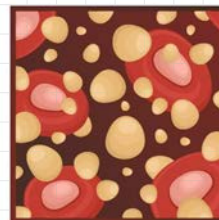
**Гипогликемия**  
менее 3,3 ммоль/л



**Нормогликемия**  
3,3–5,5 ммоль/л



**Гипергликемия**  
5,5–8,3 ммоль/л



**Диабет**  
более 8,3 ммоль/л

## ОРГАНИЗМ РЕАГИРОВАЛ НА РЕЗКИЙ СКАЧОК ГЛЮКОЗЫ В КРОВИ КАК НА ЧУЖЕРОДНУЮ ИНФЕКЦИЮ

его составляющая – глюкоза – вовсе не безобидное, а весьма агрессивное вещество, способное повреждать наши клетки. Есть даже специальный термин – *глюкозотоксичность*, и этой глюкозотоксичности могут подвергаться даже совершенно здоровые люди. В 2000 году американские ученые из Лаборатории эндокринологии, диабета и метаболизма Университета г. Баффало провели [эксперимент](#): группу здоровых людей поили растворенной в воде глюкозой, после чего брали у них кровь на анализ. Результаты показали, что в течение трех часов после приема глюкозы в организме развивалась воспалительная реакция, повышался уровень свободного радикала супероксида и одновременно падал уровень витамина E – одного из антиоксидантов. То есть организм реагировал на резкий скачок глюкозы в крови как на чужеродную инфекцию.

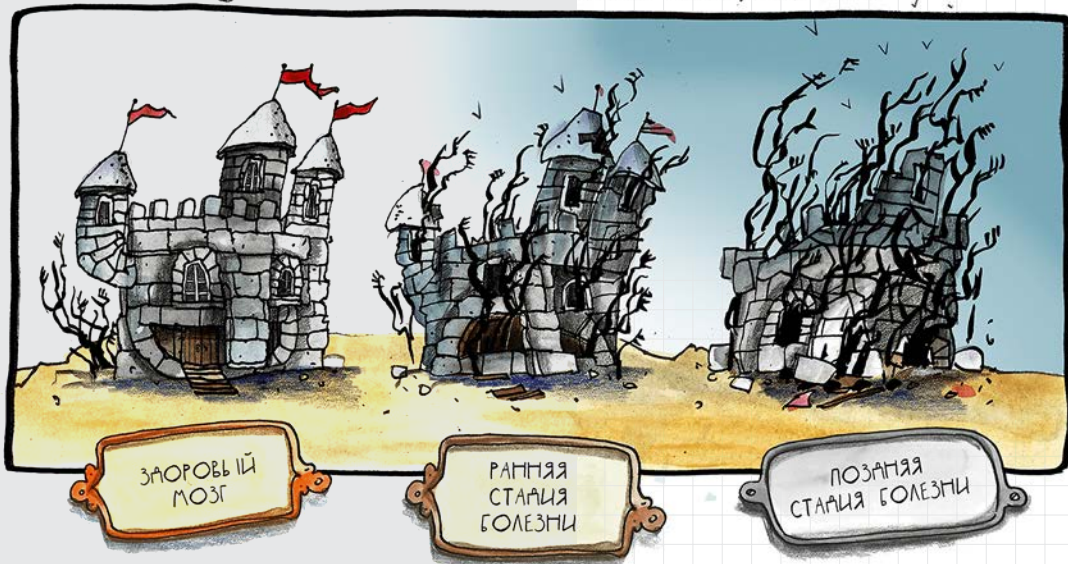
При уменьшении в рационе количества сладостей укрепление здоровья неизбежно, поскольку эффект глюкозотоксичности характерен именно для рафинированного сахара. А когда мы едим овсянку или

овощи, глюкоза поступает в кровь небольшими порциями и постепенно, и организм в состоянии нормально ее усвоить.

**ТЕПЕРЬ О ТОМ**, чем нашему организму «не угодили» мясо и жирные молочные продукты. Все дело в аминокислоте метионине и пальмитиновой жирной кислоте. Избыток метионина может повышать количество свободных радикалов, а ограничение, наоборот, уменьшает производство митохондриальных реактивных (вредных, как мы помним) форм кислорода и снижает окислительное повреждение митохондриальной ДНК. Именно с уменьшением количества метионина, кстати, многие ученые связывают пользу религиозных постов.



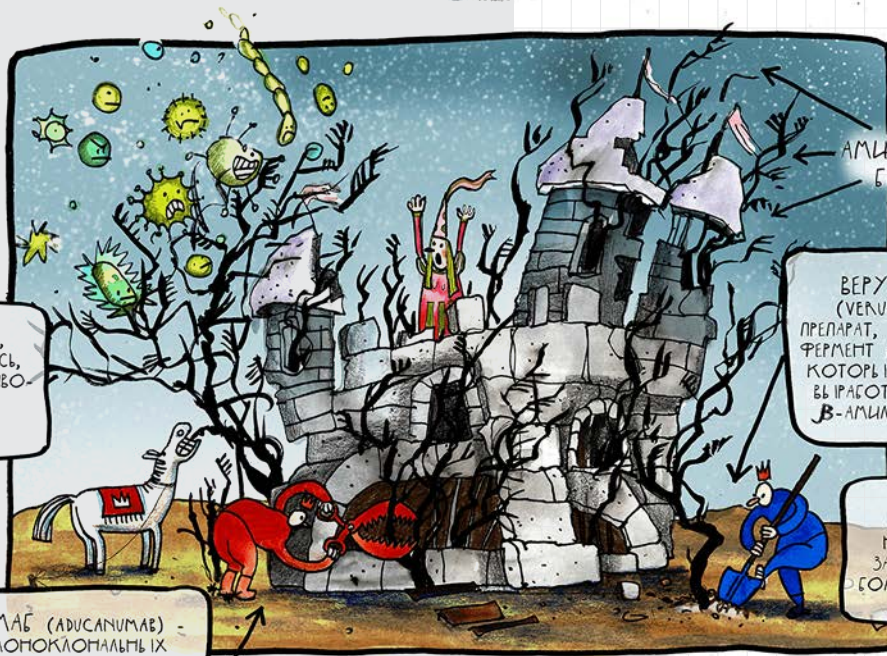
## В-АМИЛОИД И БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА



ЗДОРОВЬИЙ  
МОЗГ

РАННЯЯ  
СТАДИЯ  
БОЛЕЗНИ

ПОЗНЯЯ  
СТАДИЯ БОЛЕЗНИ



**В-АМИЛОИД**,  
КАК ОКАЗАЛОСЬ,  
ОБЛАДАЕТ ПРОТЯЖИ-  
М КРОСНЫМ  
АКТИВНОМ!

**ВЕРУБЕЦСТАТ**  
(VERUBECESTAT) -  
ПРЕПАРАТ, ИНИБИРУЮЩИЙ  
ФЕРМЕНТ, БЕТА-СЕКРЕТАЗУ,  
КОТОРЫЙ ИНИЦИИРУЕТ  
ВЫРАБОТКУ ВРЕДНОГО  
**В-АМИЛОИДА** В МОЗГЕ,

К СОЖАЛЕНИЮ,  
НЕ СПРАВИЛАСЯ С  
ЗАДАЧЕЙ ПОБЕДИТЬ  
БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА.

**АДУКАНУМАБ** (ADUCANUMAB) -  
ПРЕПАРАТ МОНОКЛОНАЛЬНЫХ  
АНТИТЕЛ, КОТОРЫЕ АТАКУЮТ  
ТОЛЬКО ВРЕДНЫЙ **В-АМИЛОИД**,  
ПЕРЕШЕЛ К НОВОМУ ЭТАПУ  
КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ.

КТО ЖЕ СПАСЕТ «ПРИНЦЕССУ»?

▲ Иллюстрации: Ольга Посух, biomolecula.ru



А вот у пальмитиновой кислоты исследования последних лет обнаружили способность запускать апоптоз – процесс самоуничтожения клетки. Накапливаясь в организме любителей жирненького, эта кислота становится причиной гибели клеток и накопления в клетках мозга *β-амилоидного белка*, главного виновника возникновения болезни Альцгеймера. По мнению одного из самых авторитетных специалистов по атеросклерозу, российского биолога В. Н. Титова, высокое содержание пальмитиновой кислоты в пище – основная причина возникновения болезней сердца и сосудов, жировой болезни печени и диабета. Понятно, что, если со-

кратить в рационе излишне жирные продукты, богатые пальмитиновой кислотой, все упомянутые органы скажут вам спасибо.

Наконец, спорт и диета напрямую связаны с еще двумя очень позитивными процессами: более медленным укорочением теломер – концевых участков ДНК, которые выполняют защитную функцию, и стимуляцией репарации (то есть восстановления после повреждений) самой ДНК. Также у лю-

## ПОЧЕМУ ЖЕ **ПОТЕНЦИАЛ** ДОЛГОЖИТЕЛЬНОСТИ РЕАЛИЗУЕТСЯ СТОЛЬ **ИЗБИРАТЕЛЬНО?**

дей, занимающихся спортом и урежающих рацион, подавляется активность ядерного фактора транскрипции *NF-κB* – одного из самых главных участников воспалительных процессов, в том числе в мозге. Некоторые ученые напрямую связывают этот фактор со старением.

“ – Сегодня эффективность многих фармацевтических средств (например, синтетических антиоксидантов), на которые возлагались большие надежды в борьбе со старением, ставится многими учеными под сомнение, – говорит Александр Вайсерман, заведующий лабораторией эпигенетики Института геронтологии им. Д.Ф. Чеботарева (г. Киев). – С этим и связано

увеличение интереса к феномену гормезиса. Изучение механизмов гормезиса может позволить разработать определенные схемы воздействий, применение которых позволит улучшить здоровье и реализовать потенциал долгожительства.

**УЖЕ СТАЛ КЛАССИЧЕСКИМ** пример японского острова Окинава, который занимает первое место в мире по числу долгожителей. Его обитатели практически не едят ничего вредного, питаются рисом, соей, рыбой и овощами, и занимаются крестьянским трудом, который заставляет их много двигаться. У многих читателей наверняка возник вопрос: почему же потенциал долгожительства реализуется столь избирательно? Почему, например, эффект гормезиса обходит стороной наших крестьян, которым и физических нагрузок хватает в течение всей жизни, и неумеренность в еде не грозит? Дело в том, что третье условие – *небольшой* стресс – на Окинаве, к сожалению, выполняется куда чаще, чем в российской глубинке. ■

A close-up photograph of a hand sprinkling salt into a pan of cooking vegetables. The background is blurred, showing a kitchen setting. The text is overlaid on the top left of the image.

# Баллада о глутамате

Здравый смысл современного человека подсказывает: если пища начала портиться (тухнуть, киснуть, гнить, наконец), то безопасней всего выбросить ее. Однако в недалеком прошлом, когда каждая крошка хлеба обильно поливалась потом и кровью, такая расточительность была сродни самоубийству.

**И тогда люди выяснили: контролируемый распад не портит, а трансформирует продукты, превращая их в нечто новое.**

▲ Фото: Geber86  
stock.adobe.com

**Л**юбите ли вы пиво? Можете ли месяц-другой обойтись без сыра? Что предпочтете: мучную похлебку на воде или пышный свежеспеченный каравай? Таких вопросов можно задать еще сотню, но общий вектор будет таков: львиная доля нашего рациона – продукты распада (ферментации), формально испорченные. При желании в этом можно усмотреть генетические предпосылки, оставленные нашими далекими прародителями, только-только слезшими с де-

ревьев: тогда, чтобы выжить, не приходилось брезговать и падалью. Но зайдя в современный супермаркет, поневоле задаешься вопросом: «Мы есть для того, чтобы все это есть?» Честное слово, становится обидно, что львиная доля усилий тратится, в конечном счете, на периодическое общение с фаянсовым санустройством. Однако же пиццепром подобной ерундой не стра-

## «МЫ ЕСТЬ ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ВСЕ ЭТО **ЕСТЬ?**»

дает и усердно трудится ради удовлетворения как элементарных, так и самых экзотических потребностей. В ход идет все: кричащая «купи, купи, куууупииии!!!» упаковка, хитрости ценовой политики, «оптимизация» производства в сторону абсолютной безотходности и многое другое. И это – победы: в темных водах, омывающих верхушку айсберга, таятся более серьезные вещи.

**НАПРИМЕР, ПОДУМАЙТЕ**, чем надо кормить розового кроху-поросенка, чтобы он за считанные месяцы превратился в центнер мяса, сала и шкуры, утилизируемого на 110% (сентенция чикагских скотопромышленников начала XX века)? А взять норвежскую семгу? Ее давным-давно не ловят, а выращивают на многочисленных фермах, по доходности оставляя далеко позади добычу нефти и торговлю наркотиками. Как же она аппетитно выглядит на рекламных плакатах! И красота эта вызвана кантаксантином – пище-



▲ Фото: Racool\_studio  
ru.freepik.com

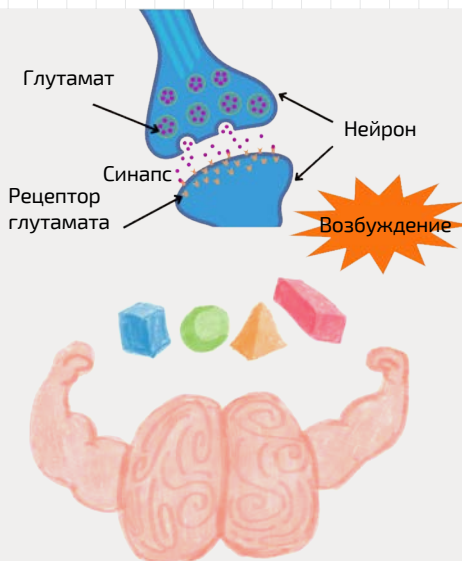
вой добавкой-каротиноидом, способным, между прочим, привести к разрушению радужной оболочки глаза. И если бы только это. Тесные садки, набитые молодью, как автобус в час пик, – идеальная среда для эпидемий. Профилактика проста: лошадиные дозы антибиотиков, которые напрямую попадают в желудки потребителей, убежденных в исключительной полезности морепродуктов. По словам старшего исследователя Бьорна Туре Люнестада (Bjørn Tore Lunestad) из Национального института исследований питания и морепродуктов Норвегии, уже в 1987 году «при производстве примерно 55 тыс. тонн рыбы использовали примерно 49 тонн антибиотиков».

Результаты [исследования](#), опубликованные в январском номере журнала *Science* за 2004 год, утверждают: культивируемый лосось содержит в 10 раз больше полихлорированного дифенила и диоксина, чем дикий, а потребление искусственно выращенного лосося чаще одного раза в месяц ощутимо увеличивает онкологи-

ческие риски. То же самое можно сказать и о речной рыбе (которую выращивают в рыбоводных хозяйствах), а также о птице и свинине, производимых в промышленных масштабах. Правда, в рамках экспансии на американский рынок норвежцы декларировали, что в 2014 году при производстве 1,3 млн тонн рыбы они использовали уже только 0,5 тонны антибиотиков. Что применяется вместо них – вопрос открытый.

В этот тревожный аккорд и влетают ноты опасений по поводу пищевых добавок, призванных придать продуктам дополнительный маркетинговый лоск. И в их ряду – пресловутый глутамат натрия, из-за которого уже сломано немало копий. Попробуем разобраться.

## «ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА – МАТЬ УЧЕНИЯ»



**А НАЧЕМ С ТОГО,** что глутаминовая кислота относится к числу важнейших аминокислот, без которых полноценное функционирование человеческого организма невозможно. В большом количестве она входит в состав белого и серого вещества мозга и весьма интенсивно потребляется нервными клетками при окислительных процессах. Ее основная роль – церебральный нейромедиатор, управляющий процессами обучения и запоминания, то есть поговорка про повторение, трансформированная с учетом научных данных, будет звучать так: «Глутаминовая кислота – мать учения». Показана она и как лекарство при истощении нервной системы, усталости и потере памяти, аммиачном отравлении организма. Иногда глутаминовую кислоту применяют при лечении эпилепсии и шизофрении.

◀ [aminoco.com](http://aminoco.com), [happiesthealth.com](http://happiesthealth.com)



▼ [umamiinfo.com](http://umamiinfo.com)



Помидоры



Лук



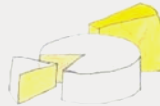
Комбу  
(водоросль)



Брокколи



Горох



Сыр

## ПРОДУКТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ГЛУТАМАТ



Грибы



Свекла



Спаржа

Исключительность глутаминовой кислоты подтверждается тем, что организм способен вырабатывать ее самостоятельно в достаточных дозах (и спокойно утилизировать избыток). Поэтому недостаток глутаминатов в пище совершенно не опасен. Тем не менее, каждый день мы поглощаем от 10 до 15 граммов глутаминовой кислоты, содержащейся в белке. А в некоторых продуктах она вообще находится в условно свободном виде, не будучи встроенной в аминокислотные цепочки. К таким глутаминовым «снарядам» относятся спелые помидоры (250 мг свободной глутаминовой кислоты на 100 г), грибы (70 мг), водоросли, продукты брожения сои и т.д. А чемпион – сыр пармезан, содержащий аж 1700 мг! Все они обладают специфическим «мясным» привкусом, не распознаваемым слишком явно и не синтезируемым из базовых «кислого», «сладкого», «соленого» и «горького» («пресный» – все-таки не вкус, а его отсутствие).

**КАК И МНОГИЕ ЭКЗОТИЧЕСКИЕ ДИКОВИНЫ**, основанные на нюансах и полутонах, пятый вкус – так называемый *умами* – пришел с самого дальнего Востока и обязан традиционному японскому *даси*. На европейский вкус этот слабый бульон из водорослей и стружки вяленого тунца не слишком аппетитен, но здесь следует принять во внимание, что с говядиной и свиной в старой Японии были определенные сложности. Поэтому морепродукты и производные из них были для японцев почти тем же самым, что и картошка для ирландцев, и *даси* играл в островной кулинарии роль универсального ингредиента – улучшителя вкуса, подобно майонезу в европейской гастрономии.



▲ [Dasu.wandercooks.com](http://Dasu.wandercooks.com)

Мысль серьезно исследовать феномен даси пришла в голову университетскому химику Кикинаэ Икэда в один из зимних вечеров 1907 года. Выпарив профильтрованный бульон, Икэда-сан получил коричневатый кристаллический порошок необычного вкуса.

► Кикинаэ Икэда. commons.wikimedia.org



Несложно догадаться, что это были соединения глутаминовой кислоты, в избытке (1,6% в весовом отношении) содержащиеся в ламинарных водорослях комбу. Далее последовала серия опытов с другими творениями японской кулинарии, по результатам которой химик пришел к выводу: именно глутаминовая кислота отвечает за приятный специфический вкус. И назвал его Икэда очень просто – «хороший вкус» (по-японски «умай» – хороший, вкусный, «ми» – вкус, прелесть).

**ИКЭДА БЫСТРО НАШЕЛ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ** глутаминовой кислоты в промышленных масштабах. Процесс – не очень аппетитный, но эффективный – выглядит так: в емкости с культурой бактерии *Corynebacterium glutamicum* загружается подогретая каша из перемолотой кукурузы или свеклы, и в процессе ферментации бактерии начинают поедать растительную глюкозу, выделяя глутаминовую кислоту. Дальше остается только отфильтровать и отделить в центробежном сепараторе искомый продукт, а затем нейтрализовать кислоту едким натром, получив в итоге белый кристаллический порошок.

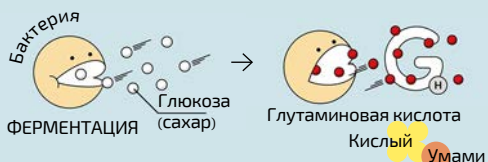
Это и есть «великий и ужасный» глутамат натрия, однозамещенная соль глутаминовой кислоты, хорошо растворяющаяся в воде и придающая продуктам осязательный «мясной» привкус (за счет возникающего при диссоциации аниона кислоты). Описанный процесс за минувшее столетие, конечно, претерпел изменения, но фундаментально остался прежним, став базой коммерческого успеха фирмы Aji-No-Moto (по-японски – «Корень вкуса»), основанной профессором Икэда и до сих пор входящей в тройку крупнейших мировых производителей с совокупным годовым производством около 200 тыс. тонн.

**В ОБЩЕМ**, герой нашего повествования – продукт в высшей степени естественный и экологически безопасный. Скажем больше: мы просто запрограммированы природой на его потребление. Подтверждение тому – содержание свободной глутаминовой кислоты в материнском



► Глутаминовая кислота, выделенная ученым Кикинаэ Икэда, 1908 г. [ajinomoto.com](http://ajinomoto.com)

► Оригинальный Aji-No-Moto, 1909 г. [ajinomoto.com](http://ajinomoto.com)



► [ajinomoto.com](http://ajinomoto.com)

молоке, достигающее 18–20 мг на 100 г (в коровьем – всего 2 мг)! И это еще не все: на нашем языке есть, оказывается, специальные умами-рецепторы, реагирующие на глутаминовую кислоту. Так откуда же есть пошла вся паника? От журналистов, которые тоже готовят для публики серьезно ферментированную информацию. В 1968 году некто Роберт Хо Ман Квок, занимающийся биомедицинскими исследованиями, написал в *The New England Journal of Medicine* – самое авторитетное периодическое издание по медицине во всем мире. Написал даже не статью, а письмо, которое и опубликовали в рубрике «Письма читателей». В нем Квок поделился своими неприятными ощущениями после походов в китайские рестораны: головная боль, слабость, учащенное сердцебиение, покраснение лица, жар, чувство тяжести в области рта и даже онемение шеи. Корреспон-

дент предположил, что вину за все это можно возлагать либо на соевый соус, либо на вино, либо на глутамат натрия, либо на высокое содержание соли, а саму совокупность симптомов он назвал «синдром китайского ресторана». Почему он не учел возможность аллергической реакции, и как дальше сложилась жизнь и карьера мистера Квока, мы не знаем. Но его предположение моментально ушло в непрофильные СМИ, а затем и в народ, только в несколько урезанном виде: журналисты ухватились за глутамат натрия как за самую загадочную для обывателя причину. В середине 1970-х его подо-

## НАСТОЯЩЕЕ УДОВОЛЬСТВИЕ – ВО ВКУСЕ ЕДЫ, А НЕ В ЕЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОМ КОЛИЧЕСТВЕ



▲ «Страшный зверь» – глутамат натрия. myneworleans.com

зревали даже в провоцировании болезни Альцгеймера, не говоря уж о более распространенных недугах. Собственно, благодаря этой шумихе и состоялись научные исследования, которые в итоге доказали, что нет смысла переживать по поводу глутамата, поглощая напичканные антибиотиками и нитратами продукты современной агроиндустрии. Если природа в основном «за», то глупо быть «против» только потому, что так сказали по телевизору. Просто прислушайтесь к своему чувству меры. Настоящее удовольствие – во вкусе еды, а не в ее экстремальном количестве. ■





▲ Фото: Alex Knight  
unsplash.com

# ИНОРОДНАЯ КУХНЯ

Вы с неприкрытым презрением коситесь в сторону того, кто просит официанта, принесшего говяжью вырезку с фуа-гра, зеленой фасолью, луком-шалот, вместо соуса «Порто» сдобрить все майонезом? Остановитесь – вы неправы! **Взаимоотношение пищевых привычек человека одной культуры с особенностями национальных кухонь культур других – вопрос не только этический, но и сугубо диетический, а значит, медицинский.**



Сразу отметим, что наша тема никоим образом не касается так называемого «синдрома туриста» – легкого расстройства пищеварения, имеющего не столько физические, сколько психосоматические причины (тревожный фон, эмоциональный дискомфорт от дороги и, наконец, банальная усталость). Мы затронем более глубокие слои – конфликты, возникающие в организме из-за несоответствия национальности едока и блюда.

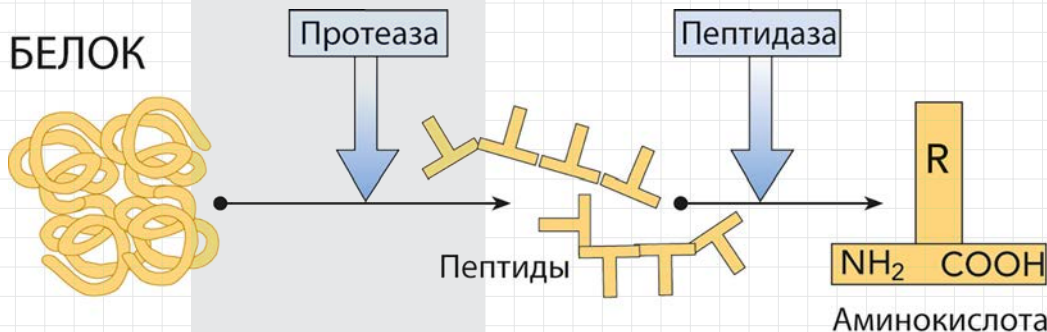
Возьмем, к примеру, традиционную французскую кухню, точнее, кухню французского юга, включающую разнообразные дары моря. В наше время удивить горожанина морепродуктами трудно: в любом крупном гастрономе можно найти и креветки, и мидии, и осьминогов, а порой и устриц. Все эти деликатесы для нас – экзотика, ибо нет к ним пищевой привычки, укорененной в кулинарных традициях. А значит, количество поедаемых россиянами морепродуктов сравнительно невелико, и практически любой организм легко справляется с их перевариванием.

Иное дело, если морепродукты не просто входят в рацион, а вдруг становятся его основой. Здесь неподготовленный человек всерьез рискует заработать тяжелейшее расстройство пищеварения. Дело в том,

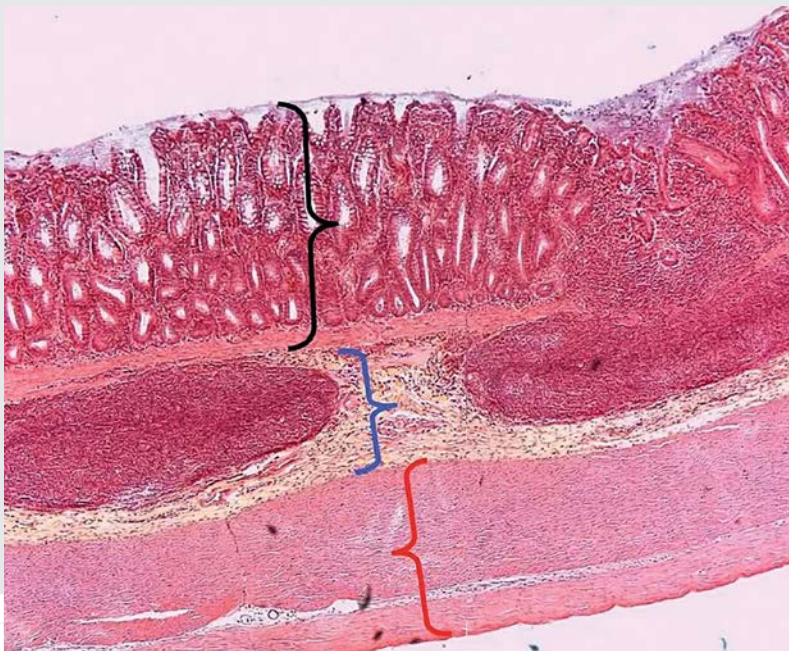
что основу всех морепродуктов составляют белки, содержание которых в суточном рационе среднестатистического человека составляет не более 15%. Именно на такую цифру рассчитано количество вырабатывающихся в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) протеиназ и пептидаз – ферментов, которые помогают усвоению и всасыванию белковых структур.

Если в течение нескольких дней форсировать пищеварение, в избытке поглощая белок, то уровень этих ферментов сначала резко подскочит, а затем столь же резко упадет – когда клетки, которые их вырабатывают, истощатся. И наступит пищеварительный коллапс, за которым последует протеиновая интоксикация – довольно тяжелое пищевое отравление с тошнотой и рвотой, головными болями, повышением температуры и даже (в отдельных случаях) с психическими нарушениями. Тут уже придется обращаться к врачу и, в случае успешного исцеления,

## НАСТУПИТ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛАПС, ЗА КОТОРЫМ ПОСЛЕДУЕТ ПРОТЕИНОВАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ



▲ Ферменты протеазы и пептидазы, расщепляющие белок до аминокислот. [dairyprocessinghandbook.tetrapak.com](http://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com)



◀ Слизистая ЖКТ у народов, в чьих традициях обильно добавлять в пищу перец, попросту толще, чем у ценителей пресных кушаний. На снимке – разрез стенки толстой кишки в 50-кратном увеличении: слизистая и подслизистая оболочки, мышечная ткань victoriacollege.edu

## В МАЛЫХ ДОЗАХ ЭТО ДАЖЕ ПОЛЕЗНО

долго приходиться в себя с помощью диеты и ферментотерапии.

Почему же сами французы ничуть от устриц не страдают? Потому что ферментная система – весьма гибкий механизм. В зависимости от соотношения в традиционной кухне белков, жиров и углеводов соотношение ферментов тоже варьирует. У жителя Средиземноморья нормальное количество пептидаз и протеиназ выше, чем у любого «континентально-аграрного» человека, к каковым относятся и россияне. При этом соотношение ферментов меняется медленно, на протяжении, как минимум, нескольких поколений, поэтому попытки приноровиться к чужой кухне «с нуля» обречены на провал. Самым разумным решением

в такой ситуации будет, во-первых, отказ от избытка белка, а во-вторых, употребление в пищу большего, по сравнению с привычной диетой, количества растительной клетчатки – она связывает непереваренные и неусвоенные элементы пищи и выводит их.

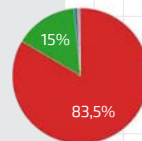
**Еще пример.** В национальных кухнях Латинской Америки, Кавказа, южных стран Дальнего Востока в пищу добавляют много остропряных специй, особенно перца. Соприкасаясь со слизистой пищевода, желудка и верхних отделов кишечника, перец вызывает местное раздражение. В малых дозах это даже полезно – кровообращение стимулируется, желудочно-кишечная моторика тоже, и все это ведет к улучшению усвоения пищи. Также перец стимулирует и ферментные системы, увеличивая поступление в просвет ЖКТ желудочно-кишечных соков и желчи, а это улучшает аппетит, обычно весьма вялый из-за жаркого климата, и помогает усвоить жиры и белки, которыми

## МАНГО. ИНФОГРАФИКА СОСТАВА

▼ [fdc.nal.usda.gov](https://fdc.nal.usda.gov), [foodstruct.com](https://foodstruct.com)



|          |         |
|----------|---------|
| БЕЛКИ    | 0,82 г  |
| ЖИРЫ     | 0,38 г  |
| УГЛЕВОДЫ | 14,98 г |
| ВОДА     | 83,46 г |
| ДРУГОЕ   | 0,36 г  |



так славятся южные кухни. Однако во многих блюдах этих кухонь количество, да и качество (то есть жгучесть) перца зашкаливают. У неподготовленного едока такие яства могут вызвать не просто раздражение, а форменный химический ожог слизистой пищевода или желудка, который может привести к эрозии, развитию гастрита и атрофии участка слизистой.

А вот южане не испытывают никакого дискомфорта от своих блюд. Поедание дикого количества перца уже вошло в генетическую память поколений, и организм, весьма гибкая и маневренная система, «придумал» адекватный способ защиты. Анатомы и гистологи Колумбийского университета еще три десятилетия назад сделали потрясающее открытие: у южных народов (рассматривались выходцы с Кавказа, из Мексики и Таиланда) внутренний слизистый слой верхних отделов ЖКТ в среднем раза в полтора толще, чем у северного человека. Это значит, что там содержится в полтора раза больше специфических клеток, секретирующих ферменты и слизь, что не только способствует более интенсивному пищеварению, но и является чисто механическим барьером от обжигающего действия перца.

Разумеется, отказывать себе в удовольствии время от времени отведать остренького мексиканского или абхазского блюда не стоит, надо только предварительно подготовить желудок, съев, к примеру, какой-нибудь нейтральный суп-пюре. Включать подобную пищу в рацион два дня подряд и более не стоит – находясь в стране, где она традиционна, ищите заведение, где могут приготовить что-то более привычное и менее огнеопасное. К сожалению, последнее может оказаться болезненным для кошелка. Например, в Таиланде обычная европейская пища обходится в 2–3 раза дороже, чем национальная.

Отдельного разговора заслуживают иноземные овощи и фрукты – манго, авокадо, макакуйя, папайя... Химический состав этих плодов включает вещества как углеводной, так и белковой структуры, к которым в организмах

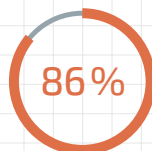
### ВАЖНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Калории</b><br>60 ккал<br>3% дневной дозы          | <b>Чистые углеводы</b><br>13,38 г<br>5,7% дневной дозы           | <b>Натрий</b><br>1 мг<br>0,04% дневной дозы                     |
| <b>Сахар</b><br>13,66 г<br>Дневная доза не определена | <b>Пищевые волокна (клетчатка)</b><br>1,6 г<br>6,4% дневной дозы | <b>Гликемический индекс</b><br>51<br>Дневная доза не определена |

### ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫМИ ПРОДУКТ НАИБОЛЕЕ БОГАТ

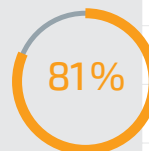
Значения представлены для 100 г продукта

Витамин С (36 мг)



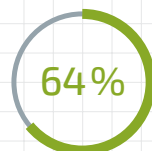
Богаче, чем 86% продуктов  
40% дневной дозы

Витамин А (1082МЕ)



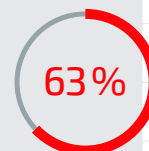
Богаче, чем 81% продуктов  
22% дневной дозы

САХАР (14 г)



Богаче, чем 64% продуктов  
Дневная доза не определена

ФОЛИЕВАЯ КИСЛОТА (43 мкг)



Богаче, чем 63% продуктов  
11% дневной дозы

россиян, да и других северных народов, просто не существует адекватных ферментов. Здесь уместно напомнить, что все процессы, происходящие в организме, есть не что иное, как биохимические реакции. Они протекают только в присутствии биологических катализаторов – ферментов, отсутствие которых может привести к тяжелым нарушениям. Но если в случае с гипербелковой пищей их недостаток можно исправить временем и медикаментами, то здесь проблема гораздо более серьезная, выходящая за пределы пищеварительной

системы: если отсутствуют конкретные катализаторы, их в организм не зашьешь. Одни имеющиеся ферменты сначала расщепляют субстрат фрукта, а потом другие «проталкивают» полученное через кишечник в кровеносные сосуды.

**Молекулы веществ**, к которым у нас отсутствуют ферменты, тоже попадают в кровь, а затем в почки, где они, по идее, должны пройти окончательный распад, чтобы покинуть организм. Но углеводные и пептидные молекулы слишком велики, чтобы протиснуться через фильтры почечных клубочков. В результате они застревают в гломерулярном аппарате, провоцируя развитие почечной недостаточности.

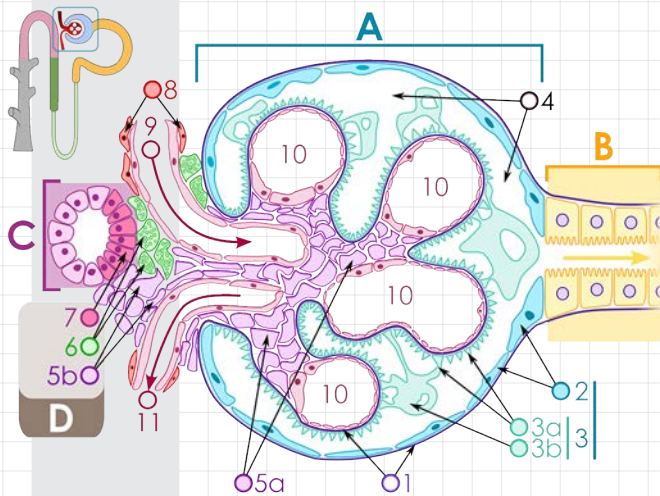
**Как и в вышеприведенных примерах**, на туземцев – коренных жителей экзотических стран – их «родные» продукты не оказывают негативного воздействия. Опять-таки за счет генетических мутаций,

которые наделили их организмы соответствующими «катализаторами». Нам же, знакомым с большинством этих овощей и фруктов максимум во втором поколении, пока надеяться не на что. Но это – исключительно вопрос времени. К слову, продукты, появившиеся в России и Европе чуть более 100 лет назад (те же бананы с ананасами), уже практически не приводят к нарушению функции почек. Это наглядный пример медленной, но неуклонной мутации ферментной системы.

**Дабы не сложилось превратного впечатления** о том, что у жителей европейского севера есть только недостатки пищеварительной системы, восстановим справедливость: южане столь же уязвимы в отношении ряда продуктов, которых нет в их привычном меню. Обитатели Центральной Африки не в состоянии переварить обычную капусту, один из самых популярных овощей Европы! Впрочем, есть и более показательный пример – алкоголь.

Фермент, который его расщепляет, – алкогольдегидрогеназа – является «врожденным», точно так же, как специфические рецепторы к этанолу, работой которых объясняется состояние «пьяной эйфории». Однако изначально уровень алкогольдегидрогеназы в крови минимальный. С возрастом, на фоне более или менее системного употребления пива, вина или чего покрепче, он повышается, чем и объясняется рост толерантности к спиртному. Однако эти процессы возможны только в тех странах, где пищевая традиция включает систематическое потребление алкоголя. Прежде всего это Европа, Россия, Дальний Восток (Япония, Китай) и бывшие колонии европейских держав.

Причем чем глубже традиция, тем устойчивее и стимуляция алкогольных ферментов. Те же народности, которые на протяжении веков не употребляли ни капли спиртного, обладают столь малым количеством этих ферментов, что алкоголь воспринимается исключительно как яд. С этим, кстати, связано массовое вымирание и тотальная деградация коренного населения



▲ Схема строения почечного тельца: А – почечное тельце; В – проксимальный каналец; С – дистальный извитой каналец; D – юкстагломерулярный аппарат; 1 – базальная мембрана; 2 – капсула Боумена – Шумлянского – париетальная пластинка; 3 – капсула Боумена – Шумлянского – висцеральная пластинка; 3a – подии (ножки) подоцита; 3b – подоцит; 4 – пространство Боумена – Шумлянского; 5a – мезангий – Интрагломерулярные клетки; 5b – мезангий – Экстрагломерулярные клетки; 6 – гранулярные (юкстагломерулярные) клетки; 7 – плотное пятно; 8 – миоцит (гладкая мускулатура); 9 – приносящая артериола; 10 – клубочковые капилляры; 11 – выносящая артериола. Иллюстрация: М. Komorniczak, wikimedia.org



cf.ppt-online.org



## ПРАВДА, ТАМ «ОГНЕННАЯ ВОДА» ДАВАЛАСЬ АБОРИГЕНАМ **БЕЗ ЗЛОГО** УМЫСЛА

Североамериканских Штатов, которое уничтожили отнюдь не на бранном поле, а именно спаиванием. Ибо у индейцев, до появления англичанов, никогда не нюхавших даже пробки от бутылки, «огненная вода» вызывала либо сильнейшую интоксикацию, либо ураганную деградацию, отразившуюся и на потомстве. Такие же процессы поразили народности Дальнего Севера России – жителей Чукотки, Аляски, Саха. Правда, там «огненная вода» давалась аборигенам без злого умысла, а, напротив, в знак расположения – результат, однако, был столь же плачевным.

Последнее, о чем хотелось бы сказать, не связано с кулинарной этнокультурой и распространено практически у всех народов. Это отношение взрослого населения к молоку. В детстве

у всех нас высок уровень выработки лактазы – фермента, расщепляющего молочный сахар лактозу. В период полового созревания примерно у трети людей (в основном мужчин) количество этого фермента резко падает, вплоть до нуля. В силу этого последние, выпив даже несколько глотков молока, обречены на пищеварительные проблемы – метеоризм, боли в животе, тошноту. Причины происходящего пока недостаточно выяснены – возможно, здесь играет роль некая замещающая ферментная активность (дефицит лактазы чаще определяется у тех, кого рано отняли от груди и вскармливали искусственно). Так или иначе, эта проблема носит исторический характер: подобные случаи начали фиксироваться лишь во второй половине XIX века, а с годами их число только прирастало. Поэтому здесь мы тоже имеем дело с изменением пищевых традиций (появлением грудного вскармливания), отразившимся и на генетическом уровне.

**Одним словом,** прислушивайтесь к своим ферментам – не налегайте на заморские разносолы! ■

▼ Фото: Scottsdale Mint  
unsplash.com



# ЗОЛОТОЙ стандарт

Пока мировая экономика пребывает в кризисе, а беспризорная, ничем не обеспеченная денежная масса бродит по свету, кидаясь с отрасли на отрасль, человек в который раз ищет способы сохранить заработанное. И снова находит только один из них – золото, единую меру стоимости с первых шагов человечества. Колыбель мировой экономики сделана из золота, первая мировая валютная система основана на золотом стандарте. Первый век глобального капитализма тоже был золотым, и поэтому сегодня, в веке бумажном и электронном, с новой силой вспыхнула дискуссия о возвращении к золотому стандарту. **Для одних это способ вернуть доверие к финансовым институтам, у других разговоры о подобном атавизме вызывают лишь сдержанную улыбку...**

Первыми банками в истории, скорее всего, были храмы в Месопотамии, существовавшие за 33 века до Рождества Христова. Жрецы принимали пожертвования, из которых потом выдавали ссуды крестьянам и купцам, а также за небольшой взнос оказывали услуги по «хранению вкладов». Выражаясь современным языком, это был банк со 100-процентным резервированием. Что это такое? Допустим, у каждого из ста человек есть по золотой монете, и они приносят свои 100 монет на хранение в банк. 100-процентное резервирование значит, что все эти деньги находятся в банке и что в любой момент, даже если все 100 нервных вкладчиков одновременно потребуют свои вклады назад, банк сможет их требование удовлетворить.

Официально 100-процентное резервирование практиковали и другие гении финансовых операций – афинские банкиры. Но только официально. На самом деле в Афинах было распространено частичное резервирование – это когда только часть вкладов хранится в банке, а все остальное пускается в оборот. Факт

частичного резервирования скрывался от допотопических граждан, иначе говоря, имело место мошенничество и «левые» операции, поэтому афинские банкиры часто прогорали, а приходившие к ним 100 нервных вкладчиков не получали обратно свои 100 золотых монет.

В Римской империи тоже практиковалось 100-процентное резервирование вкладов, но при этом были четко прописаны и другие операции – например, займы под процент и с определенным сроком возврата. Пережив крах Рима и Темные века, банковское дело ожило только в эпоху Возрождения в итальянских городах-государствах. Но там имело место уже только частичное резервирование вкладов, что помогло наладить торговлю и кредитование «малого и среднего бизнеса», ну и вообще подхлестнуть экономику.

---

## ПЕРЕЖИВ **КРАХ РИМА** И ТЕМНЫЕ ВЕКА, БАНКОВСКОЕ ДЕЛО ОЖИЛО ТОЛЬКО В ЭПОХУ **ВОЗРОЖДЕНИЯ**

---

**Тема 100-процентного и частичного резервирования** имеет прямое отношение к теме золотых и бумажных денег, то есть к теме золота и его представителя – бумажки, которая в любой момент может быть обменена на определенное количество металла. В любом учебнике истории или экономики написано, что на протяжении большей части истории любой человек мог принести на монетный двор кусок золота, из которого ему бы легко начеканили монет. Разницы между таким куском и монетой не было никакой, ценность денег определялась исходя из их веса, а золото имело свободное хождение и являлось прямым платежным средством.

Ситуация изменилась, когда правители Европы начали присваивать себе право чеканки монеты. Став монопольным эмиссионным центром, любой король тут же подвергался соблазну в целях увеличения прибыли «портить деньги», примешивая к золоту другие металлы, уменьшая его вес в монете, при этом сохраняя ее номинал. Тут же появлялся запрет принимать монеты на вес, но его никто не соблюдал – человек же всегда ищет своей выгоды. Европу стало лихорадить: деньги обесценивались, инфляция росла, исчезало доверие к финансовым институтам, а кое-где люди стали возвращаться к натуральному обмену, чтобы вытеснить операции с «порченными» деньгами из повседневной жизни. Купцы начали прибегать к расчетным книгам, что позволяло вести безличный расчет, снижая издержки от отсутствия «твердой валюты». Специальный «закон Грешема», сформулированный английским финансистом Томасом Грешемом (Thomas Gresham), гласит, что «плохие» деньги вытесняют

«хорошие»: в обращении остается только порченная монета, в то время как золотая вымывается из оборота и оседает в кубышках. Подобная ситуация и привела к появлению золотого стандарта – четко зафиксированного курса между золотом и его представителем в виде бумажных денег (или в виде серебряных и медных монет). Можно сказать, что это изобретение носило «народный» характер: идея витала в воздухе, и сама логика развития молодого капитализма подталкивала к ее реализации. Идея золотого стандарта базировалась на вере, что в любой момент фантик, на котором написано, что он эквивалентен 10 граммам золота, без проблем может быть обменен на физические 10 граммов драгоценного металла.

**Первой в мире резервной валютой** (то есть валютой, которую банки других стран копят в своих запасниках наравне с драгоценными металлами) стал английский фунт. В 1821 году, немного оправившись после наполеоновских войн, Великобритания фактически вводит золотой стандарт, жестко фиксируя курс фунта стерлингов к золоту. Закон, обратный закону Грешема, гласит, что на свободном рынке полноценная монета вытесняет порченную, то есть последнюю просто перестают принимать. Так произошло и в данном случае – все бросились сохранять в английских фунтах. Стоит ли говорить, какие выгоды получила от этого Британская империя? Вслед за англичанами к золотому стандарту стали переходить и другие мировые державы. В 1867 году на конференции в Париже межгосударственным соглашением была

оформлена Парижская валютная система, и золото было принято как единственное универсальное платежное средство. Образовался Латинский монетный союз, существовавший на биметаллической основе, то есть с фиксированными курсами валют в отношении золота и серебра. В этот союз, помимо его основателей Франции, Бельгии, Италии и Швейцарии, вошли еще Сербия, Румыния, Австро-Венгрия, Испания и Португалия. Теперь валюты по всему «колониальному миру» получили выражение в золоте и через него соотносились между собой по фиксированному курсу. Золото получило форму монет, поэтому систему стали называть золотомонетным стандартом. Его введение дало начало мировому капитализму и первой волне глобализации, а также многожды описанному переходу капитализма в стадию империализма... Конец этой сказке, как и классическому золотому стандарту, положила Первая мировая война. XX век начинался.

▼ *Великобритания, 1 фунт, Король Георг V и Святой Георг – 1922 г. [ta-shops.co.uk](http://ta-shops.co.uk)*





**Российская империя перешла** к золотому стандарту благодаря денежной реформе 1895–1897 годов, которую неимоверными усилиями продал Сергей Юльевич Витте, бывший на тот момент министром финансов. «Золотая реформа» далась тяжело, и только доверие императора помогло привязать бумажный рубль к золоту и ввести в обращение разновидности золотого рубля: империял и полуимпериял (15 и 7,5 рубля соответственно), а также 10 и 5 рублей золотом. Один золотой рубль приравнялся к 0,77 грамма чистого золота, и, например, в червонце (10 николаевских рублям) при весе 8,6 грамма было 7,4 грамма золота.

«Когда я стал министром финансов, не было сомнений в том, что денежное обращение, основанное на металле, есть благо», – пишет в воспоминаниях Витте. Безусловно, на тот момент золото было и благом, и трендом, а Россия, отставшая от передовой Европы на 30 лет,

▼ Реверс памятной монеты, посвященной реформе Витте. Фото: Банк России, cbr.ru



## «ЗОЛОТАЯ РЕФОРМА» ДАЛАСЬ ТЯЖЕЛО, И ТОЛЬКО ДОВЕРИЕ ИМПЕРАТОРА ПОМОГЛО ПРИВЯЗАТЬ БУМАЖНЫЙ **РУБЛЬ К ЗОЛОТУ**

нуждалась в денежной реформе как в воздухе. Но на пути министра финансов возникло много трудностей. Во-первых, еще со времен поражения в Крымской войне в России имели хождение только кредитные билеты, серебро же почти вымылось из обращения. Многие эксперты считали, что переход на золото вызовет панику. Во-вторых, в стране почти не было специалистов по металлическому обращению: практики отсутствовали совсем, а теоретики водились в нескольких университетах – например в Киевском, откуда в министерство финансов был реквизирован профессор Афиноген Яковлевич Антонович, автор докторской диссертации по вопросу денежного обращения и золотого стандарта. В-третьих, даже среди множества сторонников металлического обращения шел спор о том, какую систему выбрать: монометаллизм или биметаллизм.

Поскольку в России специалисты были в дефиците, Витте обратился к французским экономистам. Во Франции на тот момент действовала биметаллическая система, с некоторым креном в сторону серебра. Нечто подобное рекомендовалось ввести и в Российской истории. Окружение Витте колебалось, но тут случился обвал цен на серебро, и министр финансов пришел к выводу, что «цена на серебро будет все более и более падать, и может наступить время, когда серебро совсем потеряет статус благородного металла». Так был сделан окончательный выбор в пользу золота и монометаллической системы. Введение золотых монет сопровождалось девальвацией: если до реформы за рубль давали 4 франка, то после стали давать 22. Однако Россия мирно спала и не то что не всколыхнулась, но даже не заметила введения золотого стандарта. Одновременно было увеличено количество обращающихся на рынке золотых монет, чтобы их сумма соответствовала номинальной сумме кредитных билетов. Но XX век начинался, и конец золотому стандарту в России тоже положила война. В 1914 году обмен кредитных билетов на золото прекратился, а вся золотая масса была изъята из оборота.

То же самое в 1914 году предприняла и Великобритания, иначе в условиях войны золото, будучи в свободном обращении, просто сбегало бы из страны в более тихие гавани. Цены на него выросли, в стране началась инфляция. Борясь с этим, в 1925 году Уинстон Черчилль (на тот момент Канцлер казначейства) снова ввел золотой стандарт, причем с довоенными расценками. После кратковременного шока экономика вернулась на прежние рельсы, и в течение пяти лет цены

на золото опустились до довоенного уровня. При этом спрос на него оставался высоким, и на рынок Великобритании «убежала» часть золота, которая обращалась в США... Намерения Черчилля были благими, но результат оказался противоположным. Из-за низких цен спрос на золото стал зашкаливать, и деньги предпочитали «убегать» в металл, чем, условно, «в товары». В итоге цены на товары снижались, и по всей Британской империи бушевала дефляция, что делало невыгодным любое производство. Начинаете вы, скажем, шить пару обуви по одной цене, а когда она уже готова, вы вынуждены продать ее дешевле и остаетесь в убытке. Депрессия и валютная война 1931 года окончательно добила золотой стандарт, и Англия благоразумно предпочла от него отказаться. За ней этот шаг повторили и другие европейские страны.

### ЦЕНА ЗОЛОТА ОСОБЕННО АКТИВНО ПОДНИМАЛАСЬ В 2002-2011 ГОДЫ.

В разгар кризиса золото «переплюнуло» платину, а 5 сентября 2011 года даже был установлен исторический максимум его стоимости – \$1903 за тройскую унцию. Но осенью 2012 года презренный металл стал понемногу дешеветь. С начала 2013-го его цена снизилась на 17%, а особенно резкий обвал произошел в середине апреля: на 13% (до \$1360,6) всего за пару дней! Если верить аналитикам, это хороший симптом: драгметаллы теряют свою инвестиционную привлекательность, когда уменьшается инфляция, а фондовые рынки растут. Ведь само по себе золото не гарантирует доходности.

Россия после Первой мировой войны тоже попыталась вернуться к золотому стандарту. В ходе денежной реформы 1922–1924 годов под руководством наркома финансов Григория Сокольникова был введен в оборот золотой червонец,



приравненный по весу к царскому золотому червонцу. Интересно, что новая монета только на 25 % была обеспечена золотом, а на 75 % – «легко реализуемыми товарами». По мере свертывания нэпа золотой червонец был изъят из оборота и разделил судьбу своего старшего царского брата.

**Вторая мировая война опустошила** золотые запасы воюющих стран, и большая часть мирового золота сосредоточилась в США, с которыми за поставки по ленд-лизу расплачивались «твердой» золотой монетой. Война сделала Старый Свет банкротом, и о втором возвращении к золотому стандарту уже не могло быть и речи. Поэтому в 1944 году в американском местечке Бреттон-Вудс состоялась одноименная конференция стран-союзников по антигитлеровской коалиции, которая и положила начало одноименной же мировой валютной системе. Именно там были основаны Мировой банк реконструкции и развития, Международный валютный фонд, а американский доллар был официально признан мировой резервной валютой. Суть Бреттон-Вудской системы

такова: американский доллар жестко привязывается к золоту по курсу \$35 за тройскую унцию, и в любой момент любой доллар по первому требованию может быть обменен на золото. Валюты же остальных стран-участников системы получают выражение и привязку через американский доллар и хранят свои резервы в национальной валюте США.

По сути, нововведение представляло собой ту же систему золотого стандарта, только ввиду того, что «все золото мира» в результате Второй мировой войны сосредоточилось в США, Америка была добавлена в эту систему дополнительным, перевалочным пунктом. Несмотря на то что США заняли самое выгодное положение, их национальная экономика подверглась сильнейшему давлению. За 25 лет после

## ГЕНЕРАЛ ПОТРЕБОВАЛ ОБМЕНЯТЬ **ДОЛЛАРЫ** НА **ЗОЛОТО** ПО ФИКСИРОВАННОМУ КУРСУ

введения Бреттон-Вудской системы золотые запасы США сократились почти в два раза. Дело завершил президент Франции генерал Шарль де Голль. В 1965 году в Америку прибыли французские корабли, на борту которых было около 1,5 млрд долларов наличными. Генерал потребовал обменять доллары на золото по фиксированному курсу. Примеру Франции последовали другие страны – за два следующих года США потеряли около 3000 тонн золота, получив взамен зеленую бумагу... На демарши против доллара наложился огромный расход на ведение Вьетнамской войны, и в 1971 году президент Ричард Никсон наконец-то объявил о дефолте. Доллар был «отвязан» от фиксированной цены на золото, и выплаты \$35 за тройскую унцию прекратились. Золотые запасы США перестали таять.

**Сегодня денежная масса как в Европе,** так и в США настолько огромна, что действительно все золото мира, даже при нынешних весьма высоких ценах на драгоценные металлы, не способно ее покрыть по паритету, один к одному. Считается, что сегодня (данные до 2013 года) в мире в разном виде добыто около 142 тысяч метрических тонн золота. При цене текущего момента – примерно \$32 500 за килограмм – мы получаем, что в мире существует физического золота на 4,5 трлн долларов. А количество денег в одних только США уже перевалило за 8 трлн долларов. Так что возвращение золотого стандарта потребует либо радикального сокращения ничем не обеспеченной денежной массы, либо резкого повышения цен на золото, что может спровоцировать его дефицит в промышленности (а это тоже ничем хорошим не закончится).

Так что, хочется нам этого или нет, в качестве частного средства спасения золото вполне может вернуть себе мировую популярность, но на межгосударственном уровне возвращение золотого стандарта вряд ли стоит считать возможным. ■







▲ Шарлотта Мэй Персторф. [postalmuseum.si.edu](http://postalmuseum.si.edu)

▶ Генри Браун, отправивший себя посылкой  
Иллюстрация: Samuel W. Rowse, [loc.gov](http://loc.gov)

**Возможно, поэтому уже в 1915 году** пересылка детей стала столь популярной, что главный почтмейстер США Альберт Сидней Берлизон своим приказом раз и навсегда запретил почтальонам брать на «борт» несовершеннолетних. Многие наверняка возмущались, ведь такой способ доставки ребенка был не только дешевым, но, похоже, и безопасным. Как бы странно это ни звучало. Все дело в том, что в начале прошлого века почтальон был фигурой весьма уважаемой. Историк почтовой службы США Джени Линч даже уверяет, что «сельские перевозчики» частично выполняли роль современной службы спасения и могли, к примеру, принять роды.

▼ Почтальон взвешивает ребенка  
[hctib.tumblr.com](http://hctib.tumblr.com)



**Второй случай отправки ребенка произошел через год** – 19 февраля 1914-го. Пятилетняя Шарлотта Мэй Персторф тоже отправилась к бабушке, за 73 мили (117,4 км) от дома. Правда, девочка ехала не в сумке, а просто в поезде с родственницей, работавшей почтальоном. С виду все выглядело чинно и благородно. Окружающие и не подумали, что эта малышка – «бандероль», которая обошлась родителям по «птичьему тарифу», в 53 цента. История получила такую известность, что даже легла в основу детской книги [Mailing May](#).



## А еще по почте люди УМУДРЯЛИСЬ ОТПРАВЛЯТЬ ДАЖЕ... САМИХ СЕБЯ.

Одним из самых гениальных случаев побега из рабства считается история некоего Генри Брауна, работника табачной фабрики в Вирджинии. Он не помышлял о свободе, пока хозяину не взбрело в голову распродать его семью. Тогда отчаявшийся Генри и решил сбежать в Пенсильванию, где рабство уже отменили. Но как рабу незамеченным одолеть 300 миль? В почтовом вагоне, конечно. В марте 1849 года друг-кладовщик помог ему упаковаться в деревянный ящик для посылок компании Adam Express, и всего сутки спустя 90-килограммовая посылка прибыла по месту назначения, где ее получил активист движения за отмену рабства Джеймс Макким. Увы, сбежавший Генри не очень любил держать язык за зубами, поэтому о его фокусе вскоре узнала вся страна. Почтовые службы привели в максимальную «боеготовность», чтобы ни один невольник не смог больше воспользоваться услугами персональной доставки. ■

# ОДНОНОГИЕ ГЕНЕРАЛЫ



– А я издали принял  
тебя за Захаржевского! –  
воскликнул Николай I, встретив как-то  
на Исаакиевской площади генерала Арноłды.

– Да, ты выше.

– А, знаю,  
у тебя нет левой ноги,  
а у Захаржевского –  
правой.

– Между нами  
большая разница,  
Ваше Величество.

– Не то,  
Ваше Величество.

– Никак нет,  
Ваше Величество.  
Я полевой, а он оранжерейный!



Э

ту историю рассказал в одной из своих книг историк русской артиллерии Павел Потоцкий. Надо сказать, судьбы двух друзей – генералов Арноłды и Захаржевского – действительно во многом схожи. Оба – лихие конно-артиллеристы, герои наполеоновских войн, оба потеряли ногу в Битве народов под Лейпцигом, оба достигли чина генерала от артиллерии, и даже упокоились оба в царскосельской земле.

**НАЧЕМ С «ПОЛЕВОГО»** – Ивана Карловича Арнольди. Он родился в 1780 г. в Курляндской губернии; в 19 лет был выпущен из Артиллерийского и инженерного шляхетного кадетского корпуса подпоручиком в один из полевых артиллерийских батальонов, квартировавших в Петербурге. В кампанию 1806–1807 гг., когда русская армия разрушила миф о непобедимости Наполеона, Арнольди получил боевое крещение: будучи адъютантом юного генерал-майора Кутайсова, за храбрость в тяжелейшем сражении при Прейсиш-Эйлау он удостоен золотого офицерского креста.

С этого началась его героическая карьера. Уже в 1812 г. капитан Арнольди – командир 13-й конно-артиллерийской роты в 3-й Западной армии адмирала Чичагова. Служить в этой роте с «чертовым» номером боялся бы и сам черт – Арнольди был страшен в бою! В боях на Березине его рота, несмотря на огромные потери, яростно отбивала атаки французов. Под Арнольди было убито три лошади, несколько его орудий было разбито, но он вытребовал пушки из других рот и продолжал огонь, а потом гнал неприятеля до самого Немана. Дальше был Заграничный поход, в котором бойцы Арнольди совершили неслыханное: 25 августа 1813 г.



## АРНОЛЬДИ БЫЛ СТРАШЕН В БОЮ

в сражении при Денневице его рота в конном строю атаковала на палашах и захватила французскую батарею. Такого история артиллерии еще не знала! Бывший французский маршал и будущий шведский король Бернадотт, ставший свидетелем этой атаки, снял перед русскими артиллеристами шляпу.

**А ВСКОРЕ ГРЯНУЛА КРОВАВАЯ БИТВА НАРОДОВ** под Лейпцигом, в которой 13-я рота снова проявляла чудеса храбрости. Ее командир был ранен пулей в икру левой ноги, но строя не покинул, продолжая громить французов. Вскоре раненую ногу раздробило французским ядром, но даже после этого Арнольди, кое-как перетянув бедро,

еще четверть часа командовал артиллеристами, сидя в седле, а затем руководил боем пушкарей, лежа на боку у правофлангового орудия. О его мужестве доложили императору Александру I, который прислал к подполковнику своего лейб-медика и главного хирурга русской армии Виллие. В тот же день Иван Карлович был произведен в полковники и получил из рук Бернадотта шведский военный Орден Меча.

Залечивать раны пришлось более года, но потом Арнольди вернулся

в строй. Несмотря на деревяшку вместо левой ноги, он отлично ездил верхом (разве что на лошадь садился теперь не по уставу – справа, а не слева) и продвигался по карьерной лестнице. В 1821 г. он производится в генерал-майоры с назначением состоять при графе Аракчееве, а после становится начальником артиллерии военных поселений Херсонской и Екатеринославской губерний. Суровый Аракчеев ценил вспыльчивого, но честного генерала, и несколько лет спустя в карьере последнего случился новый виток: он назначается генералом для особых поручений при Великом Князе Михаиле Павловиче.

**В РУССКО-ТУРЕЦКУЮ ВОЙНУ 1828–1829 гг.** самым выдающимся «делом» Арнольди стало победоносное сражение у деревни Кулевча. Когда турки уже одолевали русские войска, прямо перед ними неожиданно возникли конно-артиллеристы во главе с Арнольди, которые мгновенно снялись с передков и дали залп картечью в упор. Турки отхлынули, еще трижды пытались атаковать авангард, неся тяжелые потери, а потом попробовали перенести удар на правый фланг наших войск. Арнольди, разгадав это намерение, перебрал батарею им «навстречу», а потом неожиданно открыл убийственный картечный огонь по обнаженному правому флангу турок. В итоге неприятель отступил, бросив всю свою артиллерию и обоз, и был разгромлен. Эта победа оказала решительное влияние на ис-

ход кампании, открыв русским дорогу за Балканы.

**ПОСЛЕ ВОЙНЫ** Иван Карлович вновь состоял при Великом Князе Михаиле Павловиче. На 52-м году службы он производится в генералы от артиллерии, а потом и в сенаторы. Не стало генерала Арнольди 11 октября 1860 г. Он погребен на Казанском кладбище Царского Села, и могила его уцелела до сего дня.

## АРТИЛЛЕРИЙСКАЯ

**КАРТЕЧЬ** бьет противника на небольших расстояниях, до 300 м. Вспомнив о том, сколько славы добыла картечь Арнольди, можно делать вывод о его «боевом почерке», который отличали риск и точный расчет. Однако «фирменным стилем» Арнольди была не только отвага, но и редкая принципиальность и требовательность, доходящая до жестокости. Один из его современников писал: «Арнольди был из числа тех людей, которые, сознавая свое превосходство пред другими, во всю свою жизнь не могут никому подчиниться. Язык его был резок; он ставил правду выше всего и удачно уничтожал мелкое ничтожество». Солдаты уважали Арнольди – он по-отечески заботился об их быте, еде и одежде – но при этом боялись: провинившихся он приказывал сечь (с особым усердием наказывал воров), и даже родного сына отправил на «губу», когда тот назвал его папой в служебной обстановке.

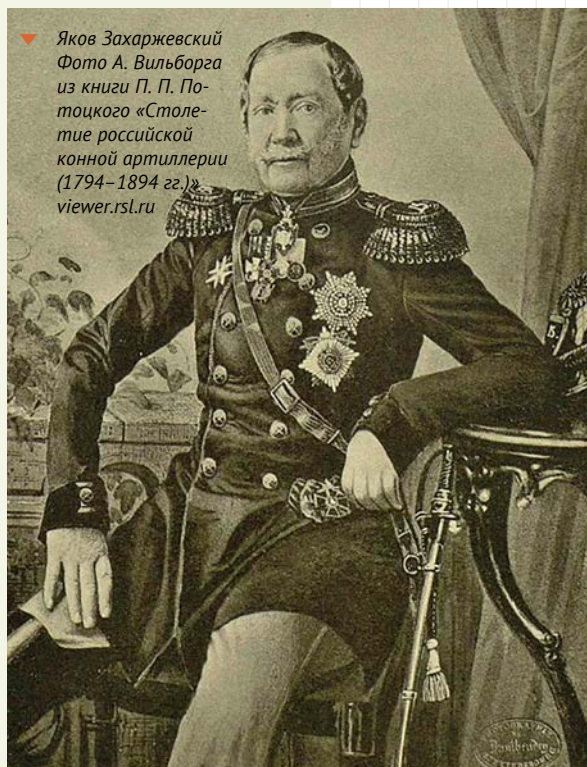
▼ Сражение при Кулевче  
Иллюстрация: August Friedrich Andreas Campe  
wikipedia.org





**РОВЕСНИКИ И БЛИЗКИЙ ДРУГ АРНОЛЬДИ** – «оранжерейный» Яков Васильевич Захаржевский – тоже был конно-артиллеристом. Из Шкловского благородного училища графа Зорича он выпустился в 1799 г. подпоручиком в 1-й осадный артиллерийский батальон, квартировавший в Петербурге. Из столицы в 1806 г. ушел воевать с французами; затем участвовал в Русско-шведской войне; был назначен командиром конной роты.

В Отечественную войну 1812 г. Захаржевский, уже полковник, познал всю горечь отступления, сражался с французами при Лубине, Малоярославце и Вязьме. В Бородинском сражении был ранен картечью в правую ногу, награжден орденами и золотым оружием. Отличился и в Заграничном походе, когда под Рейхенбахом огонь его роты опрокинул французскую кавалерию, атаковавшую наш левый фланг,



▼ *Яков Захаржевский*  
 Фото А. Вильборга  
 из книги П. П. По-  
 тоцкого «Столе-  
 тие российской  
 конной артиллерии  
 (1794–1894 гг.)»  
 viewer.rsl.ru

## ЯДРОМ ЕМУ ОТОРВАЛО ПРАВУЮ, УЖЕ «ОТМЕЧЕННУЮ» НОГУ...

а перешедшая в контратаку русская кавалерия довершила дело, захватив множество пленных.

В битве под Лейпцигом рота Захаржевского была направлена к Лебертвольковицу для содействия атаке союзников. Французы, понимая важность позиции, отчаянно оборонялись, обрушивая на русские войска град ядер и картечи. Русские конно-артиллеристы заставили вражескую батарею за-

молчать, но и сами понесли тяжелые потери. В числе раненых оказался Захаржевский – ядром ему оторвало правую, уже «отмеченную» ногу...

**ПОСЛЕ НАПОЛЕОНОВСКИХ ГРОЗ** в его жизни наступил новый этап. 13 февраля 1817 г. Яков Васильевич был назначен руководителем дворцового управления и полиции Царского Села, также ему были подчинены Ораниенбаумское и Петергофское дворцовые управления, а после смерти императрицы Марии Федоровны – еще и Гатчинский дворец. Таким образом, он отвечал за все

императорские резиденции в окрестностях Петербурга.

**ЦАРСКОЕ СЕЛО** при нем превратилось в цветущий благоустроенный город, за что Захаржевский удостоивался множества орденов и чинов. В 1843 г. его произвели в генералы от артиллерии. Одну из улиц еще при жизни Захаржевского называли его именем, а еще он стал первым почетным гражданином города – бронзовый бюст генерала, установленный по этому случаю в зале городской ратуши, ныне находится в Екатерининском дворце.

1 марта 1865 г. генерала Захаржевского не стало. Он был погребен в склепе Екатерининского собора, который возводился под его «смотрением» и который в 1939 году взорвали большевики. А улица Захаржевского до сих пор носит имя большевика В. Володарского...



▼ Лицейский сад. Около 1820 г.  
Иллюстрация: В. Лангер  
pushkin.spb.ru

### ИМЕННО ПРИ ЗАХАРЖЕВСКОМ

в Царском Селе появились Лицейский сад, ипподром, новое здание дворцового госпиталя и квартал около железнодорожного вокзала. Особое внимание генерал уделял качеству дорог и порядку в городе. «Из-за твоей чистоты в парке и плюнуть некуда», – заметил ему однажды князь Михаил Павлович. Очень подвижный по природе, Захаржевский даже с деревянной ногой не мог сидеть на месте, и когда видел, что кто-то в городе или парке ходит по траве, а не по дорожкам, пытался бегом догнать нарушителей. При этом поразительны были его честность и бескорыстие. Однажды он преподнес Николаю I сто тысяч рублей. На вопрос императора о происхождении такой суммы генерал ответил, что это накопившийся остаток из денег, отпускаемых на содержание дворцов и парков.



▼ Сергей Непейцын  
1812.rsl.ru

**НАШ ТРЕТИЙ ОДНОНОГИЙ ГЕРОЙ И ГЕНЕРАЛ**, Сергей Васильевич Непейцын, был девятью годами старше Арнольди и Захаржевского. Прапорщиком, окончив Артиллерийский и инженерный шляхетный кадетский корпус в 1787 г., он попал в артиллерию Бугского егерского корпуса – под командование генерал-майора Голенищева-Кутузова. В кровавом Очаковском штурме 6 декабря 1788 г. турецкая пуля раздробила Непейцыну колено. Без сознания он пролежал, заваленный трупами, шесть часов и очнулся уже в Херсоне, где ему ампутировали раненую ногу выше колена. Через три года Непей-

цын приехал в Петербург «просить места» и там встретился с гениальным Кулибиным, который сконструировал для него уникальный по тем временам легкий протез из металла, дерева и кожи, позволявший ходить без трости и даже танцевать, – Непейцын не расставался с ним до конца жизни.

**В 1792 г. НЕПЕЙЦЫН** возвращается на военную службу – в инвалидную роту при Тульском оружейном заводе. В 1806 г. был отставлен от службы с производством в подполковники, а через год его



▼ Чертежи Кулибина.  
Слева: схема скелета протеза при ампутации бедра.  
Справа: протез нижней части голени.  
«Рукописные материалы И. П. Кулибина»  
[omskmark.moy.su](http://omskmark.moy.su)

## ТАКИХ СЧАСТЛИВЧИКОВ НАДО БЕРЕЧЬ

назначили городничим в Великие Луки, где своей честностью и заботой о жителях он снискал искреннюю любовь и уважение. С началом Отечественной войны Непейцын пошел волонтером в егерский полк, а затем стал партизаном, возглавив отряд из трех драгунских эскадронов, с которыми громил французские обозы и гарнизоны. Осенью 1812 г. Непейцын был вновь зачислен на действительную военную службу, пожалован «Георгием» 4-й степени и произведен в полковники. Узнав об одном партизане, император Александр велел перевести его в лейб-гвардии Семеновский полк тем же чином (что было особой наградой – обычно офицеры понижались, переходя в гвардию). Непейцын прошел Заграничные походы, в боях при Кульме, Лейпциге и Париже заслужив Золотое оружие и Кульмский крест.

В отставку он вышел 45-летним, в чине генерал-майора, и жил в Петербурге, иногда навещая погостить к своему однокашнику, графу Аракчееву, в имение Грузино... В 1848 г. генерал-майор Непейцын скончался. Погребен на Смоленском кладбище Санкт-Петербурга.

**МЕЖДУ ПРОЧИМ**, именно при осаде крепости Очаков, где 17-летний Непейцын потерял ногу, чудом не погиб в том же году и генерал Кутузов. В правую скулу ему попал осколок гранаты, который прошел через голову и вышел из затылка... А за 14 лет до этого Михаил Илларионович (тогда еще полковник) лишился глаза: в бою с турками близ Алушты пуля попала ему в левый висок и вышла через правую глазницу. Екатерина II, подписывая указ об отправке его на лечение, сказала тогда: «Надобно беречь Кутузова; он у меня будет великим генералом».

Действительно, таких счастливых надо беречь – в первую очередь потому, что удивительному везению в их жизни сопутствует, как в случае с нашими героями, несгибаемая воля и преданность любимому делу, которым не мешают даже тяжелые увечья. ■





# В МИРЕ МУТАНТОВ

---

В 2015 году увидело свет первое официальное разрешение на использование в пищу генно-модифицированного животного. **Это окончательно подтверждает: несмотря на все страхи непросвещенной публики, мы живем в мире ГМО. И это просто замечательно!**



**Н**а конкурсе мутантов победили бы все. Половое размножение и рекомбинация хромосом, вовсе не стопроцентная точность копирования ДНК и множество мутагенных факторов окружающей среды – природа надежно устроила так, чтобы каждый из нас имел свой неповторимый набор небольших «особенностей» генома. Большинство из них ни на что не влияет, значимые мутации встречаются редко, и еще реже они бывают полезны для чего-то или для кого-то.

**ТАК СЛУЧИЛОСЬ ОДНАЖДЫ** с некой коровой (или быком), у которой случайно появилась мутация в гене миостатина – белка, который регулирует развитие мышц. Будто сломалась кнопка «выключить»: животное выросло с не-

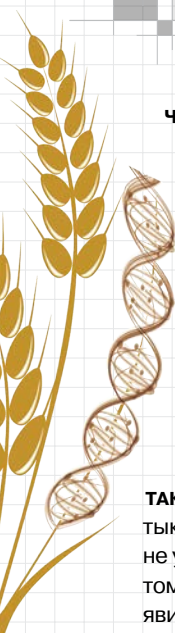
вероятно развитыми мускулами и весило почти в полтора раза больше обычного. Произошло это где-то в начале XIX века. И уже вскоре опытные европейские селекционеры закрепили мутацию, выведя мясную породу «бельгийская голубая», знаменитую своим гипертрофированно атлетическим сложением. Эти «перекачанные» чудовища не способны даже родить самостоятельно, и телят извлекают из коров путем кесарева сечения. Словом, они – настоящие мутанты, существующие лишь благодаря селекции и искусственному отбору.

## НА КОНКУРСЕ **МУТАНТОВ** **ПОБЕДИЛИ БЫ ВСЕ**



▼ Фото: MacG, icbf.com





**ЧТО КАСАЕТСЯ РАСТЕНИЙ**, не менее ужасающе выглядят те из них, которые культивируют тысячи поколений крестьян, а поколения художников изображают на натюрмортах. Пшеница удерживает семена на стебле слишком долго, мучнистые семена кукурузы разрослись до непомерных размеров, цветок дикой капусты превратился в кочан цветной. Вспоминая мопсов, страшно подумать, до чего дружба с людьми довела волков. Мы не только мутанты, но и сами порождаем мутантов, каких не видывал мир. И почти всех их мы едим.

**ТАК ПРОДОЛЖАЛОСЬ ИСПОКОН ВЕКОВ**, и новые сорта тыквы, новые породы кур, бульдоги и борзые никого не удивляют и не пугают. Наоборот, они служат предметом гордости, интереса и уважения. Но стоит рядом появиться буквам ГМО, все меняется: слово «порода» превращается в более строгое «линия», понятное «скрещивание» превращается в «опасные процедуры», изобретенные безумным гением, который без жалости экспериментирует на всем, что движется. На самом деле, все обстоит ровно противоположным образом. Благодаря технологиям генетической модификации люди впервые в истории получили возможность вносить изменения в геном целенаправленно, точно и осмысленно. Место грубой работы селекционера заняли ювелирные манипуляции биохимика. О них и расскажем.

**ХОТИТЕ**, чтобы аквариумная рыбка светилась в темноте? Возьмите подходящий признак у другого организма. Такой рецепт использовали и создатели настоящей ГМ-линии рыбок данио, которые продаются в США под торговой маркой GloFish. Зеленый флуоресцентный белок был обнаружен у медузы *Aequorea*, после чего ученые нашли в ее ДНК и кодирующий этот белок ген. Повторяйте за ними: на следующем этапе вырежьте ген с помощью фермента эндонуклеазы (см. Словарик. – *Ред.*) или синтезируйте искусственно.

**РАЗМНОЖЬТЕ ЕГО** с помощью ДНК-полимеразной цепной реакции до нужного количества и поставьте в холодильник. Теперь вам понадобится носитель, готовый доставить наш ген по месту назначения в геноме рыбки – как говорят биологи, «вектор». Проще всего работать



▶ Данио-рерио  
Фото: Lynn Ketchum flickr.com

▲ GloFish glofish.com

◀ greenamerica.org

## СЛОВАРИК

**Эндонуклеазы** – белки группы нуклеаз, расщепляющих фосфодиэфирные связи в середине полинуклеотидной цепи.

**ДНК-полимеразная цепная реакция** – метод молекулярной биологии, позволяющий добиться значительного увеличения малых концентраций определенных фрагментов ДНК в биологическом материале.

**Плазмида** – небольшая молекула ДНК, отделенная от геномных хромосом и способная реплицироваться автономно.

**ДНК-лигаза** – фермент, катализирующий соединение двух молекул с образованием новой химической связи.

с бактериями. Несущие в своей клетке множество коротких «дополнительных» фрагментов ДНК – плазмид, они легко копируют их и передают клеткам-соседям (так, например, распространяется их пугающая устойчивость к антибиотикам). Этот горизонтальный перенос генов можно использовать с пользой, сконструировав плазмидный вектор. Разрежьте плазмиду и внесите в нее свой ген с помощью ДНК-лигазы. Чтобы внедрить плазмиду в бактерию, предварительно разогрейте ее, но не слишком: температурный шок сделает ее клеточную стенку более проницаемой для ДНК. Далее бактерия сама размножит плазмиду и станет передавать и потомству, и другим бактериям.

**ЕСЛИ ЖЕ ВЫ ХОТИТЕ** получить ГМ-линию рыбок, других животных или растений, придется попотеть уже все-

рьез. Существует множество способов внести ДНК в клетку эукариот – например, заключить ее внутрь крошечных липидных пузырьков. Стенки этих пузырьков устроены примерно так же, как мембраны клеток. Если использовать липиды, несущие небольшой положительный заряд, они притянутся к заряженной слегка отрицательно мембране и сольются с ней, выпустив ДНК внутрь. Остается внести клеточное ядро, содержащее дополнительный геном, в яйцеклетку, из которой удалено ее собственное ядро. Культивируйте ее, пока что-нибудь не вырастет, – ваш ГМО готов.

## ЭТО ЛИШЬ КРОШЕЧНАЯ ЧАСТЬ ВСЕГО РАЗНООБРАЗИЯ ТЕХНОЛОГИЙ **ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ**

**ЭТО ЛИШЬ КРОШЕЧНАЯ** часть всего разнообразия технологий генной инженерии: мы только показали основные ее принципы. Существуют альтернативные пути получения нужной ДНК и другие методы ее внесения – с помощью вирусов, лазеров, электричества и даже... «генной пушки». Она в буквальном смысле слова стреляет по клетке металлическими ядрами, крошечными частицами вольфрама, несущими на себе ДНК. «Генная пушка» позволила всемирному «пугалу», крупнейшей ГМ-корпорации «Монсанто», сконструировать самый популярный в мире сорт ГМ-сои GTS\_40-3-2.



▼ «Генная пушка»  
Фото: C.J. Robertson  
crec.ifos.ufl.edu



**В РАСТЕНИЕ БЫЛ ВНЕДРЕН** ген EPSP-синтазы, позаимствованный из агробактерии. Такая соя становится устойчивой к действию мощного гербицида глифосата, эффективного в борьбе с сорняками. GTS\_40-3-2 – линия трансгенная, получившая нужный ген от другого, далекого вида. Но ГМО бывают и цисгенные, несущие ДНК от представителей своего или очень близкого вида.

**ВООБЩЕ, ГМО ПРИМЕНЯЮТСЯ** гораздо шире, чем хотелось бы противникам этой технологии. Фактически, без ГМО в сельском хозяйстве мы

уже сегодня вряд ли прокормим человечество, не говоря о том, чтобы победить голод в будущем. Трансгенный сорт «золотого риса» содержит витамин А, из-за дефицита которого в развивающихся странах страдают сотни миллионов детей – вплоть до пожизненной слепоты. Трансгенные бактерии синтезируют многие важные медицинские препараты, включая инсулин, ген которого был позаимствован у человека и внесен в кишечную палочку *E. coli*.

**МНОГИЕ ПРОЦЕДУРЫ** современной генетической медицины, способные избавлять людей от тяжелейших наследственных заболеваний, являются, по сути, генетической модификацией человека. Еще более решительным (но и более аккуратным) вмешательством в наш геном станут чрезвычайно перспективные методы точечного подавления активности генов. Это даже не их удаление или изменение, а простая регуляция методами эпигенетики, с помощью специальных модификаторов, работающих на манер «выключателя» конкретных генов. Теоретически этот подход позволит проделывать что угодно со множеством опасных болезней, включая рак и СПИД, отключая нужные гены пораженных клеток, – недаром пионерам этого подхода в 2006 году вручили Нобелевскую премию.

**ВПРОЧЕМ,** под давлением «зеленой» ответственности, которую можно напугать даже словом «ген», ГМ-технологии применяются с особенной осторожностью. Определенный смысл в этом есть: в конце концов, геном – слишком сложная система, и поведение его мы не всегда способны предугадать, – не говоря уж о процессах, происходящих на уровне экосистем. Те же растения иногда практикуют горизонтальный перенос генов, подобно бактериям, так что ген устойчивости к гербициду может, теоретически, передаваться от сои к сорной траве, растущей поблизости. Однако для этого им нужны здоровые половые клетки, и чтобы обмена не происходило, ГМ-сою сделали стерильной и неспособной их производить.



▲ Золотой рис. Фото: IRRI Photos, flickr.com



▼ Лосось AquaBounty (на заднем плане) был генетически модифицирован, чтобы расти крупнее и быстрее, чем обычный атлантический лосось того же возраста (на переднем плане)  
Фото: AquaBounty Technologies, npr.org



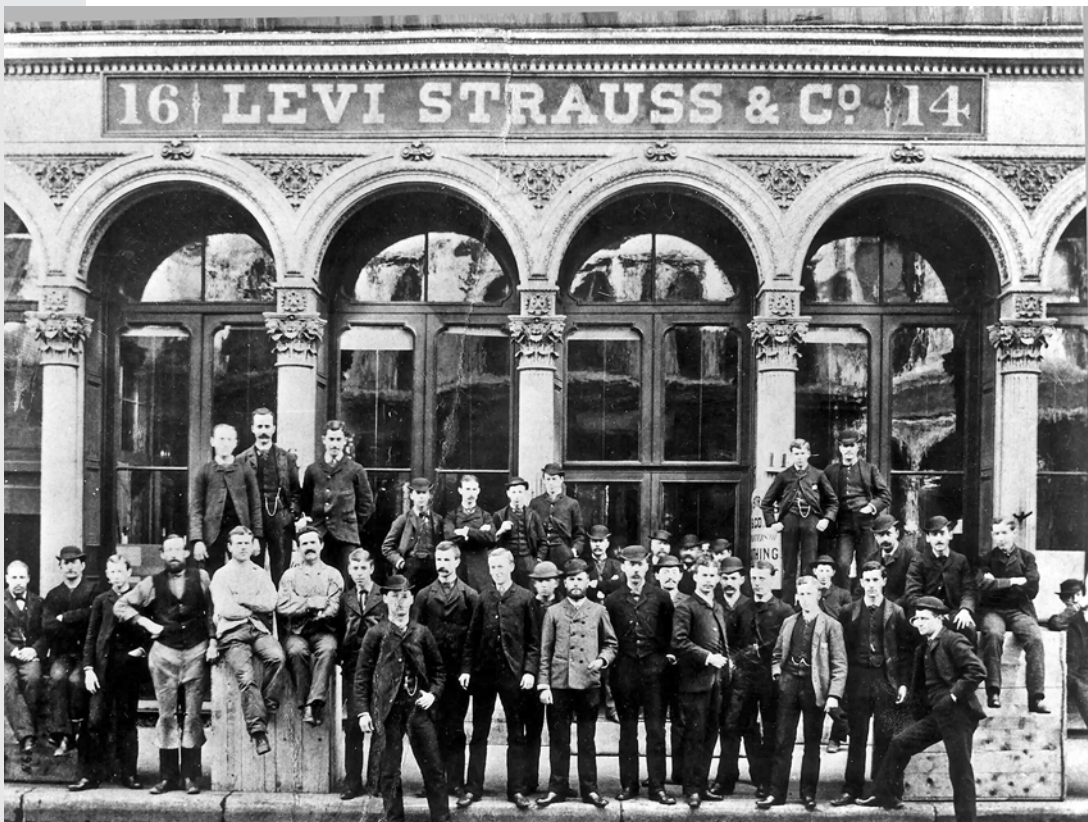
## СТОИТ ПРИЗНАТЬ, ЧТО МЫ УЖЕ ЖИВЕМ В МИРЕ ГМО. И ЭТО ХОРОШО

**ТАКОЕ ВОЗМОЖНО НЕ ВСЕГДА**, поэтому использование ряда чрезвычайно перспективных ГМ-сортов кукурузы пока не разрешено. С рыбами все обстоит куда проще: свои гены они передают только потомству, скрестившись с представителями своего вида. Поэтому достаточно не выпускать их на волю, а держать в закрытых бассейнах водных ферм. Искусственная линия не сможет скрещиваться со своими свободными братьями, и внесенный в нее ген останется в изоляции. Так будет и с ГМ-семгой, выращивание и продажу которой после долгих и мучительных раздумий в конце 2015 года, наконец, одобрило американское Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов (FDA).

**НА ВСЕ ПРО ВСЕ УШЛО ПОЧТИ 20 ЛЕТ:** ГМ-линия атлантического лосося (семги) AquaAdvantage была создана

еще в конце 1980-х – начале 1990-х, а заявку на одобрение в FDA подали в 1996-м. Трудно объяснить, с чем связана такая волокита, но зато проверили ГМ-семгу основательно и со всех сторон. FDA официально подтвердило безопасность внесенных генов для самой рыбы и безвредность ее мяса для людей. Достоверно и главное заявление создателей AquaAdvantage: такая семга растет вдвое быстрее обычной.

**НИ КРУПНЕЕ**, ни питательнее, ни страшнее ГМ-семга не становится. Инженеры компании AquaBounty Technology внесли в нее лишь новый ген, кодирующий гормон роста, позаимствованный у близкого родственника этой семги, тихоокеанского лосося-чавыча. Из другой рыбы, бельдюги, получен еще один фрагмент ДНК – он помогает новому гормону действовать на гены самой семги. В итоге такая рыба растет не только весной и летом, как ее дикие собратья, но и осенью, и зимой, так что на достижение товарных размеров ей требуется всего полтора года вместо трех. Производитель заметно экономит, а потребитель получает более дешевую и совершенно нормальную по питательным качествам рыбу. Стоит признать, что мы уже живем в мире ГМО. И это хорошо. ■



▲ Склад-офис на Battery Street 14–16, открытый в 1866 г.  
[insider.com](http://insider.com)

# НЕ НОСИЛИ, ТАК БУДУТ НОСИТЬ!

---

ПОВЕСТВОВАНИЕ В ШЕСТИ ГЛАВАХ  
С ПРОЛОГОМ И ЭПИЛОГОМ

**Трудно поверить**, но еще в 50-е годы прошлого века слова «джинсы» не существовало. Достоверно установить его происхождение до сих пор не удалось. Возможно, потому, что само название это появилось не в недрах джинсовых компаний, а в народе, и только потом было официально принято.

**Зато доподлинно известно**, кто был основателем первой фирмы по пошиву прочнейших и удобнейших штанов в мире. Итак, речь пойдет о знаменитом американском бизнесмене, сыне баварского еврея Леви Страуссе.

## ЧТО ЕЩЕ ЕСТЬ В ВАШЕМ АССОРТИМЕНТЕ, МОЛОДОЙ ЧЕЛОВЕК?

### Глава 1. Легендарная

– Так... что еще есть в вашем ассортименте, молодой человек? – важно спросил грузный мужчина в потертом костюме.

Леви только что закончил раскладывать товар и даже не успел насладиться прекрасным видом, открывающимся за бортом теплохода, следующего в Сан-Франциско.

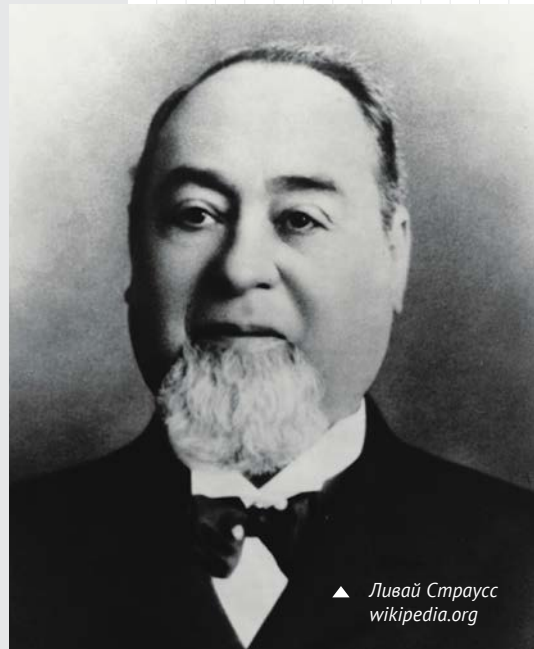
– Одежда, наволочки, нижнее белье – смею заметить, мистер, лучшее белье на этом побережье. Ножницы, мотки ниток...

– Странный акцент у вас... вы иммигрант?

– О да, мистер, я из Баварии, но уже больше шести лет живу в Америке. Правда, гражданство получил совсем недавно.

– Ага, понятно. А в Баварии что не сиделось?

– О, мистер, признаюсь вам, что я еврей, а евреев там не очень-то привечают... Нельзя состоять на государственной службе, владеть землей. Жениться раз-



▲ *Леви Страусс*  
[wikipedia.org](https://wikipedia.org)



решается только старшему брату в семье. А я младший. Мой отец – портной, и это почти единственное, чем он мог заниматься...

– Признаюсь вам, что я и сам из Баварии!

– О-о-о! Да вы что?! Как приятно встретить земляка!!! Простите... а вы не еврей?

– Нет, а вы?

Они секунду глядели друг на друга, потом рассмеялись.

– Расслабьтесь, молодой человек, – сказал наконец грузный господин, – это Америка. Здесь всем абсолютно все равно, кто вы. Все имеют равные шансы, – он пошарил в кармане. – Я беру ваш товар. Весь. Сколько это будет стоить?

Опешивший Леви собрался с мыслями, прикинул в голове и назвал цену.

– По рукам, – и незнакомец вложил в руку галантерейщика небольшой полотняный мешочек. – Золотой песок. Чистое калифорнийское золото.

А вечером за рюмочкой виски на палубе пьяный толстяк дышал в ухо захмелевшего Леви:

– Майн зон! **ЧЕГО ПО-НАСТОЯЩЕМУ НЕ ХВАТАЕТ В КАЛИФОРНИИ, ТАК ЭТО ШТАНОВ. ОБЫЧНЫХ ШТАНОВ ДЛЯ СТАРАТЕЛЕЙ, ИЗ КРЕПКОЙ ТКАНИ.** Вот ваша парусина. Возьмите ее назад, нет, я настаиваю. Шейте штаны – не прогадаете.

– Я не умею шить штаны, – виновато улыбаясь, сказал Страусс.

– Научитесь. И мой вам совет: не доверяйте каждому встречному...

Сойдя с теплохода, молодой Леви узнал, что в Сан-Франциско он мог бы продать свой товар в три раза дороже, чем заплатил этот господин.



▲ Battery Street, 1880 г.  
levistrauss.com

## Глава 2. Заклепки

– Я знаю вас достаточно давно, мистер Страусс, как и ваших уважаемых братьев, – произнес с порога седой господин. – Достаточно давно, чтобы судить о вас как о честном человеке...

Голос его дрожал от волнения.

– Джейкоб, старина, да ведь и я знаю вас не первый год, – радушно отозвался хозяин, приглашая вошедшего за стол, – но, признаюсь, не замечал за вами наклонности к лести.



Он рассмеялся и достал из кармана пиджака конверт.

– Вы предлагаете оформить на двоих патент, так я понимаю?

– Совершенно верно, мистер Страусс. Шестьдесят восемь долларов – мне эту сумму не потянуть... Одна пара моих штанов стоит полдоллара...

– **«МЕДНЫЕ ЗАКЛЕПКИ В МЕСТАХ НАИБОЛЬШЕГО НАТЯЖЕНИЯ»... ТО ЕСТЬ НА КАРМАННЫХ ШВАХ И ШИРИНКЕ. ГЕНИАЛЬНО!**

– Ко мне часто обращаются с отрывающимися карманами... Знаете, фермеры. А еще эти золотоискатели... Они прячут в карманы самородки, постоянно проверяют, не потеряли ли...

– Я понял, Джейкоб! Больше того, признаюсь вам, что подумываю начать собственное дело, отделиться от J. Strauss Brother & Co. Здесь, в Калифорнии, люди более всего нуждаются в спецодежде из плотной ткани. Я уверен, Джейкоб, что это – наша с вами золотая жила. Да, я настаиваю на том, чтобы вы переехали сюда и приняли самое активное участие в деле. Наступят времена, когда 68 долларов для вас будут что 68 центов!

Шел 1873 год.

## НАСТУПАТ ВРЕМЕНА, КОГДА **68 ДОЛЛАРОВ** ДЛЯ ВАС БУДУТ ЧТО **68 ЦЕНТОВ!**



## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

### LEVI'S 501:

- Прямой крой, подходящий как мужчинам, так и женщинам.
- Пять карманов – два спереди, два сзади и один маленький спереди справа, под большим (в XIX веке предполагалось, что люди будут хранить в нем карманные часы).
- Медные заклепки для прочности в основании карманных швов.
- Ширинка на особых пуговицах, напоминающих болты. С появлением молний многие мужчины решили, что молнии – это для женщин. Вот «болты» – это по-мужски! При очевидном удобстве молний, джинсы на пуговицах до сих пор пользуются стабильным спросом.

## Глава 3. Рождение фасона

- Говорите быстрее, джентльмены, у меня много дел.
- Мистер Страусс, есть предложение: прострочить швы красной ниткой.
- Зачем? Это же дурной вкус!
- Мы объясним всем, что это наш фирменный знак.
- Ни у кого нет, а у нас – есть.
- Надо подумать. У вас что?
- Предлагаю присвоить комбинезону артикул 501.
- Почему 501?
- Столько операций производит портной, создавая фирменный комбинезон Levi's.
- Господи... А почему не количество зубов у всех наших портных? Ладно, дальше.
- Чтобы подчеркнуть прочность наших комбинезонов, предлагаю такую эмблему: две лошади пыта-



ются разорвать штаны Levi's, но безуспешно.

– Хм. Вот это интересно! Мне нравится. Что еще? Активнее, джентльмены. Сегодня у нас достаточно средств для расширения рынка, спрос на наши «комбинезоны без верха» стабилен. Я нанял вас, чтобы вы указали, куда компании идти дальше.

– Мистер Страусс... В порядке бреда... Сейчас поднимается большой интерес к Дикому Западу. Можно сыграть на этом. Пусть нашу продукцию рекламируют ковбои.

– Ковбои никогда не носили джинсов.

– Да какая кому разница? Не носили, так будут носить!

– Ладно, надо подумать. Прошу извинить, джентльмены, – много дел!

► *Представление торговой марки «Две лошади», 1886 г. [levistrauss.com](http://levistrauss.com)*



## СПРОС НА НАШИ «КОМБИНЕЗОНЫ БЕЗ ВЕРХА» СТАБИЛЕН

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ СЛОВА «ДЖИНСЫ» ОБЫЧНО ПРИПИСЫВАЮТ АМЕРИКАНСКОМУ ПРОЧТЕНИЮ СЛОВА «ГЕНУЯ» – ДЕСКАТЬ, МОЛОДАЯ КОМПАНИЯ LEVI STRAUSS & CO. МОЛОДАЯ КОМПАНИЯ LEVI STRAUSS & CO. ПЕРВОНАЧАЛЬНО ЗАКАЗЫВАЛА ДЕНИМ ИЗ ЭТОГО ГОРОДА.** Утверждение сомнительное, так как американская фирма Amoskeag к тому времени выпускала деним прекрасного качества, и не было смысла везти ткань из-за океана. К тому же есть документальные свидетельства ее сотрудничества с Levi Strauss & Co минимум с начала XX века.

Еще в XVII веке в Англии была известна ткань джин, привозимая из Генуи. Это была бумазея – смесь хлопка, льна и шерсти (позднее производилась из 100%-го хлопка). За прочность и дешевизну ее полюбили бедняки, которые носили «джиновые» штаны и куртки, пока они не протирались до дыр. Однако между денимом и джинном существовало различие: деним ткался из одной цветной нити и одной белой, а джин – из двух нитей одного цвета.



## Глава 4. Штаны из старой шахты

– Как я нашла их? Да просто шла домой с ярмарки. Знаете, я старая женщина, я медленно хожу. Присела отдохнуть. А Джек убежал...

– Собака ваша?

– Да. Там старая шахта, где еще в детстве моем золото добывали. Он убежал туда, а я забеспокоилась, ведь мало ли кто может прятаться в старой шахте... Зажгла фонарь, пошла искать. Смотрю, Джек что-то откапывает. Вот эти джинсы и откопал. Ну, а живу

я бедно – принесла домой, отстирала, подштопала. До сих пор ношу.

– А как вы узнали, что им больше шестидесяти лет?

– А там рядом пакет бумажный валялся с датой – 1896.

Агент компании Levi Strauss & Co. нахмурился и, помолчав, сказал:

– Мадам, я дам вам 25 долларов и несколько новых пар джинсов взамен этих. Идет?..

В 1948 году музей компании украсили старейшие джинсы легендарной 501-й марки, найденные в золоторудной шахте.



▲ Джинсы Levi's XIX в., найденные в шахте. По словам одного из покупателей, джинсы «безусловно можно носить»  
 Фото: @denimdoctors/@ziphtc, edition.cnn.com



Фото: Вашингтонский университет,  
специальные коллекции  
levistrauss.com



## ЛЮБЛЮ Я, **ДЖЕНТЛЬМЕНЫ**, ЭТАК ВОТ ПОСИДЕТЬ **У КОСТРА!**

### Глава 5. Деликатная

– Люблю я, джентльмены, этак вот посидеть у костра! – провозгласил Уолтер Хаас, протягивая руки к огню.

Двое «джентльменов» в потертых джинсах ухмыльнулись из-под ковбойских шляп.

– Нечасто теперь это удастся – война с Германией, поставки униформы для фронта... Времена...

– Мистер Хаас, – скрипучим голосом прервал его один из ковбоев, – я бы на вашем месте не садился так близко к огню.

– Почему? Ветер тут у вас в прериях пронизывающий... Эх, вольный ветер!

– Мистер...

Внезапно Хаас дернулся, словно его ужалила оса.

– Шииит!!! Оу!! Что это?!

Ковбои снова блеснули зубами, наблюдая, как мистер Уолтер Хаас скачет в бликах костра на манер шамана индейского племени, держась при этом за привычное место.

– Что это?! Заклепки на ширинке?!

– Да, мистер Хаас. Они часто раскаляются у костра и обжигают...

День спустя в компании Levi Strauss & Co. раздался телефонный звонок.

– Мистер президент? – ответил управляющий. – Успокойтесь, пожалуйста, я не могу ничего понять... Какие заклепки? На ширинке? Как убрать?! Их ставил еще ваш покойный дядюшка, основатель компании... Это традиция... Но, мистер Хаас... Да, мистер Хаас. Будет сделано, мистер Хаас.

## Глава 6. Хиппи

Джон наскоро закинул вещи в рюкзак, когда услышал шорох за спиной. Резко обернулся.

– Ты куда собрался?  
 – Не говори родокам, Эван.  
 – Бросаешь нас, значит?  
 – Свободы хочу.  
 – Куда тебе больше свободы? И так патлы какие отрастил. Песенки на гитаре поешь слезливые. Как твои друзья. Маскарад устроили. Что это у тебя на руках?

– Это феньки... Слушай, мы никого не трогаем. Мы просто хотим жить в мире без лицемерия.

Он продолжил собираться.

– Погоди, – сказал брат. Он проковылял к себе и вынес джинсы. – Вот. Надевай.

– Это же от твоей военной формы...

– После того как я лишился ноги на войне, они мне не очень-то нужны.

Братья обнялись.

– Передавай привет Джейн. Она у тебя хорошенькая, хоть и с этой фигой в волосах.

– С бисером.

– Ну да. Давай быстрее, пока мать не проснулась...

- ▶ *Стиль хиппи из Хайт-Сент стал сенсацией Levi's. Пегги Казерте было всего 24 года, когда в 1965 году она открыла Mnasidika, бутик одежды на Хейт-стрит в Сан-Франциско. По мере роста бизнеса рос и спрос на предметы одежды, например, джинсы. «Я начала чувствовать, что мне нужно больше джинсов», – вспоминала она. «Поэтому я начала закупать [их] у Levi Strauss & Co Фото: Херб Гин, levistrauss.com*





▼ [levistrauss.com](http://levistrauss.com)

**ТКАНЬ, ИЗ КОТОРОЙ ШЬЮТ ДЖИНСЫ, НАЗЫВАЕТСЯ ДЕНИМ.** Знаменитую прочность ей придает добавление шелка (а в последнее время и искусственных волокон), скручивание нитей и особое диагональное их переплетение. Родиной денима считается французский город Ним (отсюда название), где он производился с XVII века.

## В ИЗВЕСТНОЙ СТЕПЕНИ **ДЖИНСЫ** – ЭТО СВОБОДА

### Эпилог

В известной степени джинсы – это свобода. Это мужественность ковбоев и непосредственность хиппи. Удобство как в тяжелой работе старателя, так и в повседневной жизни интеллектуалов.

Леви Страусс не изобрел ничего из ряда вон выходящего. Он просто был хорошим предпринимателем и предлагал людям то, что они хотели. Однако, создавая свои «рабочие комбинезоны без верха», он не был чужд стилю. Он в течение многих лет оттачивал их индивидуальность. В конце концов, использовать синюю саржу

(деним) вместо обычного парусного брезента пришло в голову именно ему. Благодаря особому расположению выкрашенных нитей мы и получаем тот интересный эффект потертости, который пленяет мир уже почти 200 лет.

Но здоровая конкуренция все-таки полезна. Из-за страшного пожара в 1906 году Levi Strauss & Co. лишилась почти всех своих активов, а к тому времени, когда удалось восстановить производство, патент на заклепки и на джинсовую одежду был уже просрочен, и рынок наводнили конкуренты. Компания Lee первой сделала джинсы на молнии, а компания Wrangler в 50-х годах выпустила первые джинсы для женщин (до этого отдельного женского джинсового направления в моде не было). ■





# Я МОГУ писать

«Учиться никогда не поздно!»

Кирилл Стасевич (автор «ММ»)

№ 8 (227)  
АВГУСТ 2024

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНОЕ ОБОЗРЕНИЕ  
«Машины и Механизмы»

УЧРЕДИТЕЛЬ: 000 «Петросити» | ИЗДАТЕЛЬ: Фонд научных исследований «XXI век»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: [Андреева Камилла А.](mailto:glavred@21mm.ru) (glavred@21mm.ru)

РЕДАКТОРЫ: [Ольга Фадеева](mailto:fad_olga@mail.ru) (fad\_olga@mail.ru) | [Дмитрий Урванцев](mailto:dmurvanzev84@mail.ru) (dmurvanzev84@mail.ru)

КОРРЕКТОР: Нина Натарова

ВЕДУЩИЙ ДИЗАЙНЕР: [Ева Корчагина](mailto:ewakorczagina@gmail.com) (ewakorczagina@gmail.com) | ДИЗАЙНЕР: [Инга Андреева](mailto:andreeva0906@gmail.com) (andreeva0906@gmail.com)

ДИЗАЙН ОБЛОЖКИ: Инга Андреева

РЕДАКТОР САЙТА: [Дарья Трусова](mailto:mmdariat@gmail.com) (mmdariat@gmail.com)

ФОТОГРАФ: [Николай Андреев](mailto:video@21mm.ru) (video@21mm.ru)

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ: 197110, Санкт-Петербург, Б. Разночинная ул., 28, тел. +7 (812) 415-41-61

ИЛЛЮСТРАЦИИ: обложка – Lukas Tennie, unsplash.com

ЖУРНАЛ «МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ» СОЗДАН В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «НАУКА И УНИВЕРСИТЕТЫ».

## ПОДПИСКА на журнал с любого месяца

### СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ «МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ»

Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-75334 от 25 марта 2019 года, выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Учредитель: Новиков А. И.

Главный редактор: Андреева К. А.

197110, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Разночинная, д. 28. Телефон редакции: +7(812) 415-41-61

Использование материалов сетевого издания «Машины и Механизмы» допускается только с согласия редакции.

Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. Редакция не несет ответственности за содержание комментариев

к материалам сайта. Комментарии к материалам сайта – это личное мнение посетителей сайта. № 8 (227) 2024 г. Дата выхода: 1.08.2024



ВСЕ ЧЛЕНЫ СООБЩЕСТВА – УСПЕШНЫЕ, ДУМАЮЩИЕ ЛЮДИ, КОТОРЫМ НЕБЕЗРАЗЛИЧНО УСТРОЙСТВО НАШЕГО МИРА И ОБЩЕСТВА. У КАЖДОГО ЕСТЬ СВОЙ БЛОГ В МЕГАПОЛИСЕ, ГДЕ МОЖНО РАССКАЗАТЬ О СВОИХ ДОСТИЖЕНИЯХ, УСПЕХАХ, А ТАКЖЕ ОБСУДИТЬ ПУБЛИКАЦИИ.

СТАНЬТЕ  
АВТОРОМ  
ММ  
« »



21mm.ru



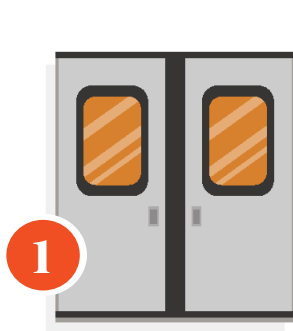
**РЕГИСТРИРУЙТЕСЬ  
В НАШЕМ МЕГАПОЛИСЕ,**  
ЭТО ДАСТ ВАМ ВОЗМОЖНОСТЬ СТАТЬ  
ПОЛНОПРАВНЫМ ЖИТЕЛЕМ  
УНИКАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТ-ГОРОДКА,  
ГДЕ ВСЕХ ИНТЕРЕСУЕТ НАУКА. ИЩИТЕ  
ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ, ОБЩАЙТЕСЬ  
С АВТОРАМИ, ПРЕДЛАГАЙТЕ СВОИ ТЕМЫ  
И СТАНОВИТЕСЬ АВТОРОМ САМИ!

Представь,  
что ты  
в сказке  
от **ММ**

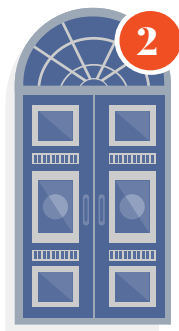
нажми на дверь



**ЗАГЛЯНИ** и **УЗНАЙ**,  
ЧТО ЗА КАЖДОЙ ИЗ ЭТИХ ДВЕРЕЙ



**Дверь  
в кинотеатр** –  
там прокат фильмов  
никогда не заканчивается



**Дверь  
в коммуналку** –  
там постоянные  
разговоры, споры и ссоры



**Дверь  
в Мегapolis** –  
но без пробок,  
небоскребов и метро



**Дверь в секретное  
хранилище**,  
но попасть туда  
не сложно,  
а вот что-то вынести –  
почти невозможно

**ЧИТАЙ**

СЛЕДУЮЩИЙ  
НОМЕР

**1 СЕНТЯБРЯ**

**ПРО ЯДЫ**