

# МММ

№ 9 (228) 2024

машины и механизмы

научно-популярное обозрение

все гениальное просто

18+

ИИ-ИСКУСИТЕЛЬ

# ЯДЫ

ТОКСИЧНАЯ  
КРАСОТА

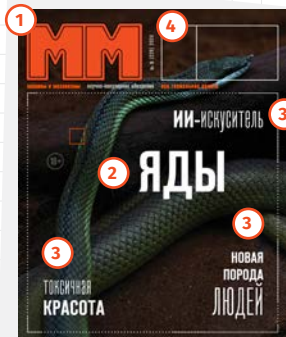
НОВАЯ  
ПОРОДА  
ЛЮДЕЙ

Стрелка переводит в содержание

# Наша pdf-версия интерактивна

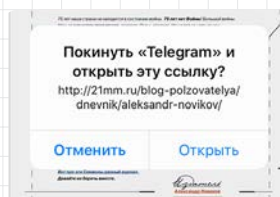
Все заголовки кликабельные и переводят на статьи на сайте [www.21mm.ru](http://www.21mm.ru)

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) ЯДЫ – на сайт со всеми статьями из этого номера
- 3) Заголовки – на конкретную статью на сайте
- 4) № 9 – на архив



Не бойтесь предложений 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	МЕХАНИЗМ НОМЕРА
16	ЯДОВИТЫЙ СЛОВАРИК
22	НА ЛЮДЕЙ ПРЕКРАСНЫЕ
36	ЯДЫ ДЛЯ КОРОЛЕЙ, КОРОНИ ДЛЯ ЯДОВ
38	СТАКАН НИКОТИНА УБИВАЕТ ЛОШАДЕЙ
46	ВЫПЕЛ ЯДУ
56	ОКОЛИКИ ЗА СМЕРТЬЮ
66	ТОКСИЧНАЯ КРАСОТА
	ИИ-ИСКУССТВО

72	БИОЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА
78	МЕХАНИЗМ ВСЕЛЕННОЙ
86	ИСТОРИЧЕСКАЯ МАШИНА
88	МЕХАНИЗМ ЯЗЫКА
98	МЕХАНИЗМ ФАНТАСТИКИ

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»

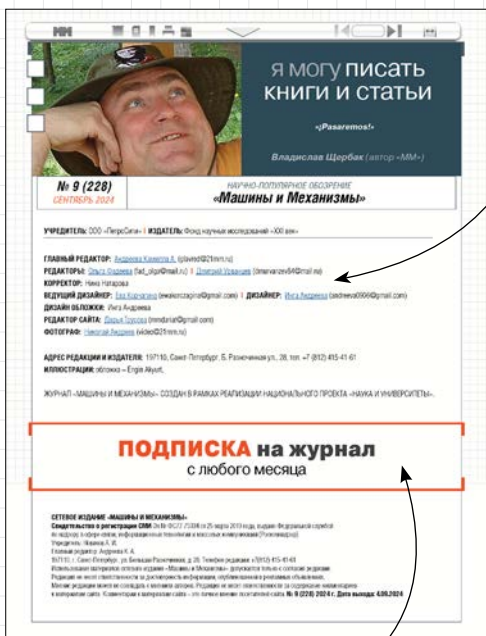
Анонсы. Все картинки, подчеркнутые названия и синие ссылки в конце каждого анонса ведут на сайт мероприятия



## РЕКЛАМА

Переводит на сайт  
рекламодателя

Переход  
на личные блоги  
нашей команды



Переход  
на страницу  
подписки  
на сайте

Квадратик  
в конце статьи  
переводит  
в содержание

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

## «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

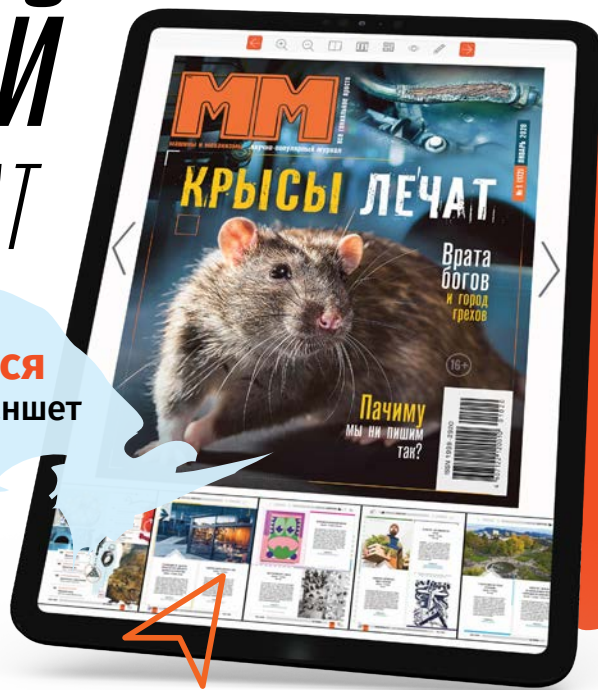
БУДЕМ РАДЫ, ЕСЛИ СМОЖЕМ  
ПОЛУЧИТЬ БОЛЕЕ ВЫСОКУЮ ОЦЕНКУ



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 фотографа



**Их знают все!** Они сопровождали героев античности в их перипетиях. Участвовали в интригах королей и знати. Ими не брезговал и простой люд. О них слагали поэмы, а ученые им посвящали трактаты. Их любили и любят женщины! Среди них есть свои знаменитости и мало кому известные тихони. А какую фантазию и изобретательность проявляют люди, вдохновленные ими. Без них, зачастую, история могла бы пойти другим путем или изменить свое течение. Они сопровождают человечество от пещер до наших дней. Вот посмотрите, когда... Стоп!

**Вы поняли, о чем идет речь?** Ну конечно же о ядах. Об этих универсальных спутниках человека. Об этих молчаливых героях пьес и детективов. Вот, к примеру, Клавдий проявил недюжинную изобретательность, влив яд в ухо брату. Но что интересно: по одной из версий перевода Михаила Загуляева это был яд белладонны, который в прошлом веке женщины закапывали в глаза, чтобы придать им красивый блеск и расширить зрачки. Ну, как вам такая затейливость салонных модниц? Кстати, эта, с позволения сказать, бьюти-индустрия по сию пору активно использует яды. А какую фантазию проявляют отравители! Напитки, еда и иглы – это так, ерунда. А вот взять и пропитать ядом одежду... Но, но, но! Я про Геракла, который умер от плаща, пропитанного кровью убитого им Несса. Про эскулапов и говорить нечего, от Авиценны и Парацельса до наших соотечественников тема яда будоражит их беспокойные души.

**Яды убивают и лечат**, они делают многих красивее, они же страшат и интригуют.

**Но пора остановиться и дать слово нашим авторам. Примите от них и от нас – не яд, но бальзам историй о ядах [в новом номере «ММ»](#).**

# СОДЕРЖАНИЕ

## 04 МЕХАНИЗМ УСПЕХА

### МЕХАНИЗМ НОМЕРА

08 [ЯДОВИТЫЙ СЛОВАРИК](#)  
Узнай его по происхождению

16 [НА ЛИЦО ПРЕКРАСНЫЕ](#)  
Опасные творения природы

22 [ЯДЫ ДЛЯ КОРОЛЕЙ, КОРОЛИ ДЛЯ ЯДОВ](#)  
Искусство бесшумного убийства

36 [СТАКАН НИКОТИНА УБИВАЕТ ЛОШАДЬ](#)  
Семь мифов о ядах

38 [ВЫПЕЙ ЯДУ](#)  
Из чего делают лекарства

46 [ОХОТНИКИ ЗА СМЕРТЬЮ](#)  
Едят редко и неспешно

56 [ТОКСИЧНАЯ КРАСОТА](#)  
Чем полезен «колбасный яд»

66 [ИИ-ИСКУСИТЕЛЬ](#)  
«Ядовитые» кейсы  
искусственного интеллекта



[АЛНИК: ЯДОВИТЫЙ САД  
ГЕРЦОГОВ НОРТУМБЕРЛЕНДСКИХ](#)

Вонюч и не слишком красив

72



## БИОЛОГИЧЕСКАЯ МАШИНА

[МОЙ ДРУГ, ПАРАЗИТ](#)

Как паразиты укрепляют  
иммунитет человека

78



## МЕХАНИЗМ ВСЕЛЕННОЙ

[ВИСОКОСНАЯ СЕКУНДА](#)

Враг приборов и техники

86



## ИСТОРИЧЕСКАЯ МАШИНА

[НОВАЯ ПОРОДА ЛЮДЕЙ](#)

От страданий и унижения  
к совершенству

88



## МЕХАНИЗМ ЯЗЫКА

[ЧТО ЕЩЕ ЗА ЕРУНДА?](#)

Что общего у лаптей и лабутенов?

98



## МЕХАНИЗМ ФАНТАСТИКИ

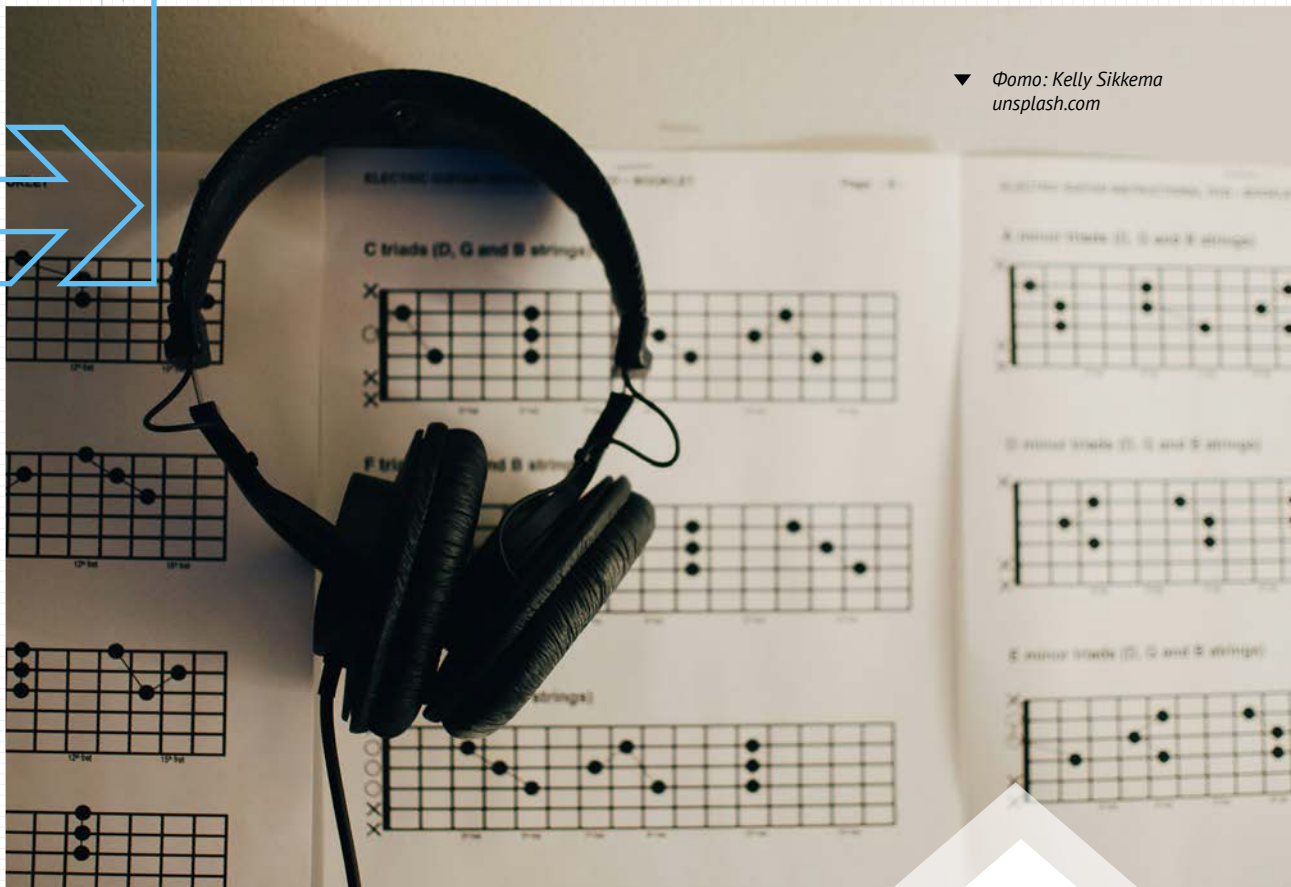
ММ-БЛИЦ

«[Ворчливый дед](#)», «[Вспомнить и забыть](#)»,  
«[Брат Васька помирает](#)»,  
«[Черные тени на белом листе](#)»

104







▼ Фото: Kelly Sikkema  
unsplash.com

## **КОНКУРС-ФЕСТИВАЛЬ «ЗВУКИ И КРАСКИ СТОЛИЦЫ!»**

Дедлайн – 19 октября / Россия

Участвовать в этом ежегодном международном состязании могут как сольные музыкальные исполнители, так и группы артистов от шести лет и старше. Фестиваль проводится в целях выявления и поддержки талантливой молодежи, популяризации искусства, открытия новых талантов. Номинации: танцевальное, театральное, инструментальное творчество, вокал, цирковое искусство и другие. Жюри конкурса – это ведущие деятели культуры и искусства, отечественные звезды и зарубежные гости. Выступление пройдет на сцене концертного зала ДК МАИ в Москве, победители получат дипломы, ценные призы, гранты и бесплатные поездки на мероприятия.

Подробности:

[https://www.triumph-org.ru/proekty/ochnye-proekty/ziks/2-5-11-2024/?utm\\_source=yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=ochnye-proekty/ziks/24-27-10-2024/&yclid=14783865706001989631](https://www.triumph-org.ru/proekty/ochnye-proekty/ziks/2-5-11-2024/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=ochnye-proekty/ziks/24-27-10-2024/&yclid=14783865706001989631)

## **КОНКУРС РИСУНКА** **«СКАЗОЧНЫЙ ПАЛЕХ»**

**Дедлайн – 30 сентября / Россия**

Состязание посвящено 100-летию искусства палехской лаковой миниатюры. К участию приглашают детей и подростков от шести до 20 лет. Все, что нужно, – прислать на сайт конкурса рисунок (в форматах А3 или А4), посвященный искусству палехской лаковой миниатюры. Работа может быть продиктована темами русских сказок, былин, песен, в которых участник передает в сказочно-фантастической манере восприятие окружающего мира. Вдохновением могут служить миниатюры художников Палеха (а вот копировать их нельзя). Номинаций две: живопись и графика. Работы победителей примут участие в выставке, а они сами будут награждены дипломами.

Подробности: <https://vsekonkursy.ru/konkurs-risunka-skazochnyi-paleh.html>

▼ Фото: Dan Cook  
unsplash.com



▼ Фото: Harris Ananiadis  
unsplash.com



## **КОНКУРС** **«А У НАС ВО ДВОРЕ»**

**Дедлайн – 30 октября / Россия**

Состязание направлено на поддержку молодых людей, принимающих активное участие в планировании и создании проектов благоустройства своего города. Участники поделены на несколько возрастных категорий: 10–13 лет, 14–17, 18–35, от 36 и старше. Номинаций очень много: лучшая спортивная, космическая, музыкальная, шахматная, собачья площадки, географический лабиринт, малые архитектурные формы для двора и многое другое. Победители получают дипломы и памятные призы, а их проекты порекомендуют российским компаниям-производителям к массовому запуску.

Подробности:  
[+7\(925\)618-38-81](tel:+79256183881), [+7\(495\)606-85-31](tel:+74956068531),  
[E-mail: unas-vodvore@mail.ru](mailto:unas-vodvore@mail.ru)



▼ Фото: Brandi Redd  
unsplash.com

## **ЛИТЕРАТУРНЫЙ КОНКУРС НАУЧНОЙ ФАНТАСТИКИ «РОССИЯ 2050»**

**Дедлайн – 15 ноября / Россия**

В конкурсе может принять участие любой совершеннолетний россиянин, пишущий литературные произведения в жанре научной фантастики. Ему нужно лишь... заглянуть в будущее и описать, как будет выглядеть наша страна через 25 лет. Номинации: научно-фантастический рассказ, графический рассказ (комикс) и сценарий научно-фантастического сериала. Организаторы предлагают авторам поразмышлять о будущем России в контексте глобальных трендов – климата и экологии, развития технологий, демографии и т. д. Лауреаты каждой из номинаций получат по 500 тыс. рублей за первое место, 300 тыс. – за второе и 200 тыс. – за третье.

Подробности: <https://asi.ru/russia2050/>

## **ЛИТЕРАТУРНЫЙ КОНКУРС «УРАЛЬСКИЙ КНИГОХОД»**

**Дедлайн – 30 сентября / Россия**

В конкурсе может принять участие любой желающий, независимо от места жительства и гражданства, но достигший возраста 18 лет. Чтобы попасть в число участников, нужно написать художественное произведение (на русском языке). Номинации: художественная и документальная проза, поэзия, детская литература и летопись родного края (произведения о Свердловской области). Лучшие из лучших получают дипломы, а еще их работы войдут в аудиокнигу и будут опубликованы в альманахе.

Подробности:

<https://ikc66.ru/projects/literturnyj-konkurs-uralskij-knigohod/>



▼ Фото: Martin Sanchez  
unsplash.com





▲ Фото: Michael Benz  
unsplash.com

## **КОНКУРС** **«ПРО ОБРАЗОВАНИЕ»**

**Дедлайн – 15 октября / Россия**

Конкурс проводится с целью признания и поощрения заслуг журналистов, работников образовательных учреждений, независимых блогеров и организаторов медиапроектов, которые внесли значительный вклад в освещение и популяризацию образования. К участию приглашают представителей региональных и федеральных СМИ, работников общего, среднего, профессионального и дополнительного образования, профессиональных сообществ, независимых журналистов и блогеров. Лучшие из лучших получают дипломы и призы.

Подробности:  
<https://proobrazovanie.mpcenter.ru/>

## **КОНКУРС ДЛЯ ЖУРНАЛИСТОВ** **И БЛОГЕРОВ «ЛЕС-ПРЕСС»**

**Дедлайн – 31 декабря / Россия**

Конкурс направлен на привлечение внимания к деятельности Федерального агентства лесного хозяйства, его департаментов и подведомственных организаций. Состязание предназначено для журналистов федеральных и региональных СМИ, а также блогеров, достигших совершеннолетия. Материалы должны быть размещены в интернете и СМИ в период с 1 января 2024 года по 31 декабря того же года. Тему авторы определяют самостоятельно, исходя из задач конкурса. Номинаций пять: телевидение, радио, первая полоса (печатный материал в СМИ), интервью (с представителями Рослесхоза и его департаментов) и экоблог (в Telegram, ВКонтакте, Одноклассники, RuTube). Лауреаты получают призы и дипломы.

Подробности:  
<https://rosleshoz.gov.ru/press/konkurssmi>



▼ Парацельс  
Иллюстрация:  
Robert Thom  
fulltable.com

# ЯДОВИТЫЙ СЛОВАРИК

---

**Что такое яд?** Не спешите с ответом, он далеко не так очевиден. Конечно, подобно Алисе, попавшей в Страну Чудес, мы знаем, что если выпить содержимое пузырька с надписью: «Яд!», то почти наверняка вскоре почувствуешь недомогание, **но... может ли наука дать четкое определение веществам, которые принято разливать в пузырьки и маркировать подобным образом? Посмотрим.**

## Все есть яд

С парадоксальной мысли о том, что наука о ядах есть, а их самих как бы и не существует, как правило, начинаются вводные статьи учебников по токсикологии, причем как отечественные, так и зарубежные. Понять, как такое возможно, будет проще, если заглянуть в историю.

**ЖИВШИЙ ПОЧТИ ПЯТЬ ВЕКОВ НАЗАД** великий Парацельс (1493–1541) – человек эпохи Возрождения, дерзнувший постичь сокровенные тайны человеческой природы, не оставил без

внимания тему ядов. Глубоко исследовав вопрос, он сформулировал вывод: «Sola dosis facit venenum», что дословно переводится с латыни как «Только доза делает яд». В более развернутом виде его мысль звучит так: «Все вещи – яд, и ничто не лишено яда; только доза делает вещь **неядовитой**».

**НЕЛЬЗЯ СКАЗАТЬ**, что с тех пор в токсикологии ничего не изменилось, но с определением мы продвинулись очень незначительно. Судите сами.

# НАУКА О ЯДАХ ЕСТЬ, А ИХ САМИХ КАК БЫ И НЕ СУЩЕСТВУЕТ

## Мало – это значит чуть-чуть

**В начале XIX века** определяющей признавалась способность ядов отравлять малым количеством. В 1814 году основоположник токсикологии испанский врач Матье Орфила (фр. Mathieu Joseph Orfila) писал: «Яд – вещество, которое в малом количестве, будучи приведенным в соприкосновение с живым организмом, разрушает здоровье или уничтожает жизнь». В каком-то «малом количестве», при этом не уточнялось.



▲ Матье Орфила  
Иллюстрация:  
Alexandre Collette  
library.si.edu

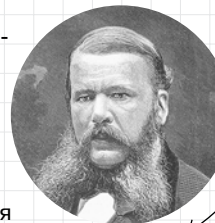
▶ Н. В. Саватеев  
vmeda.org



**СПУСТЯ 100 ЛЕТ**, в 1978 году Николай Васильевич Саватеев, советский и российский ученый-токсиколог, пришел к еще более существенному обобщению, определив яд «как меру (единство количества и качества) действия химического вещества, в результате которого при определенных условиях возникает отравление».

▼ Е. В. Пеликан. Иллюстрация: П. Ф. Борель  
commons.wikimedia.org

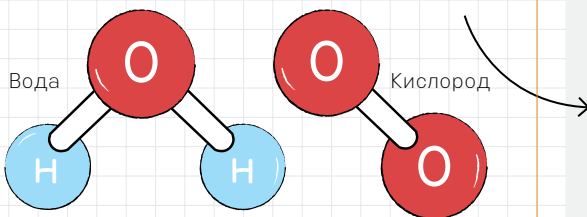
**В 1878 году** Евгений Венцеславович Пеликан, профессор Императорской медико-хирургической академии, исключил сомнительное описание дозы из своего определения: «Ядом называется всякое химическое вещество, способное причинить смерть или серьезный вред здоровью своим действием на ткани или соки тела».





## Они повсюду

В сухом остатке выходит, что при тех или иных условиях любое вещество может стать ядом. Сегодня в мире известно около 10 млн химических соединений. Из них в быту, медицине, промышленности и сельском хозяйстве широко используется более 60 тысяч. Количество этих веществ ежегодно увеличивается еще на 1000 наименований. Есть основания предполагать, что в определенных условиях каждое из них может нанести серьезный вред здоровью, хотя бы потому, что даже вода и кислород способны нас отравлять.



## Не дозой единой

Случаи с водой и кислородом весьма красочно иллюстрируют актуальность максимы Парацельса о важности дозы. Современные токсикологи, тем не менее, заявляют о том, что выделение дозы как единственного фактора, влияющего на способность вещества нанести вред, не корректно.

**ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ** – это сложная биологическая система, а не просто получатель некоторого количества вещества с вытекающими отсюда эффектами. На результат влияют индивидуальные факторы: возраст, генетический состав, суточные ритмы, образ жизни, состояние здоровья в данный момент и чувствительность к тем или иным препаратам. Кроме того, токсичность конкретного вещества зависит от способа и продолжительности воздействия на организм.

## 35-ЛЕТНЯЯ АМЕРИКАНКА ЭШЛИ МИЛЛЕР СМЕРТЕЛЬНО ОТРАВИЛАСЬ... ВОДОЙ.

Нет, она не плавала в Сене во время Олимпийских игр. Она почувствовала себя обезвоженной после катания на лодке в жаркий день. По словам ее брата, она выпила около двух литров чистой питьевой воды из бутылки менее чем за 30 минут, а затем потеряла сознание и вскоре умерла.

**Вердикт врачей** – смерть от интоксикации водой, а точнее – вследствие целого набора реакций организма, которые возникли из-за резкого падения уровня калия в сыворотке крови.

## КИСЛОРОД – ТОЖЕ ЯД, ЕСЛИ В ИЗБЫТКЕ.

Окисление химических веществ в нашем организме – четко отлаженная система. На вдохе кислород в смеси с другими атмосферными газами поступает в легкие. Кислород прикрепляется к эритроцитам и разносится по организму. В ходе окислительных реакций в клетках образуется углекислый газ, который кровью переносится в легкие и выводится из организма.

**Избыток кислорода** затрудняет вывод углекислого газа. Из-за непривычного режима происходят сбои по всей цепочке: нарушается вентиляция легких, появляются отеки и кровоизлияния во внутренних органах, судороги и потеря сознания. В сложных случаях происходит остановка сердца и смерть.

## Пути яда **исповедимы**

Скорость, с которой яд начинает отравлять организм, во многом зависит от того, как именно он оказался внутри. Случайно или нет, но яды нашли те же пути проникновения, что и лекарства. Этих способов, при незначительном обобщении, получается всего четыре.

- **Проглатывание**, когда яд всасывается в желудочно-кишечном тракте, как пища или жидкость.
- **Вдыхание**, когда яд в виде газа или мельчайшей пыли попадает в легкие и через альвеолы проникает в кровотоки.
- **Через кожу**, когда яд, чтобы попасть в кровотоки, сначала преодолевает поры кожи и оказывается в подкожных тканях.
- **Инъекции**: внутривенно и внутримышечно, в первом случае – прямо в кровь, во втором – сначала в мышечные ткани.

## ПО СКОРОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРГАНИЗМ ЛИДИРУЕТ

внутривенная инъекция, за ней следует вдыхание, инъекция в живот, внутримышечная инъекция, проглатывание, а замыкает рейтинг всасывание через кожу.

Есть среди ядов и такие, что действуют очень быстро, независимо от способа их введения, например, знаменитые цианиды. Впрочем, к ядам относят и тяжелые металлы – свинец (Pb) или стронций (Sr), способные годами накапливаться в определенных тканях. Они используют естественный механизм построения костей и, подобно кальцию, внедряются в их структуру.

## ЧЕМ МЕНЬШЕ ВЕЩЕСТВА НУЖНО ДЛЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ БИОСИСТЕМЫ, ТЕМ ОНО ТОКСИЧНЕЕ

### Вопрос по ядам – **см. «ТОКСИЧНОСТЬ»**

Медики сумели принять ситуацию со сложностью определения ядов и договорились больше не спорить на эту тему. Ядами они называют вредные вещества, вызывающие отравление или смерть при попадании в организм все в том же малом количестве. Всем, кому критерий «малого количества» кажется слишком размытым, предложено разобраться с понятием «токсичность».

**ТОКСИЧНОСТЬ** – свойство химического соединения вызывать повреждение или гибель живого организма при

### ПРИ ПОПАДАНИИ В ОРГАНИЗМ ЯДЫ

вызывают нарушение его функций, как правило, посредством химических реакций или действий на молекулярном уровне.

воздействию на него. Чем меньше вещества нужно для повреждения биосистемы, тем оно токсичнее.



## Яды, токсины и токсиканты

Классификаций у ядов множество – практическая, клиническая, судебно-медицинская. Специалисты сортируют токсичные вещества так, чтобы им было удобно решать свои задачи: врачам – спасать жизни, судебным медикам – раскрывать преступления, государству – контролировать использование, хранение, транспортировку.

**САМАЯ ПРОСТАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЯДОВ** – по происхождению. Если яд биогенного происхождения, то есть вырабатывается живыми организмами – бактериями, грибами, растениями или животными, его называют **ТОКСИНОМ**.

### О КЛАССИФИКАЦИИ ЯДОВ

для любителей словесности:  
«природный токсин» – тавтология.

**ЯД НЕ БИОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ** называют **ТОКСИКАНТОМ**. К этой группе относятся тяжелые металлы, соединения мышьяка, фтора, брома, фосфора, ртути, хлора, оксиды серы и азота, углеводороды и их хлор- и фторпроизводные, альдегиды, спирты и многие другие. В некоторых источниках понятие «токсикант» используют и в более широком понимании, включая в него яды вообще.

► Образец брома. Фото: Alchemist-hp, ru.wikipedia.org

## Токсины против нервов, клеток и крови

Способ, которым каждый токсин взаимодействует с организмом, биохимически уникален, но условно токсины можно разделить на три большие группы. Речь идет о том, какую систему организма яд выбирает в качестве своей мишени.

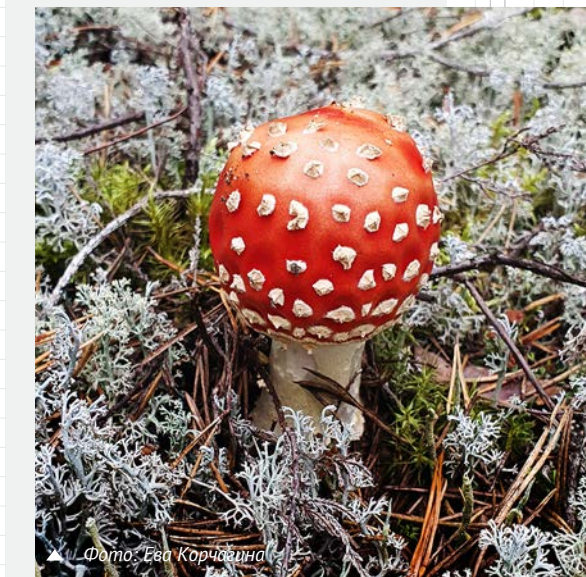


Фото: Ева Корчагина



**НЕЙРОТОКСИНЫ** «отключают» нервную систему жертвы. Под воздействием яда нервные клетки перестают передавать нервные сигналы, контролирующие весь организм. Без них отказывают органы – сердце перестает биться, а легкие – вдыхать и выдыхать воздух. Результатом разру-



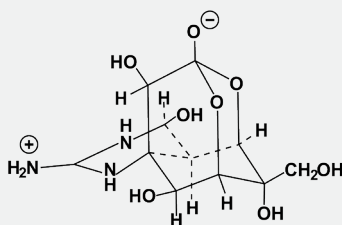
шенных нервных клеток становится паралич, судороги, смерть. К нейротоксинам относится множество веществ, о ядовитости которых мы часто забываем в повседневной жизни, – этиловый спирт, никотин, глутамат натрия, ботулотоксин, используемый для инъекций ботокса и вызывающий ботулизм. Хотя и многие знаменитые яды тоже в группе нейротоксинов, например, тетродотоксин – яд рыбы фугу или альфа-латротоксин – яд черной вдовы.

**ЦИТОТОКСИНЫ** ударяют по клеткам тканей – замедляют действие ферментов, мешают клеточному метаболизму, модифицируют ДНК клеток, блокируют их деление. А в конечном итоге –

убивают. К этой группе принадлежат яды многих змей, например, кобры и гадюки. В месте укуса яд вызывает боль, отек, кровотечение и образование волдырей с последующим некрозом (гниением) кожи, но это еще не все. Распространяясь по всему телу, яд провоцирует внутренние кровотечения и повреждения органов.

**ГЕМОТОКСИНЫ** нацелены на кровь, они разрушают эритроциты – красные кровяные клетки, отвечающие за обеспечение тканей кислородом. Ядом этой группы поражают своих жертв гремучие змеи и медянки. Его же выделяют бактерии – стафилококки и стрептококки.

## К НЕЙРОТОКСИНАМ ОТНОСИТСЯ МНОЖЕСТВО ВЕЩЕСТВ, О ЯДОВИТОСТИ КОТОРЫХ МЫ ЧАСТО ЗАБЫВАЕМ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ



**ОСОБЫЕ СВОЙСТВА ЯДОВ** используют в фармацевтике. Яд рыбы фугу применяется для создания обезболивающих препаратов.

◀ Химическая формула тетродотоксина  
[ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)



▲ Рыба фугу  
Фото: Jason Wong  
[flickr.com](https://www.flickr.com/photos/jasonwong/)

## Противоядия

Для адептов максимы Парацельса о том, что все есть яд, есть хорошая новость: все может стать и антидотом – противоядием. Например, при отравлении метиловым спиртом нужно выпить... этиловый спирт.

**САМЫЙ ДРЕВНИЙ** из дошедших до нас рецептов антидотов был создан придворным врачом понтийского царя Митридата VI Эвпатора (II–I век до н.э.). Смесь состояла из 54 компонентов, среди которых были опий, разные растения и змеи, растертые в порошок. Царь, параноидально боявшийся отравления, принимал ее многие годы, начав с нескольких крупинок, постепенно повышая дозу. Результат – выработка толерантности ко многим ядам.

**ТЕРМИН «АНТИДОТ»** впервые встречается у римского врача Клавдия Галена, последователя Гиппократов. В своем сочинении, посвященном противоядиям, он разделил токсичные вещества на охлаждающие, согревающие и вызы-



▲ Тара для митридата. [wellcomecollection.org](http://wellcomecollection.org)

# ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОН ПРЕДЛАГАЛ «ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРОТИВОПОЛОЖНОЕ ПРОТИВОПОЛОЖНЫМ»

**ЗНАМЕНИТЫЙ АНТИДОТ МИТРИДАТА** выигрывает по древности, но уступает по количеству ингредиентов. Здесь лидерство у средневекового антидота Маттиомуса (XVII век). Его описание содержит около 250 компонентов.

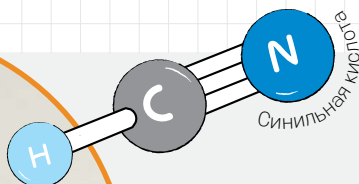
вающие гниение. Для лечения он предлагал «использовать противоположное противоположным». Сегодня этот принцип Галена в целом сохраняется: в качестве противоядия выбирается вещество, способное оказать противодействие яду, нейтрализовать его. Самые простые антидоты, соединяясь с ядами, дают нерастворимую форму, что уменьшает всасывание яда в кровь из желудочно-кишечного тракта. Более сложные – нейтрализуют яд на более глубоком уровне.

**АНТИДОТ ЯДА БЛЕДНОЙ ПОГАНКИ** – краситель индоцианин зеленый (его действие открыли в прошлом году, до этого противоядия не существовало). Для соединений тяжелых металлов, мышьяка, ртути, свинца и меди используют препарат унитиол, который образует с ядами нетоксичные водорастворимые соединения. Синильную кислоту и цианиды нейтрализуют амилнитритом – он временно связывает ионы яда, образуя нетоксичные соединения.

**НОВЫМ ШАГОМ В ПРОТИВОДЕЙСТВИИ ЯДАМ** стало создание в 1960-х годах синтетического антидота атропина, который не реагировал с ядом, а устранял последствия его воздействия на организм. Атропин прекрасно показал себя как противоядие при поражении химическим оружием на основе фосфорорганических веществ (ФОВ).



▲ Ампулы амилнитрита  
[collection.sciencemuseumgroup.org.uk](http://collection.sciencemuseumgroup.org.uk)



▼ Унитиол. Фото: Rolf Bunsenbrenner, flickr.com



▶ Свинцовые белила  
[claypointassociates.com](http://claypointassociates.com)



▲ Бледная поганка и индоцианин зеленый, разведенный фосфатно-солевым буфером  
Фото: Yves Lanceau / Nature Picture Library  
[nationalgeographic.com](http://nationalgeographic.com),  
[researchgate.net](http://researchgate.net)



## Немного надежды

Рассказ о ядах завершить невозможно. Сколько невероятных фактов, увлекательных историй, научных открытий впереди, стоит только затронуть эту тему. Единственное, что может испортить удовольствие от литературного погружения в мир ядов, – рефрен *Memento mori*.

**УТЕШЕНИЕМ МОЖЕТ СТАТЬ** светлая мысль об опасном и чрезвычайно ядовитом пестром [скорпионе](#). Противоядия от его укуса не су-

ществует, жертве грозит смерть от анафилактического шока или отека легких, но... недавно выяснилось, что один из компонентов его яда впечатляюще проявил себя в борьбе со злокачественными опухолями головного мозга, и на его основе ученые создали прототип персонализированного лекарства против аутоиммунных заболеваний и рака. Видите, история про яд вполне может иметь позитивный финал. ■





▲ Гимпи-гимпи  
[prolandscapermagazine.com](http://prolandscapermagazine.com)

# НА ЛИЦО

## прекрасные

«Красота – когда тебе комфортно в своем теле», – это вам не статус в соцсети какой-нибудь «фитоняшки», а настоящее кредо многих прекрасных и одновременно ядовитых животных, грибов и растений. **Уж им-то точно комфортно в своем теле!**

Не комфортно будет тем, кто попадетя им на пути. Кубомедузой, ужасным листолазом и уж тем паче мухомором завсегдатая интернета давно не удивить, поэтому расскажем о не менее чарующих на вид, но весьма опасных творениях природы.

## ЭЙ, ОКОЛЬЦОВАННЫЙ!

Этот красавец окольцован не единожды – на его теле можно насчитать от 50 до 80 колец. Еще бы – с такой-то внешностью! Но, как и многие красавчики, он «звездился» и стал токсичным. Знакомьтесь: синекольчатый осьминог (представитель рода *Paralochlaena* с несколькими видами) – одно из самых ядовитых животных на планете. Он важно плавает в прибрежных водах Тихого океана – от Японии до Австралии. Распознать его легко, особенно когда милашка испуган или раздражен – на его желтой коже проступают яркие кольца – черные или синие. Питается он, как

и полагается аристократу, крабами и креветками. Впрочем, не расслабляйтесь: если на его пути появится человек, то с испугу он атакует и его. Говорят, яда в организме этой твари столько, что хватит убить за 15 минут 26 взрослых представителей *Homo sapiens*! И это несмотря на небольшие размеры: длина его тела – всего 4–5 см, а щупалец – до 10 см. Как и многие яды живых существ, токсин осьминога состоит из множества компонентов, но основной из них – тетродотоксин. Он парализует жертву и ее дыхательные центры. При этом та находится в сознании и все понимает! Из-за полной парализации и остановки дыхания нередко ужаленных людей считают уже мертвыми и не оказывают им помощь. Сами же «укушенные» часто узнают о случившемся слишком поздно – атака моллюска довольно безболезненна, а противоядия от его токсина не существует.

1



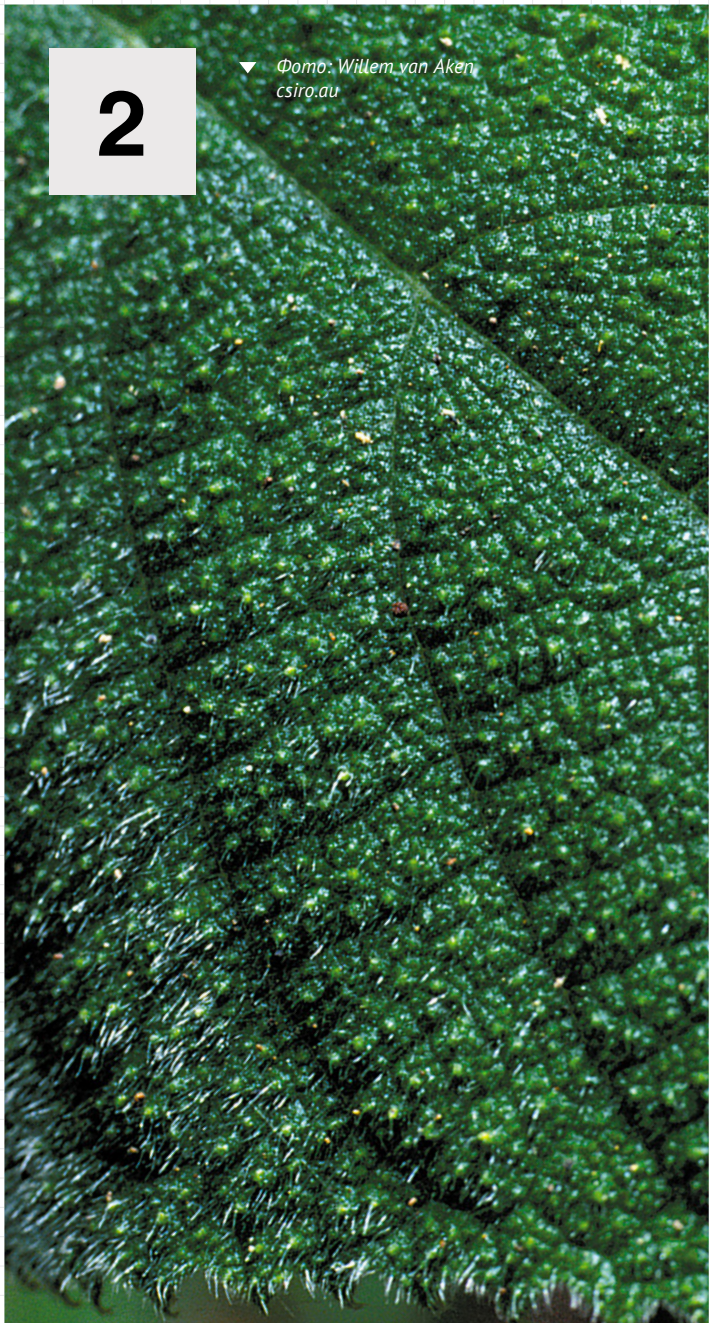
▲ Фото: Alex Lindbloom  
[divephotoguide.com](http://divephotoguide.com)

## КРАПИВА ОТДЫХАЕТ

На первый взгляд перед нами вполне обычный куст с симпатичными маленькими плодами розового или фиолетового цвета, напоминающими шелковицу, которая растет у нас на юге. Да и имя у него веселенькое – гимпи-гимпи. Но это лишь на первый взгляд – как пелось в стареньком хите, «снимает маски взгляд второй». Другое название кустарника – жалящее дерево (*Dendrocnide moroides*), и относится оно – на секундочку – к семейству крапивные! Хотя и произрастает не в вашем дворе, а в тропических лесах Австралии и Индонезии и считается одним из самых ядовитых растений на Земле. Многолетний кустарник может достигать 10 метров в высоту, хотя обычно не превышает трех. Узнать его среди другой тропической растительности непросто – по крайней мере не специалисту, разве что по форме листьев: они крупные и сердцевидные, около 12–22 см в длину и 11–18 в ширину, с зубчатыми краями. И листья, и плоды – вообще все растение покрыто крошечными волосками – трихомами – они-то и таят опасность: встреча с ними приведет к чрезвычайно болезненному химическому ожогу, от которого можно страдать месяцами (но чаще – несколько дней). Чтобы погибнуть от него представителю нашего рода – придется постараться (известен лишь один случай человеческой жертвы), а вот если бы вы были собакой или лошадью, то запросто! В этом случае первую помощь вам (а она заключается в том, чтобы использовать воск для депиляции или липкую ленту, ведь нужно удалить из кожи злосчастные волоски), скорее всего, не оказали бы, потому что окружающие вовремя не заметили бы ожог, поэтому собаки и лошади – постоянные жертвы этого родственника крапивы. Опасно даже находиться рядом с гимпи-гимпи: жалящие волоски то и дело выпадают из кустарника и витают вокруг него в воздухе – их можно вдохнуть и получить воспаление слизистой.

2

▼ Фото: Willem van Aken  
csiro.au







▼ Фото: Frédéric PELSY  
ebird.org

3

## ПТИЧКУ НЕ ЖАЛКО

Еще один представитель юго-восточных тропиков нашей планеты – двуцветная дроздовая мухоловка. Она же – двуцветный питоху (*Pitohui dichrous*). Она же – небольшая милая птичка семейства иволговых. Обитает в Индонезии и Новой Гвинее. Там и «орудует», промышляя убийствами небольших животных. И вроде бы птичка как птичка – размером с дрозда. Красивая, конечно – благодаря яркому контрастному оперению: сочетанию оранжевого и черного. Питается насекомыми, фруктами и мелкими позвоночными. Но это один из очень редких представителей рода пернатых, обладающих ядом. Да не абы каким, а батрахотоксином – одним из сильнейших в природе. Это вещество способно необратимо связываться с натриевыми каналами в клеточных

мембранах, что приводит к снижению электрического потенциала клетки. Итог печален – клетка теряет способность к передаче нервных импульсов, возникает паралич дыхательной мускулатуры. Человек и животное погибают от остановки сердца. Впрочем, трогать дроздовую мухоловку можно – недаром на многих фотографиях из сети она сидит на руке у человека. Но нельзя допускать, чтобы она поцарапала вас или клюнула. Яд птицы похож по составу на токсин ярко окрашенной тропической лягушки – ужасного листолаза (а вот к этому созданию прикасаться категорически не рекомендуем!). Все верно, ведь и те, и другие питаются ядовитыми жуками *Choresine pulchra*, к токсину которых у них выработался иммунитет.



## РАКУШКИ ИЗ ОТПУСКА

Зато вот этих существ (точнее, то, что от них осталось) видели все, а многие – даже привозили с собой с моря в качестве сувенира (благо на юге за ними не надо нырять в морскую пучину – их продают на каждом углу). Это красивые небольшие ракушки в виде конусов с одноименным названием (Conidae). Но совсем немногие знают о том, как ядовиты обитатели этих милых «домиков» – хищные брюхоногие моллюски, живущие в тропических морях (хотя некоторые обитают и в более высоких широтах). Их «отрава» состоит из конотоксинов – это такие пептиды. Противоядия от них нет. Одна такая улитка может легко убить человека (не говоря уже про многощетинковых червей и рыб, которыми она питается). Особенно опасен географический конус (*Conus geographus*) – говорят, смерть человека при соприкосновении с ним наступает в течение пары минут. А 1993 год и вовсе стал рекордным – умерло

16 человек, и 12 случаев из них лежит на совести *Conus geographus*. И да, вот вам статистика: в Тихом океане от укусов конусов ежегодно погибает 2–3 человека, а от акул – всего один. Интересно, впрочем, что эти улитки имеют большой разброс по степени ядовитости (в отличие от других токсичных животных, например, скорпионов или змей, один и тот же вид которых всегда одинаково «зловреден»), причем в пределах одного вида и места обитания. А еще их нейротоксины различны по механизму действия: одни обездвиживают, другие... обезболивают (например, у *Conus magus*). Последнее свойство очень заинтересовало ученых, которые хотят заменить этим ядом вызывающие зависимость морфины. Зиконотид – анальгетик, полученный с их помощью, в 1000 раз сильнее морфина и уже используется при лечении СПИДа, рака и ряда неврологических заболеваний.

4



▲ Фото: [Marcoquillages flickr.com](https://www.flickr.com/photos/marcoquillages/)

5

▼ Фото: Joel Sartore  
joelsartore.com

## МИЛОТА В КВАДРАТЕ

Напугались? Вот вам напоследок совсем милое существо – знаменитый толстый лори. Как он сюда попал? Потому что это единственный ядовитый примат. Имя «толстый» говорит само за себя – достаточно взглянуть на этого пухляша. Он похож на остальных лориевых, но довольно крупный: длина его тела достигает 38 см, а масса – 1,5 кг. Яд этот обаятельный толстяк выделяет с помощью желез на передних лапках, которыми он натирает голову, чтобы отпугивать хищников, или слизывает и держит во рту, а потом кусается. Токсин лори способен вызвать удушье и смерть не только у мелких животных, но даже у человека, а еще служит примату для защиты от паразитов. Ученые также считают, что яд может иметь и другую функцию, подобную кошачьим «феромонам», – с его помощью животное

«метит» территорию. Вероятно, из-за этого несчастных «лориков» в юго-восточной Азии используют в качестве средства народной медицины. В Камбодже, например, верят, что засушенные части их тела могут лечить рак, а еще раны, ревматизм и даже проказу. А обеспеченные женщины покупают эти снадобья, чтобы облегчить боль при родах. Вера в целительную силу этих медлительных милях настолько сильна, что они постоянно подвергаются нападениям со стороны местных жителей. Охотятся на них и для того, чтобы привезти из жарких стран «экзотическую зверюшку» в качестве домашнего питомца, а леса – места их обитания – то и дело вырубают. Поэтому Международный союз охраны природы с 2007 года записал все пять видов толстых лори к уязвимым и вымирающим. ■

▼ *Смерть Клеопатры,  
картина Ганса Макарта  
arhive.net*



# ЯДЫ ДЛЯ КОРОЛЕЙ, КОРОЛИ ДЛЯ ЯДОВ

**История ядов неразрывно связана с историей человечества.** Уже Менес, первый из фараонов, примерно за 3000 лет до нашей эры изучал и выращивал ядовитые и лекарственные растения. В Риме первое упоминание об отравлении датируется 331 годом до н. э. В новейшее время с помощью ядовитого газа Циклон Б травили заключенных в концентрационных лагерях Третьего рейха. Многие нацистские лидеры покончили с собой, раскусив таблетку с цианидом. Об этих и других моментах, когда яд изменил мир, – в нашей статье.

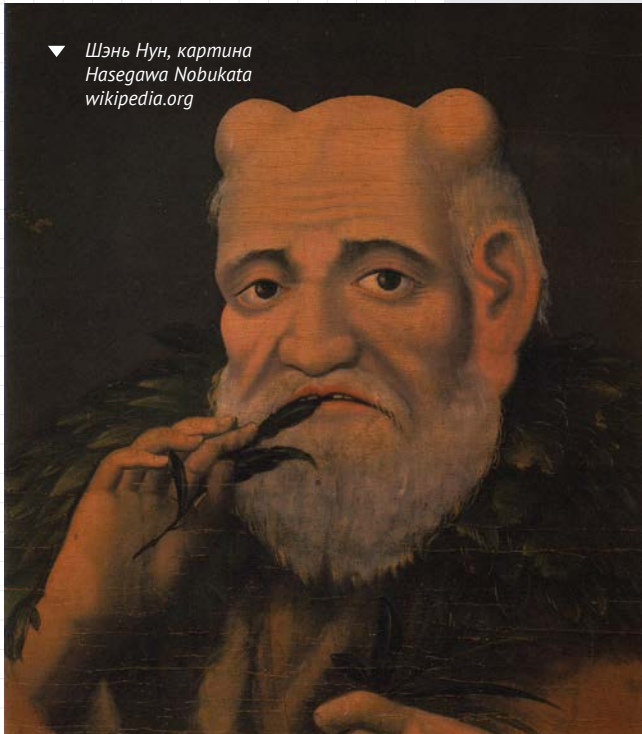


## Отравители древнего мира

С начала веков яд выступал орудием убийства фараонов, королей и вельмож. Способ считался довольно удобным: отравитель вполне мог не раскрывать свою личность, а наличие отравляющего вещества в организме долгое время вовсе не умели опреде-

лять. Уже около 1550 года до н.э. египтяне [записывали](#) иероглифами рецепты ядов в папирусе Эберса, одном из самых ранних медицинских трактатов. Царица Клеопатра, предположительно, покончила с собой с помощью ядовитой змеи. Согласно наиболее распространенной версии, в осажденной Александрии, не желая сдаваться врагам, она [позволила](#) укусить себя либо

## НАЛИЧИЕ **ОТРАВЛЯЮЩЕГО** ВЕЩЕСТВА В ОРГАНИЗМЕ ДОЛГОЕ ВРЕМЯ ВО ВСЕ **НЕ УМЕЛИ** ОПРЕДЕЛЯТЬ



▼ Шэнь Нун, картина  
Hasegawa Nobukata  
wikipedia.org

аспиде, либо египетской кобре. И то, и другое достаточно поэтично: аспид был символом королевской власти для египтян, а кобра ассоциировалась с любимой богиней Клеопатры – Исидой.

**ЭКСПЕРИМЕНТЫ С ЯДОМ УБИЛИ** отца китайской фитотерапии легендарного императора Шэнь Нуну: он попробовал 365 трав, прежде чем умереть от одной из них. Кроме того, Шэнь Нуну приписывают и открытие чая. Оно, кстати, тоже связано с ядами. По легенде, император, почувствовав недомогание от постоянных отрав, случайно [попробовал](#) росинку с чайного куста – и обнаружил, что горьковатый вкус придал ему бодрости.

**ПЕРВЫЙ ПРАВИТЕЛЬ** централизованного Китая Цинь Шихуан был одержим идеей бессмертия – повсюду он искал



эликсир вечной жизни. Именно он построил на севере Китая огромный мавзолей, заполненный терракотовой армией, чтобы солдаты охраняли его даже после смерти. В 2002 году китайские ученые [обнаружили](#) в колодце в западной части провинции Хунань 36 тысяч дощечек с приказами Шихуана искать эликсир бессмертия. Вероятно, увлеченность императора и сыграла с ним злую шутку. Цинь Шихуан умер в 210 году до н.э., приняв очередной живительный напиток, который на самом деле содержал ртуть.

**ДРЕВНИЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ** Индии, Персии и Греции [использовали](#) яды в разных целях: ради политической выгоды (правители Великих Моголов «дарили» своим врагам пропитанные ядом одежды), для казни преступников (Сократа, например, приговорили выпить яд болиголова) и даже предлагали его больным и пожилым для быстрой смерти (Плиний Старший упоминал такой метод эвтаназии, оправдывая его).



▼ Цинь Шихуан  
gettyimages.se

## ОТРАВЛЕНИЯ СТАЛИ **НАСТОЛЬКО** **МАССОВЫМИ**, ЧТО ПРАВИТЕЛЬСТВУ ПРИШЛОСЬ ИЗДАТЬ ЗАКОН «**LEX CORNELIA**», ЗАПРЕЩАЮЩИЙ **ТОКСИЧНЫЕ НАСТОЙКИ**

**ВО ВРЕМЕНА РИМСКОЙ ИМПЕРИИ** отравления стали настолько массовыми, что правительству пришлось издать закон «Lex Cornelia», запрещающий токсичные настойки. Проблема, однако, лишь усугубля-

лась. Рост числа отравлений зафиксировали в I веке н.э. Он достиг пика во время правления императоров династии Юлиев-Клавдиев. В своих «Са-

тирах» Гораций [рассказывал](#) о профессиональной отравительнице Канидии. Она, а также Мартина и Локуста, остались в веках тремя самыми известными римскими женщинами-отравительницами. Император Нерон, в частности, использовал последнюю, чтобы избавиться от многих своих подданных, включая сводного брата Британника. Кстати, и сам Нерон вззошел на трон в результате отравления: его мать Агриппина [отравила](#) – опять же, с помощью Локусты – своего супруга Клавдия. Нерон [оставил](#) Локусту советником императора по ядам. Он даже организовал для женщины школу отравлений, где она могла обучать других своему искусству. Локусте разрешили испытывать яды на животных и осужденных преступниках.

**НАШИ ЗНАНИЯ О ЯДАХ**, доступных во времена Римской империи, [получены](#) из трудов Диоскорида, Скрибония Ларга, Никандра, Плиния Старшего и Галена. Римляне знали о большом количестве токсичных веществ растительного, животного и минерального происхождения, но отравители того времени использовали почти исключительно растительные продукты. Чаще всего – белену, дурман, белладонну и мандрагору, аконит и болиголов.

#### **БОЛИГОЛОВ (CONIUM MACULATUM)**

В малых дозах болиголов использовали для лечения мышечных спазмов, язв и отеков, но в больших дозах он вызывал паралич и, в конечном итоге, дыхательную недостаточность. В Древней Греции болиголов [считался](#) официальным препаратом для смертной казни.

#### **БЕЛЕНА (HYOSCYAMUS NIGER)**

Белену мы знаем по выражению «Белены объелся» – так обычно говорят о людях, ведущих себя странно, суматошно. Отравление белой началось с сухости во рту и ненормально быстрого сердцебиения. В больших дозах она вызывала галлюцинации, манию, паралич, кому и смерть. [Предполагается](#), что именно белой отравился Ромео в трагедии Шекспира «Ромео и Джульетта».

- ▼ *Болиголов (сверху), белена (снизу)*  
Ботаническая иллюстрация из книги «Köhler's Medicinal-Pflanzen», Biodiversity Heritage Library, biodiversitylibrary.org



**МАНДРАГОРА (ATROPA MANDRAGORA)**

Ее использовали как успокаивающее средство, галлюциноген и афродизиак. Симптомы отравления включали сухость во рту и учащенное сердцебиение, затем – двигательную депрессию и сонливость. Токсины мандрагоры в основном находятся в выступающем корне – длинном, часто разветвленном на две части. Суеверные средневековые жители верили, что, если выдернуть корень, растение издаст пронзительный крик, который доведет любого, кто его услышит, до безумия или смерти.

В Книге Бытия растение, плоды которого приносит Лии ее сын Рувим с поля во время жатвы пшеницы, [перидано](#) в переводе Семидесяти словом mandragorai.

**БЕЛЛАДОННА (ATROPA BELLADONNA)**

Средневековые женщины использовали сок ягод для окраски щек. Они даже капали несколько капель в глаза, чтобы зрачки расширились (из-за атропина в составе) и приобрели влюбленный вид. Белладонну также принимали жрецы, если хотели войти во временный транс. Даже в малых дозах белладонна [довольно](#) токсична, в больших – смертельна.

**АКОНИТ (ACONITUM NAPELLUS)**

Чрезвычайно ядовит даже в малых дозах. Симптомы: онемение и покалывание во рту и горле, которое распространяется на все остальное тело; боль и подергивание мышц, прогрессирующие до общей слабости, холодные и липкие конечности, нерегулярный сердечный ритм.

▼ Иллюстрации слева направо: аконит (*Aconitum Napellus*), мандрагора (*Atropa mandragora*), белладонна (*Atropa belladonna*), Иллюстрации: «Die Giftpflanzen Deutschlands», biodiversitylibrary.org; Bonelli Giorgio «Hortus Romanus», kp.rusneb.ru





## Противоядия

Подавляющее большинство противоядий, безусловно, были неэффективны. Но в них верили – в безоаровый камень, в мифический рог единорога. И, больше всего, в митридатизм. Последний, кстати, действительно в некоторых случаях мог помочь.

**НИ ОДНОГО ЦАРЯ ЯД** не тревожил так сильно, как Митридата VI, который [правил](#) Понтийским царством более 2000 лет назад. Боясь быть убитым ядом (фобия вполне обоснованная, учитывая, что его мать отравила его отца), Митридат стал одержим поиском универсального противоядия.

**ЦАРЬ УПОТРЕБЛЯЛ НЕБОЛЬШИЕ** количества различных токсинов вместе с экспериментальными противоядиями. В конце концов он разработал сверхсекретный рецепт, известный как mithridatum. Эликсир оставался за-

▶ На этом сосуде для хранения Митридата, созданном итальянским скульптором Аннибале Фонтана в конце XVI века, изображены сцены из жизни Митридата VI, включая его ужасную кончину от рук собственного солдата  
Фото: Sepia Times, Getty Images, popularmechanics.com



## МИТРИДАТ СТАЛ ОДЕРЖИМ ПОИСКОМ УНИВЕРСАЛЬНОГО ПРОТИВЯДИЯ

гадкой до тех пор, пока римский полководец Помпей не вторгся в Понт и не забрал драгоценное «лекарство» в Рим. Выяснилось, что формула волшебного противоядия представляла собой невыразительную смесь руты, соли, орехов и инжира. Чтобы поддержать репутацию, формула постепенно расширялась – в конечном итоге римские «алхимики» усовершенствовали ее до 75 веществ (включая мясо гадюки). Со временем появилось большое разнообразие рецептов, все из которых но-

сили общее название териак или митридатум. В период расцвета отравлений в Древнем Риме эти средства регулярно принимали те, кто считал себя потенциальными жертвами. Говорили, что Марк Аврелий, например, ежедневно принимал дозу специального териака (это не помешало ему умереть от чумы).



**ПО ЖЕСТОКОЙ ИРОНИИ**, сам Митридат пытался использовать именно яд, чтобы совершить самоубийство, но выжил из-за своего иммунитета. Одному из его солдат пришлось завершить дело «вручную». Значит, концепт действительно работал? И да, и нет. В целом, митридатизм эффективен – после «закалывания» ядами те начинают быстрее [выводиться](#) из организма. Но не яды небиологической природы: они лишь накапливаются, медленно убивая. Небольшим исключением является цианид, который метаболизируется в печени. Фермент роданеза превращает цианид в гораздо менее токсичный тиоцианат. Этот процесс позволяет людям потреблять небольшое количество цианида с пищей, например, с семенами яблок, и выживать.



▼ *Античная серебряная монета с профилем Митридата VI Евпатора*  
 Фото: Marie-Lan Nguyen,  
[ru.m.wikipedia.org](http://ru.m.wikipedia.org)

**ИНОГДА ПРЕДПОЛАГАЮТ, ЧТО ГРИГОРИЙ РАСПУТИН ВЫЖИЛ ПОСЛЕ ПОПЫТКИ ОТРАВЛЕНИЯ В ЮСУПОВСКОМ ДВОРЦЕ БЛАГОДАРЯ МИТРИДАТИЗМУ, НО ЭТО НЕ ДОКАЗАНО.**

**В 2014 ГОДУ ТОКСИКОЛОГИ ИЗ НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ И ВЕЛИКОБРИТАНИИ ПРЕДПОЛОЖИЛИ**, что Александра Македонского отравили чемерицей белой, *Veratrum album*, растением семейства Лилейные. Они сравнивали зафиксированные в источниках симптомы болезни Македонского с действием известных ядов.

▼ *Генрих Семирадский, «Доверие Александра Македонского к врачу Филиппу», 1870 г.*  
[cdnstatic.rg.ru](http://cdnstatic.rg.ru)



▼ Бокал вина с Цезарем Борджиа, 1893 г.  
Иллюстрация: John Collier, Colchester  
and Ipswich Museums Service  
artuk.org



## ПРОХОДИЛИ ЧАСЫ, ДНИ ИЛИ ДАЖЕ МЕСЯЦЫ, ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПОЯВЛЯЛИСЬ ХОТЬ КАКИЕ-ТО **СИМПТОМЫ**

### Мышьяк, король ядов

В Средние века арабские алхимики [открыли](#) белый мышьяк (мышьяковистый ангидрид –  $As_2O_3$ , «арсеникум»). Он стал идеальным орудием для преступлений. Порошок можно было незаметно смешать с вином или едой – при тщательной дозировке проходили часы, дни или даже месяцы, прежде чем появлялись хоть какие-то симптомы, так что отследить мышьяк было практически невозможно. Вплоть до XIX века его не умели обнаруживать в организме. Отравление мышьяком

во многом напоминало естественную болезнь, тем более что его обычные симптомы – рвота и понос – легко принимали за холеру, дизентерию и другие распространенные заболевания того времени.

**МЫШЬЯК ПРИОБРЕЛ РЕПУТАЦИЮ** «короля ядов» и «яда королей» из-за влияния и частоты, с которой им устраняли членов правящего класса в Средние века и эпоху Возрождения. Мышьяк, например, активно [использовали](#) Борджиа и Медичи.

**РОДРИГО БОРДЖИА** (Папа Александр VI), его сын герцог Чезаре и дочь Лукреция печально известны тем, что



отравили десятки кардиналов, епископов и дворян, преследуя политические интересы и добываясь восхождения своей семьи. Венецианский посол писал, что «каждую ночь обнаруживаются убитыми четыре или пять человек – епископы, прелаты и другие, так что весь Рим дрожит от страха быть убитым». Семья Борджиа экспериментировала со стрихнином, аконитом и другими токсинами на животных и бедняках. В конце концов отравители пришли к смертельной формуле, известной как кантарелла. Ее содержимое до сих пор остается загадкой, хотя считается, что то была смесь мышьяка и жуков-нарывников. Борджиа подмешивали кантареллу в вино несчастных гостей. Через несколько недель или месяцев те оказывались мертвыми. Всё выполнялось настолько искусно, что выражение «вкусить чашу Борджиа» стало эвфемизмом внезапной или загадочной смерти.

**НО БОРДЖИА БЫЛИ** не единственным могущественным кланом, использовавшим яд в политических целях. Екатерина Медичи, «черная королева» Франции, испытывала различные яды на животных и заключенных и хранила смертоносные флаконы в сотнях секретных шкафов в покоях королевской резиденции.

**К КОНЦУ XVI ВЕКА ФРАНЦУЗСКАЯ «ШКОЛА»** ядов распространила знания по всему Парижу: тысячи практиков осваивали искусство бесшумного убийства. В Версале отравления достигли такого уровня, что король Людовик XIV, расследуя «Дело о ядах», [учредил](#) трибунал «Огненная палата». Его назвали так в память об органе,



- ▲ Катрин Дешэ, известная как Ла Вуазен, была сожжена на костре в 1681 г. за организацию сговора с распространителями яда, который достиг двора Людовика XIV. Иллюстрация: Antoine Coypel [metmuseum.org](http://metmuseum.org)

каравшем ведьм и еретиков в Средние века. Были рассмотрены сотни дел – и раскрыта обширная сеть отравлений, которая доходила до ближайшего окружения короля.

**В ЦЕНТРЕ СКАНДАЛА ОКАЗАЛАСЬ** гадалка Монвуазен. Мешая мышьяк, белладонну, аконит и опиум, она продавала яд многим дворянкам, стремившимся избавиться от нежеланного ребенка или супруга. В распоряжении французской полиции **оказались** как минимум 12 имен фрейлин, покупавших у Вуазен эликсиры, и самое трагическое – фаворитка короля мадам де Монтеспан. Ей вменяли даже попытку убийства Его Величества из ревности. По итогам инквизиции 36 человек приговорили к смертной казни. Людовик XIV издал указ, запрещающий продажу мышьяка и других ядов.

**В ИТАЛИИ НА РУБЕЖЕ XVII–XVIII ВЕКОВ** печальную известность получила госпожа Тофана – за «брендом» **скры-вался** целый семейный бизнес, стоящий за смер-

тью около 600 человек, включая двух пап и бесчисленное количество мужей. Тофана продавали свой напиток из мышьяка и белладонны, известный как «аква-тофана», во флаконах, замаскированных под косметику или под бутылочки со святой водой. Нескольких капель было достаточно, чтобы вызвать медленную и неотслеживаемую смерть.

**НАКОНЕЦ, В 1836 ГОДУ** английский химик Джеймс Марш разработал химический метод обнаружения мельчайших следов мышьяка в тканях чело-

## ЕЙ ВМЕНЯЛИ ДАЖЕ **ПОПЫТКУ УБИЙСТВА** ЕГО ВЕЛИЧЕСТВА **ИЗ РЕВНОСТИ**



▼ *Мадам де Монтеспан*  
Иллюстрация: Pierre Mignard  
[collections.chateauversailles.fr](http://collections.chateauversailles.fr)



▼ *Людовик XIV*  
Иллюстрация:  
Hyacinthe Rigaud  
[collections.louvre.fr](http://collections.louvre.fr)



века. Он смешивал образец с цинком и кислотой и нагревал сосуд пламенем, что приводило к накоплению серебристого вещества на стеклянном сосуде. Таким способом можно было определить мышьяк даже в количествах всего 0,02 мг. Уровень отравления мышьяком значительно снизился с разработкой пробы Марша, которую начали использовать в качестве судебно-медицинского доказательства отравления в следующем столетии. Фактически, именно эта проба открыла эру современной токсикологии.

**ТЕМ НЕ МЕНЕЕ**, инциденты с мышьяком происходят и в современном мире. В 2003 году отравление мышьяком попало в заголовки газет, когда яд [обнаружили](#) в кофе, который подавали на церковном собрании в штате Мэн.

#### МЫШЬЯК, ХОТЬ И РЕДКО, НО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ В СТОМАТОЛОГИИ

**ДЛЯ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ:** в течение пары дней он «убивает» нервные окончания зуба, так что процесс лечения становится безболезненным. Мышьяк также задействуют в промышленности, при производстве стекла и красителей.

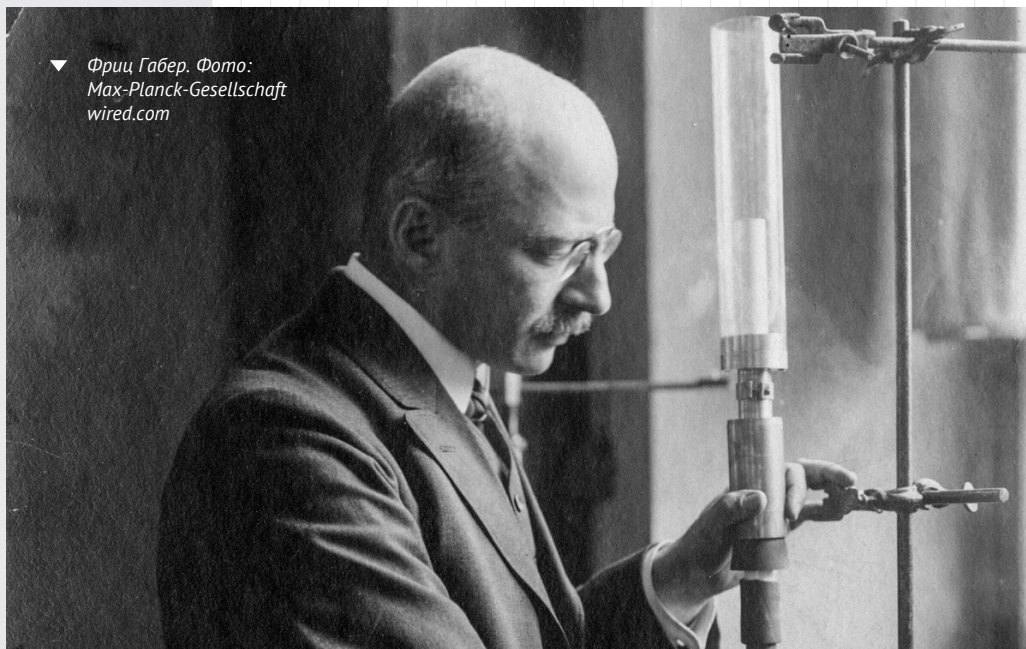
## Новое время

Развитие промышленности перед Первой мировой войной позволило странам производить и накапливать химическое оружие в беспрецедентных масштабах. Опасность смертоносных газов была настолько очевидна, что оружие запретили еще до его применения. Но ящик Пандоры уже открылся.

**НА ЗАКАТЕ 22 АПРЕЛЯ 1915 ГОДА** немецкая армия выпустила 168 тонн газообразного хлора над изрытым бомбами полем боя в Ипре. Канадский офицер позже описал «смертоносную стену газа», которая «медленно катилась по земле, делая распускающиеся листья деревьев, весенние цветы и траву болезненно белыми». Ветер нес желто-зеленый пар в сторону траншей, где стояли войска в ожидании начала стрельбы. Солдаты почувствовали горячее жжение в глазах и горле. Отрав-



▼ Мышьяк. Фото: magnetix shutterstock.com



▼ Фриц Габер. Фото:  
Max-Planck-Gesellschaft  
wired.com

## ГАБЕР С ЭНТУЗИАЗМОМ ПРИМЕНЯЛ **СВОИ ТАЛАНТЫ** В ТОМ, ЧТО ОН НАЗЫВАЛ «**ВЫСШЕЙ ФОРМОЙ УБИЙСТВА**»

ляющий газ вызвал сильную боль, слепоту и ощущение удушья. Более 5000 военнослужащих задохнулись.

**ГАЗ РАЗРАБОТАЛ НЕМЕЦКО-ЕВРЕЙСКИЙ ХИМИК [Фриц Габер](#).** В 1918 году он получил Нобелевскую премию по химии за открытие способа синтеза аммиака из азота и водорода, что позволило начать массовое производство азотных удобрений, которые произвели революцию в сельском хозяйстве и помогли накормить миллиарды людей по всему миру.

**НО ВО ВРЕМЯ ПЕРВОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ** Габер с энтузиазмом применял свои таланты в том, что он называл «высшей формой убийства». К концу Первой мировой

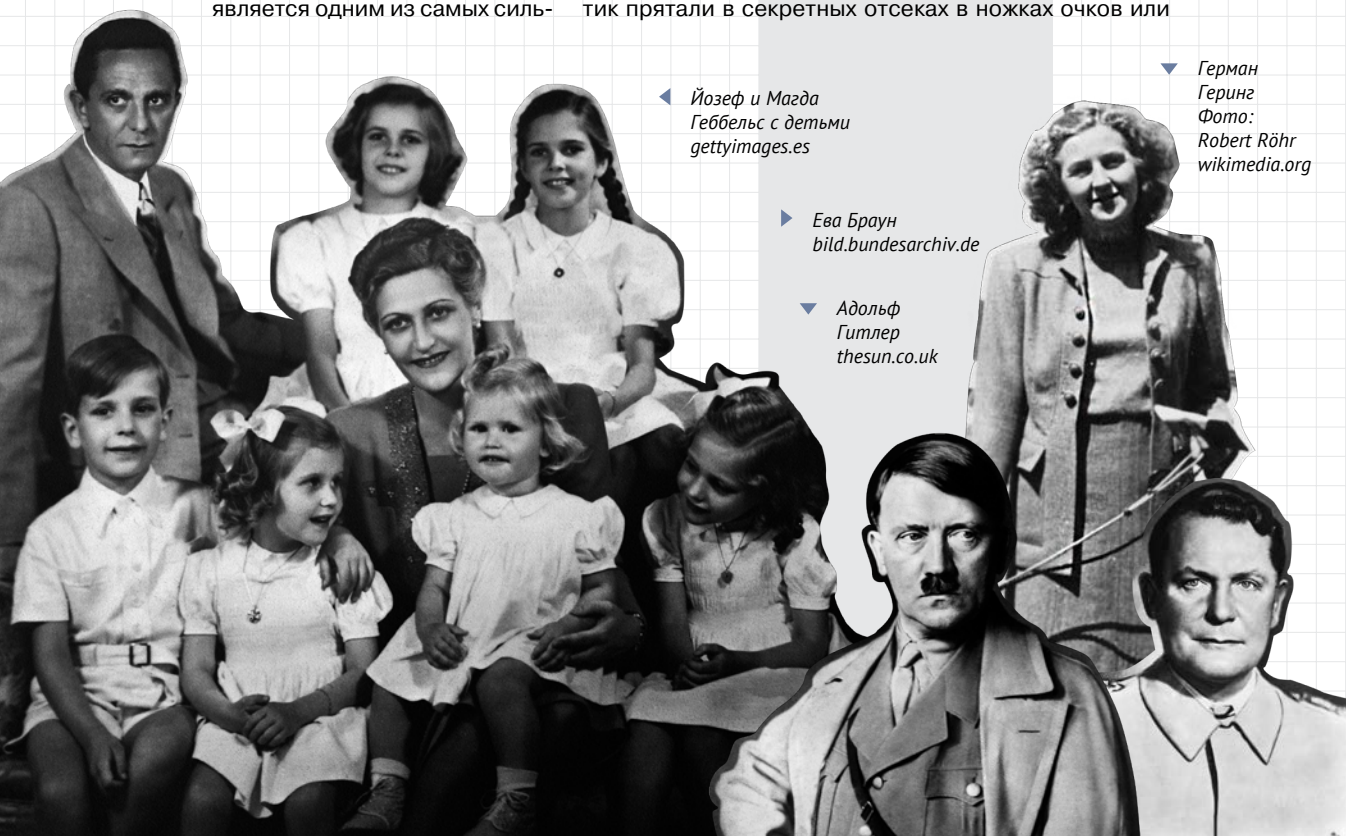
войны от химического оружия погибло около 1,2 миллиона человек. После газовой атаки в Ипре Габера провозгласили героем в Берлине. Через месяц после битвы в его честь устроили вечеринку. Жена Габера, химик Клара Иммервар в эту же ночь [выстрелила](#) себе в сердце. Супруги поссорились, потому что Клара выступала против участия супруга в разработке отравляющих газов. Сам Габер на следующий день отправился на Восточный фронт – присутствовать при первой газовой атаке против русской армии.

**КОГДА АДОЛЬФ ГИТЛЕР** пришел к власти в Германии, Габер подвергся нападкам из-за своего еврейского происхождения. Он бежал из страны в 1933 году и умер от сердечного приступа в изгнании. Вскоре после этого его лабораторию и исследования нацисты использовали для разработки Циклона Б – отравляющего газа, который применялся для убийства миллионов евреев и других невинных гражданских лиц в газовых камерах концентрационных лагерей. Циклон Б делали на основе цианида.

**ЦИАНИД, ХИМИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ,** которое может принимать форму газа или кристаллического порошка, является одним из самых силь-

нодействующих и быстродействующих ядов из существующих. Он стал препаратом для самоубийств во время Второй мировой войны. Адольф Гитлер и его жена Ева Браун отравились цианистым калием в бункере в Берлине. Гитлер затем стрелял в себя из пистолета. Йозеф Геббельс и его жена Магда отравили цианидом шестерых своих детей, а позже приняли яд сами. Герман Геринг покончил с собой, чтобы избежать казни во время Нюрнбергского процесса, прокусив спрятанную во рту таблетку цианида.

**ЦИАНИД ТАКЖЕ СТАЛ ПОЧТИ** синонимом таблеток для самоубийства, прославившихся благодаря шпионским фильмам. И хотя в поп-культурном стереотипе о цианидном зубе мало правды, ЦРУ и КГБ действительно давали шпионам L-таблетки (L означает «смертельные»), чтобы избежать пыток и раскрытия государственных секретов, если их поймают. Наркотики прятали в секретных отсеках в ножках очков или



▶ Йозеф и Магда Геббельс с детьми  
*gettyimages.es*

▶ Ева Браун  
*bild.bundesarchiv.de*

▶ Адольф Гитлер  
*thesun.co.uk*

▶ Герман Геринг  
Фото:  
Robert Röhr  
*wikimedia.org*





▼ Потенциально летальная  
доза цианида калия (140 мг)  
Фото: morienus  
wikimedia.org

## ЧЕЛОВЕЧЕСКОЕ ТЕЛО В ТЕЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ МИНУТ ИСПЫТЫВАЕТ ХИМИЧЕСКОЕ **УДУШЬЕ**

авторучек. При жевании этих предметов яд высвобождался.

**ЦИАНИД АТАКУЕТ ТЕ САМЫЕ КЛЕТКИ**, которые делают жизнь возможной, в частности, митохондрии и их цепь переноса электронов. Митохондрии, электростанция клетки, отвечают за клеточное дыхание и производят энергию, известную как аденозинтрифосфат (АТФ), из кислорода. Чтобы сделать этот процесс возможным, митохондриям необходим специальный фермент, называемый цитохром-оксидазой. Ион цианида связывается с этим ферментом и не дает ему выполнять свою жизненно важную ра-

боту. Человеческое тело в течение нескольких минут испытывает химическое удушье.

**ПО ПЯТАМ ЗА ИСТОРИЕЙ ЯДОВ** следует история противоядий и антидотов. Поэтому естественно, что человечество, преследуя свои страшные цели, ищет всё новые и новые варианты для тайных убийств. В новейшее время ядами на вооружении стран и организаций стали высокотоксичные органофосфаты, такие как газ зарин. Первоначально разработанные во время Второй мировой войны, эти смертоносные смеси использовались террористами и фанатиками по всему миру: японской сектой «Аум Синрикё», при химических атаках в Сирии и в Иране. Россия к 2017 году полностью избавилась от запасов зарина, иприта и зомана. Но так, конечно, сделали не все и не везде. ■

# СТАКАН НИКОТИНА убивает лошадь



▲ Иллюстрация: macrovector, freepik.com

## МОМЕНТАЛЬНАЯ СМЕРТЬ ПОСЛЕ РАСКУСЫВАНИЯ АМПУЛЫ С ЦИАНИСТЫМ КАЛИЕМ – МИФ.

Потеря сознания  
может произойти  
в течение  
нескольких секунд,  
но агония продлится  
несколько минут.



**Вопреки распространенному мнению,** если вы съедите красный мухомор (не делайте этого!), то, вероятно, не умрете. По крайней мере, за последние сто лет не описано ни одного летального исхода. Зато вас ждет сильное отравление, сопровождаемое самыми разнообразными симптомами – от тошноты и галлюцинаций до судорог и комы.

▼ Фото: Timothy Dykes  
unsplash.com



В Индии некогда существовал «красивый старинный обычай», когда юных и прекрасных девушек забирали от родителей и кормили ядовитыми грибами и растениями (в малых дозах), от чего у тех вырабатывалась толерантность к ядам, и они сами... становились токсичными. Их называли вишаканьями. Подослав на ночь к врагу такую барышню, можно было якобы его убить. Скучные истории смотрят на это проще – вишаканья попросту подливали яд в вино своим жертвам.



▲ Иллюстрация: freepik, freepik.com

## БОРЩЕВИК НЕ ЯДОВИТ – ЕГО МОЖНО УПОТРЕБЛЯТЬ **В ПИЩУ**.

А вот его сок  
при воздействии  
с ультрафиолетом  
и в самом деле  
вызывает ожоги  
(второй степени).

Удивительная «живучесть» Григория Распутина при покушении на него, вопреки распространенному мифу, объясняется не «магическим» даром «старца», а тем, что один из участников заговора доктор Станислав Лазоверт не положил обещанный яд в пирожные, которыми угощал «Гришку» князь Юсупов.



▼ Борщевик  
na-dache.pro

▼ Иллюстрация:  
juicy\_fish  
freepik.com

**Капля (0,05 мг) никотина** – это много, но, **чтобы убить пресловутую лошадь** (стандартных 400 кг), понадобится около **100–300 мг вещества**.



▼ Фото: Syahrul Ramadan  
Photography, camerallabs.org

Самое ядовитое животное назвать невозможно – помешает куча переменных. Важно количество токсина, содержащееся в организме животного, и сколько времени прошло от момента укуса. Так, чтобы убить мышь, нужно в 2–3 раза меньше яда тайпана по сравнению с токсином знаменитой черной мамбы. ■





# Выпей яду

**Утверждение о том, что яд от лекарства отличается только дозой, верно лишь отчасти.**

Чтобы сделать яд полезным, нужно сначала разложить его на множество компонентов, а затем изучить механизмы их влияния на клеточные процессы.

**Л**етом 2023 года австралийские ученые из Университета Квинсленда вместе с американскими коллегами опубликовали в *PNAS* статью о яде «огненных тварей». Так в Северной Америке называют гусениц кошачьего мотылька – *Megalopyge opercularis*. С виду такая гусеница напоминает мягкую игрушку, но под пушистым ворсом у нее спрятаны ядовитые шипы. Эффект от прикосновения к ней пострадавшие описывают как «удар бейсбольной битой» и «хождение по горячим углям».

Помимо кровоподтека и жжения, появляются тошнота, рвота, головная боль – все как при сальмонеллезе. И неспроста: как выяснили исследователи, токсины «огненных тварей» проникают в клетки так же, как токсины сальмонеллы и других болезнетворных бактерий: прорывают клеточную оболочку и попадают внутрь. Любопытно здесь то, что у бактерий гусеницы и переняли этот принцип, буквально «взяв»

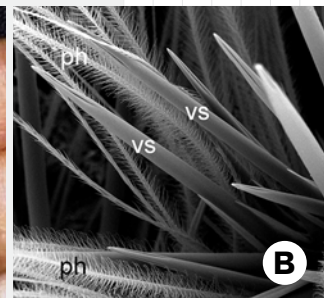
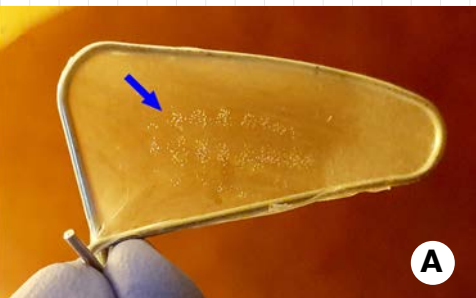
## ЭФФЕКТ ОТ ПРИКОСНОВЕНИЯ К НЕЙ ПОСТРАДАВШИЕ ОПИСЫВАЮТ КАК «УДАР БЕЙСБОЛЬНОЙ БИТОЙ»



◀ *Megalopyge opercularis*  
Фото: North Carolina Division of Parks and Recreation, npr.org

▼ А. Синяя стрелка указывает на скопления капель яда, собранного с кончиков шипов. Б. Характерный сетчатый рисунок, который образуется на месте поражения  
Фото: Dirk M. Elston.

В. Скопление ядовитых шипов (vs) среди волосков (ph). Фото: Andrew A. Walker, Samuel D. Robinson, David J. Merritt, Glenn F. King «Horizontal gene transfer underlies the painful stings of asp caterpillars (Lepidoptera: Megalopygidae)», pnas.org







у них соответствующие гены сотни миллионов лет назад в результате горизонтального переноса. А вот в предложении ученых использовать этот принцип для доставки лекарств, например, от рака, нет ничего революционного. Способность ядов «взламывать» клетки организма используется уже давно. Но как они это делают?

## Взломать замок

Многие лекарства и яды действуют на основную регуляторную систему – нервную. Импульсы, которые передаются по нервным клеткам и их отросткам, переходят от клетки к клетке с помощью молекул-гонцов – нейромедиаторов, похожих на ключики к клеточным «замкам». «Замки» – это белки-рецепторы, которые словно затыкают собой ионные каналы в клеточной мембране. По одну сторону этой «стены» – положительно заряженные ионы (катионы), по другую – отрицательно заряженные (анионы). Когда появляется молекула нейромедиатора («ключик»), она связывается с рецепторами, ионный канал открывается, разница потенциалов зарядов по обе стороны «стены», то есть мембраны, исчезает. Для клетки это сигнал, и в зависимости от своей функции она на него как-то ответит. Например, мышечные клетки сокращаются, когда на их рецепторы воздействует нейромедиатор ацетилхолин.

## МИШЕНЬЮ ТОКСИНОВ

могут стать практически все элементы ионных каналов. Одни токсины блокируют их, другие уменьшают проводимость, третьи не позволяют им закрываться. Во всех случаях нормальная работа клеточной мембраны нарушается.

## НО У НЕЙРОМЕДИАТОРОВ

есть подделки. Например, яд южнокитайского многополосого крайта (это одна из наиболее ядовитых змей) содержит белок альфа-бунгаротоксин. Фрагмент этого белка похож на ацетилхолин и легко связывается со специальным рецептором. Но в отличие от нормального ключа – нейромедиатора, – такой белок не открывает замок, а ломает его. Рецептор перестает работать, клетка – реагировать, а мышца – сокращаться. Жертва крайта задыхается, потому что не может сделать вдох: ее дыхательные мышцы парализованы.



**В ЭТОМ СЛУЧАЕ ЗМЕИНЫЙ ЯД** действует как миорелаксант. Такой эффект, только обратимый, необходим и во время хирургической операции: мышцы пациента должны быть расслаблены и не должны сокращаться. Именно так действовал и самый первый клинический миорелаксант, который начали применять в 1940-х годах: D-тубокурарин. Только он был получен не из животного яда, а из растительного, выделенного из растений рода чилибуха. Возможно, это название ни о чем вам не говорит, но о яде кураре вы уж точно слышали: именно им в приключенческих романах (да и в реальности) смазывали свои стрелы южноамериканские индейцы перед охо-



▶ Индейцы смазывают стрелы ядом  
Фото: AFP today.rtl.lu

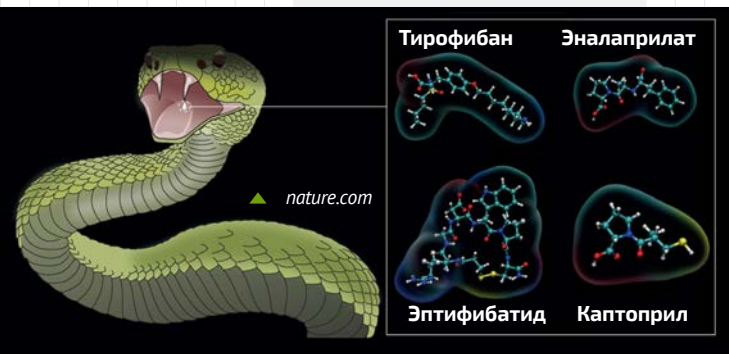
той или битвой. Сейчас тубокурарин уже не используется, у него есть более дешевые и безопасные синтетические аналоги.

## БЛАГОДАря УЧЕНЫМ ЭТО ОРУЖИЕ СТАЛО ПРИНОСИТЬ ПОЛЬЗУ

**В НАЧАЛЕ 1980-Х** на основе пептида из яда змеи обыкновенной жарараки (тоже представительницы Южной Америки) был разработан препарат для лечения ги-

пертонии каптоприл, использующийся до сих пор. Он блокирует действие гормона ангиотензина II, который вырабатывается в почках и сужает сосуды. Благодаря препарату кровеносные сосуды расслабляются, и артериальное давление снижается.

Другие примеры «сердечных» средств на основе змеиных токсинов – антикоагулянты эптифибатид и тирофибан, которые предотвращают образование тромбов. В природе жертвы такого яда страдают от нарушения свертываемости крови и обширных кровотечений, а благодаря ученым это оружие стало приносить пользу.



## Держать в тонусе

Другие яды, напротив, способны тонизировать и стимулировать. Из той же чилибухи выделен стрихнин, блокирующий действие аминокислотных нейромедиаторов. Один из них – глицин, который в спинном и головном мозге выполняет тормозную функцию, необходимую для нормальной двигательной активности. Стрихнин блокирует рецепторы на мембранах нейронов спинного и головного мозга, так что нейромедиаторы не могут до них «достучаться». А если торможения больше нет, получается возбуждающий эффект. Иногда это тоже необходимо: при замедлении обменных процессов, быстрой утомляемости, ослаблении сердечной деятельности и т. п. В маленьких, терапевтических дозах стрихнин обостряет зрение, вкус, слух, тонизирует мышцы и в целом повышает тонус.



▲ Чилибуха. [indiamart.co](http://indiamart.co)

## ДРУГИЕ ЯДЫ, НАПРОТИВ, СПОСОБНЫ ТОНИЗИРОВАТЬ И СТИМУЛИРОВАТЬ

**ВООБЩЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИОННЫЕ КАНАЛЫ** – популярный медицинский «запрос»: это делают не менее 10% соединений, которые используются в фармакологии. Помимо миорелаксантов, к ним относятся, например, анестетики и анальгетики, природные источники которых – алкалоиды – натворили немало бед. Еще в XIX веке кокаин, извлеченный из листьев южноамериканского растения,

считался отличным обезболивающим. Сегодня уже известно его разрушительное действие на организм, но благодаря знакомству с этим веществом ученые смогли разработать его нетоксичный аналог – новокаин. Опиоиды и сейчас широко используются как мощные анестетики. Алкалоиды белены (их в ней три) оказывают на нервную систему противоположные действия: гиосциамин повышает возбудимость, скополамин и атропин понижают. Препараты белены назначают в качестве спазмолитического и болеутоляющего средств.

## Ход «короля»

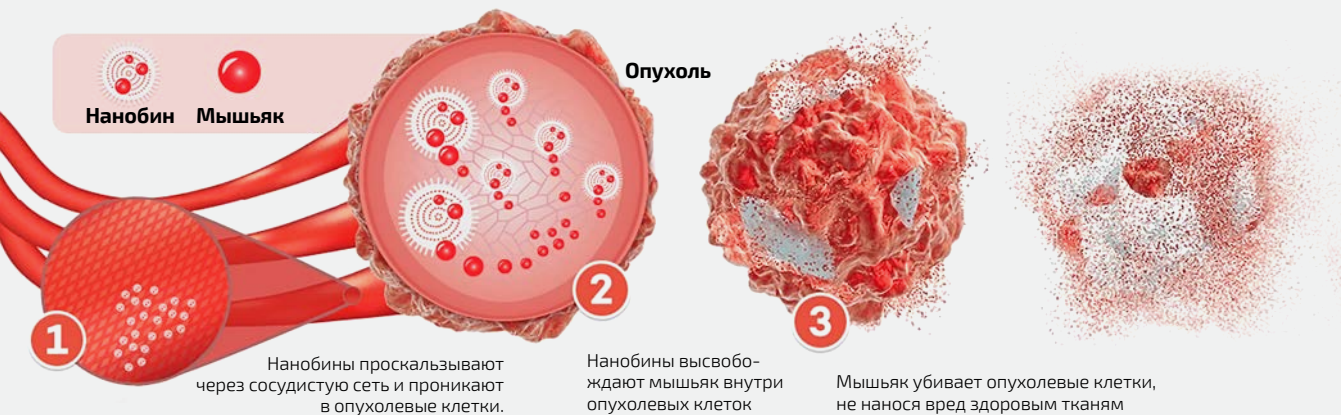
Среди «неживых» ядов тоже есть свои медицинские герои. Мышьак с древних времен был не только «королем ядов», но и лекарственным средством. В китайской медицине он использовался для лечения сифилиса и псориаза. В начале XX века лекарство от сифилиса из мышьяка разработал и западный ученый – Пауль Эрлих, немецкий врач, химик и основоположник химиотерапии. Сальварсан, он же «препарат 606», появился в аптеках в 1910 году и стал первым эффективным средством от этой болезни.

**В 1940-х годах препараты** на основе мышьяка практически перестали использоваться. Но интерес к нему возобновился в 1970-х, когда китайские врачи, представители Харбинского медицинского университета, [показали](#), что триоксид мышьяка помогает выйти в ремиссию пациентам с острым промиелоцитарным лейкозом – одним из видов рака крови. Чжан Тиндун, автор метода, почерпнул идею из древних медицинских трактатов. Механизм противоракового действия мышьяка долго не был понятен. Предполагалось, что он стимулирует апоптоз, то есть саморазрушение раковых клеток, либо препятствует их росту и делению. В 2008 году французские ученые из Института гематологии при Университете Париж VII имени Дени Дидро в ходе исследования сделали [вывод](#), что при промиелоцитарном лейкозе триоксид мышьяка вызывает деградацию важнейшего для лейкозных клеток белка. Чуть позже



▲ Сальварсан, начало XX в.  
collection.sciencemuseumgroup.org.uk

▼ Ученые Северо-Западного университета в США поместили соединения мышьяка в липосомы. Получившиеся частицы (наноины), попадая в кровяной поток, достигают опухоли и высвобождают мышьяк, убивая злокачественные клетки, не нанося вред здоровым тканям  
news.northwestern.edu

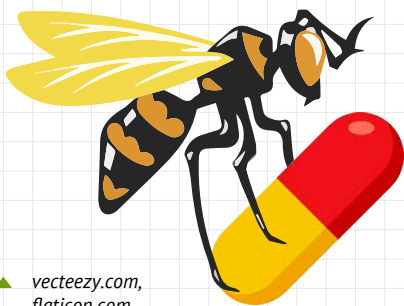




ученые из Стэнфордского университета, экспериментируя на мышах, [выяснили](#), что триоксид мышьяка блокирует ген, провоцирующий рост раковых клеток. Препараты на основе мышьяка [применяются](#) и для лечения множественной миеломы – этот рак возникает в клетках костного мозга. Конечно, это лишь дополнение к другим методам лечения, но исследования эффективности мышьяка при онкологических заболеваниях продолжают.

**СТОМАТОЛОГИ ДО СИХ ПОР ИНОГДА ИСПОЛЬЗУЮТ МЫШЬЯК** для удаления нерва при пульпите. Разумеется, это уже не мышьяк в чистом виде, как в XIX веке, а паста, в которой его соединение составляет не более 30 %. Но если применять ее неправильно, будут осложнения: соединения мышьяка тоже токсичны.

## НА ОСНОВЕ ЯДА ОСЫ МОГУТ ПОЛУЧИТЬСЯ ЭФФЕКТИВНЫЕ АНТИБИОТИКИ



▲ [vecteezy.com](http://vecteezy.com),  
[flaticon.com](http://flaticon.com)

### Яды в полосу

Апитерапия, то есть лечение продуктами пчеловодства, несмотря на свою долгую историю, остается методом альтернативной медицины, не подкрепленным научными доказательствами эффективности и безопасности. Но исследования пчелиного яда [показывают](#), что его основной компонент мелиттин – потенциальный кандидат для терапии рака. А российские ученые из Института биологии и биомедицины Нижегородского государственного университета [считают](#), что пчелиный яд может использоваться при сахарном диабете второго типа.

**ЕЩЕ ОДИН ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК** веществ для разработки сахароснижающих средств – ферменты, выделенные из яда тропических актиний, или морских анемонов. Такой вывод [сделали](#) отечественные исследователи из Тихоокеанского института биоорганической химии имени Г. Б. Елякова Российской академии наук. В яде актиний исследователи нашли ферменты, которые расщепляют сложные сахара.

**А ВОТ НА ОСНОВЕ ЯДА ОСЫ** могут получиться эффективные антибиотики. В 2020 году ученые из Медицинской школы Перельмана Пенсильванского университета обнаружили, что белок мастопаран-L – ключевая составляющая яда азиатской осы *Vespula lewisii* – разрушает бактериальную мембрану. В больших дозах он токсичен для людей, но ученые придумали способ сделать его безопасным для человека, при этом усилив антибактериальные свойства. В исследовании на мышах модифицированный вариант этого белка уже оказался [эффективным](#) против кишечной палочки и золотистого стафилококка.



▲ Бразильский паук-солдат (*Phoneutria nigriventer*)  
Фото: Pedro Rocha, flickr.com

## Паучьи сети

Богатый коктейль из нейротоксинов представляют собой паучьи яды, которые в ходе эволюции постоянно совершенствовались. Они тоже в основном нацелены на клеточные рецепторы и ионные каналы. Для ученых это тоже модель для создания новых лекарств. Например, в 2021 году австралийские ученые [сообщили](#) о разработке препарата на основе яда воронкового паука с острова Фрейзер. Он может помочь в восстановлении людям, которые перенесли инфаркт миокарда. У таких пациентов снижается приток крови к сердцу, и сердечной мышце не хватает кислорода. Среда становится кислой, клетки начинают погибать. Но если заблокировать кислоточувствительные ионные ка-

налы (а именно это и позволяет сделать белок из яда воронкового паука), клетки начинают насыщаться кислородом и выживают. Клинические испытания этого средства еще продолжаются. Чуть ранее та же команда исследователей выяснила, что препарат на основе яда воронкового паука может быть полезен и для тех, кто перенес [инсульт](#).

**А РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ** из Института биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН в 2023 году [выяснили](#), что из яда бразильского паука-солдата можно получить эффективное болеутоляющее средство. Специфический нейротоксин яда блокирует каналы в мембране, играющие важную роль в передаче болевых сигналов и развитии воспалительных реакций. Препарат на его основе мог бы уменьшить острую или хроническую боль и, возможно, был бы эффективнее существующих обезболивающих. Но чтобы знать наверняка, работу с ядами нужно продолжать. ■

▼ Фото: Aaron Saguyod  
flickr.com



# ОХОТНИКИ ЗА СМЕРТЬЮ

---

**Мир полон парадоксов.** Маленькие ядовитые паукообразные, стараниями рода которых отправлена в мир иной не одна тысяча людей, вдруг помогают лечить болезни! Сегодня под нашим микроскопом весь род скорпионов и самый контрастный персонаж *Leiurus quinquestriatus* – охотник за смертью.



**С**лово скорпион исходит от древнегреческого имени собственного *οκρπίος*, а известен он еще с Вавилона. В Древнем Египте этот «зверек» был первым царем, там же его считали воплощением богини Серкет. Славяне скорпиями издревле называли змей, хотя скорпионы представляют бравый отряд из легиона пауков. Однако паутину скорпионы не плетут. К тому же они живородящие, в большинстве своем яиц не откладывают. Вот и вся

разница! Помимо «экстерьера», конечно. А внешний облик у скорпионов уникален: спереди на головогрудь пара боевых клешней для атаки, удержания добычи или обороны. Там же пара небольших конечностей-хелицеров с функцией столовых приборов. На продолговатом брюшке крепятся восемь ног. А позади – увенчанный ядовитым баллоном с жалом хвост, элегантно перекинутый над спиной.

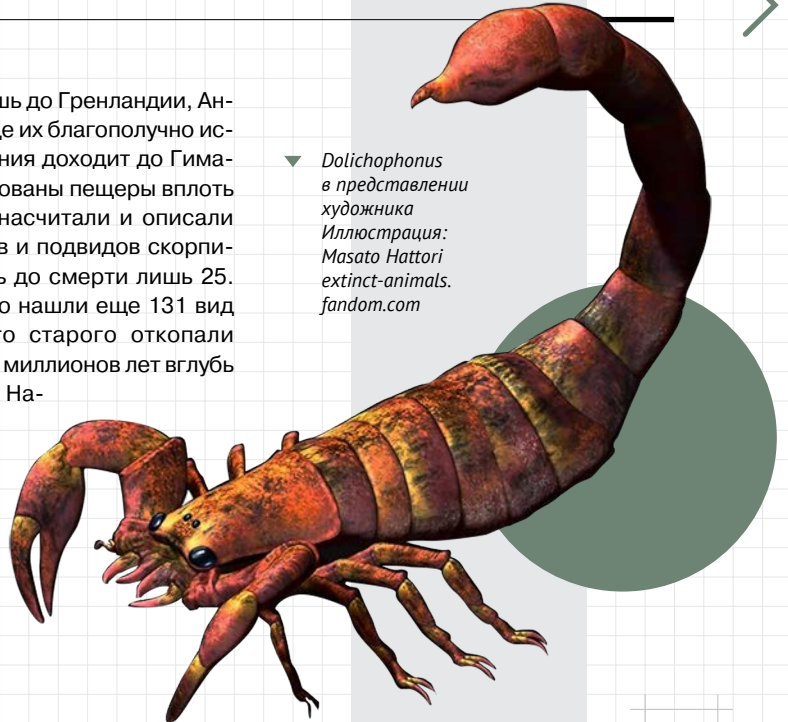
**УЧЕНЫХ, ИЗУЧАЮЩИХ ПАУКООБРАЗНЫХ**, называют арахнологами. Своих хвостатых любимцев они находят в основном в засушливых районах или в субтропических лесах. Хотя эта особь приспосабливается повсюду, в диапазоне температур от  $-30$  до  $+50$  °С.

## 2500 ВИДОВ И ПОДВИДОВ СКОРПИОНОВ, ИЗ КОТОРЫХ МОГУТ ЗАКУСАТЬ ДО СМЕРТИ ЛИШЬ 25

Не добрались «жалохвостые» лишь до Гренландии, Антарктиды и... Новой Зеландии, где их благополучно истребили. Высотный порог обитания доходит до Гималаев (5000 м), вглубь ими облюбованы пещеры вплоть до 800 м. Так вот, арахнологи насчитали и описали по всему миру около 2500 видов и подвидов скорпионов, из которых могут закусать до смерти лишь 25. Когда ученые копнули глубже, то нашли еще 131 вид в древних отложениях. Самого старого откопали в Шотландии, «нырнув» аж на 435 миллионов лет вглубь во времена древней Гондваны. Назвали его *Dolichophonus*.

**В МЕТЕОРИТНОМ КРАТЕРЕ** степриимного штата Айова археологи не так давно [нашли](#) на останки древних гигантских «морских» скорпионов *Pentecopterus* длиной 1,7 и 2,5 метра. Оттуда пришла

▼ *Dolichophonus*  
в представлении  
художника  
Иллюстрация:  
Masato Hattori  
*extinct-animals.*  
*fandom.com*

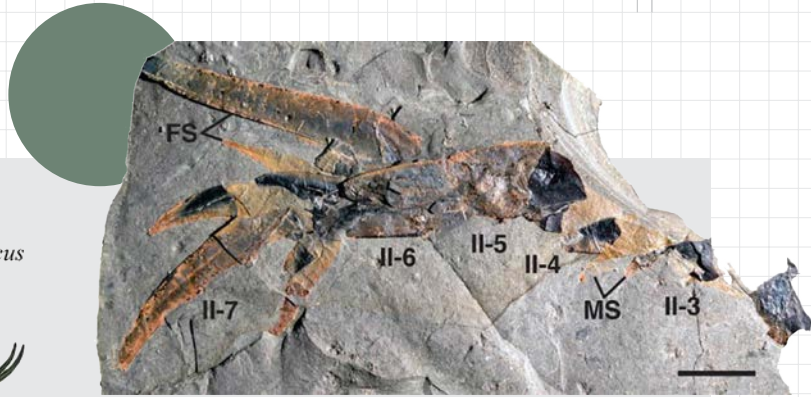




1 м

▼ Иллюстрация:  
Dragonthunders  
deviantart.com

*Brontoscorpio anglicus*  
Upper Silurian  
74 см



▲ Окаменелости *Pentacopterus*. Фото: James C. Lamsdell et al / BMC-Evolutionary Biology, archaeology.wiki



► Художественное представление старейшего в мире морского скорпиона, *Pentacopterus Decorahensis*  
Иллюстрация: Patrick Lynch/Yale University archaeology.wiki

идея, что 500 млн лет назад планету населяли вот такие милые крошки. Только зря они путают находку с паукообразными – у тех легкие, а не жабры! С тем же успехом можно нарвала назвать морским носорогом. Однако в том, какими считать протоскорпионов – сухопутными или морскими, – арахнологи так и не определились.

**ВПРОЧЕМ, НА РОЛЬ ПРАОТЦА-СКОРПИОНА** можно записать вымершего громового скорпиона *Brontoscorpio*, потому как у него хотя бы было жало, а в комплекте – и жабры, и легкие. Подрастал он до 94 см. Современные скорпионы варьируются по длине всего от 8,5 мм до 23 см. Самого большого называют, естественно, императорским. Ютится он в дебрях центральной и западной Африки. От-

носительно безопасен, из-за чего в середине 1990-х пошла мода на его одомашнивание. Было вывезено около ста тысяч особей, после чего поток перекрыли на законодательном уровне.

**КАК НИ КРУТИ, А СКОРПИОНЫ – ХИЩНИКИ!** Пададь не едят, питаются редко. Воду добывают из добычи и долго сохраняют в себе. В «когти» скорпиона попадает обширный список китайских деликатесов: собратья пауки и сольпуги, муравьи, кузнечики, жуки, осы, черви, мокрицы, моллюски, а также ящерики, змеи и мелкие млекопитающие. В зависимо-

сти от вида, на охоте скорпионы или сидят в засаде, или носятся в активном поиске. Охотятся обычно в промежутке между 21 и 3 часами ночи. Движение воздуха, земли и добычи улавливают волосками-трихоботриями. В комплексе с рецепторами, улавливающими запах, скорпион чует добычу за полметра и фиксирует ее клешнями. Яд изводят только на крупную добычу: жало под оптимальные 30° – и вперед! Едят скорпионы редко, неспешно, отламывая по кусочку своими хелицерами.

**СКЛОННОСТЬ ЖИВОТНОГО** к непродуманной агрессии уже вошла в легенды. В начале XX века в России появилась басня «Скорпион и лягушка». В ней скорпион просит лягушку переправить его на себе через реку. Лягушка видит в этом скрытую опасность, но скорпион зуб (в смысле, жало) дает, что не укусит, так как утонет сам. Естественно кусает, тонут оба, а на удивление лягушки скорпион отвечает что-то типа: «Вот такой я гад!» Менее кровожадный вариант есть в персидском сборнике притч «Анвары Сухейли» XIX века, где среди реки скорпион жалит в панцирь черепахи, тщетно. Потому что захотелось! Тот же сюжет приписывают Эзопу, но в сборниках его творений такое не нашли.

## СКЛОННОСТЬ ЖИВОТНОГО К НЕПРОДУМАННОЙ АГРЕССИИ УЖЕ ВОШЛА В ЛЕГЕНДЫ



**У СКОРПИОНОВ ОДНА ПАРА ЦЕНТРАЛЬНЫХ ГЛАЗ И ДО ПЯТИ ПАР БОКОВЫХ, НО ДАЖЕ ОНИ НЕ МОГУТ СОЗДАТЬ ЧЕТКУЮ КАРТИНУ МИРА.** По строению они находятся между фасетками членистоногих и обычным глазом. Зато эти «кочи» – одни из самых светочувствительных в фауне и позволяют охотиться при свете звезд.

◀ Глаза скорпиона *Leiurus brachycentrus* в шестикратном увеличении. Фото: Julian Kamzol, flickr.com



**ИНТЕРЕСНО**, что многие из тех, кем питаются скорпионы, едят их самих. А некоторых и вовсе не отпугнуть – у них иммунитет на яды «жалохвоста». В этот список входят сурикаты, мышь-кузнечик, длинноухая летучая мышь, совы, змеи... Даже некоторые обезьяны могут без ущерба для себя отломить скорпиону хвост и сожрать безжалостного охотника. Врагов много, а потому скорпионы для добычи больше орудуют клещами, накапливая резерв яда для обороны.

**В МИРЕ ЖИВОТНЫХ** немало созданий, которые могут убивать людей. Меньше всего жертв приходится на летучих мышей – всего по два чело-

века в год (эти твари разносят всякую заразу, вплоть до бешенства, хотя люди редко с ними общаются). Интересно, что по ту сторону списка находится пища этих мышек – малярийные комары, которые убивают ежегодно по 725 тысяч Homo sapiens. На втором месте – сами люди, от рук которых гибнет около 435 тысяч сородичей в год. Далее количество убийств животными резко падает и примерно в центре списка подходит к скорпионам, которые изводят по 3200–3300 человек ежегодно (из которых около тысячи приходится на Мексику), то есть гораздо меньше смертей, которые приносят змеи, собаки и даже улитки. Кстати, на долю распиаренных **ужасных тварей** – медведей и акул – приходится всего по 3–4 жертвы в год. Так что не так страшен скорпион, как его малюют.

**ОДНАКО ПОКАЗАТЕЛИ ПО ПАУКАМ** – это как средняя температура по больнице, смертельно опасны не все.

## НЕ ТАК СТРАШЕН СКОРПИОН, КАК ЕГО **МАЛЮЮТ**

### СКОРПИОНЫ ФЛУОРЕСЦИРУЮТ!

Причем у императорского скорпиона самцы, самки и детеныши имеют разный окрас. Открытие, что под воздействием ультрафиолетовой лампы от скорпионов исходит свечение, помогает арахнологам лучше изучать своих подопечных.

▼ Фото: Frank Buchter  
istockphoto.com

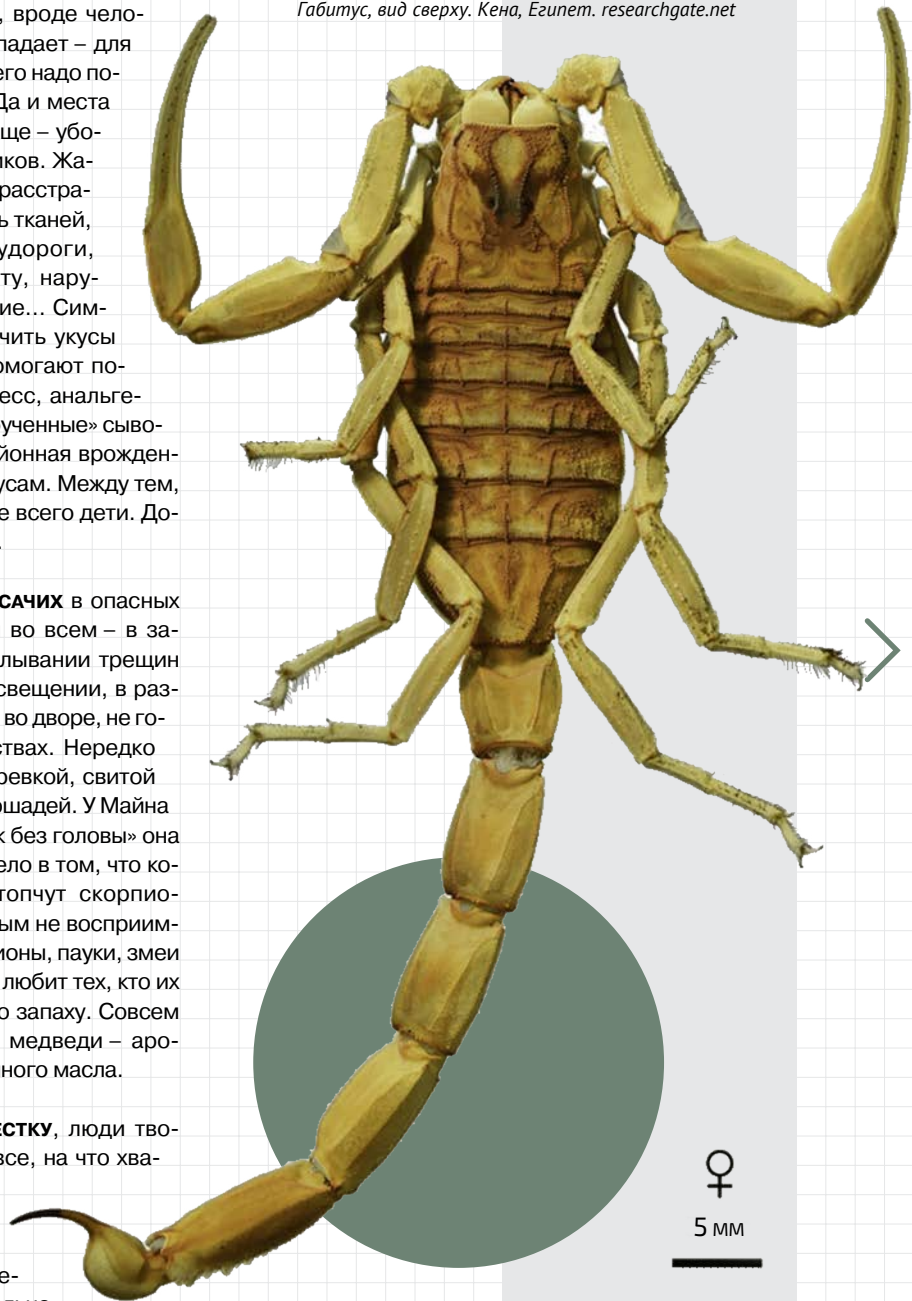


▼ *Leiurus quinquestriatus* (Ehrenberg, 1828), самка.  
Габитус, вид сверху. Кена, Egunem. researchgate.net

На что-либо крупное, вроде человека, скорпион не нападает – для вызова агрессии на него надо попытаться наступить. Да и места печальных случаев чаще – убогие селения без медиков. Жалит скорпион больно, расстраивая чувствительность тканей, вызывая тремор, судороги, отеки и пузыри, рвоту, нарушая сознание, дыхание... Симптомы масса. Но лечить укусы скорпиона можно! Помогают покой, холодный компресс, анальгетики и «специально обученные» сыворотки. Выручает и районная врожденная устойчивость к укусам. Между тем, в группе риска прежде всего дети. Достается и аллергикам.

**ПРОФИЛАКТИКА ОТ КУСАЧИХ** в опасных районах проявляется во всем – в закрытой обуви, в заделывании трещин в домах, в уличном освещении, в разведении «хищных» кур во дворе, не говоря уже о химсредствах. Нередко жилище окружают веревкой, свитой из шерсти овец или лошадей. У Майна Рида в книге «Всадник без головы» она зовется кабризсто. Дело в том, что копытные почем зря топчут скорпионов и по многим данным не восприимчивы к их яду. А скорпионы, пауки, змеи и прочая «нечисть» не любит тех, кто их топчет, и различает по запаху. Совсем как матерые волки и медведи – ароматы пороха и оружейного масла.

**А ЕЩЕ, БУДТО В ОТМЕСТКУ**, люди творят со скорпионами все, на что хватает фантазии: прежде всего едят, настаивают на них напитки, приручают, делают символом сексуально-



сти и вооружения, пишут о них сказки, называют позу йоги. Конечно же издревле используют в медицине, в том числе как противоядие от собратьев. Еще где-то в 1150 году до н. э. забросили на небо в виде зодиакального созвездия, вахта которого приходится на осеннюю распутицу.

**СРЕДИ 25 ОСОБО ОПАСНЫХ** скорпионов-убийц сегодня мы поговорим даже не о плюющемся черном толстохвостике из ЮАР и о его аризонском и арабском коллегах – остановимся на тройке лидеров. Первым в списке идет индийский красный скорпион. В составе его яда выработывается токсин тамапин – очень ядовитая штука, которая блокирует кальций-зависимые калиевые каналы

(в дебри медицины лезть не будем). Заметим лишь, что с его помощью исхитрились лечить тяжелую алкогольную зависимость. Продается он только в исследовательских целях примерно по 3000 евро за миллиграмм.

**ЯД ВТОРОГО В СПИСКЕ** более интересен. Его типовое название *Leiurus quinquestriatus* переводится нейтрально: «гладкохвостый с пятью полосами». Но чаще

#### ОТЕЛЬНЫЕ ВИДЫ ТВОРЯТ, ЧТО ХОТЯТ:

впадают в спячку, переносят ядерные испытания, имеют несколько приспособлений для сохранения воды, в защите хлещут ядовитым хвостом со скоростью до 128 см/с, выбрасывают яд струей на расстояние до 1 метра, а то и сбрасывают тюнинг в виде хвоста, удирая от хищников, роют норы глубиной более 2 м, порой объединяются в семейства, как пролетарии.



▼ Красный индийский скорпион  
*Hottentotta tamulus*  
Фото: Dinesh Valke, flickr.com





**ВО ВРЕМЯ  
СОВОКУПЛЕНИЯ  
САМЕЦ И САМКА  
НЕЖНО ЦЕПЛЯЮТ  
ДРУГ ДРУГА  
ЗА КЛЕШНИ  
И НА НЕСКОЛЬКО  
ЧАСОВ (А ТО  
И ДНЕЙ) БРОСАЮТСЯ  
В ВОДОВОРОТ  
ТАНЦА, ПОКА  
«ДАМА» НЕ ВЛИПНЕТ  
В ПАКЕТ СО СПЕРМОЙ.**

◀ Процесс спаривания *Leirus quinquestriatus*  
Фото: Dr\_Sol vetgon.ru

## **САМКА** НЕ КРОВОЖАДНА – ПРОСТО ДАЕТ ЗНАТЬ О СЕБЕ **ПОСЛЕРОДОВОЙ ГОЛОД**

его называют Deathstalker – Охотник за смертью. Иные названия в основном сопряжены с «местом прописки»: израильский желтый, палестинский, омдурманский, скорпион пустыни Накаб... Север Африки, Турция, Аравийский полуостров и даже восточная Индия – повсюду в расщелинах, под камнями и по норам сидят матерые охотники!

**АРАХНОЛОГИ ВЫДЕЛИЛИ** около двух десятков видов из «клана» *Leirus*, «масть» которых колеблется от соломенно-желтого до желто-оранжевого

цвета. Длина особи дезсталкера – от 30 до 77 мм. Причем верхнее значение скорее относится к самкам, а нижнее – к самцам, так как они среди дезсталкеров выглядят плюгавее.

**ПРИ РОДАХ ХВОСТАТАЯ МАМАША** подхватывает скорпинов, сажает их себе на спину и несколько дней возит, до первой линьки, пока у них не затвердеют экзоскелеты. Весь этот тюнинг из подрастающего потомства настолько снижает пруть, что истощенная родами самка может сожрать и одного из своих «всадников». Папашу же, как всегда, где-то носит, что тактически верно – до 20% самцов убежать не успевают. Самка не кровожадна – просто дает знать о себе послеродовой голод, так как обычно скорпионы не едят со-

родичей, а то и вовсе голодают по году-два. А малыши становятся взрослыми только через полтора года после седьмой линьки. Живут эти скорпионы до 25 лет.

**ЯД ДЕЗСТАЛКЕРА СОДЕРЖИТ** спектр нейротоксинов, которые влияют на нервные клетки. Это хлоротоксин, харибдотоксин, сциллатоксин, агитоксины трех типов, а также Lq2, названный по имени владельца. Их задача – саботировать работу мембранных каналов, по которым идут необходимые организму жертвы ионы натрия, калия, кальция или хлорида. Вся эта смесь рассчитана на широкий спектр добычи – что-то больше «подходит» для насекомых, что-то – для млекопитающих. У погибших людей патолого-

**АНАЛЬНОЕ ОТВЕРСТИЕ  
У СКОРПИОНОВ НАХОДИТСЯ  
НА ХВОСТЕ ПЕРЕД ЖАЛОМ, А ТАК  
КАК ЖАЛО У НИХ ЭЛЕГАНТНО  
БАЛАНСИРУЕТ НАД ГОЛОВОГРУДЬЮ...**

В общем животное столь уникально, что единственными из фауны может испражняться себе на голову. Кал у него сухой, поэтому он, по сути, уподобляется Ахиллу – посыпает голову пеплом.

анатомы чаще диагностируют отек легких. У выживших велика вероятность остаться с панкреатитом (воспалением поджелудочной). Противоядие существует; его производят американская, французская и арабская компании. Однако лечение требует больших доз, при том что ни один из антиядов не утвержден как лекарство, они лишь имеют статус исследуемых препаратов.

**СНАДОБЬЯ И ЗОЛОТО** из скорпиона пытались получить еще древние алхимики. Наконец-то в 2015 году и ученые приступили к клиническим исследованиям хлоротоксина – решили использовать смертоносный яд в мирных целях. В частности, его задействовали для лечения опухолей головного мозга. Была использована «симпатия» нейротоксина к раковым клеткам. Вкупе с флуоресцентной молекулой этот сложный 36-аминокислотный пептид будто подкрашивает воспаленные клетки. В итоге качество удаления больных клеток, как и количество оставленных здоровых значительно выросли относительно показателей стандартной процедуры.

**КРОМЕ ТОГО**, было установлено, что некоторые другие компоненты яда злого охотника стабилизируют регуляцию инсулина и в перспективе помогут сделать новый шаг в лечении диабета.



▲ Скорпион *Titus magnimanus* самка с малышами  
Фото: Dr\_Sol, veta.ru

▼ *Tityus serrulatus*  
Фото: Edson Roberto  
Ribeiro da Silva's, flickr.com



## ПО ОБРАЗУ И ПОДОБИЮ ОН ВО МНОГОМ ПОХОЖ НА СВОЕГО БЛИЖНЕВОСТОЧНОГО **СОБРАТА**

Изучается потенциальное применение яда для борьбы с грибками, паразитами, вирусами, а также в качестве обезболивающих и антибактериальных препаратов.

Однако добыть яд желтого скорпиона – задача не из легких. Поэтому всего один литр токсина стоит 10,3 млн долларов. Грамм – около 10,3 тысячи. Содержание же дезсталкера дома вместо рыбок во многих странах нарушает закон.

**СТОИТ УПОМЯНУТЬ И ОБЛАДАТЕЛЯ «БРОНЗЫ»** среди ядовитых пауков. Это *Tityus serrulatus* – желтый скорпион Бразилии. По образу и подобию он во многом похож на своего ближневосточного собрата, однако отличается от него необычным для вида стилем жизни – упорно предпочитает города. За четверть века непри-

хотливый *Tityus* уже облюбовал полтора десятка штатов, в том числе вожделенный Остапом Бендером Рио-де-Жанейро. А если учесть, что размножение у него партеногенетическое (без участия самца), а самка выдает «на-гора» по 20 скорпиончиков в год, то масштаб катастрофы не радует. Основной компонент яда здесь – титюстоксин. На его основе уже ведутся разработки антидота, рассматривается его применение для производства нейтрализующих поликлональных антител для лечения многих болезней, включая ковид. ■





# Токсичная красота

---

**«Новое – это хорошо обколотое ботоксом старое».** «Люди, которые консервируют себя ботоксом, напоминают фрукт, лишенный витаминов и полезности». «Ботокс разглаживает не только морщины, но и извилины». Каких только колкостей ни встретишь на просторах интернета про «уколы красоты». В первую очередь, ботокса, который постоянно путают то с инъекциями филлеров (именно ими накачивают пресловутые губы!), то с пластическими операциями, то с отсутствием интеллекта. **Но мы поговорим не об этом, а о пользе – о том, что лечат ботоксом, помимо старения, и немного о вреде: с чем его в буквальном смысле едят и каких побочных эффектов ждать от «яда из вздутых банок».**

## Колбаса и окулисты

Ботокс, он же ботулотоксин – это белок, который производит бактерия *Clostridium botulinum*. Та самая, что вызывает ботулизм, пищевое отравление, характеризующееся поражением центральной нервной системы. Смертельно опасный недуг настолько портил жизнь нашим праотцам, что византийский император Лев VI даже запретил употребление любимой его подданными кровяной колбасы. Кстати, слово ботулизм восходит к латинскому – *botulus* («колбаса»).

**А ВОООЩЕ УЧЕНЫЕ ПРЕДПОЛАГАЮТ**, что люди страдали от ботулизма, что называется, всю дорогу, хотя документально заболевание было зафиксировано будто бы лишь в 1793 году, когда в Вюртемберге (юго-западная Германия) заболели 13 человек, шесть из которых умерли. Все они лакомились пресловутой кровяной колбасой. А вот первое клиническое описание за-



▲ Кровяная колбаса  
Фото: *sinnen flickr.com*



▼ *Clostridium botulinum*  
Фото: *Getty Images thesun.ie*

## ВСЕ ОНИ ЛАКОМИЛИСЬ ПРЕСЛОВУТОЙ КРОВЯНОЙ КОЛБАСОЙ

болевания появилось лишь в 1822 году – в монографии немецкого врача Юстинуса Кернера. Удивительно другое – именно он первым предположил, что небольшие дозы «колбасного яда» могут быть полезны при лечении гиперкинезов – непроизвольных движений мышц.

**САМУ БАКТЕРИЮ** *Clostridium botulinum* выделили позже. Это случилось в конце XIX века, когда 34 музыканта, готовившиеся играть на похоронах в Бельгии, съели сырую ветчину домашнего приготовления. В итоге трем из них самим вскоре понадобился траурный оркестр, а десяти пришлось провести неделю в больнице в тяжелом состоянии. Из остатков ветчины и из селезенки пострадавших бактериолог Эмиль ван Эрменгем и выде-

лил источник беды – злосчастный микроорганизм, который назвал *Vacillus botulinus* (позже ему дали современное медицинское название). А еще Эрменгем узнал, что яд образуется не в организме заразившегося, а уже в самом испорченном продукте.

### В РОССИЙСКОЙ ИМПЕРИИ

ботулизм называли «ихтиизмом» (от греческого *ichthys* – рыба) и связывали с употреблением в пищу соленой и копченой рыбы.

**ВО ВРЕМЯ ВТОРОЙ МИРОВОЙ ВОЙНЫ** появились слухи о боевом ботулотоксине, в создании которого противники то и дело подозревали друг друга. Яд испытывали на военнопленных – так, к примеру, поступали японцы в 1930-е годы. Чтобы иметь стратегический резерв на случай биологической атаки, президент США Франклин Рузвельт приказал создать запасы токсина. Но во время прямого военного конфликта резерв так и не задействовали. И история продолжилась.

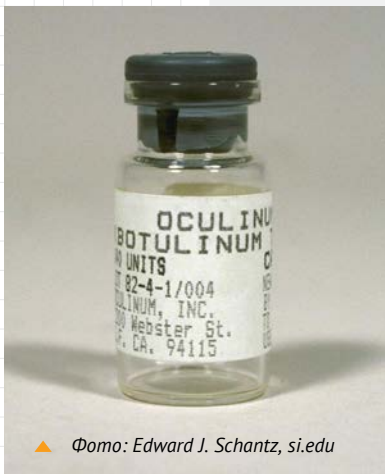


▲ Эдвард Шанц (слева) и Алан Скотт. Фото: [researchgate.net](http://researchgate.net); Mike Kepka/The San Francisco Chronicle, [nytimes.com](http://nytimes.com)

## К СЧАСТЬЮ, НИКТО НЕ ПОСТРАДАЛ – СОВСЕМ НАОБОРОТ

Молодой исследователь Эдвард Шанц получил очищенный яд в кристаллической форме, и в 1960-х годах на него обратили внимание... офтальмологи. Один из них – американ-

ский врач Алан Скотт искал средство, чтобы избавить своих пациентов от косоглазия и прочих нарушений работы глазных мышц (например, блефароспазма – неконтролируемого закрытия глаз) без операции. Окулист написал Шанцу письмо, в котором попросил дать ему «немножко» опаснейшего токсина для экспериментов. Шанц согласился и, недолго думая, отправил обычной почтой в металлическом цилиндре небольшое количество вещества, способного убить десятки тысяч человек! К счастью, никто не пострадал – совсем наоборот.



▲ Фото: Edward J. Schantz, [si.edu](http://si.edu)

**УКОЛЫ РАЗБАВЛЕННОГО** во много раз яда и в самом деле помогли избавить людей от мышечных спазмов, причем не только глазных, но и кривошеи – заболевания, вызванного изменением мягких тканей, скелета и нервов шеи, и выраженного наклонным положением головы с поворотом ее в противоположную сторону. Поэтому к 1980-м годам в аптеках США уже появился офтальмологический препарат с микродозами токсина внутри – он назывался Oculinum и выпускался фармакологической компанией Allergan.



## Красота требует яд

Казалось бы, все должно было завершиться на этапе «долго и счастливо», но ботулотоксин имел в себе такие резервы, о которых никто и подозревать не мог! Врачи и пациенты заметили удивительный побочный эффект *Oculinum* – он разглаживал морщины вокруг глаз, куда кололи препарат. К 1980-м годам канадский офтальмолог Джейн Каррутерс решила провести омолаживающий эксперимент на себе и нескольких пациентах. Желающих, кстати, найти было нелегко – люди боялись: колоть в лицо смертельный яд – не молодильные яблоки есть. И все-таки эксперимент удался – морщины



▲ Джейн Каррутерс  
[acorn.me](http://acorn.me)



▲ Эндрю Блитцер. [gainesville.com](http://gainesville.com)



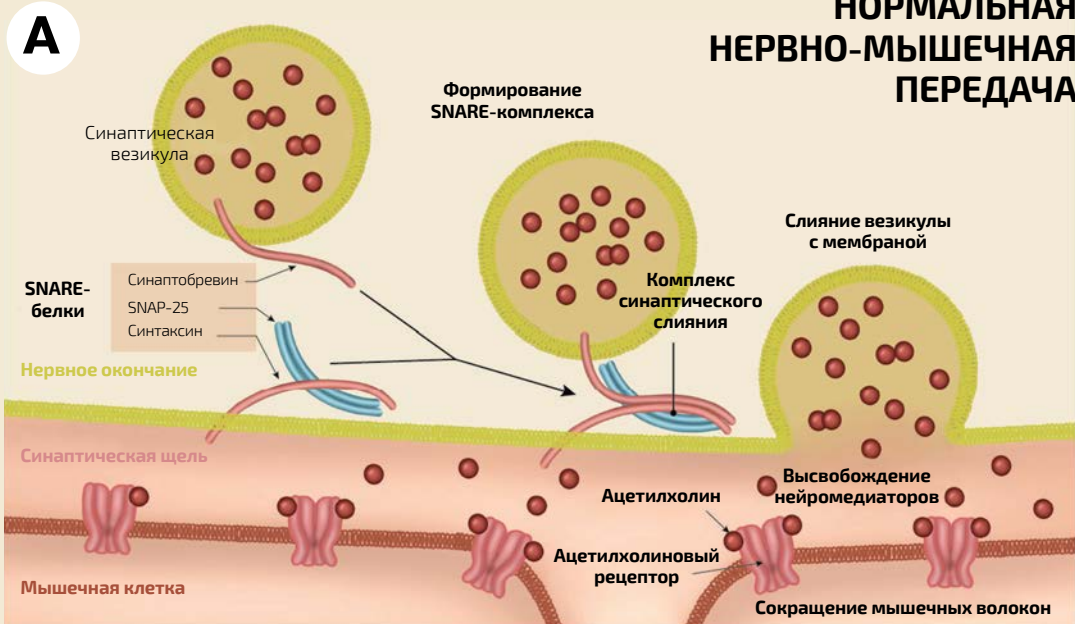
▲ [mybex.ru](http://mybex.ru)

в самом деле чудесным образом исчезали. Правда, эффект был временным, но возвращался, стоило лишь уколоть новую дозу препарата.

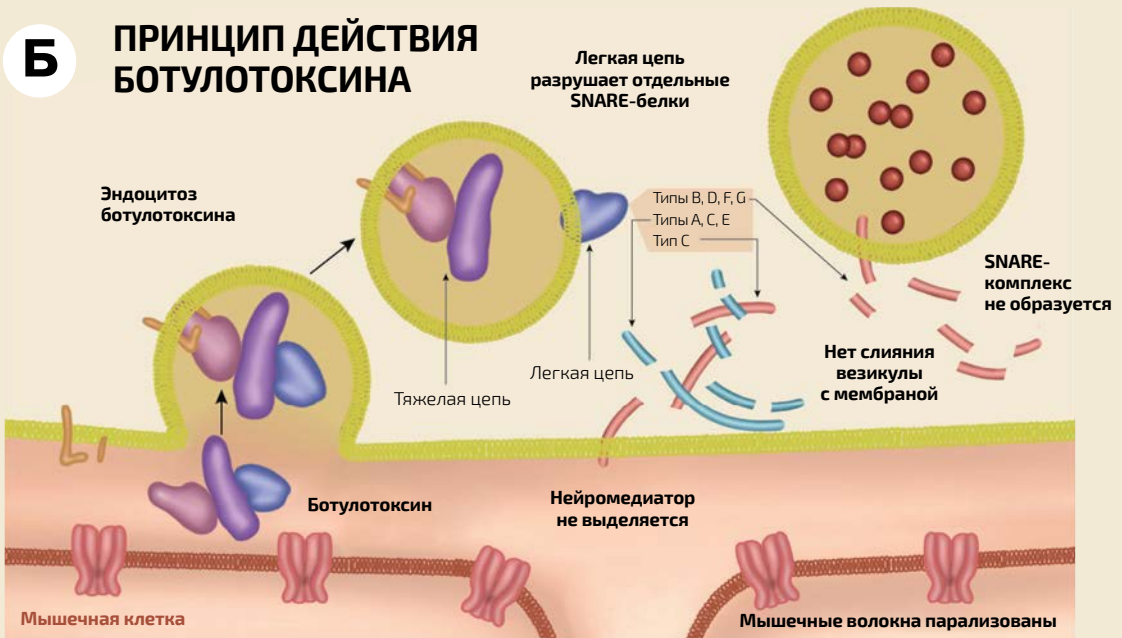
**А В 1993 ГОДУ АМЕРИКАНСКИЙ ВРАЧ** Эндрю Блитцер впервые опубликовал исследование об устранении морщин лба и шеи с помощью ботулотоксина. С тех пор препарат стремительно зашагал по планете под названием ботокс. А первый отечественный аналог появился в стенах уфимского предприятия «Иммунопрепарат» – в 2012 году его зарегистрировали как «Релатокс». На самом деле препаратов с ботулотоксином в составе от разных производителей довольно много – отличается содержание в них яда или, например, молекулярная масса. У «Диспорта», к примеру, она ниже, чем у классического ботокса, что позволяет ему лучше и быстрее распространяться в тканях.

**ПРЕПАРАТЫ КОЛЮТ В МЫШЦЫ**, которые благодаря нервно-паралитическому действию препарата блокируются и тотально расслабляются. Вместе с ними «расслабляются» и морщины. С помощью таких уколов можно порой разгладить даже самые глубокие складки кожи. Впрочем, действие его временно (зависит от препарата, реакции на него организма, образа жизни человека – например, при активных физических упражнениях или при приеме некоторых витаминов и лекарств ботулотоксин выходит быстрее), но в среднем до 3–4 месяцев. Окончательно токсин покидает организм лишь через полгода

# НОРМАЛЬНАЯ НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ ПЕРЕДАЧА



## **Б** ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ БОТУЛОТОКСИНА



- ▲ А. При нормальной нервно-мышечной передаче происходит высвобождение нейромедиатора ацетилхолина, который вызывает сокращение мышцы. Чтобы ацетилхолин высвобождался, везикулы должны слиться с мембраной, что происходит с помощью специального «комплекса слияния», состоящего из нескольких белков (SNARE-комплекс). Б. Ботулотоксин связывается с клеточной мембраной и проникает в нейрон путем эндоцитоза. Легкая цепь ботулотоксина расщепляет определенные SNARE-белки, предотвращая полную сборку комплекса, тем самым блокируя высвобождение ацетилхолина [openanesthesia.org](http://openanesthesia.org)

после введения. Косметологи рекомендуют дожидаться этого срока, прежде чем колоть новую дозу, так как при частом введении яда организм начинает вырабатывать антитела, и препарат в будущем может перестать действовать.

**ДА, ВСЕ ЗНАЮТ,** что ботокс избавляет от морщин. А что, если те, кто его колет, просто «моложавые»? На этот счет есть интересное исследование, которое провел доктор медицинских наук Уильям Дж. Биндер из Калифорнийского университета, опубликовавшего выводы своей работы в журнале *Archives of Facial Plastic Surgery* в 2006 году. [Эксперимент](#) проводился на двух женщинах – однойцевых близнецах. Одна из них в течение 13 лет по 2–3 раза в год получала нейротоксин в виде инъекций в область лба и глабеллярную область (центр между бровями), а также в течение последних двух лет – в район «гусиных лапок» около глаз. Другая получала процедуру всего дважды: спустя 3 и 7 лет.

**СПУСТЯ 13 ЛЕТ** ученый оценил выраженность морщин у двух сестер. В области лба никаких выраженных морщин у той, что колола ботокс, не наблюдалось – в отличие от другой, которая не получала препарат. Даже двухлетнее «лечение» гусиных лапок дало эффект. Причем спустя семь месяцев после процедуры



▲ Близнецы, которые принимали участие в исследовании Уильяма Дж. Биндера. Сестра справа – регулярно получала ботокс. Фото: William J. Binder, «Long-Term Effects of Botulinum Toxin Type A (Botox) on Facial Lines: A Comparison in Identical Twins», [liebertpub.com](#)

## А ЧТО, ЕСЛИ ТЕ, КТО ЕГО КОЛЕТ, ПРОСТО «МОЛОЖАВЫЕ»?

у той сестры, что регулярно пользовалась уколами красоты, гусиные лапки при улыбке были менее заметны, чем у ее сестры. Интересно, что не обколотые участки лица (например, но-

сугубные складки) выглядели одинаково у той и другой. Ни одного побочного эффекта у сестры, регулярно коловшей ботокс в этом эксперименте, не наблюдалось.





▲ Фото:  
David Garrison  
pexels.com

## Не боли, моя головушка

Но ботокс – это не только про морщины, но и про облегчение самых разных симптомов. Действие его наблюдали те, кто делает уколы красоты и при этом страдает от хронических головных болей: «яд из консервов» временно снимает мигрень. И это не просто наблюдение, а научный факт, подтвержденный множеством исследований.

**ТАК, ЕЩЕ В 2000 ГОДУ** ученые из США провели [эксперимент](#), выводы которого опубликовали в журнале *Otolaryngology – Head and Neck Surgery*. В нем приняли участие 106 человек, по преимуществу женщин, которые изначально «лечили» ботоксом морщины, но в качестве «бонуса» еще и избавились от мучившей их мигрени. Препарат вводили в глабеллярную, височную и лобную доли, а в некоторых случаях – в шею.

## В 2021 ГОДУ В МИРЕ ПРОВЕЛИ ОКОЛО 3,6 МЛН КОСМЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР,

в которых использовали нейротоксины – среди них и ботокс.

**СРЕДИ 77 ПАЦИЕНТОВ**, у которых была диагностирована истинная мигрень, 51% сообщили о полном избавлении от головных болей через 1–2 часа после уколов. Эффект продолжался около 2,6 месяца. Еще 38% рассказали, что мигрень ушла частично – снизились ее частота и тяжесть – на 2,7 месяца.

В 2006 году другие американские ученые подтвердили эти выводы, опубликовав свое [исследование](#) в журнале *Headache*. Оно продолжалось 11 месяцев, и в нем приняли участие 355 человек от 18 до 65 лет, страдающих головными болями. Целью ученых было выяснить – не реагируют ли люди на эффект ботокса, как на плацебо. Итог – пода-

вляющее большинство пациентов и в самом деле получили облегчения от уколов, а на плацебо не реагировали.

**ТАКОГО РОДА ИССЛЕДОВАНИЯ** стали причиной того, что в 2010 году FDA (Food and Drug Administration, FDA – агентство Министерства здравоохранения и социальных служб США) одобрило внутримышечные инъекции токсина для профилактического лечения хронической мигрени.

## БОТУЛОТОКСИН ДЕЛАЮТ ДАЖЕ ДЕТЯМ!

### Не кривите душой. И телом

Кстати, для лечения всех вышеперечисленных офтальмологических проблем, косоглазия, а также кривошеи используется ботулотоксин типа В, в нем концентрация яда выше, чем в ботулотоксине типа А, который применяют в косметологии.

**БОТУЛОТОКСИН** делают даже детям! Правда, не здоровым, а тем, кто страдает церебральным параличом – для снижения спазмов рук и ног. А еще его используют для лечения спастичности (стойкое патологическое состояние мышечного тонуса) после инсульта, травм спинного мозга, цервикальной дистонии шейки матки, повышенного слюноотделения, спазмов головы и шеи, век, влаглища, челюстей, голосовых связок. Или для расслабления сжатых мышц, например, пищевода, нижних мочевыводящих путей, мочевого пузыря. [Препарат](#) применяют при невропатических и хронических болях, а также при некоторых симптомах аллергии.

**ЭТО ЕЩЕ ЧТО!** Ботулотоксин могут начать назначать даже для лечения преждевременной эякуляции и при депрессии. В 2015 году в журнале *Plastic and Reconstructive Surgery* международная команда ученых опубликовала отчет о медицинских [исследованиях](#), посвященных тому, как ботулотоксин способствует снятию сим-



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

птомов депрессии. В каждом из них было показано значительное уменьшение таких симптомов после введения препарата в глабеллярные мышцы лба. Те, кому вводили токсин, оценивали свое состояние как более благоприятное по сравнению с теми, кто получал плацебо.

## Бочка меда яда

Процедура введения косметического ботулотоксина – не из дешевых. Это обусловлено не только аппетитами клиник красоты, но и стоимостью препаратов. Один килограмм чистого вещества стоит около 15 млрд (!) долларов. Но применяется он в очень малых дозах, поэтому использование ботулотоксина довольно безопасно. Чтобы проявилась токсичность вещества – нужно ввести человеку 2000 флаконов в один прием (с таким же успехом можно ввести под кожу в таком объеме любое вещество, и оно окажет вредное воздействие на организм), в то время как косметологическая доза для взрослых людей редко превышает один флакон.

**ВАЖНО И САМО ДЕЙСТВИЕ** нейротоксина. После внутримышечного введения препарат в течение некоторого времени концентрируется в определенном месте, прежде чем попадает в кровоток. При этом он не проникает через гематоэнцефалический барьер между кровеносной и центральной нервной системами, поэтому не вызывает серьезных неврологических побочных эффектов.

Среди «несерьезных» – небольшие синяки, кратковременная боль в месте инъекции, ощущение усталости. Впрочем, при применении препарата в высокой дозе (более 250 единиц) возможна слабость, которая продолжается около недели, и даже обмороки.

Частый побочный эффект – это перекос лица или его частей (губ, мышц, век). Как правило, он уходит через 1–2 месяца и зачастую регулируется введением препарата в другие мышцы, чтобы расслабить перекошенные.

---

## ПРОЦЕДУРА ВВЕДЕНИЯ КОСМЕТИЧЕСКОГО БОТУЛОТОКСИНА – НЕ ИЗ ДЕШЕВЫХ

---

**В 2003 ГОДУ УЧЕНЫЕ** опубликовали обзор литературы, посвященной применению нейротоксина в косметологических целях, и подвели [итог](#): «Побочные эффекты, связанные с инъекциями ботокса, проявляются либо локально, вследствие паралича прилегающих мышц, либо у небольшого числа пациентов наблюдаются легкие гриппоподобные симптомы, длящиеся несколько дней».

**А ВОТ ВЫВОДЫ ДРУГИХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ**, [опубликованные](#) в 2000 году в *Journal of the American Academy of Dermatology*: «Чтобы свести к минимуму потенци-

альную резистентность к антителам, следует использовать наименьшую эффективную дозу, интервалы лечения более трех месяцев и избегать повторных инъекций. Необычные побочные эффекты включают птоз, эктропион (выворот слизистой оболочки цервикального канала, расположенного в центре шейки матки. – *Прим. «ММ»*), диплопию (нарушение зрения, когда у человека двоится в глазах. – *Прим. «ММ»*), кровоподтеки, опущение

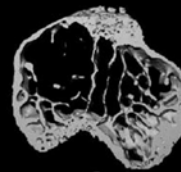


век, образование гематом и временные головные боли. Ботулинический токсин является безопасным и эффективным средством лечения».

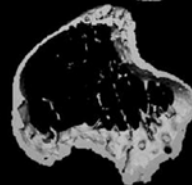
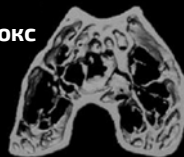
**В 2008 ГОДУ ВЫШЕУПОМЯНУТОЕ FDA УВЕДОМИЛО** общественность о потенциальной опасности ботулотоксина как терапевтического средства. Потому что яд способен распространиться вглубь, в области, удаленные от места инъекции. Особенно это может быть выраженным при лечении церебрального паралича у детей. Впрочем, дальнейшие исследования показали, что правильное применение нейротоксина у таких детей не вызывает особых побочных эффектов.

**МЕЖДУ ТЕМ**, в 2006 году вышло исследование ученых из Вашингтонского университета (США), опубликованное в журнале *Bone*. Исследователи провели эксперимент на мышах, самкам которых в течение 16 недель вводили ботокс в четырехглавую, а также икроножную мышцы задней правой ноги. Другие получали инъекции обычного физраствора. И что же? Изумленные ученые стали свидетелями того, как быстро (в течение трех недель) и глубоко деградировали не только мышцы животных, которым кололи токсин, но и их кости! Мышечная масса четырехглавой и икроножных мышц уменьшилась на 47,3 и 59,7% соответственно по сравнению с теми же органами у мышей, получавших физраствор. Отношение объема кости к объему ткани в дистальном эпифизе бедра и проксимальном метафизе большеберцовой кости конечностей, которым вводили ботокс, уменьшилось на 43,2 и 54,3% соответственно, в то время как объем

### Физраствор



### Ботокс



Дистальный эпифиз  
бедренной кости

Проксимальный метафиз  
большеберцовой кости

Диафиз  
большеберцовой  
кости

- ▲ *Микро-КТ правого дистального эпифиза бедренной кости, правого проксимального метафиза большеберцовой кости и середины диафиза большеберцовой кости мыши, которой вводили физраствор (вверху) и которой вводили ботокс (внизу). Иллюстрация: Sarah E. Warner, David A. Sanford, Blair A. Becker, Steven D. Bain b, Sundar Srinivasan, Ted S. Gross «Botox induced muscle paralysis rapidly degrades bone», ncbi.nlm.nih.gov*

кортикальной части большеберцовой кости редуцировался на 14,6%.

**УЧЕННЫЕ СДЕЛАЛИ ВЫВОД:** в гомеостазе костей решающую роль играет нервно-мышечная функция. «Учитывая быстро расширяющееся использование нервно-мышечных ингибиторов по таким показаниям, как уменьшение боли, полученные нами данные подчеркивают острую необходимость мониторинга потери костной массы у этих пациентов», – заключили исследователи.

**НЕСМОТРЯ НИ НА ЧТО**, препарат пока считается безопасным, особенно в отношении косметологических манипуляций. Впрочем, применять его начали по историческим меркам буквально вчера – возможно, в перспективе мы узнаем о нем нечто новое. Подождем. ■



# ИИ ИСКУСИТЕЛЬ

---

Высказывание Парацельса «Всё есть яд, и всё есть лекарство» уже успело набить всем оскомину, а его смыслы продолжают раскрываться. Например, этой фразой вполне можно подытожить дискуссию о пользе искусственного интеллекта. **Тем более что в области ядов у ИИ уже есть реальные достижения.**

## Готовим с ИИ

В июне 2024 года пользователь форума Reddit под ником Puzzleheaded\_Spot401 [спросил](#) кулинарного совета у нейросети. Он вознамерился приготовить чесночное масло, но не хотел возиться и кипятить его, как того требует рецепт. «Можно добавить чеснок в масло без нагревания?» – уточнил Puzzleheaded\_Spot401. «Можно, – ответил чат-бот. – Получится чуть дольше, но процесс нехитрый». Gemini рекомендовал настаивать оливковое масло с измельченным чесноком в течение недели при

комнатной температуре, иногда взбалтывая. Через три дня в смеси появились подозрительные пузырьки, а через неделю редактор решил прогуглить совет ИИ. Оказалось, что за это время в банке у него выросла колония *Clostridium botulinum* – возбудителя ботулизма: пищевого отравления, при котором биотоксины поражают не только ЖКТ, но и нервную систему.

**НО ВООООБЩЕ-ТО** искусственный интеллект чаще приносит пользу в наших отношениях с ядами.

## «ПОЛУЧИТСЯ ЧУТЬ ДОЛЬШЕ, НО ПРОЦЕСС НЕХИТРЫЙ»

▼ Иллюстрация: Stephanie Arnett / MITTR / Reijksmuseum, Envato technologyreview.com





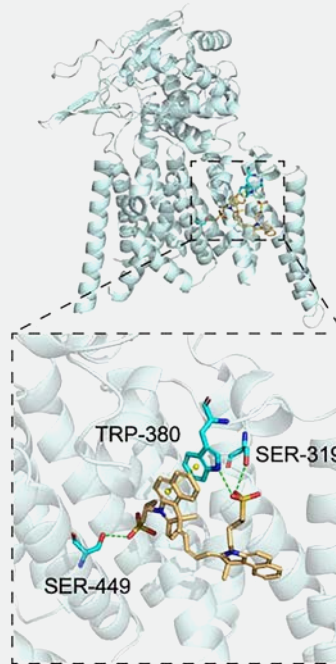


▲ Окрашивание внутренней пограничной мембраны (одна из десяти слоев сетчатки) с помощью индоцианина зеленого. Фото: Kazuaki Kadonosono, MD, FASRS., [retinahistory.asrs.org](http://retinahistory.asrs.org)

## Зеленый цвет победы

Например, в 2023 году он [помог](#) китайским химикам из Университета Сунь Ятсена найти противоядие от яда бледной поганки – чемпиона по смертоносности среди грибов. В поганке содержится сразу несколько токсинов, но самый мощный из них – альфа-аманитин, для которого людям никак не удавалось найти антидот. Ученые провели геномный скрининг CRISPR, чтобы понять, как именно этот яд работает, и выяснили, что его токсичность обеспечивает белок STT3B. Если его «ослабить», то и токсин будет не таким опасным. Осталось найти специфический ингибитор: провести долгие годы, перебирая варианты, или привлечь искусственный интеллект, чтобы ускорить процесс.

**С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ** ученые отобрали из тысяч вероятных ингибиторов 24 кандидата и проверили их на клеточных культурах. Два оказались самыми действенными, из них ученые выбрали наиболее надежный и безопасный. Им оказался индоцианин зеленый – давно известный краситель, который используется в диагностике нарушений кровообращения или работы печени. Получилось, как в комиксе про



▲ При компьютерном молекулярном моделировании индоцианин зеленый надежно блокировал каталитический центр STT3B, связываясь с тремя его аминокислотами (Ser319, Trp380 и Ser449) водородными связями. На иллюстрации: крупные планы участков связывания STT3B и индоцианина зеленого, сгенерированные PyMOL. [nature.com](http://nature.com)

невзрачного застенчивого парня, который случайно открыл в себе суперспособность. Пока неожиданное противоядие испытано только на мышах и клетках человека, но результаты многообещающие: вполне возможно, что в будущем отравление бледной поганкой перестанет быть смертельным.

## Превзойденный VX

Но в комиксах бывает и по-другому, когда подающий надежды отличник вдруг переходит на сторону зла. Так [вышло](#) в 2022 году с программой MegaSyn на основе искусственного интеллекта, которую создали в Collaborations Pharmaceuticals. Эта американская компания разрабатывает инновационные лекарства для лечения редких и забытых инфекционных заболеваний. Но каким бы эффективным ни было средство, оно должно быть еще и безопасным. Если новая формула лечит сосуды, но убивает печень, использовать ее нельзя. Программу MegaSyn написали для того, чтобы

создавать молекулы будущего лекарства по сочетанию лучших свойств: ей задают важные параметры (например, уровень абсорбции или метаболизма соединения в организме), программа «придумывает» новые молекулы, экспериментирует с ними, а потом ученые выбирают из нескольких вариантов оптимальные. Ученые всегда запрашивали у системы результат с наименьшей токсичностью, чтобы исклю-

## ПОДАЮЩИЙ НАДЕЖДЫ ОТЛИЧНИК ВДРУГ ПЕРЕХОДИТ НА СТОРОНУ ЗЛА

чить создание опасных комбинаций. Но однажды они поставили MegaSyn задачу найти максимально вредоносные молекулы. И за неполный рабочий день она сгенерировала 40 000 ядовитых соединений, многие из которых превосходят VX – самое токсичное боевое отравляющее вещество, капля которого убивает человека за несколько минут.

**БОЛЬШЕ ВСЕГО КОМАНДУ** Collaborations Pharmaceuticals поразил даже не результат, а простота его достижения: оказалось, что для создания биохимического оружия достаточно освоить популярный язык программирования и скачать базу данных по токсичности веществ. Заявить об этом публично – значит подкинуть идею людям, которые как раз вынашивают коварные планы, поэтому исследователи сомневались, стоит ли разглашать результаты своего эксперимента. Но решили все-таки разгласить, чтобы прецедент поспособствовал усилению контроля за разработкой токсичных молекул и дал пищу для размышлений о границах, до которых должно простирается наше сотрудничество с ИИ.



### НЕЙРОСЕТЬ ТОЖЕ МОЖНО ОТРАВИТЬ.

Есть даже термин data poisoning – отравление данных: так называется атака на машинное обучение, когда злоумышленник запутывает алгоритм, используя вредоносную информацию (например, предлагает ему для обучения ложные объекты).

▲ [datascientest.com](https://datascientest.com)

▼ ft.com



## Завербовать нейросеть

Проверить прочность уже имеющихся границ [решила](#) компания OpenAI, автор семейства языковых моделей GPT, перед широким запуском GPT-4. 50 ученых и других экспертов (их назвали «красной командой») в течение полугода искали уязвимости: задавали нейросети хитрые и откровенно провокационные вопросы, чтобы проверить, насколько она свободна от предрассудков и языковой дискриминации, умеет ли лгать и манипулировать и способна ли подстрекать к опасной или незаконной деятельности. И Эндрю Уайту из Университета Рочестера удалось «развести» искусственный интеллект на создание нового нервно-паралитического яда.

Нейросеть даже предложила место, где можно будет заняться его производством. Ученый применял плагины, благодаря которым нейросеть могла пользоваться новыми источниками информации, такими как научные статьи и справочники производителей химических веществ. В OpenAI учли результаты проверки, однако другие эксперты из «красной команды» считают, что нейросетям требуются еще более строгие проверки безопасности.



## Личный враг

Зачем вообще изобретать новые яды, будто имеющих недостаточность? Некоторые токсины людям необходимы, потому что это яды для опасных бактерий. Супербактерии, устойчивые к антибиотикам, – серьезная проблема глобального здравоохранения, из-за них бороться с инфекциями становится сложнее. Пример таких микробов – ацинетобактерии, которых хотелось бы сравнить с медоедом по агрессивности и беспринципности, но тогда пришлось бы обидеть медоедов. Ацинетобактерии могут вызывать инфекции в любой системе организма и при этом устойчивы почти ко всем антибиотикам. В 2023 году американские ученые из Университета Макма-



- ▲ *Используя алгоритм искусственного интеллекта, исследователи из Массачусетского технологического института и Университета Макмастера выявили новый антибиотик, способный убивать бактерию *Acinetobacter baumannii* (розового цвета)  
Фото: Christine Daniloff/MIT/CDC, techexplorist.com*

## ЗАЧЕМ ВОООЩЕ ИЗОБРЕТАТЬ НОВЫЕ ЯДЫ, БУДТО ИМЕЮЩИХСЯ НЕДОСТАТОЧНО?

стера и Массачусетского технологического института [задали](#) ИИ задачу выявить молекулы, которые могут справиться с *Acinetobacter baumannii*. Это было уже второе исследование такого рода: в первом та же команда ученых с помощью нейросети получила соединение, убивающее кишечную палочку, а также несколько других видов устойчивых бактерий. В эксперименте с ацинетобактериями нейросеть за полтора часа проанализировала почти 7500 соединений, выбрала несколько сотен особенно перспективных, а 240 из них

ученые уже исследовали «вручную» в лаборатории. Девять оказались совершенно новыми антибиотиками, а одно – настоящей «звездой» проекта: после экспериментов на мышах исследователи сделали вывод, что новое соединение абауцин может стать для *Acinetobacter baumannii* личным врагом, поскольку обладает узким спектром активности именно против неубиваемых ацинетобактеров.

«Ядовитых» кейсов у ИИ пока не так много, но они, как продукт любой технологии, уже имеют сторонников и противников. Было бы здорово, если бы новые соединения ИИ создавал при активном участии тех и других – а как иначе достичь золотой середины? ■



► Надпись на воротах  
в сад Алник: «Эти  
растения могут убить»  
[laughingsquid.com](http://laughingsquid.com)

# АЛНИК:

## ЯДОВИТЫЙ САД ГЕРЦОГОВ НОРТУМБЕРЛЕНДСКИХ

Сад Алник – одна из самых красивых достопримечательностей северной Англии. Посетители бродят по дорожкам, любуются фигурными кустами, каскадными фонтанами, пышными рядами цветов. Но в пределах Алника, за черными железными воротами, скрывается место, где гостям запрещено останавливаться надолго и трогать растения. Войти туда можно лишь в сопровождении экскурсовода. **На воротах изображены череп с костями – знак, который традиционно используют, чтобы отметить отравляющие вещества.**

## История создания

В 1995 году Джейн Перси и ее муж стали герцогами Нортумберленда, графства на северо-востоке Англии, которое простирается до границы с Шотландией. Вместе с титулом им передали и замок Алник, традиционную резиденцию Нортумберлендских (там, кстати, снимали декорации Хогвартса для первых фильмов о Гарри Поттере). После того как семья поселилась в замке, муж попросил леди Джейн сделать что-нибудь с садами.

В то время Алник представлял собой заброшенное коммерческое лесное хозяйство, в котором не росло почти ничего, кроме елок.

**В 1996 ГОДУ ДЖЕЙН** наняла бельгийца Жака Виртца, ландшафтного архитектора, который работал с Тюильри в Париже и садами резиденции французского президента, чтобы помочь переосмыслить сад Алник. Но герцогиня понимала: нужна не только хорошая команда – нужно что-то, что выделит проект среди других садов, которыми усеяна английская сельская местность. Джейн Перси [вспоминала](#): «Одна из вещей, ко-

ПОСЛЕ ТОГО КАК **СЕМЬЯ ПОСЕЛИЛАСЬ**  
В ЗАМКЕ, МУЖ ПОПРОСИЛ ЛЕДИ ДЖЕЙН СДЕЛАТЬ  
ЧТО-НИБУДЬ **С САДАМИ**

► Фото: xlibber  
wiki2.org





торые я ненавижу в наше время, – это стандартизация всего. Я подумала: “Давайте попробуем сделать что-то действительно другое”».

**ГЕРЦОГИНЯ ПУТЕШЕСТВОВАЛА**, смотрела другие сады. Поначалу она планировала сделать отдельную зону для аптекарского сада. Но после посещения печально известного ядовитого сада Медичи Перси [увлеклась](#) идеей создания сада растений, которые могли бы убивать, а не лечить. Другая поездка привела Ее светлость в отдаленное местечко в шотландских холмах к югу от Эдинбурга – Soutra Aisle, некогда средневековый монастырь. Монахи там практиковали медицину с помощью «снотворных губок», пропитанных дозами белены, опиума и болиголова. Губки использовали для анестезии при ампутации еще в XV веке. Джейн Перси рассказывала: «Я подумала: “Это способ заинтересовать детей”. Детям все равно, что аспирин делают из коры дерева. Что действительно интересно, так это узнать, как растение убивает вас, как умирает пациент, и что вы чувствуете перед смертью».

**ИТАК, ГЕРЦОГИНЯ** начала собирать ядовитые растения для своего пока еще воображаемого Сада Ядов. Сразу решила, что экзотические убийцы, такие как южноамериканская бругмансия, будут смешиваться с более распространенными отравителями. Посетители часто удивляются,



▲ Герцогиня Джейн Перси [blogspot.com](#)



▲ Замок Алник. [great-castles.com](#)

узнав, например, что лавровые изгороди, почти повсеместно встречающиеся в английских садах, могут быть очень ядовитыми. Так, иногда водители, загрузив свои машины обрезанными лавровыми листьями для вывоза на свалку, засыпали за рулем из-за токсичных паров, которые выделяют ветви. Посадили и табак – самого плодovитого убийцу в саду.

## Опасные обитатели

Ядовитый сад [открылся](#) в 2005 году и сразу же стал хитом. Посетителей предупреждают, что после того, как они пройдут через ворота с черепом и костями, им нельзя прикасаться ни к каким растениям. Тем не менее, даже при наличии соответствующих правил туристы пару раз становились жертвами растений. Так, летом 2005 года семь человек [потеряли](#) сознание от вдыхания токсичных паров во время прогулки.

**НЕКОТОРЫЕ РАСТЕНИЯ**, такие как конопля и стрихнин, заключены в гигантские металлические клетки. Гимпи-гимпи хранится в стеклянном ящике. Гимпи-гимпи, австралийское жалящее дерево, кстати, одно из последних приобретений сада. Его [привезли](#) туда лишь в 2023 году. *Dendrocnide moroides* – часть семейства крапивных *Urticaceae*, которое встречается чаще всего в лесных районах Австралии, Молуккских островов и Индонезии. Он известен своим болезненным укусом, который можно сравнить с ожогом горячей кислотой и ударом электрического тока одновременно. Боль может длиться месяцами, а в некоторых зарегистри-

ДАЖЕ **ПРИ НАЛИЧИИ** СООТВЕТСТВУЮЩИХ  
ПРАВИЛ **ТУРИСТЫ** ПАРУ РАЗ СТАНОВИЛИСЬ  
**ЖЕРТВАМИ РАСТЕНИЙ**

▼ Надпись на фото: «Пожалуйста, держитесь подальше от трав». [assets.gq.ru](#)





рованных случаях – годами, вызывая у пострадавшего сильнейшие мучения. Растение покрыто крошечными волосками, которые обрываются при малейшем прикосновении, выделяя токсины в кожу.

**ДРУГИЕ ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ** не менее эффективны. Например – бругмансия, или ангельские трубы (это название растение получило за красивые цветки колокольчикообразной формы), представитель семейства пасленовых (куда входит и смертоносный пас-

лен), который растет в дикой природе в Южной Америке. Бругмансию принимали как афродизиак. Викторианские дамы часто держали цветок этого растения на своих карточных столах и добавляли небольшое количество его пыльцы в чай, чтобы вызвать ЛСД-подобный трип у своих возлюбленных. Конечно, все части растения ядовиты. Симптомы отравления **включают** сильную жажду, затруднения с речью и глотанием, рвоту и диарею, лихорадку, спутанность сознания, галлюцинации, расширенные зрачки, судороги, кому и даже смерть. Даже аромат вызывает раздражение дыхательных путей, головные боли, тошноту и головокружение. Попадание сока в глаза приводит к временной слепоте.

## ВИКТОРИАНСКИЕ ДАМЫ ЧАСТО ДЕРЖАЛИ **ЦВЕТОК ЭТОГО РАСТЕНИЯ** НА СВОИХ КАРТОЧНЫХ СТОЛАХ



▲ Бругмансия золотистая  
Фото: Андрей Жданов  
rasfokus.ru



► Бобовник. Фото: Сергей Еремин, [photopole.ru](http://photopole.ru)



## Среди других ядовитых растений сада:

**БОБОВНИК:** все части растения ядовиты, содержат цитизин.

**БЕЛЛАДОННА:** все части растения содержат алкалоиды атропина, очень опасны.

**АКОНИТ:** чрезвычайно опасен, содержит аконитин. Первый вице-президент и военный министр Египта Абдель Хаким Амер, ожидая решения по делу о государственном перевороте, совершил самоубийство, приняв как раз аконитин.

**КЛЕЩЕВИЦА:** рицин в ее составе разрушает белки тканей человека. Чтобы убить взрослую особь, достаточно дозы размером с булавочную головку. Именно микрокапсулой рицина, согласно расследованию, был убит болгарский диссидент Георгий Марков.

**БОРЩЕВИК:** выделяет фуранокумарины, вызывает сильнейшие ожоги.

**ХОЗЯЙКА САДА НЕ РАЗ ПРИЗНАВАЛАСЬ,** что другие садоводы ее недолюбливают. Причина простая: Ядовитый сад... не слишком красив. Ядовитые растения, как правило, зеленые, часто мохнатые. Если они цветут, то имеют темные, иногда воноющие цветы, которые в лучшем случае пахнут тошнотворно, а в худшем – гниющей плотью. Но множество людей стремится попасть в Сад ядов. Сегодня сады [Алник](#) занимают почти 6 гектаров и привлекают более 600 000 посетителей каждый год, что делает их одной из самых популярных туристических достопримечательностей Северной Англии. ■

▼ Белладонна. Фото: Gary Brookshaw / Getty Images [discoverwildlife.com](http://discoverwildlife.com)



▲ Аконит [sobolmuzey.ru](http://sobolmuzey.ru)



▲ Клещевина  
Фото: Katja Schulz [flickr.com](http://flickr.com)

◀ Борщевик [borshevictory.ru](http://borshevictory.ru)



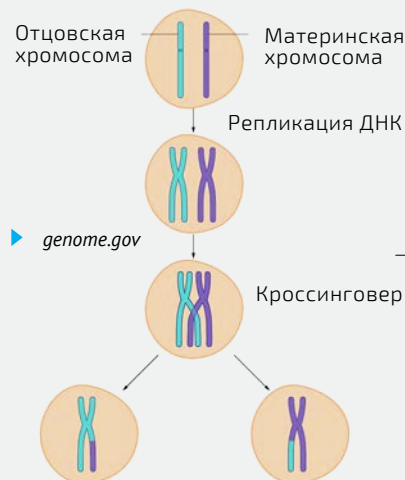
◀ «Кембрийский паразитизм» – черви на раковине брахиопода (*Neobolus Wulongqingensis*)  
Иллюстрация: Zhifei Zhang, Northwest University  
[sciencex.com](http://sciencex.com)

# МОЙ ДРУГ, ПАРАЗИТ

**Мир паразитов** необычайно многочислен, среди них можно встретить и червей, и насекомых, и птиц, и зверей (летучие мыши из группы вампировых питаются чужой кровью), а паразитические тактики очень разнообразны. Кто-то просто ест хозяина, кто-то практикует рабовладение (например, муравьи-амазонки обращают в рабов другие виды муравьев), кто-то, как кукушка, подкидывает яйца в чужое гнездо. Но, по сути, речь всегда идет о длительных отношениях между индивидуумами, когда один живет за счет другого. **И даже если паразит выглядит «прилично», относиться к нему с симпатией не выходит – уж больно по-свински он поступает. Поэтому, наверно, многие не поверят, если им сказать, что от паразитов бывает натуральная польза. Тем не менее, так и есть.**

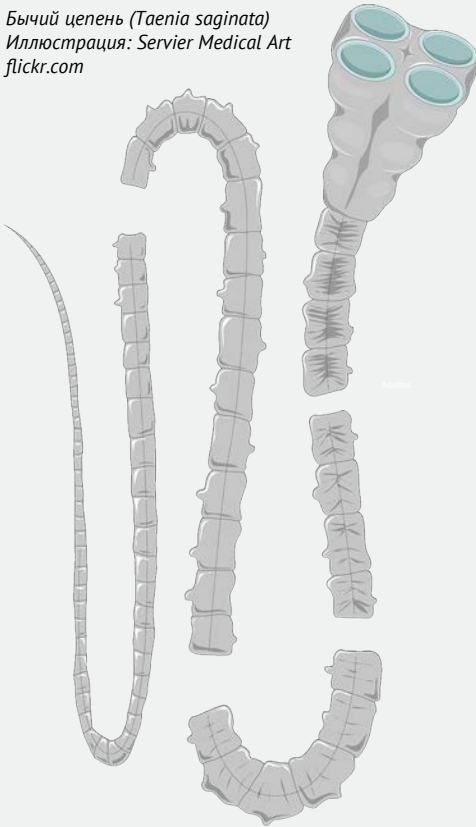
## БЛАГОДАРЯ ПАРАЗИТАМ НА ЗЕМЛЕ ПОЯВИЛСЯ СЕКС

**Н**апример, благодаря паразитам на Земле появился секс. Правда, под сексом мы здесь понимаем не эротические утехы, а перетасовку геномов. Как известно, наши клетки несут двойной набор хромосом, от папы и от мамы, и, скажем, гену, влияющему на цвет глаз и расположенному на маминой хромосоме, соответствует такой же «цветный» ген на папиной. При формировании половых клеток отцовские и материнские хромосомы обмениваются собственными кусками, так что генетический материал перемешивается (этот процесс называется кроссинговером). В итоге наши яйцеклетки и сперматозоиды несут новую комбинацию





▼ Бычий цепень (*Taenia saginata*)  
Иллюстрация: Servier Medical Art  
flickr.com



**ПРИ СЛОВЕ «ПАЗАРИТ»** любому из нас представляется либо омерзительное червеобразное существо, которое живет где-то внутри человека и сосет его жизненные соки, либо вши и блохи. Неприятный вид многих паразитов связан с тем, что они эволюционировали в среде, отличающейся повышенной стабильностью, – во внутренних органах хозяина. Здесь не нужны ни глаза, ни конечности, ни многие другие органы, а потому от них можно отказаться и освободившиеся ресурсы пустить на что-то другое. Скажем, на половую систему – многие паразитические черви известны колоссальной плодовитостью (например, бычий цепень производит в год 600 млн яиц).

генов, не совсем похожую на ту, что мы получили от родителей. Остается только заняться сексом и обеспечить встречу яйцеклетки со сперматозоидом, чтобы перетасованная генетическая «колода» смогла реализоваться в новом организме. Эротика – лишь последняя стадия сложного процесса, обеспечивающая перетасовку геномов родительской пары.

**ПРИ ЧЕМ ЗДЕСЬ ПАРАЗИТЫ?** При том, что им приходится преодолевать защитные системы хозяина – иммунитет сделает все, чтобы паразит, попав в организм, там не задержался. Но работа иммунных клеток и молекул зависит от множества генов. В результате их перетасовки возникают новые генетические «коллективы», которые лучше или хуже справляются с паразитами, а отбор уже закрепляет наиболее удачные варианты – те особи, у кого новая комбинация иммунных генов эффективнее отражает вторжения извне, выживают и оставляют потомство. Иными словами, борьба с паразитами заставляет искать большего генетического разнообразия, и половое размножение, при котором происходит рекомбинация генов, оказывается здесь весьма эффективным инструментом.

**ЭТО УДАЛОСЬ ПОДТВЕРДИТЬ** как компьютерными моделями, так и наблюдениями за паразитами и их хозяевами. В качестве примера можно привести работу, опубликованную в *Science*. Исследователи из Университета Северной Каролины [экспериментировали](#) с мухами дрозофилами и паразитическими осами, которые откладывают яйца в мушиные личинки, – осинная личинка развивается в теле личинки мухи, а когда вылупится, то на-

▼ Паразитическая оса (*Leptopilina heterotoma*) откладывает яйца в мушиную личинку  
 Фото: Michael Martin, Reed College, phys.org



## «ВСЕ, ЧТО НЕ УБИВАЕТ, ДЕЛАЕТ НАС СИЛЬНЕЕ»

чинает буквально проедать себе ход наружу. Если мушиная личинка-хозяин выживет, и если она, кроме того, окажется самкой, то в будущем, при созревании яйцеклеток, гены в них будут перемешиваться активнее, чем у самок, которых в юности никто не ел. Здесь молекулярные процессы, сопровождающие половое размножение, напрямую чувствуют паразитическую угрозу; однако такое прямое влияние вовсе не обязательно – само наличие кожных кровососов, кишечных червей и т.д. заставляет хозяина размножаться половым путем.

**КРОМЕ ПАЗАРИТОВ**, повышение генетического разнообразия в популяции происходит под действием бактерий (которых тоже, в общем-то, можно назвать па-

разитами), но также и под влиянием хищников, и из-за различных экологических неприятностей, например, при недостатке пищи или при климатическом стрессе. Половое размножение помогает виду быстро найти оптимальное генетическое решение проблемы, но в целом разговор о пользе паразитов, а равно и хищников сводится здесь к известному выражению: «Все, что не убивает, делает нас сильнее». А есть ли какая-то прямая выгода от неприятных созданий, живущих за чужой счет?

**ЗДЕСЬ НУЖНО ВСПОМНИТЬ О ВИРУСАХ**, которых можно назвать облигатными паразитами – то есть такими, которые вне хозяина не выживают. Насчет вирусов биологии до сих пор не могут решить, считать ли их живыми: ведь их «тело» – не клетка и не скопление клеток, а всего лишь наследственная молекула, ДНК или РНК, в упаковке из белков и остатков клеточных мембран. Тем не менее, вирусы способны размножаться, только для этого им нужно попасть в клетку – здесь они вовсю используют ее энергетические ресурсы и молекулярные машины, предназначенные для чтения генетического кода и синтеза белка. Образ жизни, как видим, вполне паразитический.

**КАК ПОКАЗАЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ**, в нашем геноме есть несколько полезных генов, которые пришли к нам от [вирусов](#). Причем полезных – еще слабо сказано: некоторые ученые полагают, что вирусные гены помогли появиться многоклеточным организмам. У вирусов есть белки, с помощью которых они взламывают клеточные мембраны, чтобы проникнуть внутрь. У нас же есть ткани, сформированные слившимися вместе клетками: их можно найти в коже, в костях, в мышцах, да что там – ведь процесс оплодотворения тоже представляет со-

бой слияние двух клеток, яйцеклетки и сперматозоида. И вот оказалось, что наши белки, которые помогают клеткам сливаться, очень похожи на вирусные молекулы-«взломщики», и такое сходство с большой вероятностью говорит о том, что от вирусов они к нам и попали. А многоклеточность? На этот счет существует гипотеза, согласно которой «белки слияния», изменившись в ходе эволюции, стали «белками слипания», так что клетки получили возможность прочнее держаться друг за друга.

**А ВОТ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ИЗ СИНГАПУРСКОГО АГЕНТСТВА** по науке, технологиям и исследованиям (A\*STAR) пришли к выводу, что благодаря генам ретровируса HERV-H эмбриональные стволовые клетки сохраняют свою плюрипотентность, то есть способность превращаться в специализированные клетки других типов – благодаря ей стволовые клетки, которые к тому же все время самообновляются, дают начало всем органам и тканям. В нашем геноме есть около тысячи копий HERV-H, и если подавить их активность, то эмбриональные клетки утрачивают свои стволовые характеристики: у них появляется специализация, они становятся похожи на фибробласты соединительной ткани и заодно теряют способность бесконечно делиться и оставаться вечно молодыми. Есть также данные, что сходный вирус под названием HERV-K, активируясь на третий день развития зародыша, защищает его от других вирусов. И уж совсем неожиданно выглядят результаты исследователей из Юго-западного медицинского центра Университета Техаса, которые обнаружили, что вирусные гены помогают иммунной системе увидеть не-

▼ На ранних стадиях развития человеческого эмбриона в его клетках активируется вирус HERV-K (на фото окрашен в зеленый цвет). Он производит определенный белок, обеспечивающий защиту эмбриона от других вирусов. Фото: M. Wossidlo nytimes.com





которые чужеродные молекулы, когда они появляются в организме, и запустить синтез антител против них.

**КАК ВОООЩЕ ПОЛУЧАЕТСЯ ТАК**, что у нас есть вирусные гены? Многие вирусы, попав в клетку, копируют себя в ДНК хозяйской клетки, – это можно сравнить с тем, как мы копируем содержимое флешки на жесткий диск. Так, например, поступает ВИЧ: генетическая информация записана у него в РНК, с которой после заражения делается ДНК-копия, а она уже вставляется в хромосому. В таком виде у вируса много преимуществ: клетка-хо-

зяин, если задумает делиться, вместе со своими генами скопирует и вирусные, так что дочерняя клетка сразу окажется зараженной. В неблагоприятных условиях вирус может «уснуть», то есть стать неактивным, перестать продуцировать новые вирусные частицы. Если спящий вирус окажется в половых клетках или сумеет проникнуть в эмбрион на раннем этапе развития, когда предшественники половых клеток еще не сформировались, его ждет долгое путешествие из поколения в поколение. Постепенно в нем накопится множество мутаций, так что он станет неактивным и навредить клетке уже не сможет. Считается, что около 8% человеческого генома представлено бывшими вирусами, и их остатки до недавнего времени считались мусорной, нефункциональной ДНК, генетическим балластом. Но, как видим, от навсегда уснувших в нашем геноме вирусов может быть

## ОКОЛО 8 % ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГЕНОМА ПРЕДСТАВЛЕНО БЫВШИМИ ВИРУСАМИ

огромная польза – и кто знает, какими еще масштабными эволюционными достижениями мы им обязаны.

**ОДНАКО ПОЛЬЗА** эта проявляется спустя десятки и сотни тысяч лет. К тому же речь тут идет о вирусах, а паразиты у нас все-таки ассоциируются с какими-нибудь кровососущими насекомыми или кишечными червями-гельминтами. Можно ли ожидать чего-нибудь хорошего от такого червя, и не в отдаленном будущем, а прямо сейчас, в пределах жизни хозяина? И снова ответ – да: желудочно-кишечные паразиты, как сейчас становится ясно, помогают иммунитету работать правильно. Эксперименты на мышах показали, что ленточные черви предотвращают воспалительный перегрев иммунной системы при бактериальной инфекции. При воспалении уничтожаются патогены и больные клетки, но одновременно под удар попадают здоровые ткани. Чтобы потери среди «мирного населения» были минимальны,

в иммунную систему встроена сложная система авторегуляции, благодаря которой ответные действия иммунитета будут в точности такими, как надо, не сильнее и не слабее. Если же регуляторная система не работает, то у нас могут начаться большие проблемы: вялотекущее воспаление плохо сказывается на всем организме, от обмена веществ до мозга.

**И ВОТ КАК РАЗ ПАЗАРИТЫ ПОМОГАЮТ** настроить систему регуляции иммунитета в самые первые дни жизни. Если у экспериментальных мышей не было червей в кишечнике, то в будущем бактериальные инфекции провоцировали у них более сильную, чем требовалось,



▲ *Муравей во власти кордицепса*  
Фото: Andres Moline, flickr.com

### **НЕКОТОРЫМ ПАЗАРИТАМ НЕДОСТАТОЧНО ПРОСТО ПИТАТЬСЯ ЗА СЧЕТ ХОЗЯЕВ**

– они еще и вмешиваются в их поведение, заставляя их делать то, что им, паразитам, выгодно. Одни из самых знаменитых «зомбификаторов» – спорыньевые грибки рода кордицепс, паразитирующие на муравьях: они заставляют насекомых покидать колонию, чтобы найти место, где грибу удобнее будет рассеять споры. Муравьев, погибших от грибка, можно найти на нижней поверхности листьев крепко вцепившимися в центральную жилку, причем лист обычно находится на определенной высоте – кордицепсы чувствительны к влажности.

**Среди других примеров** – некоторые виды наездников, паразитирующие на пауках и тлях, и, конечно, одноклеточный паразит токсоплазма, которая, попав в крысу или мышь, заставляет их, не боясь, идти на запах кошачьей мочи: хищник пообедает грызуном, а паразит попадет в своего основного хозяина, кошку, где сможет дать потомство. По некоторым данным, токсоплазма, которая может заражать и человека, влияет и на наше поведение тоже.

иммунную реакцию, что, в свою очередь, сказывалось на мозге – такие животные хуже обучались и хуже запомнили. Конечно, можно сказать: это у мышей, а у человека дела наверняка обстоят иначе. Однако в 2009 году был описан случай, когда паразитический червь власоглав ослаблял аутоиммунную реакцию у пациента, страдающего язвенным колитом: при этом заболева-

нии иммунные клетки атакуют кишечный эпителий и дружественную кишечную микрофлору. Клинические наблюдения подтвердились в экспериментах с приматами: власоглавы действительно подавляли воспаление и помогали микрофлоре вернуться в норму.

## САМА ИДЕЯ, ЧТО ПАРАЗИТЫ **МОГУТ БЫТЬ ПОЛЕЗНЫ** ИММУНИТЕТУ, НЕ НОВА



Скорее всего, такой эффект связан с умением гельминтов противостоять иммунитету – как и всяким паразитам, им важно, чтобы иммунная система их не замечала. Но по ходу эволюции стало ясно, что старания червей усыпить хозяйскую иммунную систему можно использовать для ее же корректировки.

**САМА ИДЕЯ**, что паразиты могут быть полезны иммунитету, не нова. Около 10 лет назад возникла гипотеза, объясняющая широкое распространение аутоиммунных заболеваний тем, что современный человек оказался практически избавлен от паразитов. Поначалу это звучало странно, однако со временем появились доказательства в пользу необычной теории. Но пока в нашем последнем «плюсе» в пользу паразитов есть еще много неясного. Феномен активно исследуется, и заражать всех в обязательном порядке какими-нибудь червями во избежание иммунных неполадок пока никто не предлагает. ■



# Високосная секунда

Земля вращается вокруг своей оси, и с каждым оборотом на планете проходят сутки. Все знают, что они длятся 24 часа, но это не совсем так. Хоть и едва заметно, вращение Земли замедляется, и солнечные сутки становятся немного длиннее. **А из-за этого приходится менять и календарные: раз в несколько лет появляется лишняя секунда, чтобы компенсировать накопленную разницу.**

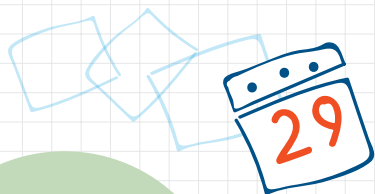
**ТАКАЯ СЕКУНДА НАЗЫВАЕТСЯ «ВИСОКОСНОЙ»,** ИЛИ «СЕКУНДОЙ КООРДИНАЦИИ».

Раз в несколько лет ее добавляют к суткам 30 июня либо 31 декабря, когда часы показывают 23:59:60.

## ОТКУДА БЕРЕТСЯ ЛИШНЯЯ СЕКУНДА?

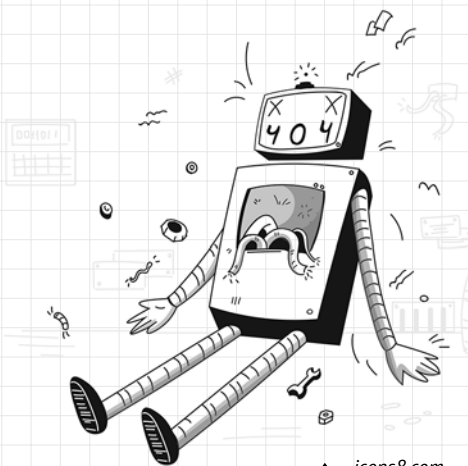
По стандарту Всемирного координированного времени (UTC), который основывается на шкале атомного времени и не зависит от вращения Земли, сутки длятся ровно 24 часа – **86 400 секунд**. Но в действительности планета вращается чуть медленнее и делает полный оборот примерно за 86 400,002 секунды. Со временем отставание накапливается, а вращение еще больше замедляется. Поэтому и приходится добавлять компенсирующую секунду.





## ПОЧЕМУ ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ ЗАМЕДЛЯЕТСЯ?

Считается, что вскоре после рождения планеты 4,5 млрд лет назад сутки составляли всего 6 часов, 3 млрд лет назад – 13 часов, а полмиллиарда лет назад – 22 часа. Теперь для полного оборота Земле нужно 24 часа, а в будущем понадобится еще больше. На скорость вращения в основном влияет притяжение Луны и приливное трение. Хотя есть и другие факторы. Например, таяние обширных ледников или столкновения с астероидами, наоборот, могут ускорить вращение. В таком случае понадобится ввести отрицательную секунду координации, то есть не прибавлять ее, а вычитать. Но пока делать этого не приходилось.



▲ icons8.com

## ПОЧЕМУ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ДНЯ В ВИСОКОСНЫЙ ГОД НЕДОСТАТОЧНО?

Появление **29 февраля** связано с вращением Земли вокруг Солнца, а не вокруг своей оси: прохождение полной орбиты вокруг Солнца занимает у планеты 365,242 дня, поэтому, кроме лишних секунд, каждые четыре года накапливаются еще и одни лишние сутки.

## КТО И КАК ОПРЕДЕЛЯЕТ ДАТУ ДОБАВЛЕНИЯ ВИСОКОСНОЙ СЕКУНДЫ?

Этим занимается [Международная служба вращения Земли](#), которая работает в Париже. Раньше международным стандартом была шкала времени UT, основанная на вращении Земли, и поправка на замедление не требовалась. Теперь ее используют, чтобы время по стандарту UTC не отличалось от UT более чем на ±0,9 с. Как только достигается такой разрыв, назначают корректировку. Поскольку изменение скорости вращения Земли – неравномерный процесс, секунда координации тоже вводится нерегулярно, то есть не каждый год и не всегда в одну дату. **Впервые ее добавили в 1972 году** и сделали это сразу дважды – и летом, и зимой. 27-ю дополнительную секунду ввели 31 декабря 2016 года.



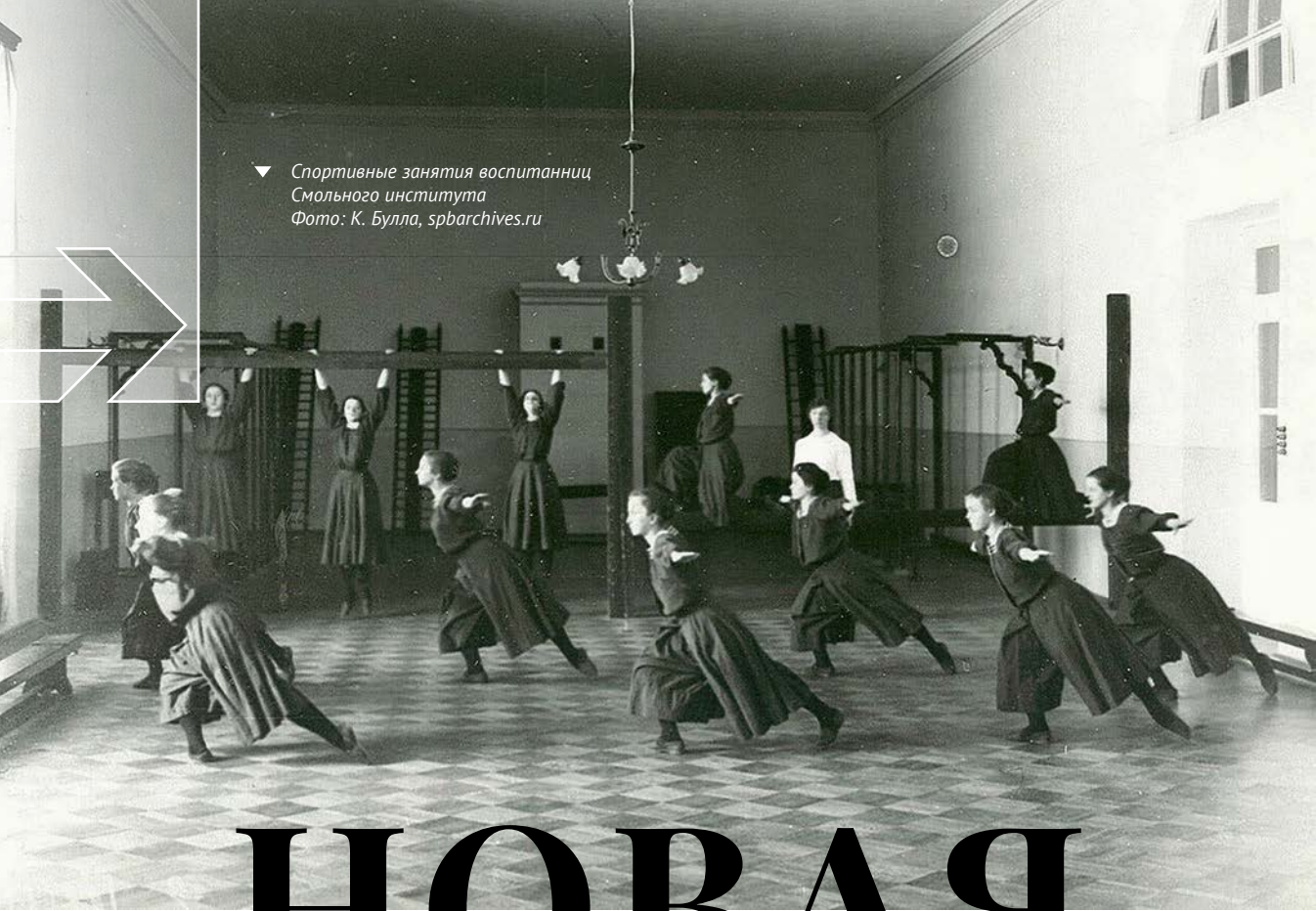
▲ axinom.com

## КАКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОНА МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ?

Часто лишняя секунда становится причиной сбоев у приборов и техники. В июне 2015 года она плохо отразилась на популярных сервисах, а в 2012-м из-за сбоя в системе регистрации австралийской авиакомпании пришлось спустить на землю 400 пассажирских самолетов. Проблемы также возникли у Linux и многих информационных систем.

## КАКИЕ ЕСТЬ АЛЬТЕРНАТИВЫ?

В международную службу вращения Земли давно поступают отрицательные оценки введения високосной секунды. В 2015 году на Всемирной конференции радиосвязи, которая является международной инстанцией, ответственной за переопределение UTC, рассматривалась **возможность отмены** секунды координации. В качестве альтернативы разные специалисты предлагали засчитывать одну и ту же секунду дважды или раз в несколько тысяч лет прибавлять сразу по часу. Но единогласное решение так и не было найдено. ■



▼ Спортивные занятия воспитанниц  
Смольного института  
Фото: К. Булла, [spbarchives.ru](http://spbarchives.ru)

# НОВАЯ порода людей

---

Возможно, Смольный институт благородных девиц был всего лишь причудой времени. **Но вырастить новое совершенное поколение – далеко не прихоть Екатерины II, а довольно-таки серьезная цель...**



**О**бщество постоянно «куда-то катится», во все времена. И XVIII век явно не был исключением. Неспроста у Екатерины II и ее сподвижника И. И. Бецкого появилась идея создать «новую породу людей», которые были бы полезны государству и могли изменить мир к лучшему. Оригинальная мысль развилась в целую концепцию: воспитать приличных барышень, чтобы они в свою очередь родили и воспитали не менее приличных, а те – последующих, пока общество не превратится в идеальную социальную систему. Замыслы Екатерины, чей «просветленный ум» питали философские идеи европейских мудрецов, не знали границ. Первейшими задачами российского мо-

▼ Екатерина II. Иллюстрация:  
Дмитрий Левицкий, [novgorodmuseum.ru](http://novgorodmuseum.ru)



## ПРОСВЕЩЕНИЕ, ПРОСВЕЩЕНИЕ И ЕЩЕ РАЗ ПРОСВЕЩЕНИЕ!



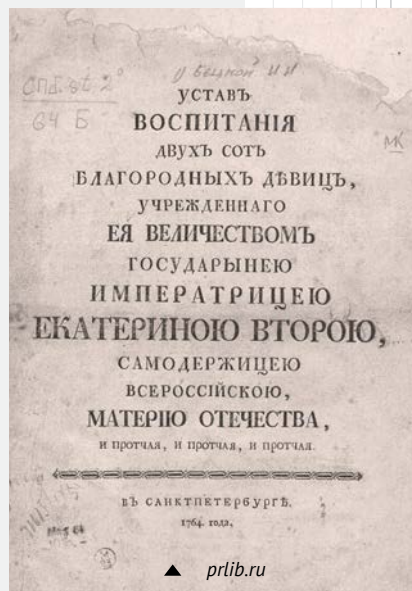
▲ Иван Иванович Бецкой  
Иллюстрация: Александр Рослин  
[hermitagemuseum.org](http://hermitagemuseum.org)

нарха она считала просвещение нации, которой должно управлять, а также введение «добротного порядка» в государстве, поддержку общества и соблюдение законов.

**ИВАН ИВАНОВИЧ БЕЦКОЙ**, личный секретарь Екатерины, в политику не вмешивался, а больше интересовался воспитанием и образованием. Неудивительно, что именно ему в 1763 году Екатерина и поручила управление учебными заведениями: помимо того что он был хорошо образован (много лет провел за границей, где учился, общался с энциклопедистами и черпал новые идеи), Иван Иванович был тех же рационалистических взглядов. Они шли в одном направлении: просвещение, просвещение и еще раз просвещение!

**ОСНОВАННЫЙ ПО ИНИЦИАТИВЕ БЕЦКОГО** Смольный институт благородных девиц все же правильной называть Воспитательным обществом (кстати, это его первоначальное название). До учебного заведения, если честно, он не дотягивал, поскольку науки там изучались довольно поверхностно. Упор делался на иностранные языки, знание которых высоко ценилось, изящные манеры и дисциплину. С другой стороны, зачем женщину серьезно чему-то обучать? «Если народ начнет рассуждать, все погибло», – писал Вольтер. А уж если это рассуждающая женщина...

Устав нового заведения был разослан «по всем губерниям, провинциям и городам... дабы каждый из дворян мог, ежели пожелает, дочерей своих в молодых летах препоручить сему от Нас учрежденному воспитанию». Мало нашлось охотников отдавать своих дочерей на 12 лет в заточение. Да и кто знает, чему там дитя род-



## БУДЕТ ЕЩЕ ПОТОМ ВАЖНИЧАТЬ, А ТАМ, ГЛЯДИШЬ, **И КОНЕЦ ПАТРИАРХАТУ**

ное научат? Будет еще потом важничать, а там, глядишь, и конец патриархату. Однако в 1764 году все же состоялся первый набор: из двухсот предполагаемых – всего 60 девочек 4–6-летнего возраста. В основном это были дети из родовитых, но малообеспеченных дворянских семей. Через год при институте открылось отделение «для мещанских девиц». Крестьянские дети, само собой, остались не у дел.

**ПЛАТИТЬ ЗА ОБУЧЕНИЕ** 300–400 рублей в год могли себе позволить не все. Но в то время процветала благотворительность. Средства в сферу образования вкладывала и императорская се-

мья, и просто богатые люди. Лично Иван Иванович Бецкой обучал по десять девочек из каждого приема, положив на их имя в банк особый капитал, проценты с которого превращались за 12 лет в приличное приданое. Девушки в знак благодарности носили на шее ленточки, цвет которых выбирал благотворитель: стипендиатки князя Павла Петровича – голубые, князя Демидова – померанцевые, Бецкого – зеленые, Салтыкова – малиновые.

**ИЗНАЧАЛЬНО СМОЛЯНКИ** учились в Воскресенском монастыре (ныне Смольный собор), а жили в кельях. Создание безупречного общества предусматривало суровые методы: девочек воспитывали так строго, словно хотели вырастить поколение монашек, а не «образованных женщин, хороших матерей, полезных членов семьи и общества». Без телесных наказаний, правда, обходилось, но, например, спали смолянки под тонкими одеялами

при +16 (иногда температура доходила до +12). Еда была тоже так себе: растущему организму полагался «утренний чай с булкой», на завтрак – кусок хлеба с тонким слоем масла и сыра да порция молочной каши (или макарон). На обед – жидкий суп без мяса, на второе – мясо из этого супа, на третье – маленький пирожок, вечером снова чай с булкой. В посты калорийность трапез еще сокращалась, и нередко девицы попадали в лазарет, где можно было отдохнуть, а еда была питательней, чем в институтской столовой. Много было и симулянтов, однако по большей части притворяться не приходилось.

**СТРЕМЛЕНИЕ СДЕЛАТЬ ИЗ ДЕВУШКИ «ПАРФЕТКУ»** (от французского *parfaite* – «совершенный») было маниакальным. Выговор можно было схлопотать за любое отступление от правил, будь то слишком громкий разговор на перемене, небрежно заправленная постель, не по уставу завязанный бант на переднике или выбившийся из строгой прически локон. За неаккуратность прикалывали неубранную бумажку или рваный чулок к платью, за «единицу» или проделку снимали передник и оставляли стоять посреди столовой во время обеда. Шалуний и строптивки называли «мовешками» (от французского *mauvaise* – «дурной»).

Воспитанниц настолько тщательно оберегали от пороков, что даже заклеивали в библиях седьмую заповедь (насчет прелюбодеяния). «После тура мазурки кавалер обязан жениться», – всерьез считали девицы. На балах, которые изредка проводились, мужчины, безусловно, присутствовали (исключительно родственники). Вот только смолянки были настолько стеснительными, что не могли даже врачу показаться.



▲ Приготовление обеда на кухне Императорского воспитательного общества благородных девиц. Фото: К. Булла, [spbarchives.ru](http://spbarchives.ru)



▲ Воспитанницы в столовой. Фото: К. Булла, [pplib.ru](http://pplib.ru)





▲ Смольный институт. Фото: К. Булла, [photochronograph.ru](http://photochronograph.ru)

**ЧЕРЕЗ 45 ЛЕТ ПОСЛЕ ОСНОВАНИЯ** для Смольного института по проекту Кваренги построили специальное двухэтажное здание (то самое, где в 1917 году располагался штаб большевиков, а теперь – администрация Санкт-Петербурга). Внизу проводили занятия, наверху были дортуары (длинные узкие комнаты, в каждой по 20 кроватей и тумбочек). Атмосфера заточения никуда не делась. Изоляция девочек от дурного влияния общества была необходима для достижения поставленной цели – это условие ставил когда-то Бецкой, опираясь на высказывание Руссо: «Нет врожденных пороков и злодейств, но дурные примеры их внушают». Между «старой» породой и «новой» надо было создать искусственную преграду, дабы первая – «зверообразная и неистовая в словах и поступках» – лишилась возможности влиять на вторую.



▲ Дортуар (спальня). Фото: К. Булла, [getty.edu](http://getty.edu)

▼ *Воспитанницы Смольного института благородных девиц на зимней прогулке*  
Фото: К. Булла, getty.ed



## ГУЛЯТЬ **МОЖНО БЫЛО** ТОЛЬКО **ПОД НАДЗОРОМ**

Именно поэтому девушкам запрещалось самостоятельно выходить за пределы института – гулять можно было только под надзором. Даже письма, которые воспитанницы писали родным, перед отправкой проходили цензуру «синявок» (так смолянки называли классных дам за синие форменные платья). Забрать детей домой родители не могли – перед тем как отдать дочь в Смольный институт, требовалось подписать бумагу: мол, до истечения положенного для обучения срока «девицу ни под каким видом требовать не стану». Для встреч выделялись два приемных дня, четыре часа в неделю. Особенно туго приходилось девочкам из даль-

них краев – многие не видели родителей месяцами. Смолянка Александра Соколова (писательница, известная до революции под псевдонимом Синее Домино) рассказывает в своих воспоминаниях: «Помню, как мы, весь наш “меньшой” класс, еще не втянувшись в форму и аккуратность действительно, казалось бы, монастырской жизни, поголовно грустили по домашней свободе, за что и получали название “нюней” от среднего класса».





▼ Урок танцев  
Фото: К. Булла  
prlib.ru



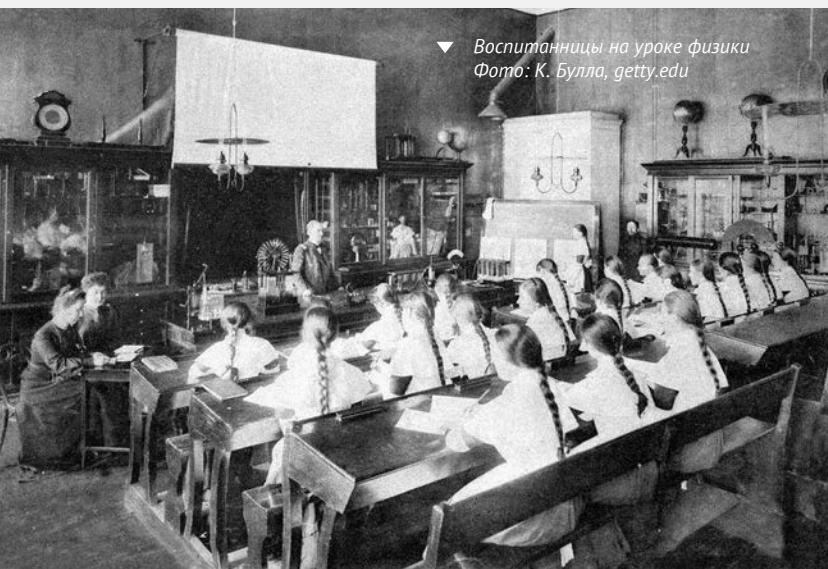
▲ Урок игры на арфе  
Фото: К. Булла, getty.ed



▲ Рукоделие. Фото: К. Булла, prlib.ru



▲ Урок географии  
Фото: К. Булла, prlib.ru



▼ Воспитанницы на уроке физики  
Фото: К. Булла, getty.edu

### ЗНАНИЯ ОЦЕНИВАЛИСЬ ПО 12-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ:

- 1-2 - «ХУДО»
- 3-4 - «СЛАБО»
- 5-6 - «ПОСРЕДСТВЕННО»
- 7-8 - «ХОРОШО»
- 9-10 - «ОЧЕНЬ ХОРОШО»
- 11-12 - «ОТЛИЧНО»



**ПОСТУПИВШИЕ В ИНСТИТУТ** изначально должны были знать немецкий, хорошо писать и читать по написанному (учились тогда не по учебникам, а по запискам, которые выдавали учителя).

При Екатерине обучение делилось на четыре «возраста», по три года каждый. В первом классе изучали Закон Божий, арифметику, русский, французский и немецкий языки, рисование, танцы и рукоделие. Были дни, когда говорили только на немецком или на французском: хоть одно русское слово – и весь день невнимательной девочке приходилось блуждать по реакции с картонным языком на шее, мало того,

ей нигде не разрешалось сидеть. Длилось это до тех пор, пока она не услышит русскую речь от кого-то еще, и тогда «язык» переходил к другой оплошавшей.

Во втором «возрасте» к предметам добавлялись история и география, в третьем вводилось чтение исторических и нравоучительных книг, архитектура, геральдика и опытная физика. В последнем классе повторяли все пройденное ранее, причем особое внимание обращалось на Закон Божий и занятия «экономией», то есть домоводством, что готовило выпускницу к семейной жизни.

## УЧИЛИСЬ ТОГДА НЕ ПО УЧЕБНИКАМ, А ПО ЗАПИСКАМ, КОТОРЫЕ ВЫДАВАЛИ УЧИТЕЛЯ

▼ Починка белья  
Фото: К. Булла, getty.ed



### ФОРМУ ВОСПИТАНИЦ ШИЛИ ИЗ КАМЛОТА, КОТОРЫЙ ВЫПИСЫВАЛИ ИЗ АНГИИ.

Эскизы придумывала сама императрица. Для каждого класса был выбран особый цвет платья. «Кфейницы» (девочки младшего возраста) носили практичную коричневую форму. Во втором классе – синие платья, в третьем – серые. Для старших предназначался белый цвет, хотя на уроки они ходили в зеленом (белыми были только их бальные платья). По праздничным и воскресным дням девушки надевали шелковые наряды тех же цветов. Ученицам выдавали шпильки, булавки, гребни, пудру и перчатки (три пары кожаных в год и одну лайковых на три года для ассамблей).



**ЕКАТЕРИНА II ЧАСТО БЫВАЛА В СМОЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ.**

Мало того, всех воспитанниц первого, своего любимого выпуска она знала по именам и с некоторыми даже вела переписку. Особенно императрица поощряла их увлечение театром: смолянки ставили много спектаклей на иностранных языках, комические оперы, переводные пьесы. Художник Левицкий на семи знаменитых портретах (цикл «Смолянки») изобразил воспитанниц Смольного именно в театральных костюмах.

◀ *Екатерина II в Смольном институте  
Гравюра Даниэля Ходовецкого  
[culture.ru](http://culture.ru)*



▲ *Смолянки Левицкого. Портрет слева: Екатерина Нелидова, посередине: Феодосия Ржевская и Настасья Давыдова, справа: Глафира Альмова. [commons.wikimedia.org](http://commons.wikimedia.org)*

**ДЕВУШКИ ПОСЛЕДНЕГО «ВОЗРАСТА»** проходили практику: проводили уроки в младших классах. Это была своего рода подготовка к воспитанию своих будущих детей, а также хороший опыт для тех сморянок, что собирались занять должность учительницы или классной дамы.

Самым волнующим событием был публичный экзамен, на котором обычно

присутствовала императорская семья. Накануне каждая девушка получала билет, по которому старалась хорошо подготовиться.

По окончании института шесть лучших учениц получали золотой шифр (металлический вензель царствующей императрицы, который носился на левом плече на белом в полоску банте), чем безумно гордились. Еще вручались золотые и серебряные медали.

Будущее сморянок было более или менее определено: девушек либо выдавали замуж, либо устраивали

## УДАЛОСЬ ЛИ ПРОСВЕТИТЕЛЯМ ВОСПИТАТЬ «НОВУЮ ПОРОДУ»?

при дворе фрейлиной, либо оставляли в стенах уже родного института в качестве классной дамы или учительницы.

**ПОСЛЕ СМЕРТИ ЕКАТЕРИНЫ II** многое изменилось. Смольный перешел в ведение Марии Федоровны, которая тут же изменила программу института: в отличие от своей предшественницы, она признавала женщину «достойным и полезным членом государства» только в качестве домохозяйки. Появилась другая цель – воспитать идеальную жену, «совершенную швею, ткачиху, чулочницу и кухарку».

**УДАЛОСЬ ЛИ ПРОСВЕТИТЕЛЯМ** воспитать «новую породу»? Едва ли, судя по пессимистичным строкам Лермонтова, наблюдавшего общество через 45 лет после царствования Екатерины: «Печально я гляжу на наше поколение...» Правда, Лермонтова в принципе не назовешь оптимистом, а для



▲ Золотой шифр. Фото: Victor Lindrose commons.wikimedia.org

осуществления такого грандиозного плана времени требовалось гораздо больше. А может, Смольный институт достиг цели покрупнее задуманной? Ведь это была практически революция: до Екатерины никому и в голову не приходило обучать женщин... на государственном уровне! ■





что  
еще

за ерунда ●

---

Много ли вы знаете слов для случая, когда кто-то говорит очень умные вещи и хочется их похвалить? **А вот синонимов ерунды в русском языке полно!** Кстати, как появились все эти странные слова?

## ЕРУНДА

Популярная версия происхождения этого слова – жаргон семинаристов, которым приходилось воевать с непонятым латинским герундием, только у них сначала была *герунда*. Но есть и другая версия, по которой ерунда пришла из речи прислуги, простого народа, то есть из диалектов, в которых *ерундой* или *ерандой* называли напитки – квас, брагу и т. д. – плохого качества. В XIX веке петербургская прислуга уже употребляла это слово в значении *дрянь*, как поясняет Некрасов в «Петербургских углах», ну а со временем так начали говорить все.



еранда  
какая-то

◀ vecteezy.com

## ЧУШЬ

Предок этого слова тоже точно не установлен. Возможно, это *чужь*, то есть нечто чужеродное, непонятное. Вторая версия – глагол *чесать*, *чесаться*, процесс, в результате которого животные и люди избавляются от лишнего: паразитов, грязи. В этом случае очень логично звучит *чушь собачья* – буквально то, что собака из шерсти вычесала. Третий вероятный предок – *чушка*, то есть свинья. Свиньи часто валяются и роются в грязи, соответственно, слово *чушь* могло означать грязь, нечто недостойное внимания, но достойное уничтожения.

◀ Фото: Crispin Jones, unsplash.com





## ЧЕПУХА

В современном значении *чепуха* употребляется с XVIII века, а изначально так назывались части чего-то измельченного. Родственники этого слова – *щипать*, *расщеплять*, а также *щепы* – мелко расколотое, расщепленное дерево. *Щепуха* – то, что остается, когда накололи дров или ошкурили бревна (то есть сняли с них кору). Это мусор, который годится разве что на растопку. Городить *щ(ч)епуху* – значит пытаться поставить ограду, забор из такого вот мусора. Занятие крайне глупое! А что за *чепуха на постном масле*? Мелкие ломтики или даже очистки овощей, поджаренные на растительном масле, – несерьезная еда, обед из чего попало, а в переводе на современный язык – ложка, выдумки или совсем бесполезный контент.

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



## ВЗДОР

▲ [etsy.com](http://etsy.com)

Интересно, что *вздор* с *чепухой* и раньше были синонимами, и сейчас остаются ими в другом значении. Изначально *вздор* – то, что *содрано* с дерева: кора, стружки, словом, отбросы, как и *чепуха*.



## БРЕД СИВОЙ КОБЫЛЫ

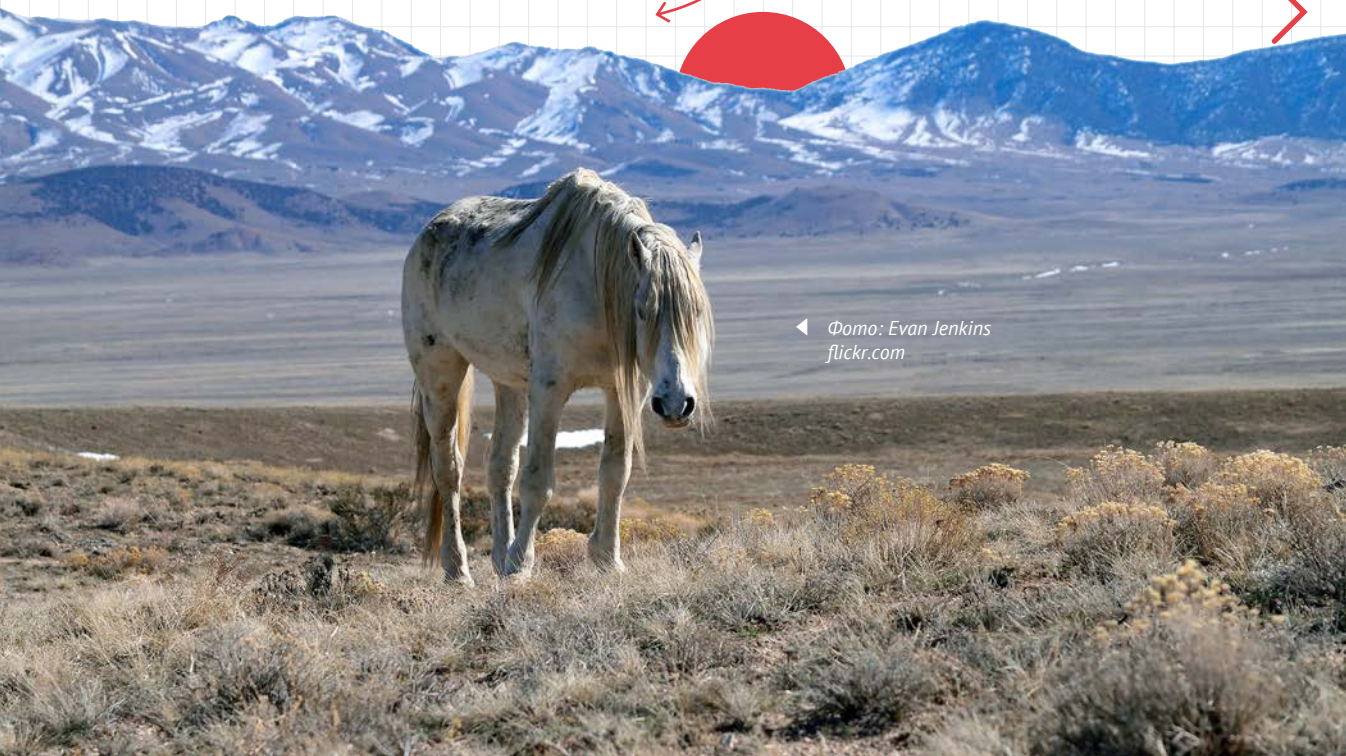
Здесь прекрасно всё, если воспринимать буквально и бред (бес-связная речь), и сивую масть (с проседью), и несчастную кобылу. Начнем со слова *бред*, которое несколько веков назад означало не бессмысленную речь, а бессмысленное хождение туда-сюда, бесполезные действия. Его предок – глагол *брести*, и здесь уместно вспомнить слово *сумасброд*. Далее – *сивый*. Это слово когда-то обозначало не только определенную масть, но и седину (да и сейчас так говорят). Лошади седеют с годами, как и люди, а старая лошадь – животное уже слабое, медлительное, глухотавое. Может брести куда глаза глядят, не слушая хозяина. В хозяйстве от нее толку мало, как и от старого человека. Людей с лошадьми сравнивают даже сегодня (кобылой могут назвать рослую или просто молодую здоровую женщину, крепкого мужчину), а уж раньше, когда лошадь была основной рабочей силой, – тем более. Так что выражение «Врет, как сивый мерин» изначально подразумевало пожилого человека, который от скуки всем подряд рассказывает истории о былых временах, обычно неправдоподобные. Ну а «Бред сивой кобылы» – синоним этой идиомы.



◀ Иллюстрация из книги М. И. Дубровина «Русские фразеологизмы в картинках» [idioms\\_pictures\\_ru.en.en-academic.com](http://idioms_pictures_ru.en.en-academic.com)

## БЕЛИБЕРДА

До середины XIX века это слово чаще встречалось в диалектах и означало разное: негодные вещи, мусор, беспорядок, глупости. Даль упоминал даже глагол *белибердить* в значении *сумасбродить*. В литературный язык *белиберда* вошла уже с современным значением. Что касается происхождения слова, считается, что это просто звукоподражание чему-то татарскому.



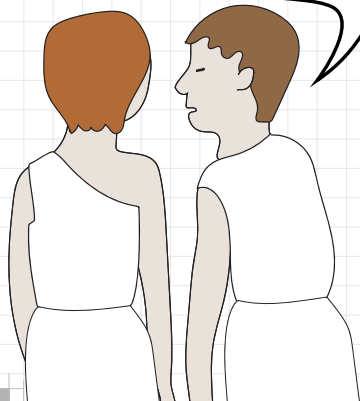
◀ Фото: Evan Jenkins flickr.com

## АХИНЕЯ

*Ахинея*, возможно, произошла от афинейской, то есть афинской премудрости – так семинаристы с иронией называли глубокомысленные изречения греческих мудрецов. Со временем премудрость ушла, а напыщенность осталась. Но это слово можно еще связать и с диалектным глаголом *хинить* – осуждать, хулить, бранить. *Охинить* – значит обругать, охаять, а *хинь* – что-то пустое, бесполезное, бессмысленное.



ну чистой воды афиня!



▼ «Лабутены» на Руси  
Фото: Максим Шанин  
commons.wikimedia.org

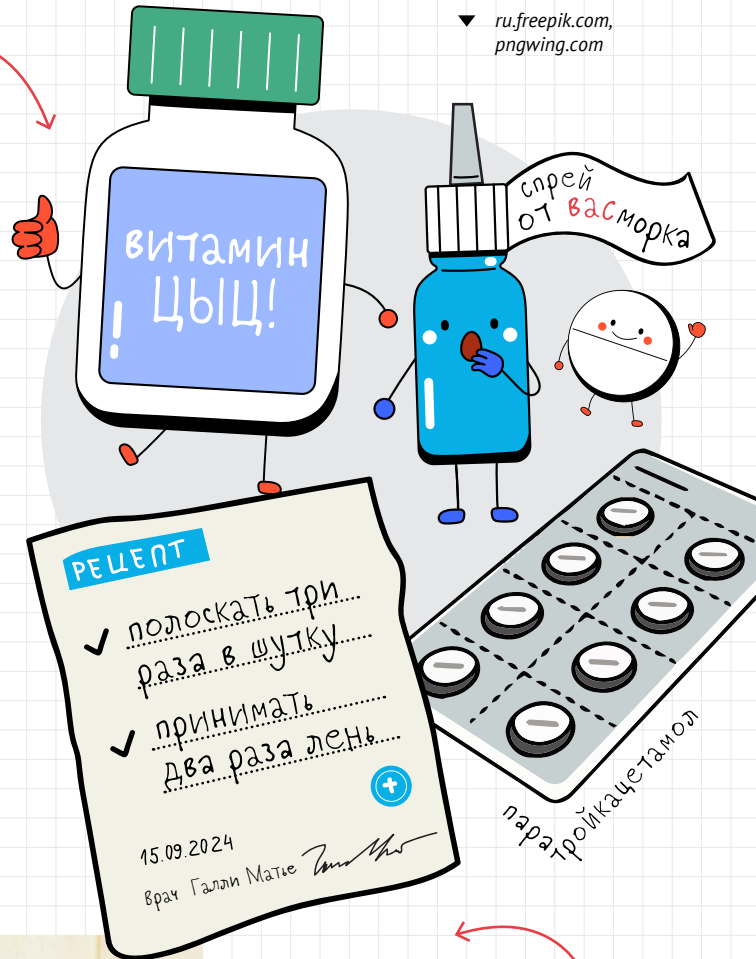


## ЛАБУДА

*Лабуда* в российских диалектах – грубые лапти (неожиданный привет лабутенам) или старая одежда. Постепенно это слово стало обозначать все, что стыдно носить, потом просто все негодное. А потом оказалось, что хуже некоторых речей вообще ничего нет.

## ГАЛИМАТЬЯ

*Галиматья* – слово международное: его можно встретить и в других славянских языках, и в немецком, и в испанском, и во французском. У французов оно и зародилось в XVI веке, а вот как это произошло, точно не известно. Вариант первый – соединение латинского *gallus* (*петух*) и греческого *matthias* (*знание*). Петушине знания – видимо, что-то вроде куриных мозгов, глупость и бессмысленность. Вариант второй связан с судебным процессом из-за петуха, которого кто-то украл у Матиаса. Якобы адвокат во время выступления по-латыни путал *gallus Mathiae* (*петух Матвея*) и *galli Mathias* (*Матвей петуха*). Репортеры позубоскалили об этом в газетах, и термин ушел в народ. Третий вариант связан с древнеанглийским словом *gallimafrey*, которое обозначало блюдо из остатков разных продуктов, малопривлекательную мешанину. А четвертый вариант больше всех похож на выдумку. Якобы в XVI веке в Париже жил врач Галли Матье, который считал положительные эмоции подспорьем в лечении (и был прав). На каждом рецепте он, помимо названия препарата, писал шутки и каламбуры, и со временем пациенты стали называть галиматъей всякий милый вздор, а потом и не только милый.



## ОКОЛЕСИЦА

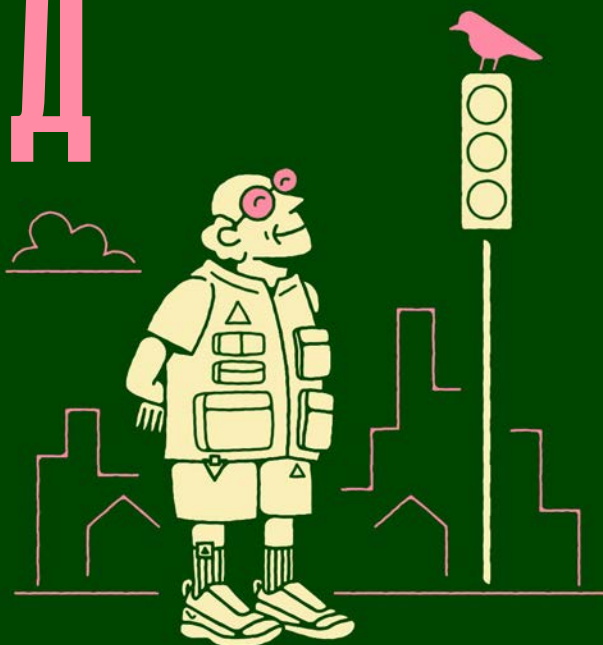
У *околесицы* два вероятных предка: наречие *около* и существительное *колесо*. *Околесить* – ходить вокруг да около сути, говорить намеками. Но у этого слова есть еще и вариант *околёсица*, произошедший, вероятно, от *околёсины*. Когда-то так называли колею на повороте, попасть в которую на телеге никто не хотел – колеса застрянут. Таким образом, *околесица* в любом случае имеет оттенок досады. ■



Фото: Jaye Haych  
unsplash.com



# ВОРЧЛИВЫЙ ДЕД



▲ Иллюстрация: Dark Penguin, dribbble.com

## ММ-БЛИЦ

### НАШИ ИТОГИ ЛИТЕРАТУРНОГО КОНКУРСА

**ОТ РЕДАКЦИИ.** Представляем вам итог очередного конкурса научно-фантастических рассказов «Астра-Блиц» литературного клуба Astra Nova. Мы выбрали лучшие (независимо от решения жюри конкурса) и публикуем их здесь и в нашем субботнем клубе любителей фантастики.

## – Вы совсем помешались на своей электронике,

– проворчал дед Андрей. – Как появится свободная минутка, так сразу нос уткнете в свой гаджет и давай в танчики играть.

– Ага, – буркнул Мишка, не отрывая взгляда от стола. Над столом голографические танки неслись по пыльной дороге, повинуясь движениям Мишкиных пальцев, на которых были надеты наперстки.

– Ты не вражеские танки сейчас уничтожаешь, – снова сказал дед, – ты мозги свои уничтожаешь...

– Цыц, – крикнул Мишка. Витек, друг и одноклассник, который в этот миг был у себя дома с такими же наперстками на пальцах, перешел в наступление.

– ...концентрация внимания, память, понимание текстов, – продолжал бубнить дед Андрей, – все это хиреет. Нет бы почитал что-нибудь. Что ты в последнее время читал? И когда?

Дед поднялся, суставы скрипнули на всю комнату. Он снял с полки старинную книгу и сунул под нос Мишке. Книга торчала прямо из T-90.

## КНИГА ТОРЧАЛА ПРЯМО ИЗ T-90

– Убери! – крикнул Мишка. – Не до тебя. Это я не тебе, – добавил он в воздух. Последняя фраза предназначалась приятелю. – Представляешь, совсем сдурил дед. Сует мне под нос какую-то книжонку. «Остров сокровищ». Ту, которую мы в виртуалке играли.

Дед возбужденно ковлял из угла в угол, нещадно скрипя суставами, и ворчал:

– Куда вы катитесь? Все гаджеты, электроника, виртуальная реальность, компьютерные игры. Помешались на этом. Заполнили ими все свое свободное время. Пришел и тут же уселся за игрушку, а уроки ты сделал?

Мишка шумно выдохнул.

– Ну ты даешь! Какие уроки? Все, что нужно, я уже в чип загрузил. – Он постучал себе по темечку. И, будь моя воля, я давно бы от тебя избавился. Если бы не отец...

– Вот-вот, отсутствие эмпатии, привязанности, все это тоже результат вашего помешательства на электронике. Что из тебя вырастет? Слабовольный моральный урод.

– Ах, черт! – Мишка хлопнул по столу, танки, висевшие над столешницей, исчезли, наперстки покатались на пол. Мишка вскочил и пнул стул: – Проиграл! Все из-за тебя, старая развалина! Стоишь, зудишь над ухом. Все сейчас отцу расскажу.

Он выскочил из комнаты:

– Пап! Я так больше не могу! Когда ты наконец избавишься от нашего старого робота? Задолбал уже нотации читать!

# ВСПОМНИТЬ И ЗАБЫТЬ

▼ Иллюстрация:  
Jetpacks and  
Rollerskates  
[dribbble.com](https://dribbble.com)





## Семен открыл глаза и тут же их закрыл.

Его мутило и плющило, как с похмелья.

Тем не менее, он, стиснув зубы, попытался вспомнить номер офшорного счета. Восемнадцать цифр, пароль и кодовое слово тут же всплыли в памяти. И не только они.

Побелевшие губы тронула победная улыбка. Душу захлестнула мощная волна безграничного торжества. Точно такая же накрыла его, когда он пнул того мелкого сопляка. Ишь, едва ходить научился, а уже его, настоящего школьника, жизни учит. «Нельзя обижать котиков». А кто их обижал? Консервная банка на хвосте – это весело. Они же любят играть с хвостом, так ведь?

От давно забытых воспоминаний бросило в жар.

Семен еще сильнее сжал зубы, разлепил веки и увидел белый халат.

Вскинув руку, он вцепился в него и прохрипел:

- Что это?
- Где?
- Воспоминания.
- Вы же сами просили...
- Мне обещали, что заблокируются только хорошие.
- Не совсем так. – Доктор попытался освободиться,

но неудачно. – Мы гарантировали, что травмирующие и болезненные воспоминания, заблокированные вашей психикой, так и останутся недоступными. Я уверен в нашем ИИ. Что именно вы вспомнили?

Семен покопался в памяти. Там обнаружили и уют с битой времен первоначального накопления капитала, и пыльный ангар периода становления первого бизнеса. Давненько он их не вспоминал. Но ни то, ни другое на травмирующее и болезненное не тянуло. По крайней мере, для него.

## НИ ТО, НИ ДРУГОЕ НА ТРАВМИРУЮЩЕЕ И БОЛЕЗНЕННОЕ НЕ ТЯНУЛО

- Да так, ничего особенного.  
Мир замедлил вращение, свет перестал резать глаза. Силы и ясность мысли постепенно возвращались.

- Да, ничего особенного, но у меня завтра предвыборные дебаты... В программе «Правда или ложь». Вы же знаете, там такие тонкие датчики...

Доктор пожал плечами. Он не понимал.

- Мои воспоминания не совсем соответствуют моему образу, – пояснил Семен. – С этим можно что-нибудь сделать?

- Что, например?

- Например, заблокировать некоторые из них обратно.

- По какому признаку? Нам нужен четкий алгоритм для ИИ.

Семен задумался. Действительно, по какому? Может, блокировать те, которые вызывали у него восторг? Не пойдет. Рвать ноги толстой риелторше-астматичке ему было реально противно. По времени? Не получится. Счет он завел давно. Очень. Опять тупик.

- А вернуть все, как было, сможете?

- Да.

- Тогда дайте мне бумажку и ручки.

Семен аккуратно записал информацию по зарубежным счетам на бланк рецепта, положил его в карман и снова надел мнемошлем.

Когда процедура восстановления психоблоков закончилась, бумажки в его кармане уже не было.

- Я ничего не помню, – сказал он, едва придя в себя.

- Вы сами велели вернуть все на место. Из-за дебатов.

- Больше ничего? – Семен посмотрел на врача в упор.

- Вы собирались прийти к нам после выборов, – не моргнув соврал тот.

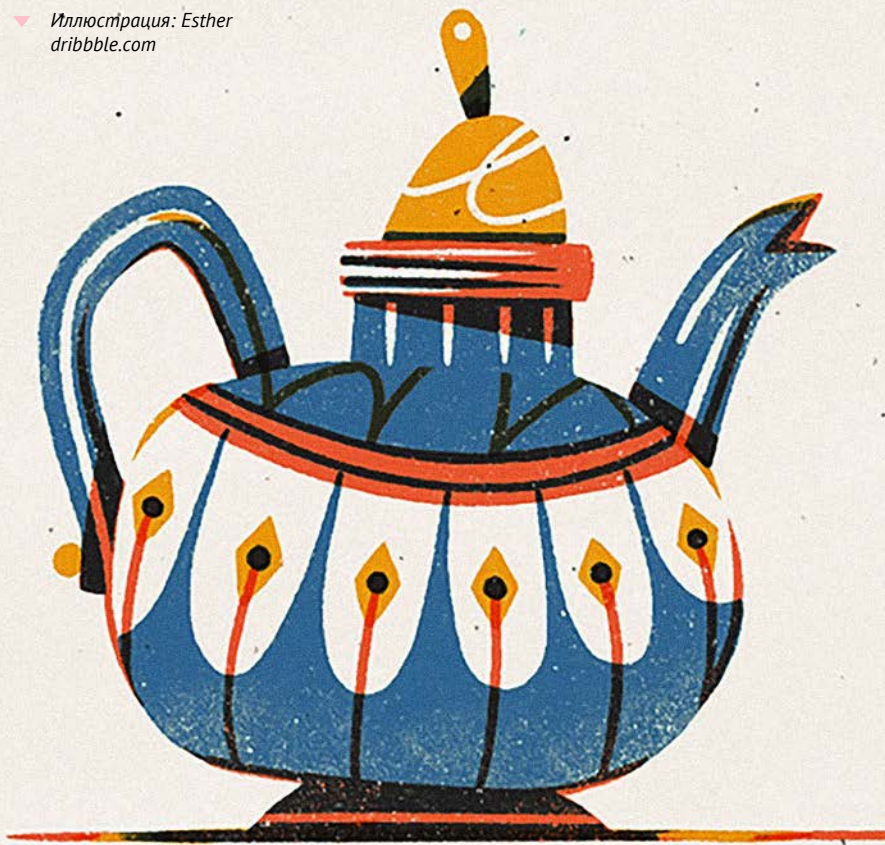
Семен встал и нетвердой походкой пошел к выходу.

- Аня, запросите у детского дома номер расчетного счета, – сказал доктор в интерком, когда он скрылся за дверью. – Я думаю, теперь денег на ремонт хватит.

Он угадал. Хватило и на ремонт, и на новое здание, и на мебель с компьютерами. Но это уже совсем другая история.

# БРАТ ВАСЬКА ПОМИРАЕТ...

Иллюстрация: [Esther dribbble.com](https://dribbble.com)



## Древний гжельский чайник «Вдохновение»

пересекала трещина, похожая на ухмылку. Поставь его на огонь – лопнет? Поколебавшись, я сполоснул чайничек, залил кипятком, засыпал в него цейлонской заварки, немного сушеной мяты, гвоздичку и корку лимона, осторожно водрузил на конфорку газовой плиты «Брест», чиркая спичками «Коммунар», зажег слабенький огонек. Через несколько минут запахло травами, медом, лесным костром. Если не ошибаюсь.

Тостер «Сейм» был такой старый, что, казалось, рассыплется от одного прикосновения. С огромным сомнением я сунул в него два ломтика бородинского хлеба, нажал кнопку и закрыл глаза. Надо же, не взорвался. Запахло печеным хлебом.

Рядом на продавленном диване шевельнулся Василий, приоткрыл невидящий глаз. Наши с ним сенсоры обоняния работали в режиме «максимальное впечатление».

## НАВЕРНОЕ, Я ОСТАЛСЯ ПОСЛЕДНИМ, КОМУ НЕ ПРЕТИТ ДРУЖБА С УМИРАЮЩИМ РОБОТОМ

Из дребезжащего холодильника «ЗИЛ-Москва» я достал хрустальную плошку со сливочным вологодским маслом и ломтик настоящего костромского сыра. Начал неумело сооружать сэндвич, или как он назывался... бутерброд! Подводит память.

Василий крикнул, пробормотал нечто непереводимое. Совсем плох, бедолага. Хотя мне девяносто, а ему лишь сорок! Даже разваливающиеся тостер и холодильник кажутся более жизнестойкими.

Я же решил: «Гулять так гулять!» И налил себе граненый стакан пива «Жигулевское». Оно замечательно шипит, пузырится и щиплет гортань. Красота! Но... Черт, не пошло пиво после масла! Ковыляю в туалет, сопровождаемый насмешками оживающего Василия.

Включил радиолу «Соната» и черно-белый телевизор «Весна». Потом электробритву «Харьков» – для чего она? Забыл. Потом пылесос «Вихрь». Рядом с Василием оживила, забурлила, запела вся минувшая эпоха дедушкиных технологий.

За стеной слышится звук дрели. Неугомонного соседа изображает мой новый слуга, робот десятого поколения, способного решать уравнения Максвелла и останавливать ракеты «Земля-воздух». Я стучу шваброй и кричу: «Абьюзер, фтагн, мурдак!» Не люблю современных роботов.

Василий скрипуче хихикает, сползает с дивана, на титановой физиономии ехидная улыбка. Возможно, из-за этого первых очеловеченных роботов серии «Вас-L» невзлюбили покупатели. До отвращения, до аллергии... а кому приятно терпеть насмешки «шлезяки»? Наверное, я остался последним, кому не претит дружба с умирающим роботом.

– Хозяин! В твоём детстве ругались не так...

Современная сенсорная связь обеспечивает его ощущениями, которые испытываю я. Мне достались продукты забытой молодости, ему – любимые звуки и прикосновения к винтажным бытовым агрегатам. Если древнюю музейную технику мне пришлось покупать за евро, россы и юаны, то натуральные экологически чистые хлеб, масло, сыр и чай оплачивать биткоинами и марскоинами.

Васька придерживает меня за локоть, вслепую ведет в сад, где наряду с искусственными и голографическими пионами, хризантемами и орхидеями цветет маленький упрямый василек. Такой же упрямый, глупый и смешной, как мы с Васькой.



# ЧЕРНЫЕ ТЕНИ НА БЕЛОМ ЛИСТЕ

▼ *Иллюстрация: Kenzi Quigg  
dribbble.com*



**Кира рисовала с самого детства.** Родители заметили, что, если дать ей карандаши, она успокоится и начнет увлеченно чиркать по бумаге.

Неумелые пальчики плохо справлялись, и рисунки сначала казались обычными каляками. Пока бабушка не увидела в них что-то страшное. Она списала это на случайность, но с того времени стала разглядывать творения внучки. И вновь и вновь замечала в них жуткое и пугающее.

Бабушка переживала, что это у нее проблемы. Не может же маленький ребенок, которого все любят и балуют, изображать такие ужасы? Ведь видят же люди в пятнах Роршаха свое. Но как-то вечером к ней подошла невестка с рисунком Кирочки, и они о чем-то долго говорили на кухне.

Кирочку отвлекали от рисования играми, мультиками, походами в парк. Она радовалась, играла, веселилась, но потом снова просила карандаши. Громко плакала, когда ей их не давали, а потом все равно рисовала – кашей на столе, маминими тенями на обоях или пальцем на запотевшем от дыхания стекле.

Девочку даже покрестили, но это никак не помогло. Потом водили на сеансы к психологу, который не нашел никаких отклонений и порекомендовал отправить ее учиться рисовать.

Из одного кружка Киру почти сразу попросили забрать – дети пугались таких рисунков. Тогда ей нашли частного преподавателя.

Когда Кире исполнилось восемь, преподавательница показала ее работы знакомой хозяйке художественной галереи. Та предложила сделать выставку. Родители Киры

## ДЕВОЧКУ ДАЖЕ ПОКРЕСТИЛИ, НО ЭТО НИКАК НЕ ПОМОГЛО

не хотели внимания к ребенку, поэтому работы выставлялись анонимно.

Хозяйка галереи оказалась права – творчество Киры вызвало всеобщий интерес. Посетители выставки уходили с нее притихшими и задумчивыми. Слишком много боли, страданий, страхов было в картинах.

На выставку несколько раз приходила немолодая женщина с грустными глазами. Она замирала перед одной из картин, на которой в дверном проеме спиной к зрителю стояла маленькая девочка с плюшевым медвежонком в руке. Прямо перед ней то ли мужчина, то ли монстр заносил нож над кем-то в кровати.

Женщина смотрела на эту картину, и слезы лились из ее

глаз. Хозяйка галереи не выдержала, подошла к ней и увела к себе в кабинет. Там плачущая женщина рассказала ей про себя.

– Девочка на картине – это я. Посмотрите на мишку, у него вместо носа пуговица. Ее пришила моя мама. А женщина – мой отец. Именно таким чудовищем я увидела его в ночь, когда он убил мою маму. Он и меня бы убил, если бы не чей-то голос, твердивший: «Беги, беги!»

Женщина очень хотела узнать, кто же художник, и хозяйка галереи, растроганная историей, попросила у родителей Киры разрешить им познакомиться. Они дали добро.

– Кирочка, скажи, пожалуйста, это ты нарисовала ту девочку с плюшевым мишкой? – спросила женщина при встрече.

– Да, – ответила Кира, – мне было ее очень жалко, и я все время говорила, чтоб она бежала оттуда скорее.

Женщина снова расплакалась.

– Я не все помню, что там происходит, – голос девочки звучал тихо, – но всегда стараюсь, чтобы дверь была открытой, или кот отвлек, или кто-то хороший помог... ■



# Я МОГУ ПИСАТЬ КНИГИ И СТАТЬИ

«¡Pasaremos!»

Владислав Щербак (автор «ММ»)

**№ 9 (228)**  
СЕНТЯБРЬ 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 – Engin Akyurt, 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. **№ 9 (228) 2024 г. Дата выхода: 4.09.2024**



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



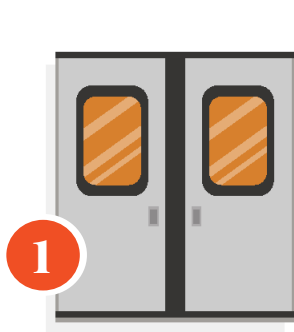
**РЕГИСТРИРУЙТЕСЬ  
В НАШЕМ МЕГАПОЛИСЕ,**  
ЭТО ДАСТ ВАМ ВОЗМОЖНОСТЬ СТАТЬ  
ПОЛНОПРАВНЫМ ЖИТЕЛЕМ  
УНИКАЛЬНОГО ИНТЕРНЕТ-ГОРОДКА,  
ГДЕ ВСЕХ ИНТЕРЕСУЕТ НАУКА. ИЩИТЕ  
ЕДИНОМЫШЛЕННИКОВ, ОБЩАЙТЕСЬ  
С АВТОРАМИ, ПРЕДЛАГАЙТЕ СВОИ ТЕМЫ  
И СТАНОВИТЕСЬ АВТОРОМ САМИ!

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

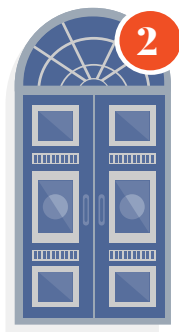
нажми на дверь



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



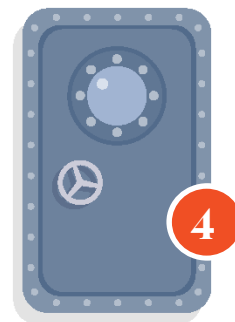
**Дверь  
в кинотеатр** –  
там прокат фильмов  
никогда не заканчивается



**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 ОКТЯБРЯ**

**ПРО ЛЕН**