



НАУКА

Что за существо тихоходка и правда ли, что оно МОЖЕТ ВЫЖИТЬ В КОСМОСЕ

29 августа 2025 года, 16:02



Рита Титянечко

Пролежать в «замороженном» состоянии и ожить, выдержать экстремально высокие и критически низкие температуры, космический вакуум, невесомость и колоссальные дозы радиации — все это способны делать тихоходки. Несмотря на свой «инопланетный» вид и фантастические способности, это вполне реальные микроскопические животные, которые уже более 500 млн лет доказывают, что для жизни нет невозможных условий.

Содержание

- 1 Тихоходка: что это за существо
- 2 Как выглядит тихоходка: фото и видео
- 3 Правда ли, что тихоходка — существо, которое невозможно убить, и почему?
- 4 Может ли тихоходка выжить в открытом космосе?
- 5 Частые вопросы о тихоходках
- 6 Главные факты о тихоходках

Человечество на протяжении многих лет разрабатывает способы защиты от радиации, экстремальных температур, вакуума, но, оказывается, буквально у нас под ногами есть существо, которое умеет все это. Тихоходка, или водяной медведь, может дать фору любому живому существу по выживаемости.

Основные данные:

- *Тип: беспозвоночные (тип Tardigrada)*
- *Размер: 0,1-1,5 мм (видно только под микроскопом)*
- *Где обитает: повсеместно — от Гималаев до океанских глубин, во мхах, почве, пресных и морских водах*
- *Сколько живет:*
- *В активном состоянии: 3-24 месяца*
- *В анабиозе: до 30 лет (рекорд — оживление после 30 лет заморозки)*
- *Питание: клетки водорослей, мхов, бактерий и мелких беспозвоночных*
- *Размножение: половое, бесполое (партогенез) или гермафродитное*

Тихоходка: что это за существо

Тихоходка — это микроскопическое беспозвоночное животное, известное своей невероятной выносливостью. Оно может переносить экстремальные условия:

высокую и низкую температуру, давление, вакуум, радиацию, отсутствие воды, питания и кислорода.

Впервые эти необычные живые организмы были открыты в 1773 году немецким зоологом Иоганном Геце. Спустя три года, в 1776-м, итальянский биолог Ладзаро Спалланцани назвал их латинским словом *Tardigrada*, что в переводе и означает «тихоходки».

По оценкам исследователей, тихоходки могли появиться как минимум около 500 млн лет назад. Сегодня известно более 1300 видов этих существ, и ученые продолжают открывать новые.



TajdidProtik / Shutterstock

Так выглядит тихоходка в окуляре сканирующего электронного микроскопа

Где обитают тихоходки

Тихоходки живут практически в любых условиях на Земле, чаще всего в водной среде. Их можно встретить в пресноводных водоемах, зарослях мха и

лишайника, на лугах или в опавших листьях. Иногда они обитают в каменных стенах или на черепице крыш.

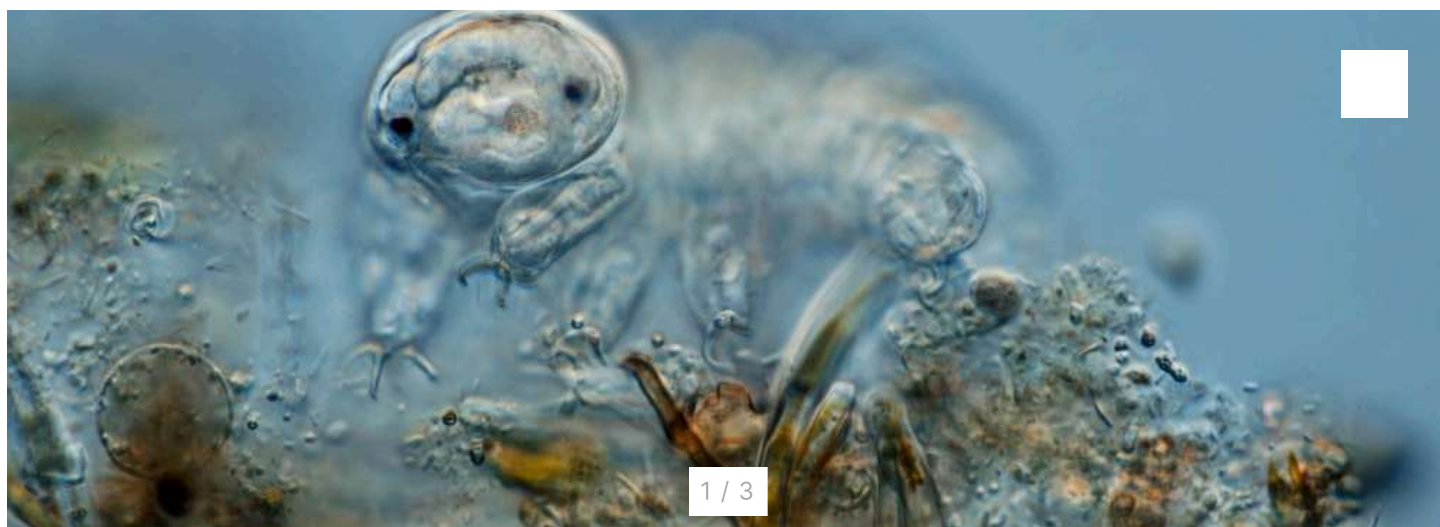
Однако их находили и в более экзотических местах: на вершинах гималайских гор, на дне океанов, в термальных источниках, под слоями твердого льда, во влажных тропических лесах, в грязевых вулканах.

Строение тихоходок

Тело тихоходки напоминает воздушный шар: оно полупрозрачное, короткое, цилиндрическое. По размеру достигает от 0,1 до 1,5 мм. Оно состоит из головы и четырех сегментов, в каждом из которых — по две короткие и толстые ножки с крошечными коготками, которые помогают цепляться за поверхность.

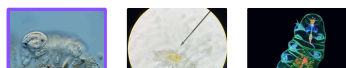
Их крошечные тела не содержат костей и вместо этого поддерживаются гидростатическим скелетом — заполненным жидкостью пространством (гемолимфой), где накапливаются полезные вещества. Мускулатура состоит из отдельных пучков гладких мышц. Всего в теле тихоходок насчитывается около 1000 клеток. Для сравнения, в человеческом теле их триллионы.

На голове тихоходок — пара глаз, несколько пар полых антенноподобных ключиц и сенсорные усики. Их рот — это два острых стилета, которыми они прокалывают оболочки водорослей или ткань мелких беспозвоночных. За ними следует мускулистая глотка, работающая как насос, и кишечник, где происходит переваривание пищи. Интересно, что у некоторых видов есть слюнные железы, выделяющие ферменты для внешнего пищеварения.



Frank Fox

Возможно, тихоходки единственные обитатели Луны





У тихоходок есть пищеварительная, выделительная, нервная и половая системы. При этом у них нет легких, жабр или кровеносных сосудов, поэтому для дыхания они используют метод диффузии — то есть «дышат» через кожу и полости тела. Нервная система этих мелких животных состоит из надглоточного нервного узла, брюшной нервной цепочки, а также скопления нервных клеток, обслуживающих каждую пару ног.

С внешней стороны туловище покрывает однослойный эпидермис, который образует трехслойную кутикулу с содержанием хитина и затвердевших (склеротизированных) белков. Такая прочная «кожа» защищает мелких животных от внешнего воздействия. Они сбрасывают ее по мере роста — то есть линяют.

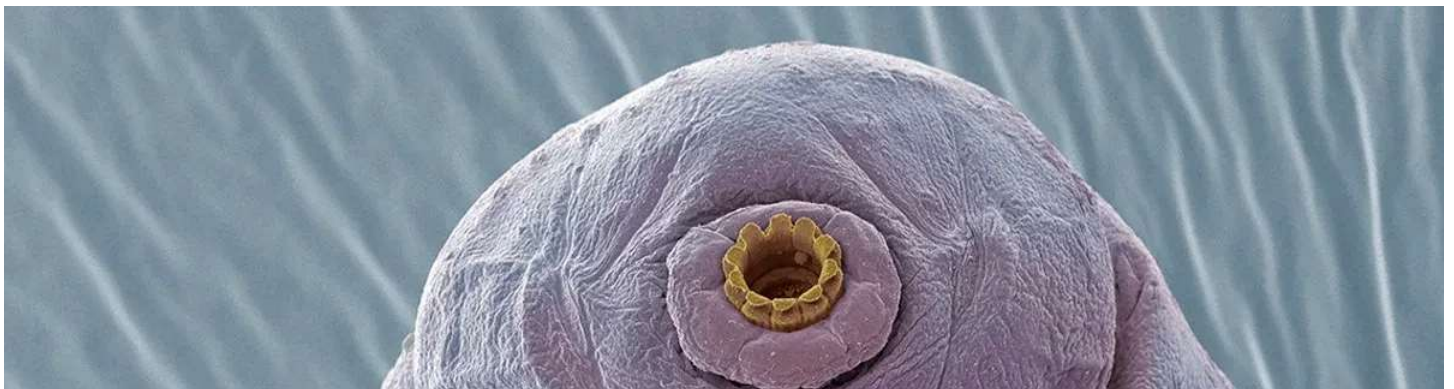
Чем питаются тихоходки

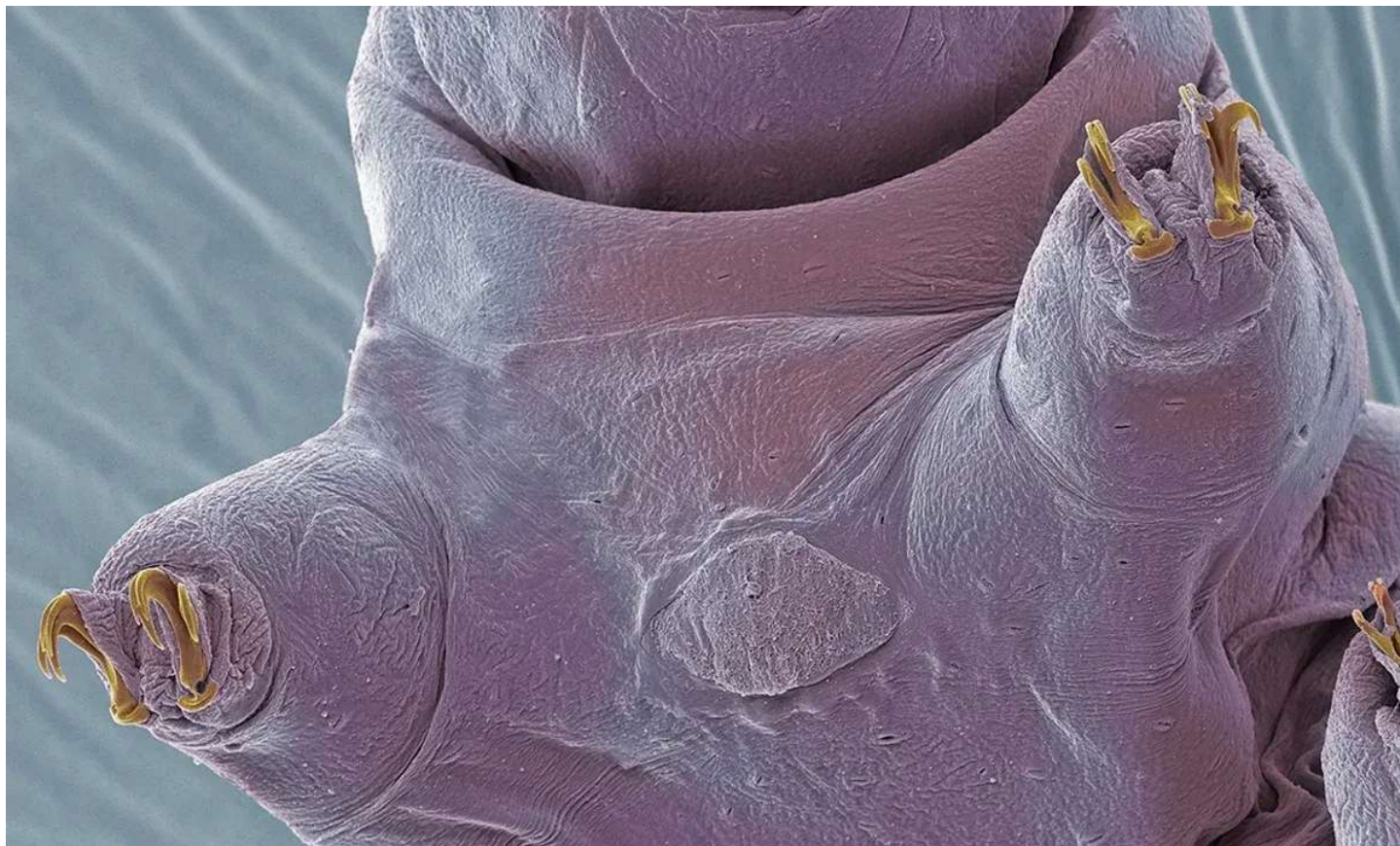
Рацион тихоходок зависит от среды обитания. Одни виды поедают водоросли и мхи, другие — питаются бактериями, микроскопическими червями (нематодами или коловратками) или другими мелкими беспозвоночными, включая своих «сородичей».

Растительоядные виды поглощают жидкость из клеток растений, водорослей и грибов. Они прокалывают оболочки клеток и собирают жидкость внутри. Слюнные железы выделяют пищеварительную жидкость в ротовую полость и производят новые стилеты каждый раз, когда животное линяет.

Размножение тихоходок

Тихоходки демонстрируют удивительное разнообразие репродуктивных стратегий. Размножение может быть половым и бесполом, в зависимости от вида. В случае раздельнополых особей самка откладывает от 1 до 30 яиц, после чего самец оплодотворяет кладку: сперматозоиды проникают в них через поры оболочки.





Steve Gschmeissner / Science Photo Library

«Микроскопические поросята, завернутые в одеяла», победили в читательском рейтинге беспозвоночных The Guardian

Многие виды тихоходок вообще обходятся без самцов, практикуя партеногенез, когда самки производят потомство без оплодотворения. Это особенно распространено среди пресноводных и почвенных видов, живущих в нестабильных условиях. Некоторые морские тихоходки пошли еще дальше, став гермафродитами: одна особь способна производить и яйцеклетки, и сперматозоиды.

На вылупление яиц тихоходок уходит около 40 дней, а иногда — до 90 дней, если они находились в высушенном состоянии. У молодых тихоходок нет стадии личинки, поэтому с первых дней они напоминают миниатюрных взрослых особей.

Как выглядит тихоходка: фото и видео

Под микроскопом тихоходка напоминает инопланетного пухленького медвежонка, а поскольку чаще всего такие животные обитают в водоемах, их прозвали «водяными медведями». Покров тела тихоходок бывает разных цветов: у морских видов — прозрачный или белый, у наземных — белый, желтый, зеленый, красный, оранжевый, коричневый или даже близкий к черному.

Тихоходка в космосе

0:00

Невооруженным глазом тихоходку увидеть крайне сложно — она выглядит как едва заметная светлая точка. Однако если собрать немного мха или лишайника, замочить его в воде и внимательно присмотреться, можно заметить медленно передвигающиеся крошечные крупинки. Для детального изучения потребуется микроскоп, который позволит разглядеть мелкое существо. Иногда через ее полупрозрачное тело даже можно увидеть работу внутренних органов.

У тихоходок нет глаз в привычном понимании, но у некоторых видов есть светочувствительные пигментные пятна на голове, которые помогают отличать свет от тьмы. Однако полноценного зрения у этих существ все же нет. На фотографиях чаще всего этих «глаз» не видно, поскольку они находятся не на поверхности, а внутри — прямо в мозге, соответственно электронные микроскопы не могут их рассмотреть.

Ориентируются тихоходки в основном с помощью осязания. Их тело покрыто чувствительными щетинками, которые улавливают вибрации воды и прикосновения. При движении они медленно переваливаются с ноги на ногу, оправдывая свое название. В случае стресса эти существа сворачиваются в плотный высушенный «бочонок», а при наступлении более благоприятных условий снова расправляют свои лапки и продолжают свой неторопливый путь.

Правда ли, что тихоходка — существо, которое невозможно убить, и почему?

Несмотря на свою устойчивость к различным условиям, тихоходки далеко не бессмертные. Их продолжительность жизни в активном состоянии составляет всего несколько месяцев. Тихоходок также нельзя считать «экстремофилами» — скорее экстремотолерантными, поскольку они не процветают в суровых условиях, а просто выживают в них.

Тем не менее такие выносливые маленькие существа живут на Земле уже сотни миллионов лет, давно пережив динозавров. Секрет «долгой жизни» этого вида — в эволюционной **адаптации** к экстремальным условиям.

При неблагоприятных условиях окружающей среды они впадают в состояние **ангидрибиоза** — полного обезвоживания организма, при котором метаболизм практически останавливается. В таком «высушенном» виде тихоходки могут находиться десятилетиями, а потом ожить при первом же контакте с водой. В течение 30-60 минут после регидратации их клетки восстанавливают нормальную структуру и возобновляют метаболизм.

Устойчивость к температурам

Согласно [исследованию](#) ученых из Копенгагенского университета, полярные тихоходки способны выдерживать температуру до $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$, а некоторые виды и вовсе до $-272\text{ }^{\circ}\text{C}$, что всего на один градус выше абсолютного нуля.



Malysheva Anastasiia / Shutterstock

Тихоходку еще называют водяным медведем

Они могут оставаться в замороженном состоянии при -20°C до 30,5 лет, показал [эксперимент](#) японских биологов. Несмотря на долгое пребывание в экстремальных условиях, у особей сохранились репродуктивные функции: одна из двух после возвращения в более благоприятные условия смогла успешно размножиться. Это объясняется способностью клеток тихоходок синтезировать специальные белки-криопротекторы, предотвращающие образование разрушительных ледяных кристаллов.

В ходе другого [эксперимента](#) ученые проверяли способность тихоходок переносить повышенную температуру. В состоянии ангидробиоза («бочонка») наблюдалась гибель половины организмов за 24 часа при температуре около $+63^{\circ}\text{C}$ и за 1 час при нагреве примерно до $+83^{\circ}\text{C}$. Они также могли перенести однократный мгновенный нагрев до $125-150^{\circ}\text{C}$. Однако тихоходкам сложнее выдерживать высокие температуры **более длительное время**.

Устойчивость к радиации

Тихоходки способны переносить ионизирующее излучение, в тысячи раз превышающее смертельные дозы для человека. Эксперименты показали, что при облучении дозой радиации в 5000-6000 Гр, выживает около 50% особей. При этом критическая отметка для человека составляет всего 500 рентген.

Согласно [исследованию](#) японских ученых, устойчивость к радиации достигается благодаря специальному защитному белку Dsup («подавитель повреждений»), который покрывает их ДНК и защищает генетический материал от повреждений в экстремальных условиях. Тихоходки также способны восстанавливать поврежденные ДНК и РНК – в том числе, для этого [используется](#) белок под названием TRID1, который характерен только для этих существ.

Исследователи также смогли [продемонстрировать](#) эффект защитного белка на культурах человеческих клеток в виде сокращения повреждений ДНК на 40%. В перспективе это может помочь людям лучше переносить лучевую терапию или жить на Марсе.

Устойчивость к давлению

Японские биологи во время [одного из экспериментов](#) поместили тихоходок в герметичный пластиковый контейнер, после чего погрузили его в заполненную водой камеру высокого давления, уровень которого постепенно повышался до 600 МПа (около 6000 атмосфер). «Водяные медведи» выдерживали такие колоссальные перегрузки не только в воде, но и в перфторуглероде или углекислом газе.

Ученые объясняют такую устойчивость тихоходок особенностями их клеточной организации: при повышении давления цитоплазма переходит в стеклообразное состояние, предотвращающее механические повреждения.

Может ли тихоходка выжить в открытом космосе?

Научные эксперименты неоднократно подтверждали, что тихоходки способны выживать в условиях открытого космоса. Первое масштабное исследование было проведено на борту российского биоспутника «Фотон-М3» в 2007 году при участии Европейского космического агентства (ЕКА). В рамках эксперимента TARSE в течение 10 дней мелкие живые существа, некоторые из которых были в состоянии анабиоза, подвергались воздействию космического вакуума, радиации и ультрафиолетового излучения. После возвращения на Землю более 68% особей успешно вернулись в прежнюю форму в течение 30 минут, а некоторые позже даже дали здоровое потомство.



Vladimir Gross/The Royal Society

Эмбрион водяного медведя

Однако другой эксперимент, TARDIS, который прошел на борту того же аппарата, показал несколько иные результаты. Организмы в космическом вакууме не теряли жизнеспособности. Выживаемость особей, подвергшихся комбинированному воздействию вакуума и солнечного ультрафиолетового излучения, была ожидаемо ниже. Таким образом, тихоходки стали **первым животным с доказанной способностью выживать в открытом космосе и при действии жесткого ультрафиолета**.

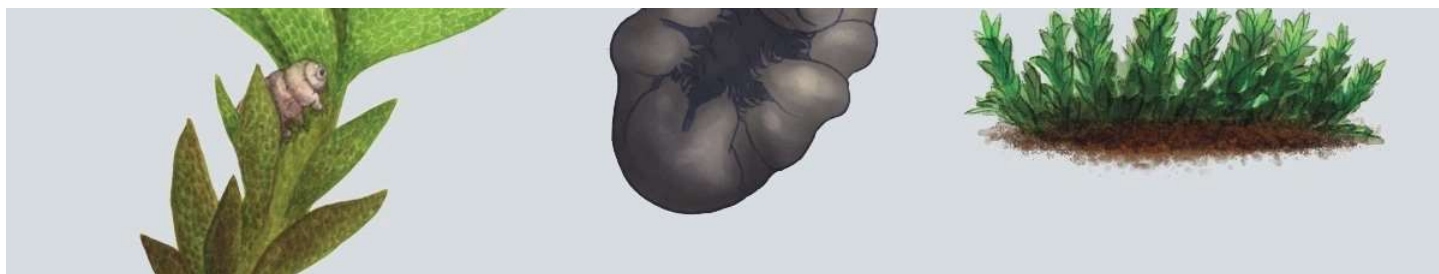
В 2011 году образцы тихоходок отправили на МКС с помощью шаттла «Индевор» (STS-134). Особенностью эксперимента под названием TARDIKISS было изучение тихоходок в **активном состоянии**, а не в анабиозе. По его результатам ученые сделали вывод, что «водяные медведи» могут переносить космические условия без впадения в анабиоз, сохранять репродуктивную функцию после воздействия космических факторов и быстро активировать защитные генетические механизмы. Это значит, что микрогравитация и космическая радиация существенно не влияют на тихоходок.

Частые вопросы о тихоходках

Опасны ли тихоходки для человека?

Нет, тихоходки не опасны для человека. Они не кусаются, не переносят болезни и не вредят растениям или домашним животным. Эти микроскопические существа физически не способны повредить кожу или слизистые оболочки человека, а их рацион состоит исключительно из клеток водорослей, мхов или других мелких беспозвоночных.





Jacki Whisenant

В английском языке у тихоходок есть прозвище «моховые поросята»

Можно сказать, что тихоходки наоборот полезны для человечества. В первую очередь для науки, поскольку изучение их белков помогает разрабатывать методы защиты людей от радиации и других неблагоприятных условий.

Есть ли у тихоходок потенциал, чтобы выжить на Луне, Марсе или других небесных телах?

«В случае тихоходок есть различие между способностью выживать длительное время и активной жизнеспособностью. Тихоходки могут переходить временно (до 10-20 лет) в состояние криптобиоза для преодоления неблагоприятных условий, после чего возвращаться в активное состояние. В активном состоянии тихоходки также очень устойчивы к экстремальным условиям и могут легко выжить на других планетах, но в космических аппаратах или специально оборудованных экосистемах, позволяющих поддерживать жизнеспособность, питаться, размножаться и так далее», — пояснил биофизик, младший научный сотрудник Сектора молекулярной генетики клетки Лаборатории ядерных проблем им. В.П. Дзелепова ОИЯИ Михаил Зарубин.

Как использовать информацию о тихоходках для разработки методов защиты космонавтов от радиации и других опасностей в космосе?

Взяв за основу механизмы адаптации «водяных медведей», ученые могут создать технологии для долгого пребывания человека в дальнем космосе — в том числе, на Луне и Марсе. *«В первую очередь, речь идет о разработке препаратов-радиопротекторов на основе белка тихоходок Dsup и его аналогов, эффективно защищающего клеточную ДНК. В этом году была разработана первоначальная версия радиопротекторной мРНК вакцины на основе белка Dsup для защиты при радиотерапии здоровых тканей вокруг облучаемой опухоли. Наша группа из ОИЯИ активно изучает протекторный механизм действия белка Dsup и его приложения. Для космонавтов сходные препараты могут быть использованы для защиты всего тела или отдельных его частей от*

космической радиации — ключевого фактора риска при космических полетах», — ответил Михаил Зарубин.

В 2016 году биологи из Японии [пересадили ген Dsup в геном обычной кишечной палочки](#), заставив ее производить этот белок в больших количествах. Затем этот ген и белок интегрировали в культуры человеческих клеток в пробирке, облучив их сверхвысокой дозой радиации. В результате количество одиночных и двойных разрывов в ДНК клеток упало на 40% после обработки. Это говорит о том, что белок действительно защищает тихоходок от радиации и помогает им выживать в космосе.

В 2024 году группа китайских исследователей также [определила гены, которые позволяют тихоходкам противостоять воздействию космической радиации](#). Авторы исследования отмечают, что антирадиационный ген тихоходок может быть внедрен в другие организмы (возможно, даже человека) с помощью технологии генной инженерии.

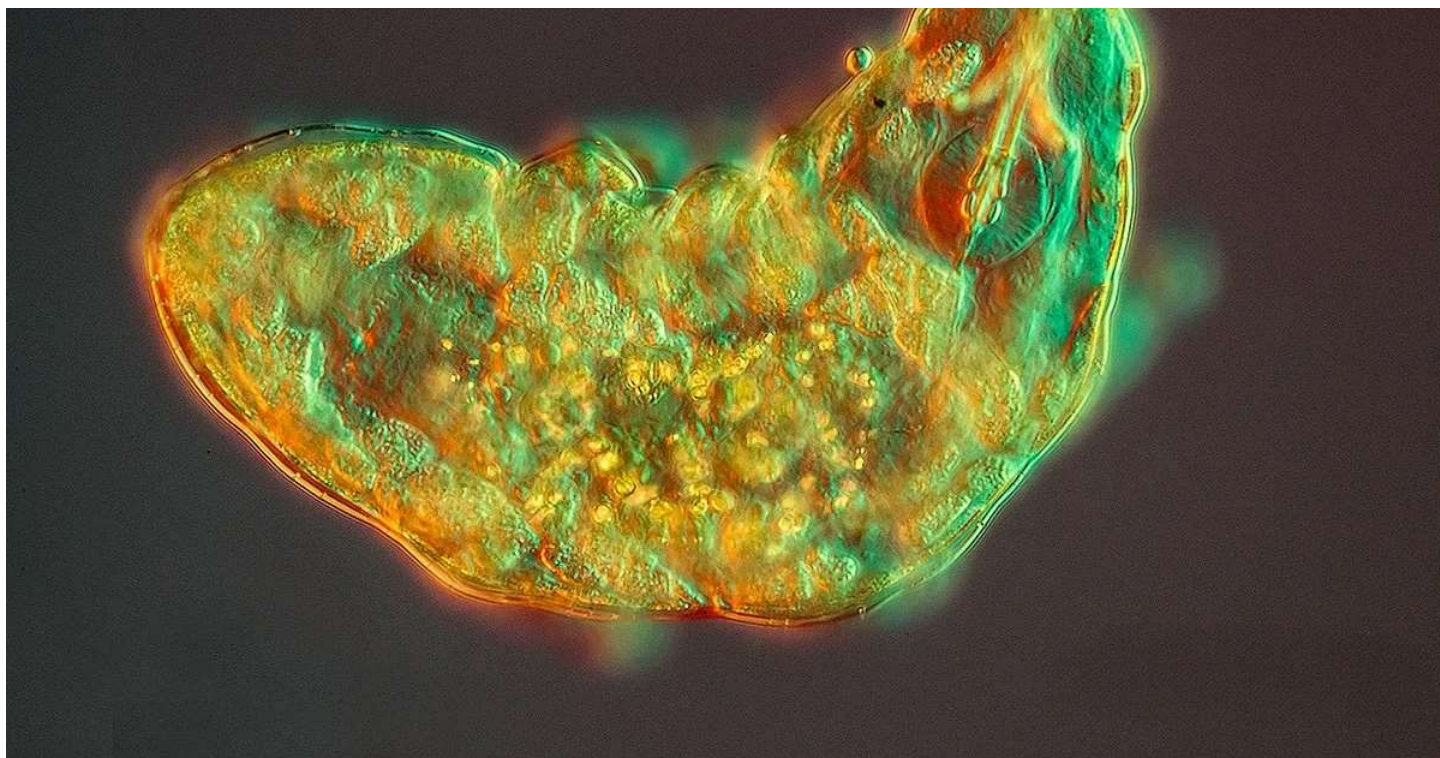
Кроме того, биологические механизмы тихоходок можно было бы использовать для разработки технологий искусственного анабиоза для космонавтов. В таком случае, если перевести организм в «спящее» состояние, человек сможет легче переживать долгие космические перелеты или суровые условия на Марсе или Луне. Кроме того, ферменты тихоходок могут стать основой для фармакологических препаратов против радиационного поражения.

«Клеточные культуры человека и модельные организмы с повышенной устойчивостью к радиации за счет молекул, открытых в тихоходках, могут быть использованы в космосе для получения трансплантологических материалов, разработки бактерий и организмов, эффективно производящих нужные вещества, получения компактных биосенсоров для определения вредных веществ и условий. Среди других предложений использования белков тихоходок в космосе — получение консервантов и криопротекторов для длительного хранения фармацевтических препаратов и биологических материалов при полетах», — отмечает Зарубин.

Есть ли планы по отправке тихоходок на Луну, Марс или другие небесные тела в рамках будущих космических миссий?

Официально таких планов нет. Однако в 2019 году израильский лунный посадочный аппарат «Берешит» пытался доставить на Луну тысячи тихоходок в состоянии анабиоза. Зонд разбился при посадке, но ученые допускают, что капсула с образцами могла остаться неповрежденной.





Dr. Robert Berdan

Портрет тихоходки, выполненный в стиле дифференциально-интерференционно-контрастной микроскопии

Такой «случайный» эксперимент поставил перед учеными новый вопрос: могут ли тихоходки пережить длительное пребывание на лунной поверхности с ее экстремальными перепадами температур и радиацией? Ответ пока остается открытым, но лабораторные тесты подсказывают, что это вполне возможный сценарий. Однако, даже если предположить, что тихоходки выжили после «крушения», они вряд ли смогут вернуться обратно в активное состояние из-за отсутствия жидкой воды на Луне.

При этом не меньшую выживаемость, чем тихоходки, демонстрируют микробы, которые, как показали эксперименты, вполне способны пережить падение из космоса на Землю. Именно таким образом, согласно теории панспермии, на нашу планету попали первые микроорганизмы, которые привели к зарождению на ней жизни. Сегодня эту гипотезу проверяют в ходе различных биологических исследований, одно из которых проводится на спутнике «Бион-М» №2.

[Какие эксперименты с микроорганизмами проводятся на «Бионе-М» №2](#)

Какие виды тихоходок могут быть наиболее устойчивыми к космическим условиям?

«На данный момент известно более 1300 видов тихоходок, однако для междисциплинарных исследований были отобраны всего несколько — с наибольшей устойчивостью к различным стрессам, удобные для культивации в

лабораторных условиях и обмена между лабораториями, а также виды с установленными геномами», — отвечает Михаил Зарубин.

Основные исследования механизмов устойчивости тихоходок проведены с видами *Ramazzottius varieornatus* и *Hypsibius exemplaris*, помимо этого стоит отметить виды *Hypsibius henanensis*, *Echiniscus testudo*, *Richtersius coronifer*, *Milnesium tardigradum*.



Dotted Yeti/Shutterstock

Тихоходки существовали еще в эпоху динозавров

«По результатам исследований был обнаружен ключевой фактор устойчивости тихоходок — наличие в их организме групп специфичных для тихоходок неупорядоченных белков, защищающих различные компоненты клеток (ДНК, митохондрии, клеточные мембраны) и участвующих в переходе тела тихоходки в состояние криптобиоза с удалением более 90% воды за счет "обволакивания" других биомолекул и формирования стабилизирующих клеточных структур. Помимо этого, у тихоходок были обнаружены активная система репарации повреждений ДНК, эффективная антиоксидантная система, устраняющая образующиеся активные формы кислорода, а также возможность накапливать в теле организма защитные пигменты. И, конечно, сама способность к криптобиозу является важным для такой выживаемости. Таким образом, устойчивость тихоходок к стрессам в космосе обусловлена множеством

факторов, которые могут отличаться для различных видов тихоходок», — резюмировал Михаил Зарубин.

Главные факты о тихоходках

- Тихоходка — это микроскопическое беспозвоночное животное размером 0,1–1,5 мм, прозванное «водяным медведем» за внешний вид и медленные движения.
- Тихоходки выдерживают экстремальные условия: температуру от -272°C до $+150^{\circ}\text{C}$, радиацию в 1000 раз выше смертельной для человека, вакуум и давление до 6000 атмосфер.
- Секрет выживания тихоходок — в способности впадать в анабиоз (или криптобиоз), почти полностью обезвоживая организм и замедляя метаболизм на десятилетия.
- Тихоходки обитают повсеместно: от Гималаев до океанских глубин, во мхах, почве и даже на городских крышах.
- Тихоходки питаются клетками водорослей, мхов, бактерий или мелкими беспозвоночными, прокалывая их ртом из острых стилетов.
- Тихоходки выдержали 10 дней в открытом космосе, пережив прямое воздействие радиации, вакуума и невесомости.
- Тихоходок отправляли на МКС в 2011 году, и они показали невероятную устойчивость к факторам космической среды.

Ранее российские ученые обнаружили бактерий, которые прожили на МКС более 25 лет. Приспособиться к условиям космоса [им помогла одна способность](#).

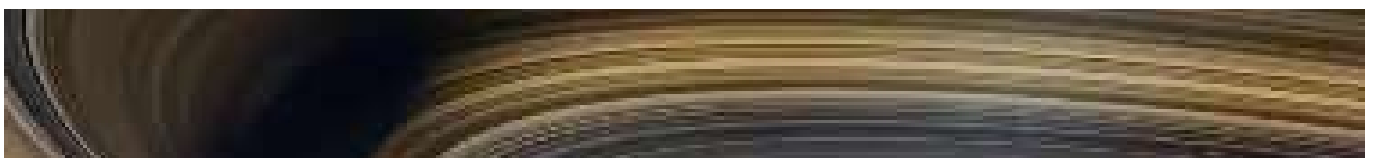
ТИХОХОДКА

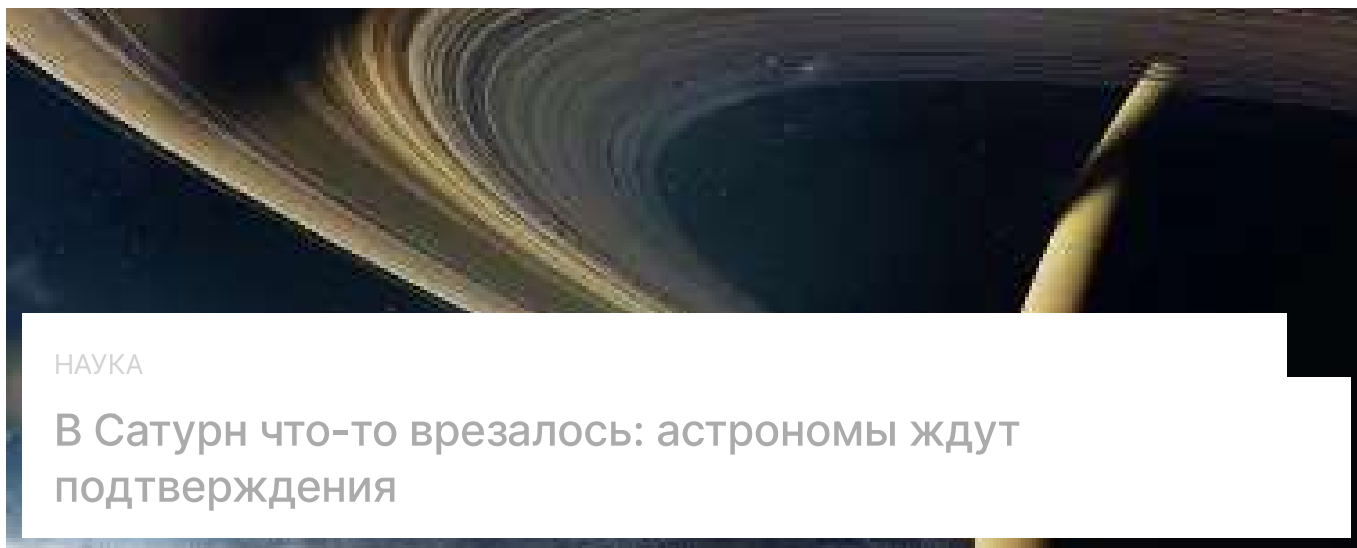
ВЫЖИВАНИЕ В КОСМОСЕ

АСТРОБИОЛОГИЯ

КОСМИЧЕСКАЯ РАДИАЦИЯ

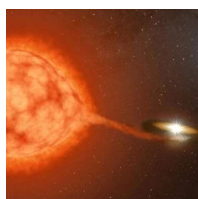
Вас может заинтересовать





НАУКА

Астрономы запечатлели 130-летнюю эволюцию умирающей звезды



НАУКА

Космические свахи: далекие звезды формируют дуэты белых карликов



Pro Космос — это новое медиа
про космос и технологии.

О НАС

[О проекте](#)

[Карта сайта](#)

[Обратная связь](#)

СОЦСЕТИ

[Telegram](#)

[ВКонтакте](#)

[Одноклассники](#)

[Политика обработки персональных данных](#)

[Как мы используем cookie](#)

[Информация об ограничениях](#)

