

## **ВВЕДЕНИЕ 7**

### **I ФЕНОМЕН**

- Космический ужас 21
- Доктор Джекил  
и миссис Слизь 33
- Зловоние смерти 45

### **II ФИЗИКА**

- Вода в цепях 61
- Гель и стресс 75
- Изменчивые границы 85

### **III ОРГАНИЗМ**

- Человек как крепость 99
- Гонка вооружений  
с микробами 111
- Иллюзия индивида 123

### **IV ЖИЗНЬ**

- Охота на первичную  
слизь 135
- Происхождение жизни 145
- Душа клетки 155
- Искусство вибрации 167

### **V ЭВОЛЮЦИЯ**

- Город микробов 181
- Единственная длинная  
мелодия 189
- Эра Gelata 197

### **VI ПРИРОДА**

- Магия среды 209
- Жизнь под водой 219
- Между двумя мирами 233
- На твердой земле 245
- Зеленые путешественники  
257

### **VII ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА**

- Геля и эхо в геле 271
- Кожа моря 283
- Контуры мира 295
- Живые корочки 305
- Медея и новая эра 317
- Послесловие: слизи  
в космическом  
пространстве 341
- Благодарности 339
- Список литературы 341

## **ВВЕДЕНИЕ**

- *Почему эти странные создания так тебя любят?*
- *Ну, они не странные. Так считают лишь...*
- *...ограниченные люди.*

*ДЖ. К. РОУЛИНГ, «Фантастические твари. Преступления  
Грин-де-Вальда»*

В один ясный весенний день я направилась в Музей Хантера в Глазго. Он расположен в крыле университета, от которого веет дыханием Хогвартса, школы-интерната, придуманной Дж. К. Роулинг для маленького волшебника Гарри Поттера. Здесь, правда, есть целый лабиринт из внутренних дворишков, за которыми спрятан вход.

Музей Хантера — это самый старый государственный музей Шотландии, представляющий собой скорее не современное научное учреждение, а кунсткамеру. Здесь, в этом музее-храме с розеточными окнами, высокими деревянными потолками и искусно вырезанной балюстрадой, римские артефакты дружно соседствуют с пышными, украшенными перьями одеждами новозеландских маори и полезными ископаемыми. Тем не менее я пришла вовсе не ради исторического здания или поразительной коллекции древностей. Меня интересует стеклянная бутылочка размером с ладонь, с толстой пробкой и двумя пожелтевшими этикетками, надписанными от руки. Мои мысли занимает старинная бутылочка со слизью.

Кошки жидкие или твердые? С точки зрения физики на этот вопрос ответить легко: твердые тела сохраняют свою форму, в то время как жидкости принимают форму любого

сосуда. Как следствие, кошки однозначно кажутся твердыми телами, хотя они с невероятной податливостью заполняют любую емкость, в которую они как будто перетекают. Французский ученый Марк-Антуан Фардин ради шутки как-то задался вопросом классификации кошек: могут ли кошки быть одновременно жидкими и в то же время твердыми телами с точки зрения физики? Этот вопрос входит в область его научных интересов — реологию — науку, изучающую текучесть веществ. За свое исследование в 2017 году он был удостоен Шнобелевской премии по физике — не вполне серьезной награды, соответствующей оригинальности исследования.

Вещество, соединяющее в себе черты твердого тела и жидкости, существует и вне животного мира. В природе слизь является, пожалуй, главным примером этого явления. В своем поведении она изменчива. Это вещество, разделяющее соприкасающиеся поверхности организма, занимает особое место в нашем воображении. Тот, кто познаёт слизь впервые во всех ее формах, перестает видеть старую картину мира. В процессе поиска фантастических слизистых существ и мест, где они обитают, можно обнаружить целый зоопарк неизвестных организмов, которые населяют самые разные места обитания и зачастую меняют их под собственные потребности, в том числе используя слизь. Потрясающе также то, что микробы\* и их слизь на протяжении миллиардов лет определяли историю жизни на Земле, запуская мировые процессы и накладывая на них отпечаток и в наше время.

Тому, кто впервые займется темой слизи, придется также уделить внимание этапам появления и эволюции первых животных, что часто считается наиболее скучным научным разделом. В популярных трудах эти бесконечно долгие периоды зачастую остаются без упоминания, хотя слизь в это время проложила путь всей жизни на Земле, но прежде всего высшим ор-

---

\* Обобщенное название микроскопических организмов, куда входят вирусы, а также одноклеточные и колониальные — бактерии, грибы и простейшие. — *Прим. научн. ред.*

ганизмам, а возможно, и обеспечила наше существование как таковое. Это наследие, которое люди охотно игнорируют. Зачем нам думать про какую-то слизь, если ее внешние проявления так легко спрячутся в нашем теле? Зачем думать про слизь, с проявлением которой связаны якобы низменные инстинкты — инстинкт секса и слабости, болезни и смерти? Неудивительно, что мы допускаем ее, универсального возбудителя отвращения, в наш стерильный мир очень строго и дозированно, насколько позволяет глубина человеческой психики.

На экране ли, как в фильме «Чужой», или на страницах книги, как в произведениях Г. Ф. Лавкрафта, образ современного монстра редко обходится без слизи и слюней. Вещество, которое делает человека человеком, превращается, таким образом, в разделительную черту между нами и чужими. Служит ли причиной то, что слизь передает еще и определенное ощущение и как явление трудно поддается пониманию? С точки зрения физики это чистая правда. Слизь относится к чрезвычайно водосодержащим и цепким текучим гидрогелям, которые при определенных обстоятельствах могут быть твердыми, то есть могут демонстрировать свойства твердых тел. Биологические слизи устроены очень искусно, к тому же они гибки настолько, что могут подчинять свое поведение самым разным потребностям. Ученые-материаловеды с удовольствием бы исследовали их в лабораториях для применения в различных целях, так как они представляют собой чрезвычайно гибкий материал, однако они часто сталкиваются с трудностями из-за того, что биологические образцы сложно устроены.

Тем не менее начало положено. Быть может, в будущем удастся воспроизвести и высокоспециализированные слизи в виде клея, смазки или частичного барьера, жизненно необходимые для микробов, животных и растений. Даже в окружающей среде слизи, словно невидимый клей, сдерживают вместе различные среды обитания, от пустынь до побережий, а также морское пространство, прежде всего на тех пограничных территориях, в которых соприкасаются вода, земля и воздух. Небольшие изменения в этом пространстве могут иметь гло-

бальные последствия, и слизь выступает в качестве центрального регулирующего механизма. Есть основания полагать, что изменение климата может пошатнуть равновесие основанных на слизи взаимозависимостей и процессов. В потеплевшем мире новый уравнивающий механизм мог бы поспособствовать тому, чтобы слизь снова начала доминировать вместо других веществ. В определенном смысле это стало бы шагом назад, в эпоху ранней эволюции.

Столь же важное значение слизи имеет в нашем организме, который, словно живыми стенами, защитными шлюзами, доспехами и крепостными рвами, укрепляют четыре разные гидрогелевые системы. Большинство патогенов не выдерживают подобного сопротивления, в то время как полезные микробы, словно наемники и шпионы, находят укрытие. Подобно материаловедению и климатологии, медицина также постепенно начинает обращать внимание на тему слизи. Это связано с тем, что дефектные гидрогели играют значительную роль, помимо всего прочего, при инфекциях, хронических заболеваниях кишечника, наследственном муковисцидозе, а также при онкологии, инфаркте миокарда, предположительно при деменции и целом ряде других заболеваний.

Едва ли существует живое существо, которое может полностью отказаться от слизи. Большинство организмов используют ее для самых разных функций, будь то структурный материал для медуз, размножение для растений, ловля добычи для лягушек, защита для миксиновых или передвижение для улиток. Это не так очевидно, потому что многие слизи скрываются за псевдонимами, такими как: растительный клей, мезогля или морской снег\*, которые едва ли указывают на истинную природу этого вещества. К тому в слизи, как бывалом страже организма, часто встречаются разные патогены, что, учитывая

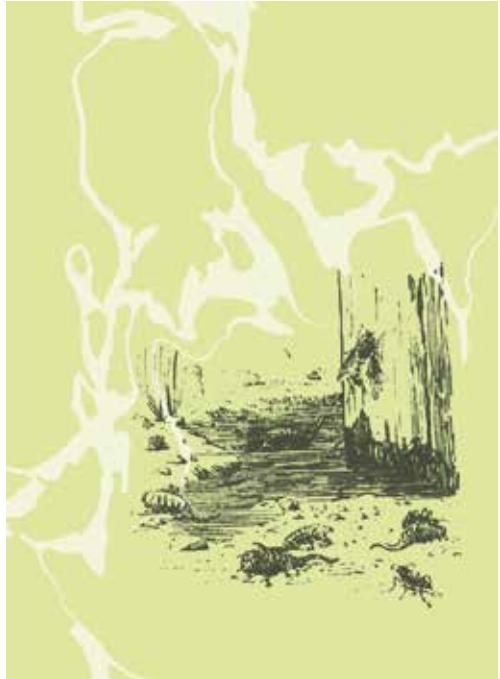
---

\* Морской снег — это поток опадающих в нижние слои морских и океанических вод различных частиц — минеральных и органических: песчинок, фекалий, отмерших тел планктона и т. п. — *Прим. научн. ред.*

механизм работы отторжения, полностью объясняет наличие у нас иммунного ответа. Подобная рефлекторная защита ведет, впрочем, к невежеству, позволяя нам забыть, в какой неразрывной связи слизь состоит с нашим здоровьем и окружающей средой.

Так было не всегда. В Древнем Египте ил и слизь считались животворящими веществами, а идея спонтанного зарождения насекомых и других существ в трудах Аристотеля дошла почти что до наших дней. Она стала набирать популярность после того, как теория эволюции Чарльза Дарвина взяла верх над библейскими представлениями о происхождении природы. Первичная слизь со дна моря, стало быть, зародила жизнь на Земле. Так утверждал выдающийся биолог-эволюционист Эрнст Геккель и в чем-то был прав: с момента зарождения жизни и на протяжении последующих этапов эволюции на Земле царствовал вид микробной первичной слизи, пусть и не тот, о котором говорил Геккель. Этот вид на короткое время взбудоражил эволюционную биологию второй половины XIX века.

Эрнсту Геккелю повезло жить в то время, когда морские глубины в ходе технической революции впервые стали доступны для изучения. Пробы почв со дна Атлантики, казалось, подтверждали его теорию. Он и другие биологи-эволюционисты



*Рисунок 1. На протяжении тысячелетий беспозвоночные считались спонтанными порождениями слизи и ила*

раннего периода обнаружили желеобразную массу и вскоре назвали ее первичной слизью. Казалось, она даже двигалась, правда, в основном в ходе исследований на борту корабля в открытом море во время качки. Эрнсту Геккелю не повезло жить в то время, когда океанография стала новой научной дисциплиной со строгой аналитической техникой. Начало положила продлившаяся три с половиной года кругосветная экспедиция «Челленджера», в ходе которой должны были быть обнаружены залежи первичной слизи, которую, впрочем, сочли трагической ошибкой и артефактом.

Примерно сто сорок лет спустя я собралась в Глазго в поисках той самой находки, которая опровергла теорию первичной слизи как источника происхождения жизни. Четвертого марта 1876 года команда «Челленджера» подняла пробу почвы со дна Южной Атлантики, которая, к всеобщему удивлению, содержала не пульсирующую первичную слизь, а морскую воду.

Лишь после того как проба, согласно инструкции, была законсервирована в обильном объеме спирта, в стеклянном сосуде проявилась давно знакомая желеобразная масса. Произошло попросту выпадение осадка в результате химической реакции морской воды со спиртом. Короткая эра первичной слизи прошла, да в целом она и началась-то тогда лишь потому, что исследователи вели поиски не в том месте и не теми средствами. Подобное произошло и со мной: смешно, что я не сразу нашла пробы с «Челленджера» в Музее Хантера, хотя я несколько раз осмотрела все витрины в залах и галерее.

История о первичной слизи получилась забавной, однако Геккель все же внес большой вклад в раннюю эволюционную биологию. Будучи естествоиспытателем и талантливым художником, он сделал желеобразные морские организмы настолько популярными, что стиль модерн позаимствовал их грациозные силуэты. В свою очередь, королевские особы, в числе которых император Японии, тоже проявляли научные амбиции и стали охотиться на медуз. Геккель разработал природную систему, основанную на примитивных организмах,

таких как мельчайшие частицы протоплазмы. Так назвали желеобразное вещество с пульсирующими клетками внутри, которым оно, согласно теории Геккеля, давало жизнь. Этой гипотезе помогло то, что теория эволюции Чарльза Дарвина опровергла теорию божественного происхождения жизни на Земле. Протоплазма, впрочем, оказалась способна даже на большее: воспринимать невидимые сигналы из окружающей среды.

Ее вибрации, как у грампластинки, прятались в желеобразном веществе, чтобы в целостности и сохранности перейти к потомкам в виде индивидуальных образцов. Идея висела в воздухе: основанием стали теории перемещения звука, света и энергии, которые объяснялись колебаниями невидимого и, вероятно, желеобразного эфира, который, должно быть, охватывал все пространство. Новая и волнующая эра началась примерно в конце XIX века, когда люди оказались окружены и пронизаны невидимыми вибрациями и осцилляциями. Наука, техника и искусство стали обогащать друг друга, потому что различные устройства, с одной стороны, заменили исследователей, а с другой — помогли сформулировать у обществу новый понятийный аппарат для выражения необходимых идей.

Деятели искусства считались крайне восприимчивыми к невидимым импульсам и жизни в ее первобытном состоянии, в то время как тела сверхъестественно одаренных медиумов на спиритических сеансах, казалось, сами в избытке источали какую-то разновидность протоплазмы.

Это был период, когда тема связи с потусторонним миром заинтересовала многих известных людей. Среди них был, как ни странно, Артур Конан Дойл, который в лице Шерлока Холмса подарил миру самого рационального детектива. Первая мировая война положила конец масштабным исследованиям протоплазмы. Отныне в окопах и во время военных маршей в грязи и слизи царил мир суровых мужчин на танках, мир, в котором не было места ничему мягкому, женственному и покорному. Отголоски униженного образа женщины



как слизистого биосущества, презренного и вожделенного одновременно, до сих пор остаются актуальными.

О чем пойдет речь в этой книге? О слизи и ее многомиллиардной и недооцененной истории. О слизи и ее важном значении для многообразия глобальных процессов. О слизи и ее значении для нас и всех других организмов. О слизи и ее историческом переплетении с искусством и литературой. О слизи и ее превращении в непобедимого возбудителя отвращения. О слизи и ее влиянии на наше воображение. Когда в журнале *New Scientist* 11 марта 2000 года появилась статья, давшая импульс этой книге, планировался лишь скромный томик. Затем, правда, начали появляться все новые и новые аспекты темы. Зачастую они попадались мне совершенно случайно, если какая-либо деталь вела к новой любопытной истории, к которой присоединялась другая менее известная публикация, открывавшая новые двери. Со временем эти кусочки пазла постепенно соединялись в большое и полноценное описание слизи, представляющей собой далеко не исключение, а вездесущее правило.

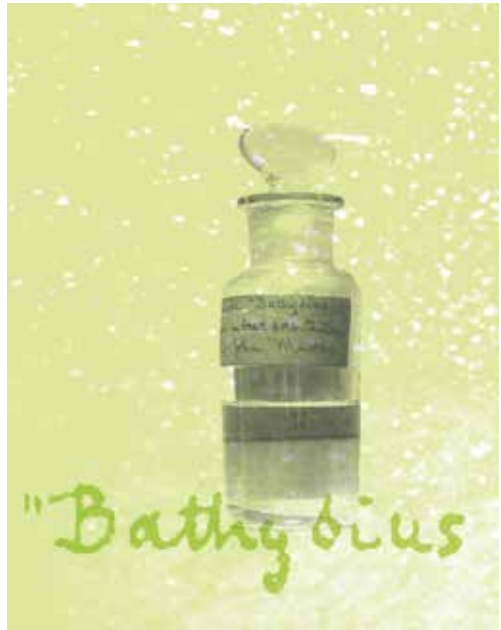
Всеобъемлющей книги о слизи пока не может быть, поскольку материал слишком разнороден, ее эволюция слишком продолжительна, равно как и ее отношения с людьми, варьировавшиеся от уважения в раннее время до отвращения в современности. Настоящий труд представляет собой попытку охватить большой объем материала, а именно: представить и связать между собой различную информацию о слизи.

В книге получилось двадцать шесть глав, каждую из которых можно читать по отдельности, вне зависимости от других, поскольку не каждого читателя заинтересуют все грани темы. Чтобы обеспечить понимание при выборочном чтении, основополагающие понятия и процессы при необходимости объясняются по несколько раз. Отдельные главы условно сгруппированы под общими понятиями: *феномен, физика, организм, жизнь, эволюция, природа и окружающая среда*. Их границы обозначены не так четко, но все же это может быть полезно для ориентирования по материалу.

При этом в разделе «Феномен» представлены зачастую эмоционально окрашенные идеи о слизи, тогда как в «Физике» речь идет о самом веществе и его индивидуальных характеристиках, а в «Организме» на примере человека показана роль слизей в теле.

Перед отвращением был этап уважения, когда считалось, что жизнь произошла из первичной слизи, потомки которой стали вдохновением даже для современного искусства. Сегодня слизь считается колыбелью жизни, проложившей путь эволюции, для понимания которой всегда были важны желеобразные морские существа. Породила ли природа также существа, не содержащие слизи? Это едва ли можно представить, так как гели в зависимости от среды обитания используются самым разным образом. Это накладывает отпечаток и на восприятие нашей окружающей среды. Изменение климата и другие катастрофы поставили это равновесие под угрозу, однако они могли бы помочь слизи снова занять доминирующее положение.

«Первичная слизь? Я об этом ничего не слышала», — говорит мне сотрудница Музея Хантера, которую я попросила о помощи. Тем не менее она отправилась на поиски и даже привлекла еще двух опытных коллег, которые, правда, тоже ничего не знали о первичной слизи. Мы разделились и нам пришлось



*Рисунок 2. Первичная слизь, которая считалась ничем. Проба почвы со дна моря, взятая командой «Челленджера» 4 марта 1876 года с оригинальной надписью. Бутылочка теперь хранится в Музее Хантера в Глазго*

долго искать, пока они не сообщили мне, что в музее хранится несколько бутылочек с историческим илом, который вполне мог оказаться нужной мне слизью. Они оказались правы: за стеклянной витриной выше человеческого роста в главном зале стояла бутылочка со слизью, найденной в экспедиции «Челленджера», которую поставили так высоко, что я ее проглядела.

Она была окружена другими историческими сокровищами с морских экспедиций, такими как высохший ил и консервированная двоякодышащая рыба, уныло наблюдавшая за нашими стараниями. Одна из сотрудниц принесла приставную лестницу, чтобы я могла осмотреть первичную слизь. После столь долгого времени желеобразная масса снова растворилась. Казалось, что сосуд наполнен просто чистой водой.

Лишь на дне блестит тонкая белая прослойка, которую сложно заметить невооруженным глазом. Это свойственно первичной слизи, которая больше не существует, да и никогда поистине не существовала. Это свойственно и многим другим слизям, описанным в этой книге, о которых я в начале исследования скорее лишь догадывалась, а не знала. Слизь редко выходит на передний план, но тем не менее удерживает нас и наш мир в равновесии. Непременно необходимо поближе взглянуть на это захватывающее вещество.

## ГЕЛЬ И СТРЕСС

*Указательным пальцем я провел по улитке и попробовал немного слизи на вкус. Успех был колоссальным: сначала я начал жестикулировать, как страус, затем залпом выпил стакан коньяка. Когда и это не помогло, выпил стакан пива, а за ним еще один. Впоследствии я на три дня потерял аппетит, а также расположение одной милой девушки, которой я по неосторожности рассказал о своем эксперименте...*

GERMAN ЛЁНС, «Отвратительное создание»

Свадьба состоялась 20 сентября 1881 года. Виктория Баденская, немецкая принцесса, вышла замуж за кронпринца Швеции и Норвегии Густава V, а спустя годы стала королевой. Тем не менее, несмотря на трех родившихся у пары сыновей, брак существовал лишь на бумаге. Густав был гомосексуалом, а Виктория вплоть до своей смерти была в любовной связи со своим личным врачом, Акселем Мунте. Врач стал всемирно известен после публикации книги «Легенда о Сан-Микеле» — автобиографии, обильно снабженной выдумками. Большая часть книги посвящена постройке его виллы на Капри, белого здания с видом на море, в котором Виктория часто бывала во время их многолетнего романа.

Вероятно, она скучала по этим видам у себя дома в Швеции, поэтому велела построить дворец Соллиден на острове Эланд, напомилавший ей о вилле Мунте. Соллиден сталлетней резиденцией королевской семьи. Виктория обращала внимание на каждую деталь как во дворце, так и в парке, в котором она хранила разные диковинки. В качестве украшения для сада Виктория выпустила на газон привезенную из Бадена *Arion rufus* — крупную красную улитку, — хотя похожий род-

ственный вид тогда уже обитал и в самой Швеции. Речь идет о черном слизне вида *Arion ater*, который в доиндустриальной Швеции и вплоть до XX века использовался в качестве смазки для карет.

Как пишет этнолог Ингвар Сванберг, в то время на дорогах было полно расплюснутых лягушек, дождевых червей и прежде всего черных слизней. Дети собирали моллюсков, которых потом в специальных контейнерах держали в каретах. Когда сухое колесо начинало трещать, под него клали улитку, которую карета благополучно перемалывала, продолжая движение. Вероятно, такая практика была широко распространенной, ведь немецкий писатель Герман Лёнс также писал, что перевозчики грузов использовали улиток как смазку для карет. В Англии была традиция, когда дети продавали вдоль железнодорожных путей улиток, которых использовали для смазывания колес поездов.

Однако избыток такой смазки может повлечь последствия. Так летом 2016 года в Германии, на мототрассе на окраине Падерборна, произошел неприятный инцидент. Автомобиль марки *Trabant* заскользил и перевернулся на широкой полосе слизи, которую оставили улитки в результате своей массовой ночной миграции. Сами же улитки не поскользываются ни на влажном асфальте, ни на рассыпчатом песке, ни на склизкой грязи, а, напротив, остаются в крепкой связи с поверхностью, по которой ползут. Это позволяет им покорять любые пространства на земле и в воде.

Механизм их движения основан на трении между вязким гидрогелем и поверхностью, по которой они передвигаются. Две параллельные силы с противоположным направлением.

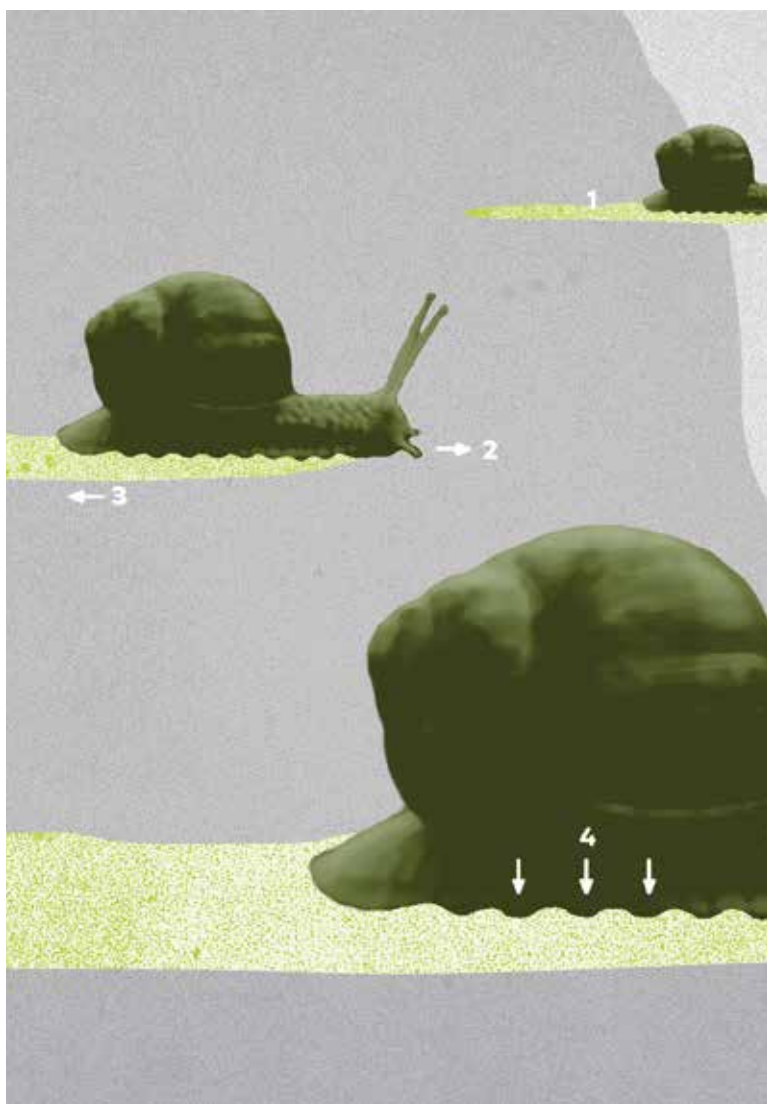
В обычной жизни это явление встречается при заносе автомобиля. Как и при движении улитки, машина стремится вперед, а дорога оттормаживает ее назад. Ценой этого противостояния являются шины, постепенно приходящие в негодность из-за конкурирующих сил.

Тот же принцип, но другой материал: улитки не производят резину, но оставляют после себя след из слизи. Такой вид

ползания — это умелое использование вязкоупругости, которое улитки довели до совершенства, потому что разработали собственный вид слизи для покорения разных поверхностей. За счет сокращений под их телами начинают течь волны слизи. Это можно заметить у домашней улитки Элизабет Това Бэйли: «Моя улитка выделяет особый вид слизи — слизь для ползания. Когда она двигается по мху, это выглядит так, как будто она вообще не прилагает усилий. Однако, когда она ползет вверх по стеклу террариума, можно заметить, как небольшие волны слизи текут из-под ее тела». Что при этом происходит? Тело улитки при подъеме по вертикальной поверхности давит на слизь. В том случае, если давление достаточно сильное, молекулярная структура слизи рушится. В результате улитка может скользить по разжиженной слизи. Когда волна слизи проходит, давление ослабевает, и молекулярная структура восстанавливается. Слизь затвердевает, и улитка останавливается до появления следующей волны.

Специальные цепкие слизи помогают животным оставаться на месте при сильном прибое или, например, висеть на ветках вниз головой. Слизень *Arion subfuscus*, к примеру, так крепко цепляется за землю, что его не может от нее оторвать даже голодная птица. Американские ученые взяли эту цепкую слизь за основу для создания нового, более эффективного клея. Этот материал также функционирует во влажной и мокрой среде. Он мог бы, например, закупорить полость в кровоточащем сердце свиньи. Один из ученых сказал мне в личном разговоре, что одной из целей дальнейших разработок является создание такого клея, который мог бы впоследствии рассасываться в человеческом организме.

У австралийского слизня *Triboniophorus graeffei* на спине есть красный треугольник, из-за которого мне при первой встрече ошибочно показалось, что какой-то негодяй поцарапал его бритвой. Для таких улиток опаснее всего древесные лягушки, правда, первые знают, как с ними бороться. Вместо того чтобы цепляться самим, слизи предпочитают приклеить противника к поверхности. Ученые пришли к этому выводу,



*Рисунок 12. Улитки оставляют за собой след слизи при движении (1). Улитка движется (2), а почва под ней за счет трения оказывает сопротивление. Под давлением тела улитки слизь к тому же становится более жидкой и позволяет легче осуществлять движение*