

Сью Армстронг — британская научная журналистка и писательница. Она работала в различных СМИ, включая New Scientist и BBC, участвовала в качестве автора, исследователя и ведущей в создании научно-популярных радиопередач о здоровье и медицине, с 1980-х годов регулярно писала обзоры и брошюры для Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и ЮНЭЙДС, делала репортажи с передовой из таких непохожих стран, как Гаити, Папуа — Новая Гвинея, Уганда, Таиланд, Намибия, Сербия. Сью живет в Эдинбурге, Шотландия.

Сью Армстронг

ЗАЧЕМ МЫ СТАРЕЕМ

НАУКА О ДОЛГОЛЕТИИ:
КАК ПРОДЛИТЬ МОЛОДОСТЬ



УДК 612.67 + 616-053.9

ББК 28.703

А83

Sue Armstrong

Borrowed Time: The Science of How and Why We Age

Перевод публикуется с разрешения Bloomsbury Publishing Plc

Перевод с английского Тараса Ткаченко

Армстронг С.

А83 Зачем мы стареем. Наука о долголетию: как продлить молодость / Сью Армстронг ; пер. с англ. Т. Ткаченко. — М. : Колибри, Азбука-Аттикус, 2020. — 272 с.

ISBN 978-5-389-15492-6

В этой книге научный журналист Сью Армстронг доступным языком рассказывает о развитии геронтологии — науки о старении и о том, как продлить молодость. Это не сухое изложение теорий, а персонализированная история, результат множества научных командировок и интервью, которые автор взяла у самых авторитетных современных ученых в этой области. Теория свободных радикалов, клеточное старение, теломеры, стволовые клетки, генетика и эпигенетика, иммунная система, воздействие экологии и режима питания, болезнь Альцгеймера и другие возрастные изменения мозга — лишь небольшая часть того, в чем помогает разобраться Армстронг.

«Вопрос о том, зачем и почему живым существам (особенно нам) приходится стареть, волновал ученых столетиями, а до единого мнения все так же далеко. Выдвинута масса конкурирующих теорий: от врожденных механизмов саморазрушения и идеи, что старение — это обыкновенный износ тела вроде ржавления автомобиля или порчи палатки, которая много лет простояла под дождем и ветром, до теории теломер, которые (тик-так, тик-так...) отмечают отпущенный нашим клеткам срок, становясь все короче и короче. Есть также мнение, что старение и смерть запрограммированы и управляются на генетическом уровне. Все больше уважаемых ученых склоняются к мысли, что старение — болезнь, подлежащая терапевтическому контролю. Некоторые заходят еще дальше и считают, что от старения можно вылечить совсем — и тем самым открыть и нашему виду дорогу к вечной жизни». (Сью Армстронг)

УДК 612.67 + 616-053.9

ББК 28.703

ISBN 978-5-389-15492-6

© Sue Armstrong, 2019

© Ткаченко Т., перевод на русский язык, 2020

© Издание на русском языке, оформление.

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2020

Колибри®

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Предисловие</i>	9
1. Так что же такое — старение?	16
2. Жизнь на износ?	31
3. Теломеры — счетчики жизни клеток	41
4. Клеточное старение, или Как коптить небо	53
5. Состарившиеся до времени	68
6. Моллюск Мин и другие подопытные животные	81
7. Все дело в генах	96
8. Меньше ешь, дольше живешь?	112
9. Иммунная система: первая линия обороны	126
10. Иммунная система: за дело берутся специалисты	135
11. Микробы дают отпор	142
12. ВИЧ и СПИД: старение в ускоренном режиме	147
13. Эпигенетика и хронология: два лица времени	158
14. Стволовые клетки: назад к основам	166
15. Что-то в крови?	177

16. Сломанный мозг	188
17. Болезнь Альцгеймера: семья на службе науке	198
18. Болезнь Альцгеймера: амилоиду бросают вызов	208
19. Конечно, экология!	219
20. Лечите человека, а не болезнь	233
21. Исследования старения: из лабораторий в нашу жизнь	244
<i>Благодарности</i>	259
<i>Источники и литература</i>	261

Большая часть жизни каждого из нас — это время
взаимы, время, которое мачеха-природа не желала нам
отпускать.

Брайан Эппльярд

*Посвящается моим сестрам Джейн и Джули, которые
со мной с самого начала, и Фреду, присоединившемуся
на полпути*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Только представьте: гренландская акула может жить больше 400 лет и, насколько мы можем судить, до конца остается здоровой и способной к размножению. Или вот: в Средиземном море и в водах вокруг Японии водятся медузы, взрослые особи которых могут возвращаться в личиночную стадию, а потом снова вырасти бесчисленное количество раз. Другими словами, они биологически бессмертны. То же касается гидры, знакомой многим из нас по первым урокам биологии, когда мы рассматривали каплю прудовой воды под микроскопом. Ее тело целиком состоит из бессмертных стволовых клеток, и, если от нее отщипнуть любой маленький кусочек, может вырасти целая новая гидра. Эти два существа, похоже, наделены вечной молодостью и жизненной силой и никогда не умирают от старости.

Вопрос о том, зачем и почему живым существам (особенно нам) приходится стареть, волновал ученых столетиями, а до единого мнения все так же далеко. Выдвинута масса конкурирующих теорий: от встроенных механизмов саморазрушения теории одноразовой, или расходимой, сомы (согласно которой мы, в общем, не очень-то нужны

природе по окончании нашего репродуктивного возраста и потому она не позаботилась снабдить нас средствами починки и самовосстановления, которых хватило бы навсегда) и идеи, что старение — это обыкновенный износ тела вроде ржавления автомобиля или порчи палатки, которая много лет простояла под дождем и ветром, до теории теломер, которые (тик-так, тик-так...) отмечают отпущенный нашим клеткам срок, становясь все короче и короче. Есть также мнение, что старение и смерть запрограммированы и управляются на генетическом уровне. Все больше уважаемых ученых склоняются к мысли, что старение — болезнь, подлежащая терапевтическому контролю. Некоторые заходят еще дальше и считают, что от старения можно вылечить совсем — и тем самым открыть и нашему виду дорогу к вечной жизни.

Мне самой эта последняя мысль — погоня за бессмертием — показалась таким отчаянным нарциссизмом, что я чуть не махнула рукой на эту книгу раньше, чем начала ее писать. Но билет на самолет в Калифорнию (куда же еще?) был уже куплен, встречи с учеными уже назначены, поэтому я решила поехать вопреки всем сомнениям, насладиться поездкой, а с книгой определиться, когда переговорю с ведущими геронтологами (то есть специалистами по старению). Один из первых ученых, давших мне интервью, на вопрос, каково его мнение о некоторых коллегах, считающих, что они вот-вот продлят человеческую жизнь на 150, 500, 1000 лет и еще больше, ответил: «Что, интересно, они там курят?» На прощание он съязвил: «Отправьте мне открытку с земли обетованной!»

Я посмеялась, и это помогло мне вернуть веру в мой проект. Я с новыми силами взялась за работу. Мне довелось познакомиться с замечательными людьми, вовлеченными в интереснейшую научную дискуссию. Волей-неволей мне

пришлось расстаться с предубеждениями. Я, как, наверное, большинство людей, всегда принимала старение за данность и неизбежный жизненный факт, который нужно принять и терпеть, если уж не радоваться ему. Но только подумайте: для целого ряда проблем со здоровьем (потеря гибкости суставов и плотности костей, вялость, сердечная недостаточность, рак, инсульт, деменция, ухудшение зрения и слуха и т. д.) главный, а то и единственный фактор риска — пожилой возраст. Этот неоспоримый факт полностью оправдывает поиск ответов на вопрос, почему и как наши тела разрушаются и нельзя ли что-то с этим поделать, ведь старение населения Земли, наряду с изменением климата, в числе главных проблем человечества в XXI веке. Этот фактор сказывается абсолютно на всех аспектах жизни общества, от управления экономикой и обеспечения всех людей необходимыми им товарами и услугами до работы, политики, межпоколенческих отношений и семейной динамики.

Человечество постепенно одолело инфекционные и паразитические заболевания, от которых главным образом гибли в прежние времена, и ожидаемая продолжительность жизни в среднем по планете выросла с каких-то 48 лет в 1955 году до более чем 71 года сейчас (мы, конечно, помним об огромных различиях между странами и внутри стран). Впервые за всю историю человечества доля людей старше 65 лет вот-вот превысит долю тех, кому еще нет пяти, а к 2050 году ожидается, что их станет почти вдвое больше. Старейшие из стариков — самый быстрорастущий сегмент населения: с 2005 по 2030 год число тех, кому больше 85 лет, будет расти на 150% в год. Группа 65+ вырастет всего лишь на 104%, а доля всех, кто моложе, вообще поднимется только на 25%. К середине XXI века общее число людей, переваливших за столетний рубеж, будет в 10 раз выше, чем было в 2010-м.

Главный вопрос: какая жизнь ждет нас в таком почтенном возрасте? Как бы бодро и философски мы ни смотрели на вещи, приходится признать, что слишком для многих старость — это полоса препятствий. Сейчас в Великобритании девочка пяти лет может рассчитывать прожить до 80 с лишним. Но факты за то, что последние 19–20 лет этого срока она будет страдать от проблем со здоровьем. Для мальчика, которому сейчас пять, ожидаемая продолжительность жизнь составит чуть меньше 80 лет, из них здоровых — 63 года.

В провокационном эссе 2014 года американский онколог Эзекиль Эмануэль объясняет, почему предпочел бы умереть в 75 лет. После обзора результатов исследований он присоединяется к мнению геронтолога из Университета Южной Калифорнии Эйлин Кримминс: «За последние 50 лет медицина не столько замедлила старение, сколько растянула умирание».

Мое семидесятилетие не за горами, и я все еще с удовольствием плещусь в потоке жизненных радостей. Но скрип суставов, когда я встаю с постели по утрам или поднимаюсь из-за руля машины, напоминает, что дряхления не избежать. Я потягиваюсь, чтобы размять руки и ноги, и думаю, вот бы плеснуть масла в эти шестеренки! Если я не умру вдруг от какой-то напасти, то, скорее всего, повторю судьбу моей матери. Ей было уже за 90, а она по-прежнему сохраняла бодрость, гибкость, подвижность и интересовалась всем вокруг. Но потом, на девятом и десятом десятке, она у меня на глазах мало-помалу лишилась зрения, слуха, любимого спутника жизни, растеряла почти всех друзей, а в конце концов и ум. В ее последние годы я, бывало, сидела с ней просто так, за компанию, вместе с двумя моими сестрами, и ее некогда такой живой дух представлялся мне птичкой, запертой в разрушенном доме, мучительно бьющейся об

осыпающиеся стены, из которых нет выхода. «С меня хватит. Почему я никак не умру?» — горестно спрашивала она, когда ее сознание прояснилось. С годами этот вопрос преследует нас все чаще — предчувствие длительного угасания все труднее отгонять.

Но что, если существует какой-то общий механизм или целый ряд механизмов старческих болезней, в работу которых мы могли бы вмешаться и предотвратить или отсрочить этот упадок, чтобы оставаться здоровыми, активными, независимыми до самого конца? Вот что на самом деле обещает наука геронтология. Однако ее доводы не слышно за громкими заявлениями «имморталистов» и «трансгуманистов» (среди которых, надо сказать, есть и очень умные ученые), занятых поиском пределов долголетия или и вовсе победы над смертью. Пресса настолько падка до таких фантазий, что общественное обсуждение геронтологии (или, как эту область зовут по последней моде, геронауки*) обычно не заходит дальше перебора сенсаций. Подлинный прогресс в деле установления и управления причинами возрастных заболеваний упускают из виду, хотя кризис уже налицо: Национальная служба здравоохранения Великобритании (NHS) трещит по швам, и споры о том, кто и как должен платить за стариков, гремят всюю.

На конференции по вопросам старения, состоявшейся в Нью-Йорке в июне 2017 года, Ричард Фарагер, профессор биogerонтологии Брайтонского университета, поместил на экран весьма информативный слайд. «Это не проверка зрения», — пошутил он, указывая на график с пятью колонками. Они шли слева направо, как лесенка, — чем дальше, тем ниже. В самой высокой было написано: «175 млрд фунтов: бюджет Великобритании». В следующей: «106 млрд фун-

* Geroscience (англ). — Прим. ред.

тов: Национальная служба здравоохранения». В третьей: «42 млрд фунтов: расходы на людей старше 65 лет», а за ней шла колонка «10 млрд фунтов: ассигнования на науку». Последнюю колонку, больше похожую на точку, никто разглядеть не мог. «Это расходы на исследование биологии старения, — пояснил он. — 0,2 миллиарда. Хрен с маком». Иначе говоря, мы не тратим практически ничего на поиск общих причин тех самых болезней, которые обходятся государственной системе здравоохранения едва ли не в половину бюджета.

Но в этой книге я не стану заниматься политическими аспектами старения, а также буду держаться подальше от самых диких и шальных тем геронауки. Хороших книг на тему «Могли бы мы жить до 150, 500, 1000 лет и дольше... — и стоило бы?» уже написано достаточно. Здесь я займусь тем, что происходит в наших телах. Потому что я видела сжавшийся, дырчатый, как кружево, мозг старого человека под микроскопом; видела в огромном увеличении дряхлые клетки иммунной системы, растерявшие свои навигаторы и зигзагами носящиеся туда-сюда; видела на одной из выставок «Телесные миры» Гюнтера фон Хагенса изношенные кровяные сосуды, похожие на рваную тесемку. Вот как выглядит старость в глубине наших тел, и эти образы невозможно забыть. Но что за механизмы ведут к таким последствиям? По примеру фон Хагенса я собираюсь, так сказать, оголить эту тайну и разобрать ее на жилы, мышцы, кости и органы, чтобы понять, почему и как наша кожа покрывается морщинами, волосы седеют, а раны зарастают гораздо медленнее, чем в детстве; почему в групповом велопробеге или походе мы откатываемся все дальше в задние ряды и почему в ключевой момент разговора слова вдруг ускользают от нас.

Учеными всегда будет двигать любопытство, страстная потребность объяснить вселенную вокруг и внутри, хотя

бы во имя знания как такового. Но многие геронтологи ощущают задачу более срочную. По словам Тома Кирквуда, работающего в этой области с начала 1970-х годов, старение — это «процесс фундаментальной важности, движущая сила одной из крупнейших общественных трансформаций на планете». Он и его коллеги убеждены, что их исследования — ключ к спасению общества от непосильных затрат на уход за теми, кто состарился, а каждого из нас — от долгих и унижительных мучений последних лет жизни.

«Я чувствую себя так, будто каждый день достаю людей из реки, — признается один врач, представитель Национальной службы здравоохранения Великобритании. — Я их спасаю, сколько могу, но все время тонут новые. Выбываешься из сил. В конце концов хочется пройти вверх по реке и поймать ту сволочь, которая их туда бросает». Примерно такую задачу и ставит перед собой геронтология, и именно об этом моя книга. Правда, панорама здесь — шире не бывает, и материал каждой главы заслуживает отдельной книги. Я могу только крупными штрихами обрисовать часть наиболее увлекательных и важных тем в надежде привлечь читательский интерес к вполне реальной перспективе более здоровой старости. Уже сейчас в лабораториях по всему миру ученые умеют поворачивать время вспять, омолаживая отдельные стареющие ткани, и даже могут продлевать (иногда много) жизнь целого ряда организмов. Биология ясно дает нам понять: мы можем сделать многое, чтобы отдалить и облегчить неизбежный приход старения.

ТАК ЧТО ЖЕ ТАКОЕ — СТАРЕНИЕ?

Жизнь никогда не останавливается. Наши тела постоянно меняются в ответ на сигналы изнутри и извне. «В результате этого непрерывного изменения, которое начинается с самого нашего зачатия, — говорит биолог Ричард Уолкер, — старение, зерно смерти, посеяно внутри каждого из нас в тот же день, когда нам дается жизнь». В книге «Понимание причин старения» (Why we Age: Insight into the Cause of Growing Old) Уолкер рассказывает, как вырос в Америке 1950–1960-х: восторженный хиппи в погоне за юношескими идеалами, свободой и радостью. Однако, в отличие от большинства сверстников, он испытывал глубокий страх, даже отвращение к пожилому возрасту. «Одно из величайших чудес юности, — пишет он, — в том, что вашему разуму кажется, будто возможностям нет предела. И вот однажды вечером за рулем моего кабриолета MG TF классической модели 1954 года, откинув верх, в самом расцвете молодости тела и духа, я принял решение: я найду лекарство от старости».

Но, как и тогда, сейчас перед нами стоит вопрос: в какой момент постоянные изменения в нашем теле перестают

быть конструктивными, приближающими ткани и органы к зрелому состоянию и оптимальному функционированию, а организмы в целом к гармонии со средой и становятся деструктивными? Иными словами, что такое старение?

«Старение — это универсальное, имманентное, прогрессирующее накопление вредных изменений», — говорит один геронтолог. «Старение — это постепенный выход из строя систем, поддерживающих здоровье в нашем теле», — заявляет другой. «Старение — это болезнь, или, если вам так больше нравится, патологический суперсиндром», — утверждает третий. Или: «По-моему, это естественный ущерб от времени — вот что такое старение на самом деле». Или: «Это умирание изнутри».

В отсутствие консенсуса или четкого общепринятого определения, в каком возрасте начинается старение, как оно случается и почему, ученые, изучающие его, словно стреляют в тумане по движущимся мишеням и пытаются установить правила игры, которая разворачивается у них перед глазами. Поэтому неудивительно, что исследования разрушительных последствий старения чаще всего сосредоточены на отдельных возрастных болезнях вроде рака, инфаркта миокарда или деменции, патологическая природа которых ни у кого не вызывает сомнений. Мало кто из врачей, а тем более широкой публики осознает, что проблемой может быть само старение, болезни же — только симптомы, эхо. И что, хотя старение — процесс естественный и настигает каждого, кто не умер ранней смертью, это еще не значит, что процесс этот здоровый... или неустрашимый.

Греческий философ и ученый Аристотель, живший в IV веке до н. э., считал старение следствием постепенного охлаждения внутренних органов, другими словами — затуханием некоего скрытого пламени. В Древнем Китае верили, что дело в расстройстве или потере жизненной энергии, ко-

торая хранится в почках и питает все телесные функции. Этой же идее следует и сегодняшняя традиционная китайская медицина с ее акупунктурой, особой диетой и травяными отварами для восстановления равновесия между инь и ян — пассивной и активной жизненными силами, — которое призвано поддержать здоровье и молодость. Самые разные популярные методы, такие как йога, медитация, массаж с ароматическими маслами и растительными эликсирами, уходят корнями в древние верования и обычаи Индии и других стран, направленные на предотвращение возрастных разрушений.

Первая современная теория старения была предложена в конце XIX века немецким биологом Августом Вейсманом, которого считают одним из основоположников теории эволюции. Вкратце: Вейсман предположил, что наш организм не в силах вечно выдерживать постоянный шквал нападений и ударов повседневной жизни и потому Природа решила, что выгоднее заменять изношенные тела новыми, неповрежденными. По концепции Вейсмана, наследование признаков — дело «бессмертных» половых клеток (сперматозоидов и яйцеклеток), а обычные клетки тела, известные как соматические клетки, принимают на себя все жизненные удары и имеют закономерно ограниченный срок службы. Как только организм достиг половой зрелости и произвел потомство, начинается процесс распада.

Поначалу Вейсман считал, что старение и смерть запрограммированы: смерть — это механизм естественного отбора, появившийся в ходе эволюции для избавления от поврежденных особей, уже исполнивших свое главное предназначение — передачу дара жизни. Таким образом предотвращается конкуренция с будущими поколениями за пространство и ресурсы. «Изношенные особи не только бесполезны для вида, — писал он в 1889 году, — но даже

вредны, потому что занимают место здоровых». Но, хотя теория намеренной, запрограммированной смерти всегда будет связана с его именем, в собственные преклонные годы Вейсман начал в ней сомневаться. Он изменил свои взгляды и стал утверждать, что старые особи — не утомительная обуза, но, скорее, имеют нейтральное значение для вида и что старение и смерть не обязательно должны быть запрограммированными, а могут быть результатом постепенного изнашивания тел, просто плавно сбавляющих темп.

Эволюционные идеи доминировали в этой области в ее ранние дни и сегодня продолжают задавать рамки многого происходящего в геронтологии. В 1952 году англичанин Питер Медавар (в 1960-м он получит Нобелевскую премию за работы об иммунной системе и отторжении трансплантатов) опубликовал свои идеи о том, почему наши тела ветшают с годами. По его словам, эволюция — результат случайных мутаций ДНК сперматозоидов и яйцеклеток. За сотни и тысячи лет те мутации, что повышают нашу способность к воспроизводству, удерживались, а мутации, делающие нас слабее, увеличивающие наши шансы умереть прежде достижения зрелости (или слишком рано по ее достижении, чтобы успеть произвести и вырастить много потомков), постепенно выбраковываются. Однако гены экспрессируются в разное время жизни, и Медавар предположил, что возможно появление мутаций, вред от которых даст о себе знать поздно, в том числе и по окончании детородного возраста. Чем позднее в жизни особи проявится мутация, тем меньше шансов у естественного отбора ее забраковать. Поэтому Медавар прозвал пострепродуктивный отрезок жизни «генетической помойкой». По его мнению, именно поздние вредные мутации, скапливающиеся в этой «помойке», и вызывают старение. Яркие примеры работы таких «мусорных» генов — болезнь Гентингтона и наследственная форма бо-

лезни Альцгеймера. Обе болезни вызывают фатальное разрушение тканей мозга, обычно развивающееся в старости.

Всего через пять лет после выхода статьи Медавара, в 1957 году, американский эволюционный биолог Джордж Уильямс предложил более тщательно разработанную версию этой теории. Один ген может давать разные проявления в организме, в зависимости от места и времени экспрессии, — это называется *плейотропией*. Такая многофункциональность генов помогает объяснить, каким образом сложные организмы вроде нас могут быть созданы всего из 20 000 генов — не намного больше, чем у микроскопического червя *Caenorhabditis elegans*, который широко известен в качестве модельного объекта в биологических лабораториях. Уильямс предположил, что генетическая мутация с полезными эффектами в ранний период жизни может иметь вредные последствия позднее. Он назвал это «антагонистической плейотропией» (увы, без этого не слишком изящного биологического жаргонизма нам здесь не обойтись, так как он то и дело встречается в геронтологических исследованиях). Как и в теории «накопления мутаций» Медавара, вредные эффекты мутации оказываются скрыты от естественного отбора, потому что они не ставят под угрозу продолжение рода. Или как выразился сам Уильямс: «Естественный отбор часто выбирает силу молодых за счет силы пожилых, отсюда постепенный упадок сил (старение) во взрослой жизни». Неудивительно, что его теорию остроумно прозвали «теорией отсроченного платежа».

Уильямс представил два наглядных примера своей идеи. Первый касается циркуляции кальция в вашей крови. Вам нужно его свободное обращение, когда вы молоды, чтобы строить и модифицировать скелет и быстро латать сломанные кости. Это было очень важно для выживания наших предков охотников-собирателей. Однако, если вы доживаете

лет до 65–70 (что в древние времена мало кому доводилось), весь этот кальций в крови начинает оседать на стенках сосудов, и вы получаете артериосклероз — затверждение стенок артерий, классическую болезнь преклонного возраста. Но для сил естественного отбора это уже не важно: к этому моменту у вас уже есть дети, ваша лепта в продолжение рода внесена.

Второй излюбленный пример Уильямса — тестостерон, половой гормон, отвечающий за рост простаты. Простата, или предстательная железа, качает жидкость для защиты и питания сперматозоидов. Генетические вариации, поощряющие обильное производство тестостерона, могут также вызывать чрезмерный рост простаты, что у молодых мужчин может повышать сексуальный аппетит и шансы оставить потомство — счастливый билет в лотерею естественного отбора. Но зачастую тем, кто постарше, простата доставляет беспокойство: обычно — проблемы с мочеиспусканием, потому что железа давит на мочевой пузырь и мочеиспускательный канал, и рак простаты, когда накапливаются ошибки в постоянно делящихся клетках.

Перемотаем на 20 лет вперед. Том Кирквуд, математик, участвовавший в медицинских исследованиях заболеваний крови, задумывался над одной из загадок деления клеток в лабораторных условиях: а именно, что после определенного периода времени клетки неминуемо стареют и умирают. Его любопытство подстегнула случайная встреча по работе с молекулярным биологом Робинот Холлидеем. Тот попросил его помочь построить модель накопления ошибок в копировании ДНК между одним поколением клеток и последующим. Может быть, именно здесь кроется разгадка нашего старения? Проблемы старения были далеко за пределами его исследований крови, и все же Кирквуд был живо заинтересован. Почитав на досуге литературу по этой теме,

он познакомился с идеями Августа Вейсмана — и развил теорию старения, основанную на вейсмановском различии между бессмертными половыми клетками и обреченными на гибель соматическими клетками тела. Он опубликовал свою теорию одноразовой сомы в 1977 году в журнале *Nature*.

Если кратко: для организма, живущего в естественной среде со всеми ее опасностями, забота номер один — так сказать, биологический императив — прожить достаточно долго, чтобы успеть оставить потомство и взрастить его до самостоятельности. Поддержание постоянно делящихся клеток в порядке, чтобы процесс шел без ошибок, энергозатратно, и в среде с ограниченным количеством ресурсов имеет смысл заботиться прежде всего о половых клетках, через которые продолжается жизнь, чем о поддержании сомы (то есть тела), от которой требуется продержаться лишь до успешного запуска следующего поколения. Одним словом, делать все клетки бессмертными — очень дорого для организма с биологической точки зрения, да и зачем возиться с целыми организмами, когда они, скорее всего, рано или поздно станут жертвой несчастного случая, болезни или хищника — там, в совершенно безразличном мире? Естественный отбор интересуется только выживание видов, не особи. Так что, согласно Кирквуду, только наши половые клетки — сосуды жизни — бессмертны, в то время как наши тела — расходный материал. Они постепенно стареют — по той простой причине, что никто не вкладывался в их техобслуживание.

Я познакомилась с Томом Кирквудом в 1990-е годы, когда делала документальную передачу о старении для радио Би-би-си. И вот теперь, ясным февральским утром 2017 года, я отправилась на поезде из Эдинбурга, где живу, в Ньюкасл,

где живет и работает он, чтобы узнать больше о теории одноразовой сомы — как он до нее додумался и прошла ли она проверку временем.

Кирквуд — человек тихий, приковывающий внимание немигающим взглядом из-за очков в проволочной оправе и своей медленной, рассудительной речью. Он родился в ЮАР — там его дед за гроши копал золото в рудниках к востоку от Йоханнесбурга. Отец Кирквуда бросил школу в 14 лет и, как говорится, сделал себя сам. Его родители встретились во время Второй мировой войны: его мать, выросшая в Родезии, была медсестрой-волонтером в военном госпитале в Найроби, куда его отца, заболевшего малярией, отправили с египетского фронта. Выздоровев, много повидавший на войне Кирквуд-старший стал бороться с расизмом дома, в Южной Африке, и присоединился к движению сопротивления националистам, что пришли к власти в 1947 году, а через год объявили режим расовой сегрегации, известный как апартеид. В 1955-м он перевез семью в Англию, где был назначен почетным профессором по вопросу межрасовых отношений в Оксфордском университете.

«В 50-е Оксфорд был приятным местечком, — вспоминает Кирквуд. — Университет предоставил нам жилье — огромный старый дом священника, еще Викторианской эпохи. В семье было шестеро детей, и наши двери всегда были открыты. Нас посещали друзья и коллеги [отца] со всего света, но специализировался он на Африке, так что отсюда у нас была просто тьма гостей — люди, которые позже возглавили новые независимые страны, бывшие колонии Содружества. Так что это был гостеприимный дом, всегда открытый и полный обсуждений и идей».

Кирквуд получил диплом математика в Кембридже, но всегда увлекался биологией. Этот интерес был дальним отголоском детства на диких, открытых просторах Южной Аф-

рики. Неудивительно, что его привлекла тема старения — ведь математический и биологический подходы дополняют друг друга в разгадке его глубоких тайн. «Я могу очень ясно вспомнить, как вдруг понял значение работы, которой занимался последнюю пару лет [с Робинотом Холлидеем], — говорит он, улыбаясь воспоминанию. — Это было в феврале 1977 года, холодным зимним вечером. Я лежал в ванне и размышлял об этом, когда меня вдруг осенило: *ну конечно же* — работа показала, что накопления ошибок можно избежать, потратив достаточно энергии на их подавление».

Еще раньше Кирквуд размышлял над идеями Августа Вейсмана о разнице между половыми и соматическими клетками. И тем февральским вечером в ванне ему вдруг открылась связь между этими двумя догадками. «Имеет смысл вкладываться [в хорошую систему подавления ошибок] на уровне зародышевой линии. В самом деле, ее просто *необходимо* было бы внедрить в первичных половых клетках... Если бы в ходе эволюции у нас не появилась такая система, нас бы сейчас здесь не было, — пояснил он. — Но для остальных клеток тела затраты, может быть, чересчур велики. Подавляющее большинство животных в природе гибнут молодыми. Мало кто из них доживает до возраста, когда старение само по себе становится проблемой, так что природа ограничивается тем, что поддерживает тело в приличном состоянии [до производства потомства]».

Так родилась концепция одноразовой сомы. Взволнованный Кирквуд вылез из ванны и нацарапал свою мысль на бумажке, чтобы не забыть в командировке в Швецию, куда отправлялся на следующий день. По возвращении он развил эту мысль, а потом оформил как статью для научного журнала, предлагая новую теорию. «Я в науке был совсем новичок и без положенной ученому подготовки, — объяснял Кирквуд. — Так что я решил сперва показать ее кое-кому,

Научно-популярное издание

Сью Армстронг

ЗАЧЕМ МЫ СТАРЕЕМ

Наука о долголетию:
как продлить молодость

Редактор Д. Рыбина

Научный редактор А. Константинова

Художественный редактор Н. Данильченко

Технический редактор Л. Синицына

Корректоры Е. Туманова, Т. Дмитриева

Верстка Т. Коровенковой

В оформлении обложки использована иллюстрация
Shutterstock.com ©korkeng

ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» —
обладатель товарного знака «КоЛибри»

115093, Москва, ул. Павловская, д. 7, эт. 2, пом. III, ком. № 1

Тел. (495) 933-76-01, факс (495) 933-76-19

E-mail: sales@atticus-group.ru

Филиал ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус» в г. Санкт-Петербурге
191123, Санкт-Петербург, Воскресенская набережная, д. 12, лит. А

Тел. (812) 327-04-55

E-mail: trade@azbooka.spb.ru

ЧП «Издательство «Махаон-Украина»

Тел./факс (044) 490-99-01

e-mail: sale@machaon.kiev.ua

www.azbooka.ru; www.atticus-group.ru

Знак информационной продукции
(Федеральный закон № 436-ФЗ от 29.12.2010 г.) **16+**

Подписано в печать 24.09.2020. Формат 60×90 1/16.

Бумага офсетная. Гарнитура «Charter».

Печать офсетная. Усл. печ. л. 17,0.

Тираж 3000 экз. В-SCI-23871-01-R. Заказ № .

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт». 170546, Тверская область,
Промышленная зона Боровлево-1, комплекс № 3А
www.pareto-print.ru