

СОДЕРЖАНИЕ

Вступительное слово к русскому изданию	17
Пролог	23
Посвящение	27
Вступление. Величайшая мечта человечества	29

Глава 1

Жизнь появилась, чтобы жить	51
Бактерии покоряют мир	52
От одноклеточных прокариот к многоклеточным эукариотам	57
Бессмертные или «пренебрежимо» стареющие организмы.	61
«Бессмертные» клетки Генриетты Лакс	69
Возможно ли биологическое «бессмертие»?	72

Глава 2

Что такое старение?	75
Виды старения, больше старения и без старения	76
Истоки научного исследования старения	81
Теории XXI века о старении	85
Причины и столпы старения	93
Старение как болезнь	101

Глава 3

Величайшая индустрия мира?	109
От невозможного к незаменимому	110
Новая индустрия: была «невозможна», а скоро станет незаменима.	117
Возникновение среды для индустрии научного омоложения.	120
Наука и ученые, привлечение инвестиций и инвесторы.	127

Глава 4

От линейного мира к экспоненциальному133

Из прошлого в будущее134

На пути к демографическому кризису, но не тому,
которого страшатся многие140

Фантастическое путешествие148

Вторая космическая скорость долголетия153

От линейного к экспоненциальному157

ИИ приходит на помощь162

От продления жизни к ее развитию169

Глава 5

Сколько стоит?175

От Японии до США:

быстрое старение населения175

Надежды на скорую смерть178

Цена старения182

Схватка парадигм187

Сдвиг парадигмы190

Дивиденд долголетия190

Количественная оценка «дивиденда долголетия»195

Финансовые преимущества продления жизни199

Затраты на разработку омолаживающей терапии204

Дополнительные источники финансирования206

Исцелить старение будет дешевле,
чем многим кажется210

Глава 6

Ужас перед смертью219

Разновидности возражений222

Управление страхом226

За пределами отрицания смерти228

Теория управления страхом смерти231

Парадокс противодействия продлению жизни234

Привлечь слона236

Глава 7

«Хорошая», «плохая» и «экспертная» парадигмы.	243
Оптические иллюзии и схемы мышления	243
Враждебность научных кругов.	245
Смена мнений о сдвиге континентов.	249
Мытье рук	252
Сдвиг медицинской парадигмы под сопротивлением	255
Кровопускание	262

Глава 8

Запасной план: криоконсервация.	267
Мост в вечность	268
Как работает крионика?	270
Крионика в России: визит в «КриоРус»	273
«Карета скорой помощи в будущее»	275
Без заморозки.	281
Грядущий рывок крионики и других технологий	287

Глава 9

Будущее зависит от нас.	291
Не чрезмерна ли техническая сложность?	292
Недостатки рынка?	297
Бывают ли дурные способы творить добро?	303
Что насчет равнодушия общества?	307
От отмены рабства в прошлом до отмены старения в будущем.	313
Помехи, заглушающие сигнал?	316
Реально изменить мир к лучшему?	319
Заключение. Пора!	323
Приложение. Большая хронология жизни на Земле	329
Благодарности.	343
Эпилог	349
Библиография	353
Примечания	365

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО К РУССКОМУ ИЗДАНИЮ

Мы в самом разгаре исторического кризиса, но он принес с собой не только опасность. Он открыл перед нами возможности. Вирус COVID-19 — результатом чего бы он ни был — глобальная проблема, которая нуждается в глобальном решении. И если общий враг и нежданная беда нас не разделят, у нашей маленькой планеты появится сказочный шанс — все мы сумеем выступить единым фронтом. Определенно, COVID-19 — одна из самых страшных пандемий, случившихся за то столетие, что прошло со времени «испанского гриппа» 1918–1920 гг. (по оценкам, он унес до 100 млн жизней*). Тогда человечество пережило ужасную трагедию: жертвами испанки стали 10% мирового населения. Фактически от нее умерло больше людей, чем погибло в Первой или даже Второй мировых войнах.

К счастью, благодаря стремительному прогрессу науки и техники мы оказались лучше подготовленными к разрешению глобального кризиса. Люди и общество в целом достойно ответили на грандиозный вызов, брошенный крохотным коронавирусом и всеми его возможными мутациями. Правительства, крупные компании, небольшие стартапы, университеты и даже отдельные люди приложили все возможные усилия, чтобы научиться контролировать, лечить и ликвидировать COVID-19. Как и в большинстве кризисных ситуаций, затраты были неимоверными, но позже они окупятся через массовое внедрение лучших методов лечения по всему миру.

* <https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/>.

Давайте вспомним. Когда появились ВИЧ и СПИД, на секвенирование вируса ушло более двух лет, и еще несколько лет у нас вообще не имелось методов лечения. СПИД, разрушая иммунную систему, по сути, подписывал человеку смертный приговор — даже считался идеальной болезнью. В ходе многолетних международных исследований были разработаны первые методы лечения ВИЧ, однако любой из них обходился в миллионы долларов. Сегодня же ВИЧ лечится как хроническое заболевание при помощи противовирусных препаратов, которые стоят сотни долларов в богатейших странах и десятки в более бедных, типа Индии. И, к счастью, весьма вероятно, что уже в этом десятилетии будет наконец открыта вакцина для лечения и окончательной ликвидации ВИЧ.

Невероятно, но в эти тяжелые времена благодаря тому, что достижения науки и техники растут в геометрической прогрессии, первые противовирусные препараты и вакцины были разработаны всего за несколько месяцев вместо обычных 5–10 лет. И потому страшная пандемия коронавируса запомнится невероятной скоростью ее преодоления, она станет великим уроком для человечества. Она показала, что мы должны работать вместе, потому что глобальные проблемы требуют глобальных решений. Случатся и новые пандемии, однако экспоненциально развивающиеся технологии помогут нам преодолеть их еще быстрее. Вполне вероятно, что следующий глобальный вирус будет секвенирован всего за два дня, а еще один — возможно, и за два часа (а не за две недели, как с COVID-19, два месяца, как 20 лет назад с SARS, или более двух лет, 40 лет назад потраченных на расшифровку СПИДа).

В геометрической прогрессии сокращается не только время борьбы с болезнями, резко снижаются и затраты на лечение. Мир становится все лучше подготовленным к будущим пандемиям и новым глобальным вызовам, таким как, напри-

мер, изменение климата, войны, терроризм, землетрясения и цунами, метеориты и прочие космические угрозы, а также многим другим. И, мы надеемся, эта пандемия станет последней из тех, что затронули человечество!

В то же время у людей имеются и главнейшие враги — старение и смерть. Долголетие всегда считалось одним из главных жизненных благ, и теперь — впервые в истории — у нас есть возможность одержать над ними победу. В ряде стран уже ведутся дискуссии, можно ли считать старение заболеванием, причем излечимым заболеванием. Сторонники долголетия активно действуют в Австралии, Бельгии, Бразилии, Германии, Израиле, Испании, России, Сингапуре, Соединенном Королевстве и США. Какая же из стран первой официально объявит старение болезнью? С 2018 г. ВОЗ начала признавать возрастные изменения заболеваниями, однако самого старения это не коснулось. Так какая же страна первой пойдет по пути работы со старением как с излечимым недугом?

Исцеление старения не только морально-этический императив. В ближайшие годы это станет также самой крупной возможностью для бизнеса. Антивозрастная и омолаживающая отрасли только зарождаются, а медицинские расходы стареющего общества продолжают расти. Некоторые исследования показывают, что расходы на здравоохранение к 2050 г. удвоятся — главным образом из-за увеличения количества пожилых людей*. Тенденция будет особенно заметной в развитых странах, где население не только быстро стареет, но и стремительно уменьшается из-за спада рождаемости. Для содержания все растущего количества стариков просто не хватит молодых.

Уже сейчас людей старше 65 лет больше, чем детей в возрасте до 5 лет, и такое соотношение будет сохраняться. Кроме того,

* <https://www.fightaging.org/archives/2020/08/the-reasons-to-study-aging/>.

во многих странах население начнет сокращаться, как это уже происходит, например, в Японии и России. Согласно исследованию, опубликованному в престижном британском медицинском журнале *The Lancet*, к 2100 г. население Китая может уменьшиться вдвое, всего до 732 млн человек*. К тому же, в то время как многие развитые страны разбогатели, прежде чем состариться, Китай начал стареть, не успев сделать этого. Если он ничего не предпримет, результаты окажутся катастрофическими. И все больше стран будут испытывать то же самое.

В ходе еще одного исследования, результаты которого были опубликованы в престижном американском журнале *Science*, подсчитано, что COVID-19 может обойтись человечеству более чем в 11 трлн долларов в пересчете на ВВП, а еще отмечается, что уже в этом десятилетии подобных пандемий можно будет избежать за счет ежегодных инвестиций в размере 26 млрд долларов**. Сейчас медицинские расходы составляют около 10% мирового ВВП, но они — отчасти из-за старения общества — продолжают быстро расти. Давайте теперь подумаем, во сколько государству обходится старость и какова будет экономия, если ее предотвратить. Таковы некоторые идеи, лежащие в основе инициативы «Дивиденд долголетия»; они объясняются и в этой книге***. Так мы не только сэкономим триллионы долларов на лечение возрастных изменений, но и избежим невероятных мучений как стареющих людей, так и их близких, и всего общества в целом.

Возможно, COVID-19 поможет понять, что здоровье важнее всего на свете и что в приоритете право человека на жизнь. Будем надеяться, что кризис подарит нам шанс

* <https://www.thelancet.com/infographics/population-forecast>.

** <https://www.statista.com/chart/22378/estimated-cost-of-containing-future-pandemic/>.

*** http://www.sjayolshansky.com/sjo/Longevity_Dividend_Initiative.html.

дополнительного финансирования лечения «матери всех недугов» — старения. Сможем ли мы наконец осуществить давнюю мечту человечества о «бессмертии»?

Вот наилучшая возможность действовать. Время и место — здесь и сейчас. Так кто же нас поведет?

Хосе Кордейро,
Дэвид Вуд

Пролог

Старость, как и погода, не признает ни государственных, ни национальных границ и более-менее одинаково влияет на каждую группу и подгруппу людей. Неравенство — тема многих обсуждений, но, несмотря на то что расходы на здравоохранение на душу населения в Америке выше, чем в остальных странах мира, она даже не входит в число 30 государств с самыми высокими показателями долголетия. Однако статистические данные не должны вводить нас в заблуждение, поскольку разница не так и велика: ожидаемая продолжительность жизни в Соединенных Штатах всего на пять лет меньше, чем в Японии. Важнее, чтобы крестовый поход против старения не знал границ. Миру следует объединиться и направить все силы на решение этой задачи — важнейшей из стоящих перед человечеством.

Старость убивает чаще, чем что-либо другое. Возрастные изменения — причина более 70% смертей, большинству из которых предшествуют невыразимые мучения, как самих пожилых людей, так и их близких. К сожалению, «война со старением» еще не достигла своей цели. Она набирает обороты в англоязычных странах: наибольшие силы сосредоточены в Кремниевой долине, но очаги также появляются в других частях Америки и еще в Великобритании, Канаде, Австралии. В авангард борьбы начинает выходить Германия, а вместе с ней и Россия, Сингапур, Южная Корея, Израиль. Однако другие государства осваивают поле действия гораздо медленнее. Особую тревогу вызывает Азия; в ее столь густонаселенных странах, по всей видимости, существуют серьезные трудности и с пониманием того, что старение — это медицинская проблема, и с тем, что оно поддается лечению.

«Смерть должна умереть» — провидческая книга, которая во всей полноте раскрывает нам чудовищную правду о старении; ее авторы знакомы с темой не понаслышке. За последние годы Хосе Кордейро сумел во многих частях света привлечь внимание к борьбе с возрастными изменениями, но в основном он сосредоточился, что вполне естественно, на знакомых сызмальства испано- и португалоязычных странах. Таким успехом Хосе обязан не только своему испанскому и латиноамериканскому происхождению (уроженец Венесуэлы, родители — испанцы), но и возросшему, по моим наблюдениям, в этих регионах интересу к победе над старостью.

Соавтор книги — британский технолог Дэвид Вуд, другой знаменитый рыцарь битвы со старением, предлагает собственную, предоставляющую дополнительный взгляд на проблему точку зрения. Побыв в свое время главой нескольких лондонских организаций, он преобразил мир британской прогрессивной технической мысли. Трудно представить себе более мощное партнерство, которое сумело бы придать книге о борьбе со старением и, надеюсь, неизбежной победе над ним должный вес!

Учитывая обширный международный опыт Хосе и Дэвида, можно сказать, что нет лучших авторов для повсеместного продвижения дела долголетия. Они много лет погружены в борьбу со старением, а потому прекрасно осведомлены не только о науке омоложения и ее последних успехах, но и об иррациональных опасениях и критике, которые так часто противостоят этой великой миссии. Авторам лучше остальных известно, как парировать возражения и убеждать в преимуществах радикального продления жизни как можно большее количество людей.

Первое издание вышло на испанском языке (*La Muerte de la Muerte*, Editorial Planeta, 2018) и быстро стало бестселлером сначала в Испании, а потом в ряде стран Латинской Америки. Второе, уже на португальском (*a Morte*

da Morte, LVM Editora, 2019), тоже стало бестселлером — сперва в Бразилии, затем в Португалии. Сейчас *«Смерть должна умереть»* в исправленном и дополненном варианте публикуется сразу на многих языках, среди которых китайский, английский, французский, немецкий, итальянский, японский, корейский и русский. Судя по предыдущему успеху этой книги, можно утверждать, что она, несомненно, произведет переворот во всем мире.

Я убежден, что в ближайшее десятилетие *«Смерть должна умереть»* сыграет важную роль в борьбе со старением. Еще мне верится, что авторитетное и исчерпывающее описание нашего крестового похода, приведенное Хосе и Дэвидом в своем замечательном труде, только ускорит этот процесс. В путь!

Обри ди Грей,
соавтор книги *«Отменить старение»**
и соучредитель исследовательского фонда
SENS Research Foundation

* Грей ди О. Отменить старение. — М.: Институт биологии старения, 2011.

ПОСВЯЩЕНИЕ

万事开头难。(Лиха беда начало.)

КИТАЙСКАЯ ПОСЛОВИЦА

Наука не знает, чем она обязана воображению.

РАЛЬФ УОЛДО ЭМЕРСОН, 1876 г.

Эта книга посвящается первому поколению бессмертных людей. Пока что человечество остается обреченным на гибель. Но, надеемся, в ближайшие десятилетия нас ожидает великий технологический прорыв, благодаря которому мы перейдем от последнего смертного к первому бессмертному поколению.

Текущим положением дел мы обязаны своим предкам, но уже скоро нашим потомкам станет доступно невозможное — они смогут продлевать годы своей жизни. Мы перенесемся в гораздо лучший мир, где срок жизни будет неограниченным, молодость — бесконечной, а люди забудут о нескончаемой старости и невольной смерти. От увеличения количества лет мы перейдем к их усовершенствованию, а также к приумножению своих способностей и возможностей — сначала на этой маленькой планете, а затем и далеко за ее пределами.

Эта книга посвящается и молодым и старым, и женщинам и мужчинам, и верующим и неверующим, и богатым и бедным, и всем, кто трудится ради достижения древнейшей мечты человечества — ради смерти самой смерти. Скоро мы на самом деле сможем управлять старением и омоложением человека. И наш моральный долг — как можно быстрее продвигаться к этой благородной цели.

Право на жизнь — наиважнейшее из прав человека, без которого теряют смысл все остальные. Болезни, связанные со старением, день за днем уносят более 100 000 жизней, и это величайшее преступление против человечества, против всех и каждого, независимо от его расы, пола, национальности, культуры, религии, географии или истории. Мы обязаны остановить эту нескончаемую человеческую трагедию. Мы способны на это. Мы должны. Это наша моральная ответственность, этическое обязательство и долг перед историей. Чтобы избавить людей от страданий, старения и самой смерти, мы обязаны сохранить жизнь.

Сегодня вопрос не в возможности избавления от возрастных изменений, а в сроках. И чем скорее это произойдет, тем лучше. Гонка началась, время пошло; наши общие смертельные враги — старение и смерть. Книга *«Смерть должна умереть»* посвящается первому бессмертному поколению, которое одолеет смерть.

ВСТУПЛЕНИЕ

Величайшая мечта человечества

*Смерть есть зло. Самими это установлено богами.
Умирили бы и боги, если б благом смерть была.*

САПФО, ок. 600 г. до н. э.

Путь в тысячу ли начинается с первого шага.

ЛАО-ЦЗЫ, ок. 550 г. до н. э.

Быть или не быть, вот в чем вопрос.

Уильям Шекспир, 1600 г.

Бессмертие было величайшей мечтой человечества с доисторических времен. В отличие от большинства других существ люди осознавали жизнь, а следовательно, и смерть. С тех самых пор, как в Африке появился *Homo sapiens sapiens**, наши предки изобрели всевозможные связанные с жизнью и смертью обряды и за тысячелетия миграции по планете придерживались не только их, но и множества других — вновь придуманных. Чествуя смерть, великие цивилизации древнего мира породили изощреннейшие ритуалы, которые зачастую становились важнейшей частью повседневной жизни. Давайте поразмыслим о детализированных и чрезвычайно продолжительных погребальных обрядах разных народов.

* От лат. *Homo sapiens sapiens* (человек разумный) — обозначение человеческого подвида, характеризующего современного человека; люди привычного нам анатомического облика.

В поисках бессмертия

В своем бестселлере «Бессмертие: поиск вечной жизни и как он управляет цивилизацией» (Immortality: The Quest to Live Forever and How It Drives Civilization) Стивен Кейв, британский философ из Кембриджского университета, писал¹: «Увековечить себя стремится все живое, но люди стремятся увековечить себя навсегда. Эта потребность, это желание бессмертия лежит в основе множества человеческих достижений: оно источник религии, муза философии, архитектор наших городов и порыв к творчеству. Оно заложено в нашей природе, а его следствие известно нам как цивилизация».

Египетские похоронные обряды были продуманными до мелочей. В важнейших из них использовались огромные пирамиды и саркофаги, предназначенные исключительно для фараонов. Древнейшие *«Тексты пирамид»* — набор заклинаний, песнопений и молитв, высеченных в проходах, притворах и погребальных камерах пирамид Древнего царства, — должны были помочь фараону в подземном мире, обеспечив тому возрождение и вечную жизнь. Эти древнейшие религиозные и космологические тексты, написанные иероглифами на стенах усыпальниц, применялись в похоронных церемониях с 2400 г. до н. э.

Столетия спустя египтяне составили «Книгу Мертвых» (современное название древнеегипетского погребального трактата, которым пользовались с начала Нового царства, примерно с 1550 по 50 гг. до н. э.). Сборник — он предназначался не только фараонам — состоял из серии магических заклинаний, призванных помочь умершим преодолеть суд Осириса (египетского бога смерти и возрождения) и содействовать им в путешествии по подземному царству в загробную жизнь. Хотя сегодня обеспечивающие бессмертие египетские обычаи и практики считаются мифологическими, их

практиковали почти три тысячи лет, то есть они на многие века старше христианства или ислама².

В Месопотамии в виде глиняных клинописных табличек были обнаружены еще более древние тексты, созданные около 2500 г. до н. э. «Эпос о Гильгамеше», или поэма «О все видавшем», — шумерское стихотворное повествование о приключениях Гильгамеша, царя Урука, и древнейший известный человечеству эпос. Философский стержень поэмы — скорбь главного героя по Энкиду — тому, кто сначала был ему врагом, а затем стал добрым другом. Считается, что это первое литературное произведение, в котором был сделан акцент на человеческой смертности как на явлении, противоположном бессмертию богов. Также в поэму вошел вариант месопотамского мифа о потопе, позднее появившегося во многих других культурах и религиях³.

Мысли о бессмертии, по всей видимости, владели умами и императоров Поднебесной. После завоевания последнего независимого царства в 221 г. до н. э. Цинь Шихуанди стал первым властителем централизованного китайского государства — на тот момент это было беспрецедентным явлением. Стремясь продемонстрировать, что он являлся не просто царем, Цинь Шихуанди придумал титул, выразивший его стремление объединить бескрайние просторы царств Поднебесной или, по сути, весь мир (древние китайцы, как и древние римляне, полагали, что их империя включала в себя всю Ойкумену)⁴.

Он перестал говорить о смерти, не стал составлять завещание, а с 212 г. до н. э. повелел называть себя «Вечным»*. Одержимый идеей бессмертия, он отправил экспедицию к восточным островам (возможно, Японии) на поиск эликсира молодости. Та не вернулась: якобы не нашла желанного средства и убоялась «Вечного» императора. Считается, что Цинь Шихуанди умер, выпив ртуть, которой, как он пола-

* 真人 («чжэньжэнь») принято переводить как истинный, или совершенный, человек; ср.: «архат».

гал, надлежало сделать его бессмертным. Он был погребен в огромном мавзолее со знаменитой терракотовой армией из более 8000 солдат и 520 лошадей. Курган с захоронением нашли в 1974 г. неподалеку от города Сиань, однако погребальную камеру императора пока еще не вскрыли.

Тема легендарного эликсира бессмертия, зелья, дарующего вечную жизнь, пронизывает самые разные культуры. Многие алхимики преследовали цель найти панацею — лекарство для исцеления всех болезней и бесконечного продления лет, отпущенных человеку. В результате таких поисков некоторые из исследователей (например, швейцарский лекарь и астролог Парацельс) добились значительных успехов в фармакологии. Волшебное зелье упоминается и в связи с мифическим философским камнем, который был способен обращать металлы в золото и, предположительно, создавать эликсир бессмертия.

Но не только древние египтяне или китайцы считали возможным существование такого средства. Подобные мысли возникали у людей практически всех культур, причем независимо друг от друга. Например, в ведийской цивилизации также верили в связь между вечной жизнью и золотом. Эта идея, вероятно, была заимствована у греков после того, как в 325 г. до н. э. Александр Македонский завоевал Индийский полуостров. Не менее вероятно и то, что из Индии такие представления могли попасть в Китай или наоборот. Но индуизм, главная религия страны, исповедовал совершенно иные убеждения относительно бессмертия, и эликсир жизни утратил свою популярность.

Источник молодости — символ долголетия и бессмертия — другое предание, которое тоже напоминает нам о стремлении к вечности. Согласно предположениям, юность даровалась любому, кто пил воду из легендарного фонтана или купался в нем. Впервые этот миф встречается в третьей книге «Истории» Геродота, которая датируется IV в. до н. э. Евангелие

от Иоанна повествует об иерусалимской купели Вифезда, где Иисус совершил чудо исцеления расслабленного, по всей видимости, калеки. Восточные версии «Истории Александра Великого» описывают «живую воду», которую царь искал вместе со слугой. Образ последнего взят из ближневосточных сказаний о Хизре, также вошедших в Коран. Эти версии пользовались широкой популярностью в Испании мусульманского периода и, скорее всего, были известны мореплавателям, отправлявшимся в Америку.

В историях коренных народов Америки в связи с целебным родником упоминался мифический остров Бимини — богатая и процветающая земля где-то на севере (возможно, в районе Багамских островов). Согласно легенде, испанцы узнали о нем от араваков Эспаньолы*, Кубы и Пуэрто-Рико. В те времена о целительных водах Бимини говорили на всех Карибских островах. Испанский мореплаватель Хуан Понсе де Леон прослышал о фонтане молодости от коренного населения Пуэрто-Рико, когда завоевывал остров, и не удовлетворенный своим благосостоянием в 1513 г., предпринял экспедицию по поиску Бимини. Он обнаружил нынешний штат Флорида, но источника вечной юности так и не нашел⁵.

В нынешних так называемых западных религиях, которые основаны на авраамическом монотеизме — иудаизме, христианстве, исламе и бахаизме (вере Бахаи), — путь к бессмертию лежит главным образом через воскрешение. И наоборот, согласно современным восточным верованиям, основанным на индийской ведической традиции — индуизму, буддизму и джайнизму, — вечности можно достичь через реинкарнацию. По западным традициям, чтобы умершие могли воскреснуть, их тела подлежат захоронению, в то время как в восточных религиях ради реинкарнации должны быть сожжены. Ни то, ни другое явление опытным путем не доказано и, очевидно,

* Эспаньола — испанское название Гаити.

представляет собой часть древних донаучных мифических убеждений.

Тема бессмертия была подробно рассмотрена и Ювалем Харари, израильским историком из Еврейского университета в Иерусалиме, в двух его основных работах: «Sapiens. Краткая история человечества»* и «Homo Deus. Краткая история будущего»**. Первая книга описывает историю человечества с начала эволюции *Homo sapiens* до политических революций XXI в. Фундаментальный элемент этих великих событий — религии и смерть.

Во второй работе Харари задается вопросом, каким будет мир в ближайшее время. Перед нами встанут новые задачи, и автор пытается разобраться, как нам справляться с ними с помощью грандиозных достижений науки и техники. Он исследует идеи, сладкие грезы и ночные кошмары, которым суждено сформировать XXI век: от победы над смертью до создания искусственного интеллекта (ИИ). Непосредственно на тему бессмертия Харари высказывается в разделе «Конец смерти»⁶:

«Судя по всему, в XXI веке будет сделана серьезная заявка на бессмертие. Борьба со старостью и смертью получит эстафету от извечной битвы с голодом и болезнями. Борьба эта будет вестись во имя наивысшей ценности современной культуры — ценности человеческой жизни. О том, что во всей Вселенной нет ничего более священного, чем человеческая жизнь, нам напоминают постоянно. Это повторяют учителя в школах, политики в парламентах, адвокаты в судах, актеры на театральных подмостках. Всеобщая декларация прав человека, принятая Генеральной ассамблеей ООН после Второй мировой войны (документ, наиболее близкий к тому, какой могла бы быть всемирная конституция), категорически утверждает, что

* Харари Н. Sapiens: Краткая история человечества. — М.: Синдбад, 2017.

** Харари Н. Homo Deus: Краткая история будущего. — М.: Синдбад, 2018.

“право на жизнь” есть главная из ценностей человечества. Поскольку смерть явно нарушает это право, значит, она — преступление против человечества, и мы должны объявить ей тотальную войну.

Ни религии, ни идеологии прошлого не считали жизнь священной. Они всегда обожествляли либо то, что ниже, либо то, что выше земной юдоли, и поэтому к смерти были сравнительно равнодушны. Некоторые даже симпатизировали Старухе с косой. Поскольку христианство, ислам и индуизм утверждали, что смысл нашего бренного существования в подготовке к загробной жизни, смерть воспринималась ими как важное событие и благо. Люди отходили в иной мир по воле Божьей, и момент их кончины был таинством, исполненным величайшего значения. К испускающему дух призывали священников, раввинов или шаманов, чтобы те взвешивали грехи и напутствовали в царство истины. Только представьте себе христианство, ислам и индуизм в мире, где нет смерти, — ведь там нет и рая с адом, и реинкарнации.

Современная наука и современная культура смотрят на жизнь и смерть совершенно иначе. Они не считают смерть метафизическим таинством и уж конечно не видят в смерти ключа к смыслу жизни. Для современного человека смерть — проблема техническая, которая может и должна быть решена».

От мифологии к науке

За последние десятилетия все науки, в том числе и естественные, достигли впечатляющего прогресса. Открытие строения ДНК в 1953 г. стало одним из триумфов биологии. И дальнейшие находки, такие как эмбриональные стволовые клетки и теломеры, только ускорили этот процесс. Первая трансплантация сердца была проведена в 1967 г., оспа изжита в 1980 г., а сейчас семимильными шагами продвигаются

регенеративная медицина, геновая инженерия (например, редактирование генома при помощи методов CRISPR/Cas9), терапевтическое клонирование и 3D-биопечать органов.

Благодаря широкому применению новых сенсоров, анализу крупных массивов информации, известных как большие данные (Big data), а также использованию ИИ для улучшения интерпретации, обработки и анализа медицинских результатов в ближайшем будущем мы будем наблюдать все больший и быстрый прогресс, причем не линейный, а экспоненциальный. Яркий пример — скорость, с которой был секвенирован человеческий геном.

Проект «Геном человека» был запущен в 1990 г., однако к 1997 г. стал известен всего лишь процент от всего генокода. По этой причине некоторые «эксперты» предположили, что на расшифровку остальных 99% уйдут столетия. К счастью, технологии развиваются в геометрической прогрессии, и в 2003 г. все было закончено. Как пояснил американский футуролог Рэй Курцвейл, с 1997 г. процент изученного ежегодно увеличивался приблизительно вдвое. В 1998 г. были закончены 2% работы, в 1999 г. — 4%, в 2000 г. — 8%, в 2001 г. — 16%, в 2002 г. — 32%, в 2003 г. — 64%, а спустя еще несколько недель секвенирование полностью завершилось⁷.

Естественные науки оцифровываются быстро, и в ближайшие годы в них ожидается экспоненциальный прирост достижений. Роль искусственного интеллекта продолжит расти, и положительная обратная связь послужит дальнейшему прогрессу во всех областях, включая биологию и медицину. В свою очередь, уже начаты и проводятся опыты по продлению жизни и омолаживанию разных видов живых существ, таких как дрожжи, черви, комары и мыши.

Ученые по всему свету — от США до Японии, от Китая до Индии через Россию и Германию — уже изучают процесс старения и его обратимость. Исследовательские группы появ-

ляются и в Иберо-Америке* — от Испании до Колумбии, от Мексики до Аргентины через Португалию и Бразилию. Например, научный коллектив под управлением испанского биолога Марии Бласко, директора Национального центра раковых исследований в Мадриде, вырастил так называемых *тройных* трансгенных мышей, которые живут примерно на 40% дольше обычных⁸. Хуан Карлос Исписуа, профессор Института биологических исследований Солка в Калифорнии, с помощью совершенно иных технологий тоже сумел омолодить грызунов на 40%⁹. Опыты продолжаются, и весьма вероятно, что в будущем мы продолжим продлевать мышам жизнь.

Научно-исследовательские коллективы лучших международных университетов: Кембриджа, Гарварда, Массачусетского технологического института, Оксфорда и Стэнфорда — объединяются ради соискания MPrize — премии, учрежденной американским Фондом Мафусаила¹⁰. Награда уже вручалась ученым, сумевшим продлить жизнь мыши до эквивалента 180 человеческих лет¹¹, но главная цель — достичь аналога легендарного, почти тысячелетнего, *ветхозаветного* мафусаилова века.

У опытов над мышами много преимуществ: жизнь грызунов сравнительно коротка (год в естественных условиях, два-три в лабораторных), а геном весьма схож с человеческим (установлено, что у нас совпадает около 90% генов). Ученые экспериментировали с различными видами воздействия, среди которых следует выделить ограничение калорийности рациона, инъекции теломеразы, лечение стволовыми клетками, генную терапию. Остается только гадать, какие еще открытия нам предстоят. Исследования проводятся вовсе не из большой любви к мышам и, как следствие, нашего желания продлить им жизнь. Ученые, пусть и не высказываются об этом публично, предвкушают реализацию достижений

* Иберо-Америка — Латинская Америка вместе с бывшими метрополиями Испанией и Португалией.

по продлению жизни и омоложению на практике — на людях. Как и все остальные, исследователи порой не могут быть откровенными (из-за страха потерять финансирование или по другим причинам), но область применения их работы очевидна.

Чтобы остановить и обратить процесс старения, с различными животными работает множество исследователей. Для примера упомянем об опытах двух известных североамериканских специалистов. Так, Майкл Роуз из Калифорнийского университета в Ирвайне в четыре¹² раза увеличил ожидаемую продолжительность жизни плодовой мухи *дрозофилы*, а Роберт Рейс из Университета медицинских наук Арканзаса продлил срок жизни нематоды *C. elegans* более чем в 10 раз¹³. (Еще раз: задача ученого — не получение долгоживущих мух или червей, а последующее правильное применение открытий на людях.)

Благодаря этим важным достижениям последних лет большие и малые компании готовы вкладывать миллиарды долларов в омоложение людей научными методами. Люди понимают, что эта возможность реальна, и день ото дня она становится все ближе и ближе. Вопрос уже не в вероятности, а во времени. Поэтому такие мультимиллионеры, как Питер Тиль (известный еще по PayPal), Джефф Безос (Amazon), Марк Цукерберг (Facebook), Ларри Эллисон (Oracle), Сергей Брин и Ларри Пейдж (Alphabet/Google) да и многие другие, инвестируют в противовозрастные биотехнологии. С целью «разгадать смерть»¹⁴ Google в 2013 г. создала фирму Calico (California Life Company), Microsoft в 2016 г. объявила, что в течение 10 лет исцелит рак¹⁵. Марк Цукерберг и его жена Присцилла Чан сообщили, что готовы пожертвовать практически все свои средства на излечение и профилактику всех болезней в течение одного поколения¹⁶. Мы могли бы и далее перечислять примеры, однако прогресс не остановить, и каждый день будут появляться другие.

Лучшие научные умы открыто работают над технологиями омоложения. В качестве общеизвестного примера приведем американского генетика, молекулярного инженера и химика Джорджа Чёрча, профессора генетики Гарвардской медицинской школы, профессора здравоохранения и технологии Гарварда и Массачусетского технологического института, а также многих других должностей, как в науке, так и в бизнесе (поскольку идеи о жизни и смерти необходимо перенести из академического сообщества в производство). Чёрч, некогда пионер расшифровки человеческого генома, а сегодня признанный первопроходец персональной геномики и синтетической биологии, недавно заявил¹⁷:

«Вероятно, что в ближайшие пару лет мы увидим первые опыты на собаках. Если они сработают, то до начала экспериментов с людьми останется еще года два, а до их завершения — восемь. И когда несколько из них будут успешными, заработает цикл положительной обратной связи».

Правда в том, что не существует научных принципов, которые запрещали бы омоложение и навязывали необходимость смерти. Ни в биологии, ни в химии, ни в физике. Об этом в 1964 г. на своей лекции «В чем состоит и в чем должна состоять роль научной культуры в жизни общества»^{18*} говорил Ричард Фейнман, выдающийся американский ученый и нобелевский лауреат по физике:

«Одна из наиболее поразительных вещей — во всей биологической науке нет объяснения необходимости смерти. Если мы хотим создать вечное движение, то знаем, что это абсолютно невозможно, — на этот счет мы открыли достаточно много законов физики; в противном случае законы работали бы неправильно. Но ничего подобного не обнаружено в биологии, ничего, что свидетельство-

* Фейнман Р. Радость познания. — М.: АСТ, 2013.

вало бы о неизбежности смерти. Мне кажется, что такой неизбежности просто не существует и что это только вопрос времени, когда биологи откроют, что именно вызывает наши беды, и сумеют победить и ужасные глобальные болезни, и бренность человеческого тела».

В последние годы появился ряд изданий, освещающих достижения в таких новых областях науки, как омоложение и борьба с возрастными изменениями. Одно из них — журнал *Aging**, который выходит с 2009 г. Первый номер издания сопровождался вступительной статьей «Старение: прошлое, настоящее и будущее» (*Aging: Past, Present and Future*) за авторством трех редакторов: американского ученого русского происхождения Михаила Благосклонного, американки Джудит Камписи и австралийца Дэвида Синклера, которые написали¹⁹:

«В цикле “Академия”**, опубликованном в 1950-х гг., Айзек Азимов описал цивилизацию, способную колонизировать всю Вселенную. Подобный триумф едва ли осуществим. Поразительно, что автор изобразил семидесятилетнего человека стариком, доживающим свои дни. Таким образом, даже самый смелый литературный вымысел не сумел предсказать замедление темпов старения. Но, если учесть скорость развития современной геронтологии, подобное, способное превзойти фантастику достижение вполне может стать реальностью уже при нашей жизни.

ПРОШЛОЕ

С тех пор, как Август Вейсман разделил жизнь на бессмертную зародышевую и брнную соматическую***, вторую

* От англ. *aging* — старение.

** Цикл «Академия» также переведен под другими названиями: «Основание» и «Фонд».

*** От др.-греч. *σῶμα* — сома, тело.

стали рассматривать как расходный материал. В 1889 г. он писал: “Уязвимая, временная природа сомы — вот причина того, что природа не позаботилась наделить эту часть существа неограниченным сроком бытия”.

НАСТОЯЩЕЕ

Первые успешные поиски замедляющих и контролирующих старение генов начались в середине 1980-х гг. Невзирая на распространенные сомнения относительно их существования, Класс²⁰ произвел скрининг мутагенеза в тех нематодах *C. elegans*, что благодаря изменениям жили дольше, и выявил кандидатов, один из которых (ген *age-1*) был описан Джонсоном с соавторами. В 1993 г. Кеньон с коллегами, тоже обследуя долгоживущих особей, обнаружил, что мутации в гене *daf-2* повышают продолжительность жизни гермафродитов *C. elegans* более чем в два раза по сравнению с нематодами немутантного типа. На тот момент было уже известно, что *daf-2* отвечает за переход в состояние “дауэр” — недоразвитую личиночную форму, которую представители типа принимают из-за голода или высокой плотности населения в популяции. В группе Кеньона предположили, что продолжительность пребывания в состоянии “дауэр” регулируется механизмом, продляющим существование, и это открытие стало отправной точкой для понимания того, как мы могли бы добиться увеличения срока жизни».

Редакторы коротко рассказали о зарождении геронтологии, научных изысканиях конца XIX в. и великих открытиях, совершенных на протяжении XX в., особенно в течение двух последних его десятилетий. На самом деле гены, непосредственно связанные со старением клеток, были обнаружены в маленьких круглых червях-нематодах *C. elegans* только в 1980-х гг. С тех пор процессы возрастных изменений, их возникновение и даже способы обращения вспять стали куда более понятными и гораздо лучше изученными.

Тем не менее одно только доказательство этой концепции не означает, что нам известны способы ее реализации. Они нам неизвестны, но до поры до времени. Именно с целью выяснить, что и как устроено, и проводятся многочисленные опыты как со всевозможными терапевтическими методами и воздействиями, так и с разными типами организмов. Это отнюдь не просто и вряд ли станет проще, но нам уже точно известно, что это достижимо. На самом деле вопрос не в вероятности, а в сроках практической разработки и запуска в серийное производство первых научных технологий омоложения человеческого тела. Мы, конечно, не черви и не мыши, поэтому многие из открытий, совершенных благодаря им, вряд ли сразу же будут применимы к людям. Но в то же время они укажут на некоторые возможности, которые посредством таких достижений, как ИИ, большие данные и пр., помогут скорее найти лекарства от человеческого старения.

Благосклонный, Камписи и Синклер начали с рассказа о прошлом и настоящем, однако описали и вероятное будущее, а также некоторые вероятные методы лечения и терапии старения и возрастных заболеваний. Сейчас, тем более в этой ознакомительной, рассчитанной на массового читателя книге, необязательно вникать в детали (или сокращения вроде ДНК, АМФК, РНК, FOXO, ИФР-1, mTOR, НАД, PI3K, OK, TOR и многие другие, еще более витиеватые). Тем не менее здесь, в общем обзоре грандиозных открытий сегодняшнего и завтрашнего дней, мы не можем не упомянуть о них. В своей статье авторы отметили:

«БУДУЩЕЕ

Большой интерес и волнение вызывает тот факт, что старение, как выяснилось, по крайней мере частично регулируется путями сигнальной трансдукции, которыми можно управлять с помощью медикаментов. Прототипы тех препаратов, что предположительно способны замед-

лять возрастные процессы, уже доступны. Обнаружены модуляторы сиртуинов*, которые имитируют ограничение калорийности и смягчают некоторые возрастные заболевания. Другая наша мишень — путь белка TOR. По иронии судьбы сам TOR в качестве мишени рапамицина был обнаружен в дрожжах. Клинически доступный рапамицин, который выпускается под названиями “Сиролимус” или “Рапамун” и допускается к применению в высоких дозах в течение нескольких лет, потенциально способен лечить большинство, если не все, возрастные заболевания. “Метформин” (антидиабетический препарат и активатор АМФК), задействующий сигнальный путь TOR, замедляет старение и увеличивает продолжительность жизни мышей.

Таким образом, недавняя революция в исследованиях старения вывела на первый план сигнальные пути (ускоряющие рост, реакции на повреждение ДНК, сиртуины) и установила, что возрастные изменения поддаются контролю и медикаментозному торможению.

В это благоприятное время и начинает выходить журнал *Aging* издательской группы Imprint. Он оказывает поддержку новой геронтологии, недавний прорыв в которой обусловлен интеграцией различных дисциплин, таких как генетика и развитие модельных организмов, фармакология и патогенез многих возрастных заболеваний, а также изучение сигнальной трансдукции, контроля клеточного цикла, биологии раковых клеток и реакций на повреждения ДНК. Журнал будет посвящен путям сигнальной трансдукции (ИФР-, и инсулин-активированные пути, митоген- и стресс-активируемые протеинкиназы, а также репарация ДНК, белки семейства FOXO, сиртуины, PI3K, АМФК и mTOR) в норме и патологии. Его тематика охватит клеточную и молекулярную биологию, клеточные метаболизм и старение, аутофагию, онкогены

* Сиртуины, или SIR2, — (от англ. Silent information regulation — регулятор замалчивания информации) белки, регулирующие некоторые клеточные процессы и метаболические пути.