

3/61452/09

DISCOVERY-RUSSIA.RU

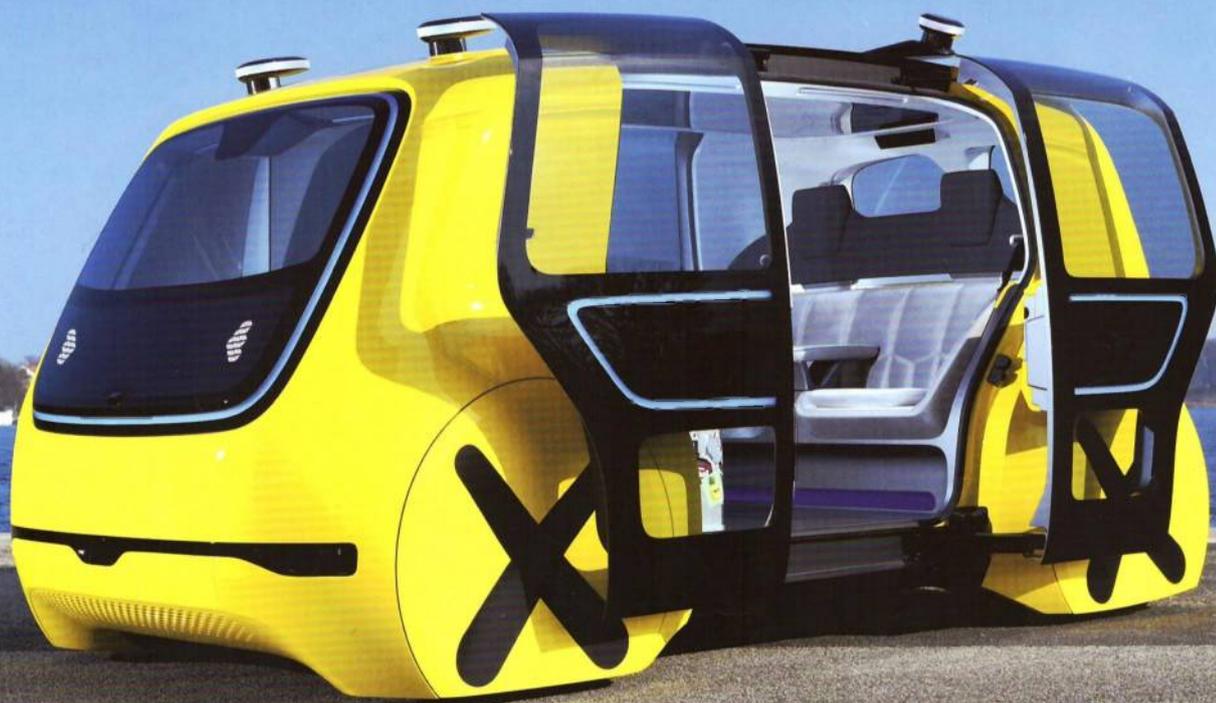
№ 9-10 (153) СЕНТЯБРЬ – ОКТЯБРЬ 2022

# Discovery

RUSSIA

## БОЛЬШИЕ ПЛАНЫ

БЕСПИЛОТНЫЙ ТРАНСПОРТ, «ФАКТОРЫ ЯМАНАКИ» И ОТКРЫТИЯ, КОТОРЫЕ СДЕЛАЮТ ПЛАНЕТУ ЛУЧШЕ



АУДИОВЕРСИЯ



**НОВАЯ НАДЕЖДА** Экспериментальные методы диагностики и лечения онкологических заболеваний

**БАМБУК И ЗАПРЕТНОЕ РЕМЕСЛО** Раскрываем секреты мастериц из тайского города Пханат-Никхом

16+

9 772070 741091





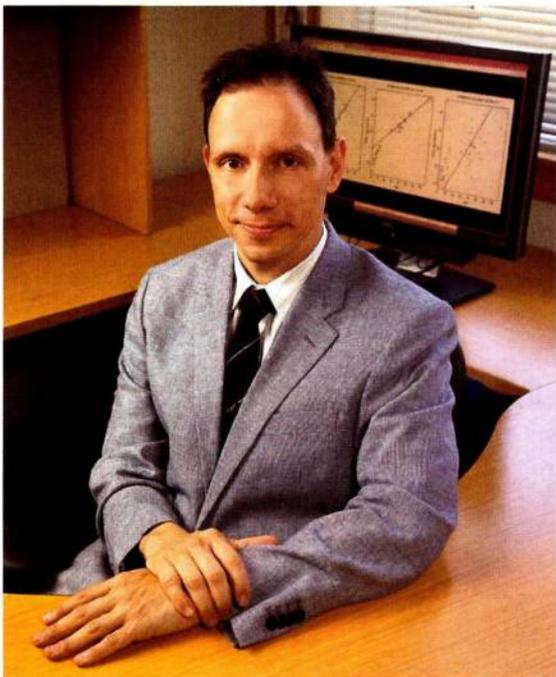
АУДИОВЕРСИЯ



# ПОГОНЯ ЗА ВЕЧНОЙ МОЛОДОСТЬЮ

При всей заманчивости идея вечной жизни выглядит на самом деле не столь однозначной. Но вот о том, чтобы оставаться всю жизнь активным, дееспособным и привлекательным, мечтают, пожалуй, все, — и никаких подводных камней в этом не просматривается.

 Ольга Ладыгина



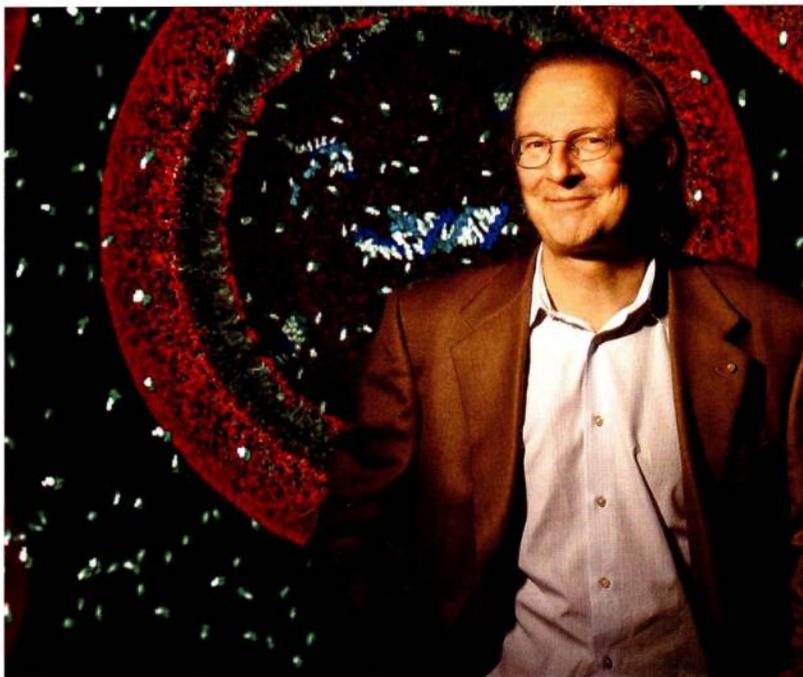
1

**СУММАРНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В ПРОГРАММЫ ПО БОРЬБЕ СО** старением превышают 150 миллиардов долларов, многие «сильные мира сего» интересуются такими разработками и охотно выделяют на исследования миллионы и даже миллиарды долларов – другое дело, что большинство из них предпочитают об этом не распространяться.

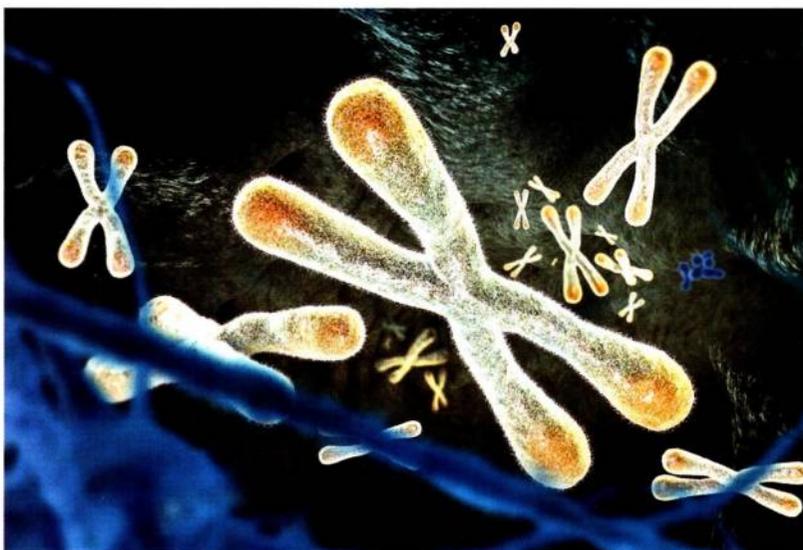
Серьезные бизнесмены к делу подходят серьезно, нанимая видных ученых и обеспечивая исследователей необходимым оборудованием по последнему слову техники. И стараются сохранять максимальную секретность. С момента основания в 2013 году калифорнийского стартапа Calico, в который создатели Google Ларри Пейдж и Сергей Брин только на этапе запуска вложили полтора миллиарда долларов, никто не знает, что происходит в недрах компании. Неизвестно даже, сколько всего специалистов привлечено к проекту, а по слухам, главные лаборатории спрятаны в подземных бункерах. Но цели свои Calico не скрывает: ученые планируют продлить человеческую жизнь до 500 лет.

### ОБРАТНЫЙ ОТСЧЕТ

Одна из задач, на которой концентрируются научные работники, занимающиеся вопросом поддержания молодости, – маркеры старения. Возраст



2



3

1. СТИВ ХОРВАТ ВПЕРВЫЕ ОПИСАЛ ЯВЛЕНИЕ, ПОЛУЧИВШЕЕ НАЗВАНИЕ «ЭПИГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЧАСЫ». ИЗУЧИВ БОЛЕЕ 350 МАРКЕРОВ ДНК, УЧЕНЫЙ СОСТАВИЛ ПРОГРАММУ ИЗМЕНЕНИЯ АКТИВНОСТИ ГЕНОВ С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ

2. ДЖЕК ШОСТАК, ОДИН ИЗ УЧЕНЫХ, ПОЛУЧИВШИХ В СВОЕ ВРЕМЯ НОБЕЛЕВСКУЮ ПРЕМИЮ ЗА ОТКРЫТИЕ ТЕЛОМЕРАЗЫ

сам по себе не означает однозначных изменений в организме – кто-то в 50 лет превращается в развалину, а кто-то бодр, полон сил и выглядит моложе своих лет. В итоге появилось понятие «биологический возраст», который может отличаться от фактического на десятилетия. Определив, какие именно изменения в клетках сопровождают возрастные изменения организма, можно, во-первых, объективно оценить эффективность того или иного свежеизобретенного «эликсира молодости», а во-вторых, попробовать повернуть время вспять, влияя на эти самые маркеры.

В 2013 году в американском научном журнале *Genome Biology* появилась статья профессора генетики человека и биостатистики в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе Стива Хор-



4

вата. Ученый изучил 353 маркера ДНК, которые меняются по мере старения, и разработал метод определения биологического возраста на основе этих показателей. Как выяснилось, некоторые гены с течением времени «включаются» в работу, другие — наоборот, «выключаются». Соотношение этих действующих и недействующих элементов генома позволяет с высокой точностью судить о том, где именно на шкале биологического возраста находится тот или иной живой организм. В зависимости от того, насколько биологический возраст обгоняет фактический или, наоборот, отстает от него, снижается или увеличивается и риск смерти. Каждый год расхождение первого со вторым меняет уровень риска на 2–4% и имеет накопительный эффект. Так, исследования показали, что если по какой-то причине биологический возраст оказался на десять лет больше реального, риск смерти возрастает на 48%. А если организм «моложе» на пять лет — риск ниже на 18%.

Еще один очевидный маркер, который удалось выявить ученым, — длина теломер. Так называют специальные отростки хромосом, которые сокращаются в размере после каждого деления клетки. Чем меньше теломеры, тем короче оставшийся срок жизни. В 2015 году американская предпринимательница Элизабет Пэрриш по собственной инициативе получила инъекции гена теломеразы TERT и гена стимулятора мышечного роста фоллистатина. Опубликованные ею через год данные подтвердили, что длина теломер увеличилась, и сама Пэрриш оценивает эксперимент весьма оптимистично. Однако признанные мэ-

3. ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ «НАРАЩИВАНИЯ» ТЕЛОМЕР ВЕДУТСЯ МНОГО ЛЕТ С НЕОДНОЗНАЧНЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ: УДЛИНЕНИЕ ХРОМОСОМНЫХ «ХВОСТОВ» ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ЗАМЕТНО ОМОЛАЖИВАЛО ПОДОПЫТНЫХ ГРЫЗУНОВ, НО ОДНОВРЕМЕННО ПОВЫШАЛО РИСК ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

4. ЧТОБЫ СДЕЛАТЬ ИНЪЕКЦИИ ГЕНА ТЕЛОМЕРАЗЫ, ЭЛИЗАБЕТ ПЭРРИШ УЕХАЛА В КОЛУМБИЮ. А ПЕРЕД ЭТИМ ЗАПИСАЛА ВИДЕО, ГДЕ БРАЛА НА СЕБЯ ВСЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА ЭКСПЕРИМЕНТ, ПОДТВЕРЖДАЯ, ЧТО ГОТОВА К ЛЮБОМУ РЕЗУЛЬТАТУ, ВКЛЮЧАЯ ЛЕТАЛЬНЫЙ. НА ТАКИЕ СЛОЖНОСТИ ПЭРРИШ ПОШЛА ИЗ-ЗА ТОГО, ЧТО ПРЕПАРАТЫ БЫЛИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМИ И НЕ ОДОБРЕННЫМИ УПРАВЛЕНИЕМ ПО САНИТАРНОМУ НАДЗОРУ ЗА КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И МЕДИКАМЕНТОВ США (FDA)

тры в сфере генетики не склонны считать его сколь-нибудь серьезным. Первооткрыватель предела клеточных делений Леонард Хейфлик дипломатично отметил, что средства от старения нет, поскольку сам процесс является результатом второго закона термодинамики.

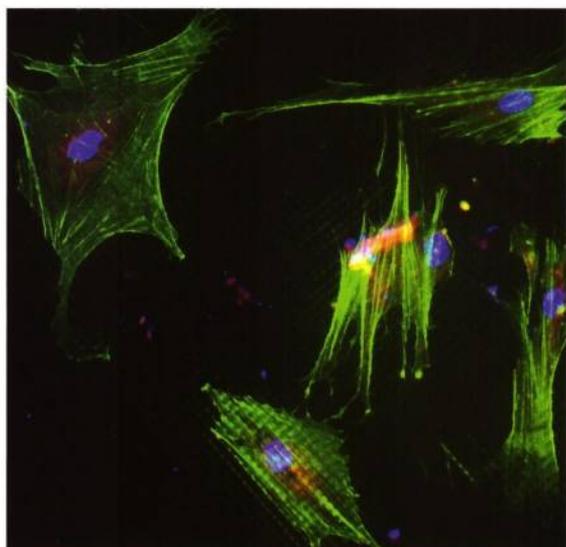
## ВОЛШЕБНЫЕ ТАБЛЕТКИ

Сами по себе процессы старения генетически запрограммированы. Здоровый образ жизни позволяет снизить скорость изменений, но не отключить их полностью. Однако генетики предполагают, что программу можно корректировать. В 2012 году японский ученый Синъя Яманака выявил четыре белка — сейчас они известны как «факторы Яманаки», — которые позволяют вернуть состояние клеток в близкое к тому, в каком они были при рождении. Серьезными разработками этого открытия занимаются специалисты компании Altos Labs, перед которыми стоит задача научиться создавать при помощи «факторов Яманаки» новые клетки, похожие на стволовые. Они будут замещать и омолаживать родные «отработавшие» клетки организма. В 2021 году именно в разработки этой компании инвестировал изрядную сумму самый богатый человек на планете Джефф Безос.

Есть и другие методы «имитации» стволовых клеток. В 2017 году появилась американская фирма AgeX Therapeutics. Ее специалисты поставили целью изобрести препараты, которые будут воздействовать на отдельные клетки, повышая способность человека к регенерации.

Исследователи из российского биотех-стартапа Gero взялись за задачу разработать препарат, способный замедлить процессы старения. Вдохновение они черпают в примере уникального грызуна — голого землекопа, обитающего в африканских саваннах. Эта «лысая» мышь отличается от сородичей беспрецедентной продолжительностью жизни — порядка 30 лет, тогда как прочие мелкие грызуны могут рассчитывать в среднем на полтора года. Такой грызун не мог не привлечь внимание исследователей, интересующихся закономерностями старения. Ученые склонны считать, что долгожительство голых землекопов обеспечивает белок нейрегулин-1, который находится в мозжечке грызунов в очень высокой концентрации.

Специалисты компании Gero полагают, что обычная мышь и голый землекоп существуют в разных скоростных режимах старения — у них

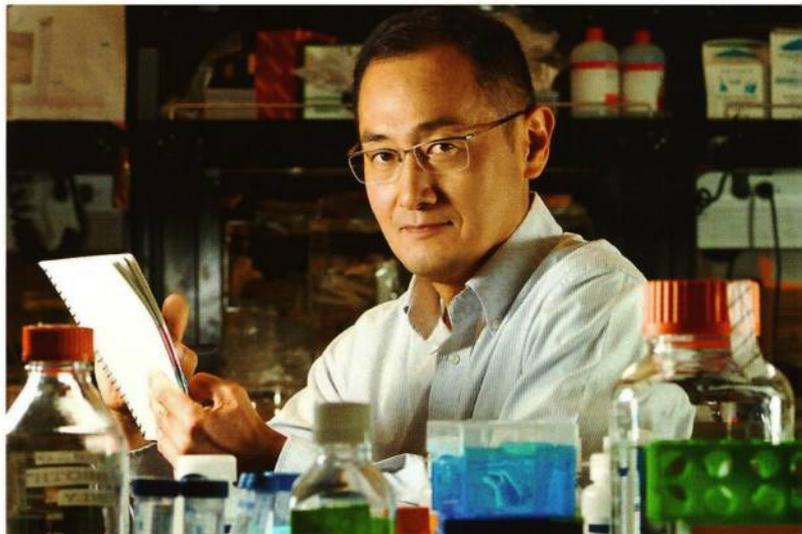


1

принципиально различаются генетические настройки, отвечающие за обмен веществ и восстановление молекулярных повреждений. Если разработать препарат, который сможет воздействовать на эти настройки, получится и скорректировать процесс старения у человека.

В первую очередь команда Gero сконцентрировалась на сборе информации и ее обработке. Вместе с коллегами из Гарвардского и Эдинбургского университетов им удалось выявить новые генетические взаимосвязи между образом жизни и ее качеством и продолжительностью. Благодаря сотрудничеству с базой данных UK Biobank исследователи Gero смогли проанализировать анонимные данные полумиллиона человек — генетические тесты и медицинские показатели на протяжении десяти лет.

Изучив, как со временем меняются белки крови, ученые пришли к выводу, что снижение их синтеза увеличивает продолжительность жизни. Специалисты предположили, что уменьшение количества одного белка в плазме человеческой крови (какого именно, сотрудники компании не раскрывают) способно снизить биологический возраст. Серия экспериментов на базе лаборатории по изучению старения человека в Национальном университете Сингапура позволила продлить жизнь дряхлых мышей примерно на месяц, что с учетом средней продолжительности их жизни не так уж мало. Дальнейшие клинические испытания на животных показали обнадеживающие результаты — созданный Gero препарат увеличил срок



2



3

1. ТОЧЕЧНАЯ ТЕРАПИЯ СТВОЛОВЫМИ КЛЕТКАМИ, КОТОРЫЕ ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ ВВОДИТЬ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОРГАНИЗМА, — ОСНОВА МЕТОДА, РАЗРАБАТЫВАЕМОГО КОМПАНИЕЙ AGEX THERAPEUTICS

2. СИНЬЯ ЯМАНАКА ПОЛУЧИЛ НОБЕЛЕВСКУЮ ПРЕМИЮ ПО МЕДИЦИНЕ ЗА ИССЛЕДОВАНИЯ В СФЕРЕ ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЯ КЛЕТОК

3. ГОЛЫЕ ЗЕМЛЕКОПЫ ПРАКТИЧЕСКИ НЕ ПОДВЕРЖЕНЫ РАКУ, СПОСОБНЫ БЕЗ КРИТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ВЫДЕРЖИВАТЬ ПОЛУЧАСОВОЕ КИСЛОРОДНОЕ ГОЛОДАНИЕ И ИМЕЮТ КОЛОССАЛЬНЫЙ БОЛЕВОЙ ПОРОГ

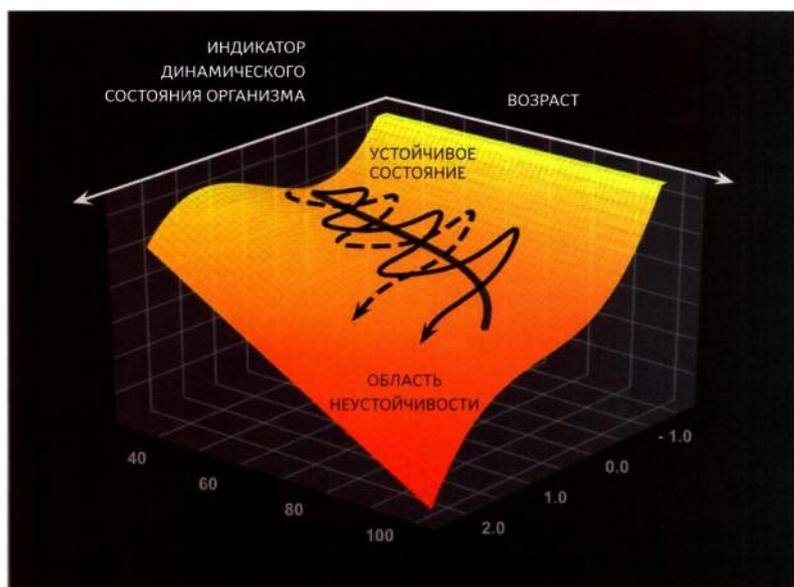
их жизни на 30% от средних значений. Препарат, предназначенный для людей, — дело будущего. А пока компания предлагает всем желающим проверить их биологический возраст с помощью системы искусственного интеллекта GeroSense — достаточно установить приложение на смартфон и ввести данные.

Другой вариант достижения «вечной молодости» — сенолитические препараты. Профессор Института Бака по исследованию старения (Калифорния, США) Джудит Кампизи убеждена, что людей больше пугает не смерть как таковая, а старческая беспомощность. В частности, к ней приводят постепенно накапливающиеся в организме неспособные к делению «стареющие» клетки. У людей, преодолевших 50-летний порог, механизмы, очищающие от этих клеток, постепенно отключаются, ведь с точки зрения естественного отбора неспособная к размножению особь становится ненужной и продлевать ее жизнь незачем.

Употребление сенолитических препаратов не подарит вечной жизни, но обещает избавление от старости. У мышей, на которых проводились



4



5

эксперименты, на 30% возросла средняя продолжительность жизни. Правда, максимальная при этом практически не изменилась.

## СВЕЖАЯ КРОВЬ

Среди способов продлить жизнь и молодость попадают и такие, которым место скорее в Средневековье. Французский писатель XIX века Лео Таксиль в «Священном вертеле» писал, что умиравшему от старости папе римскому Иннокентию VIII в 1492 году врач «впустил в жилы кровь трех мальчиков», которые погибли от кровопускания. Папе, впрочем, это не помогло, он тоже умер. Казалось бы, в наше время подобные

4. ПРОФЕССОР ДЖУДИТ КАМПИЗИ ИЗУЧАЕТ ДЕЙСТВИЕ СЕНОЛИТИКОВ — ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, СПОСОБНЫХ УНИЧТОЖАТЬ «СТАРЕЮЩИЕ» КЛЕТКИ

5. В 2015 ГОДУ В ЖУРНАЛЕ NATURE РОССИЙСКИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ИЗ GERO ОПУБЛИКОВАЛИ МАТЕМАТИЧЕСКУЮ МОДЕЛЬ СТАРЕНИЯ, ОПИРАЯСЯ НА АНОНИМНЫЕ ДАННЫЕ, ПОЛУЧЕННЫЕ БЛАГОДАРИ СОТРУДНИЧЕСТВУ С БАЗОЙ ДАННЫХ UK BIOBANK

способы омоложения и исцеления должны вызывать лишь недоумение, но нет.

Выпускник Стэнфордской медицинской школы Джесси Кармазин в 2016 году основал проект Ambrosia, в который вложился в том числе основатель платежной системы PayPal миллиардер Питер Тиль. В основе стартапа — использование плазмы крови людей в возрасте от 16 до 25 лет. По уверениям Кармазина, ее переливание позволяет омолодить организм. Один литр «лекарства» он оценил в 8 тысяч долларов. В феврале 2019 года возмутились специалисты из Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA). Управление опубликовало официальное заявление, где утверждалось, что никаких клинических испытаний, подтверждающих здравость идеи, никто никогда не проводил, а значит, польза от «потребления» крови молодых людей ничем не доказана. Кармазин закрыл свое детище, но ненадолго — уже через несколько месяцев на рынке появилась компания Ivy Plasma, вскоре вновь сменившая название на Ambrosia. Ее основатель учел ошибки и теперь честно предупреждает желающих попользоваться чужой кровью, что гарантировать эффект не может, переливание — не более чем эксперимент.

Можно наблюдать и другую картину — как воплощаются в реальность футуристические представления человечества о неуязвимых киборгах и роботизированных людях, которые смогли продлить жизнь, заменив тот или иной изношенный орган на «пламенный мотор». Заменяя «устаревшие детали» организма, можно ощутимо отодвигать время смерти. Дополнительные возможности дает развитие нанотехнологий. Субмикронные устройства уже умеют проникать в нужные органы, а то и в конкретные их части вместе с током крови или лимфы, чтобы доставить туда лекарства. Таким образом можно точно лечить мозг, удалять тромбы, проводить операции по регенерации нервов. На очереди создание наноботов, которые смогут полноценно выполнять задачи таких клеток, как эритроциты или лейкоциты. С помощью наноботов же ученые надеются при необходимости редактировать геном. А когда человечество научится производить микроскопические гаджеты, способные к биосинтезу и самокопированию, процесс киборгизации, скорее всего, станет нормой жизни.

Какой именно способ омоложения окажется наиболее популярным, пока рано загадывать. Несомненно одно — в погоне за вечной молодостью человечество не остановится никогда. ■