

Тренды, меняющие облик человечества: ТЕХНОЛОГИИ ДОЛГОЛЕТИЯ

ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР



МОСКВА
2024

Государственное бюджетное учреждение города Москвы
«Научно-исследовательский институт организации
здравоохранения и медицинского менеджмента
Департамента здравоохранения города Москвы»

Тренды, меняющие облик человечества: ТЕХНОЛОГИИ ДОЛГОЛЕТИЯ

ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР

Москва
ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»

2024

УДК 614.2
ББК 51.1

Рецензенты:

Камынина Наталья Николаевна, доктор медицинских наук,
заместитель директора по научной работе ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»,
Денисова Мария Николаевна, доктор фармацевтических наук, доцент, главный
научный сотрудник ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья
имени Н. А. Семашко»

Авторы:

А. С. Столкова, Е. И. Аксенова, В. Э. Филиппов, В. М. Кураева, Б. С. Домбаанай,
В. Э. Андрусов, Е. А. Чернова, Ю. В. Бурковская, О. И. Нечаев, А. С. Покусаев,
Е. Д. Карпова, А. И. Рузанова

Тренды, меняющие облик человечества: технологии долголетия: экспертный обзор [Электронный ресурс] / [А. С. Столкова и др.] – Электрон. текстовые дан. – М. : ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2024. – URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/obzory/> – Загл. с экрана. – 150 с.

ISBN 978-5-907805-45-3

В экспертном обзоре проводится анализ современных направлений и инноваций в области медицинских технологий. Акцентируется внимание их влияния на здоровое старение и благополучие пожилого населения. Представлены глобальные и ключевые тренды, которые формируют будущее здравоохранения, рассматриваются технологические инновации, такие как телемедицина, персонализированная медицина, использование искусственного интеллекта и машинного обучения в диагностике и лечении, а также внедрение умных устройств и приложений для мониторинга здоровья, и выделяются приоритетные направления развития технологий, которые включают в себя генную терапию, регенеративную медицину, нанотехнологии и др.

Совокупность рассмотренных трендов и программ не только содействует продлению активной фазы жизни пожилых людей, но и способствует формированию устойчивой системы здравоохранения, готовой к вызовам стареющего населения. Экспертный обзор предназначен для широкого круга читателей, интересующихся вопросами организации здравоохранения: руководителей здравоохранения всех уровней, заместителей руководителей медицинских организаций, экономистов, практических врачей, преподавателей, слушателей постдипломного этапа обучения, аспирантов и студентов медицинских вузов всех специальностей.

**УДК 614.2
ББК 51.1**

Утверждено и рекомендовано к изданию Научно-методическим советом
ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ» (Протокол № 6 от 11 июня 2024 г.).

Самостоятельное электронное издание сетевого распространения

Минимальные системные требования: браузер Internet Explorer/Safari и др.;
скорость подключения к Сети 1 МБ/с и выше

ISBN 978-5-907805-45-3



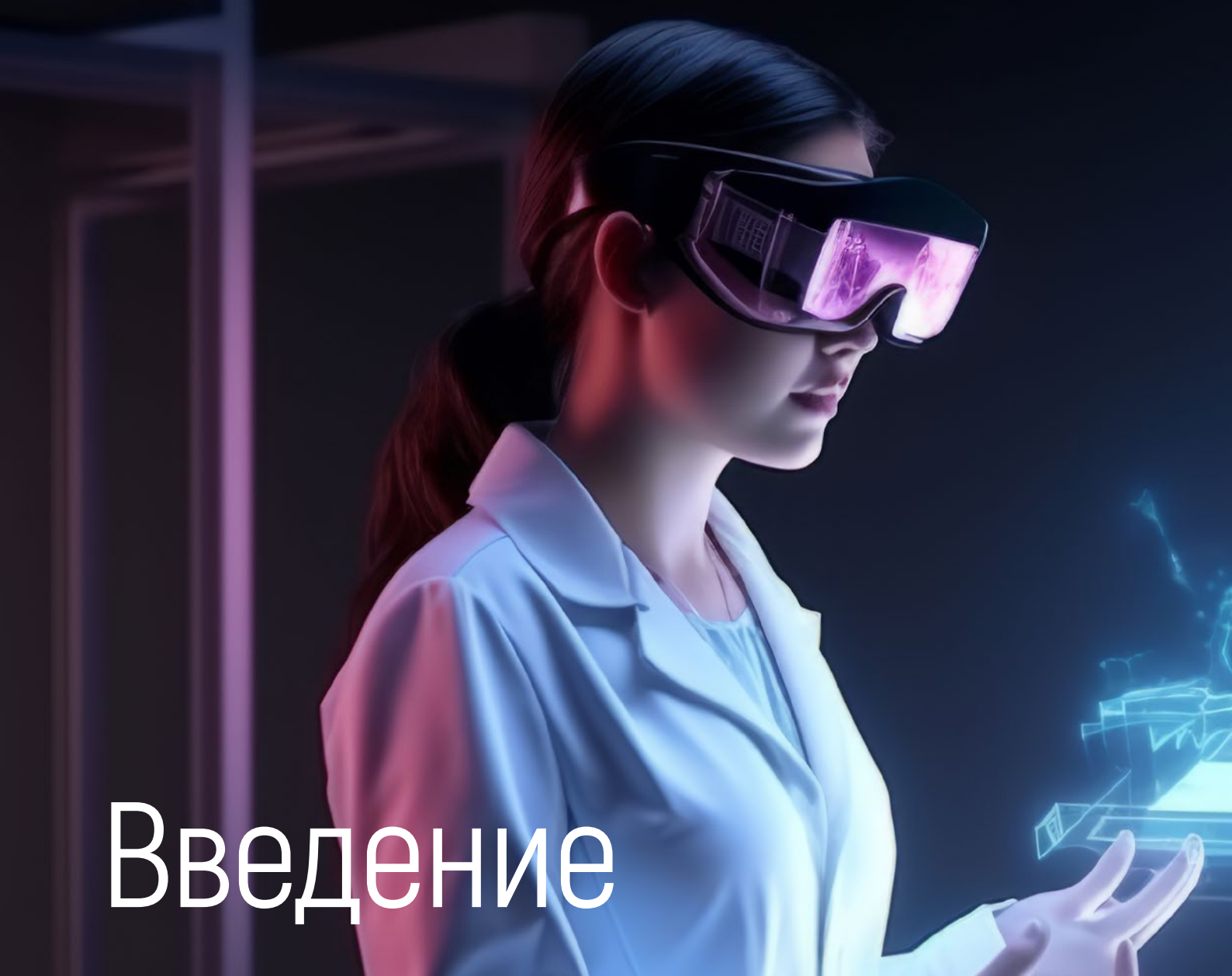
9 785907 805453 >

© ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2024



Оглавление

- Введение 4
- 1 Мегатренды в развитии технологий 9
- 2 «Длинные» тренды, оказывающие влияние на старение населения 15
- 3 Age tech (продление жизни пожилых) 23
- 4 Цифровые технологии персонализированной медицины и мониторинга здоровья 33
- 5 Биотехнологии 39
- 6 Генные технологии 53
- 7 Биохакинг 59
- 8 Технологии ЗОЖ 71
- 9 Технологии управления возрастом 79
- 10 Омиксные технологии 87
- 11 Нейротехнологии и когнитивные технологии 97
- 12 Урбан-технологии 109
- 13 Технологии общественного здоровья 137

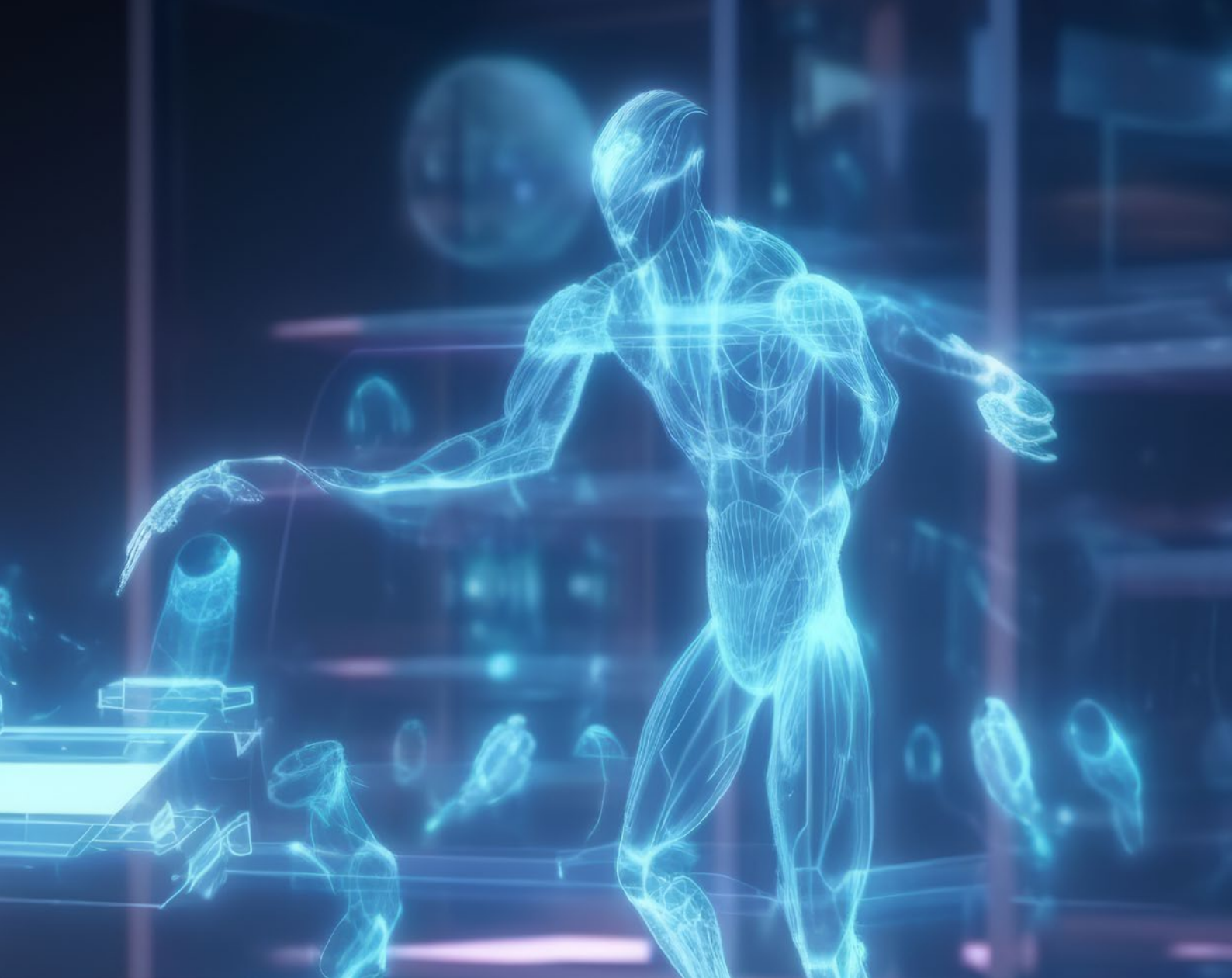


Введение

Старение населения планеты является важнейшей медико-социальной демографической проблемой во всем мире. Ожидаемая продолжительность жизни во многих странах увеличилась до 70 лет и более. В 2020 году впервые в истории число людей в возрасте 60 лет и старше превысило число детей в возрасте до 5 лет. Согласно прогнозам, в 2050 году пожилых людей в возрасте 60 лет и старше будет больше, чем подростков в возрасте 10–24 лет (2,1 млрд против 2,0 млрд).

Эти достижения стали возможными благодаря улучшению общественного здравоохранения, питания, медицинской помощи и, в последнее время, – использованию технологических инноваций, больших данных и искусственного интеллекта для повышения продолжительности здоровой жизни и удовлетворения потребностей стареющего населения.

Содействие здоровому старению, определяемое как «процесс развития и поддержания функциональных способностей, которые обеспечивают благополучие в пожилом возрасте» (ВОЗ), имеет решающее значение как для сокращения разрыва между продолжительностью здоровья и продолжительностью жизни, так и для поддержки разнообразного вклада, который пожилые люди могут внести в общество.



ВОЗ, государства-члены и партнеры по достижению целей в области устойчивого развития разработали Глобальную стратегию и план действий по проблемам старения и здоровья на 2016–2020 годы и их продолжение в рамках программы ВОЗ «Десятилетие здорового старения (2020–2030 гг.)». В разработанных документах подчеркивается, что старение требует как изменений систем здравоохранения, так и трансформации общества, при этом ключевую роль должны играть технологические инновации.

Например, алгоритмы искусственного интеллекта могут анализировать огромные объемы данных, выявлять закономерности и прогнозировать последствия для здоровья с поразительной точностью. Это позволяет вмешаться на ранней стадии, предотвращая прогрессирование заболеваний и улучшая общие показатели здоровья.

Одной из ключевых областей, где технологии существенно изменили ситуацию, является удаленный мониторинг пациентов. Благодаря использованию носимых устройств и интеллектуальных датчиков теперь можно отслеживать жизненно важные показатели и данные о состоянии здоровья пациентов в режиме реального времени даже на расстоянии. Это не только сделало здравоохранение более доступным, особенно для тех, кто живет в отдаленных районах, но также позволило на ранней стадии выявить по-

тенциальные проблемы со здоровьем, что привело к своевременному вмешательству и улучшению результатов.

Технологические достижения проложили путь к персонализированным планам лечения. С помощью анализа данных и алгоритмов машинного обучения специалисты здравоохранения теперь могут анализировать огромные объемы данных пациентов, чтобы выявлять закономерности и адаптировать планы лечения к индивидуальным потребностям. Такой персонализированный подход к здравоохранению оказался более эффективным в лечении хронических заболеваний и предотвращении прогрессирования заболевания.

В долгосрочной перспективе технологические инновации, улучшенная аналитика и растущее понимание как поведения человека, так и биологии старения позволят вывести лечение на новый уровень, сместив акцент с лечения заболеваний на профилактику и укрепление здоровья.

В рамках настоящего исследования мы классифицировали технологии здорового старения и активного долголетия для того, чтобы:

1)

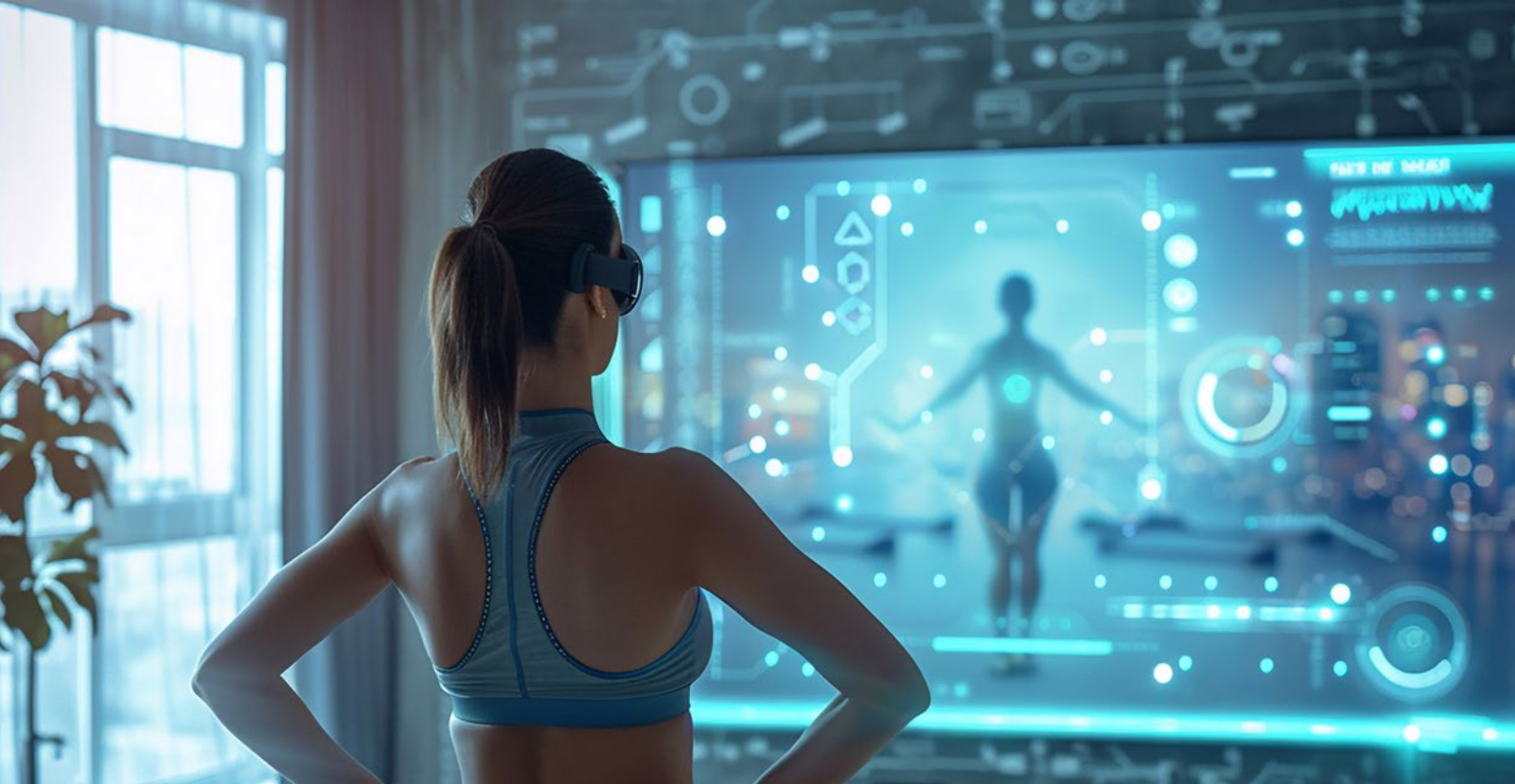
понять текущий ландшафт технологий: определить, какие технологии уже доступны, какие находятся на стадии разработки и какие имеют потенциал для будущего применения;

2)

определить приоритеты для исследований и инвестиций: направить ресурсы на те области, которые имеют наибольший потенциал для улучшения качества жизни пожилых людей;

3)

сформировать комплексные программы активного долголетия: интегрировать различные технологии в единую систему, обеспечивающую всестороннюю поддержку здоровья и благополучия пожилых людей.



Классификация технологий на пять уровней основана на двух ключевых критериях: степень интеграции этих технологий в повседневную жизнь и уровень вмешательства в здоровье человека.

Каждый уровень отражает определенный аспект воздействия на здоровье и благополучие, от радикальных биологических вмешательств до повседневных удобств и мер безопасности:

- 1) будущие разработки способов «лечения» старения:** самые передовые технологии, направленные на непосредственное вмешательство в биологические процессы старения;
- 2) технологии новой медицины:** современные подходы, изменяющие систему здравоохранения и улучшение медицинских услуг;
- 3) технологии «биохакинга»:** методы и технологии, позволяющие улучшать здоровье и долголетие через оптимизацию образа жизни;
- 4) внешние технологии, интегрируемые в повседневную жизнь:** решения, легко внедряемые в повседневную жизнь для поддержания активности и здоровья;
- 5) технологии для повышения качества и безопасности жизни:** инструменты и системы «умного» дома, обеспечивающие безопасность и комфорт, не вмешиваясь напрямую в здоровье человека.



1 уровень. Технологии, связанные с будущими разработками способов «лечения» старения (прямое влияние на людей):

- Нейроимпланты
- Генетическая и эпигенетическая терапия
- Противовозрастные (антисенильные) препараты
- Способы коррекции микробиоты
- Регенеративная медицина

2 уровень. Технологии новой медицины – изменение протоколов оказания мед. помощи с помощью современных подходов (влияние на систему мед. помощи):

- ИИ-помощники врачей (диагностика)
- Умные поликлиники
- СППВР и ИИ-подбор оптимальной терапии
- Биомаркеры ранней диагностики и прогнозирования

3 уровень. Технологии «биохакинга» – улучшение здоровья и долголетия за счет имеющихся ресурсов (влияние на образ жизни и физиологию):

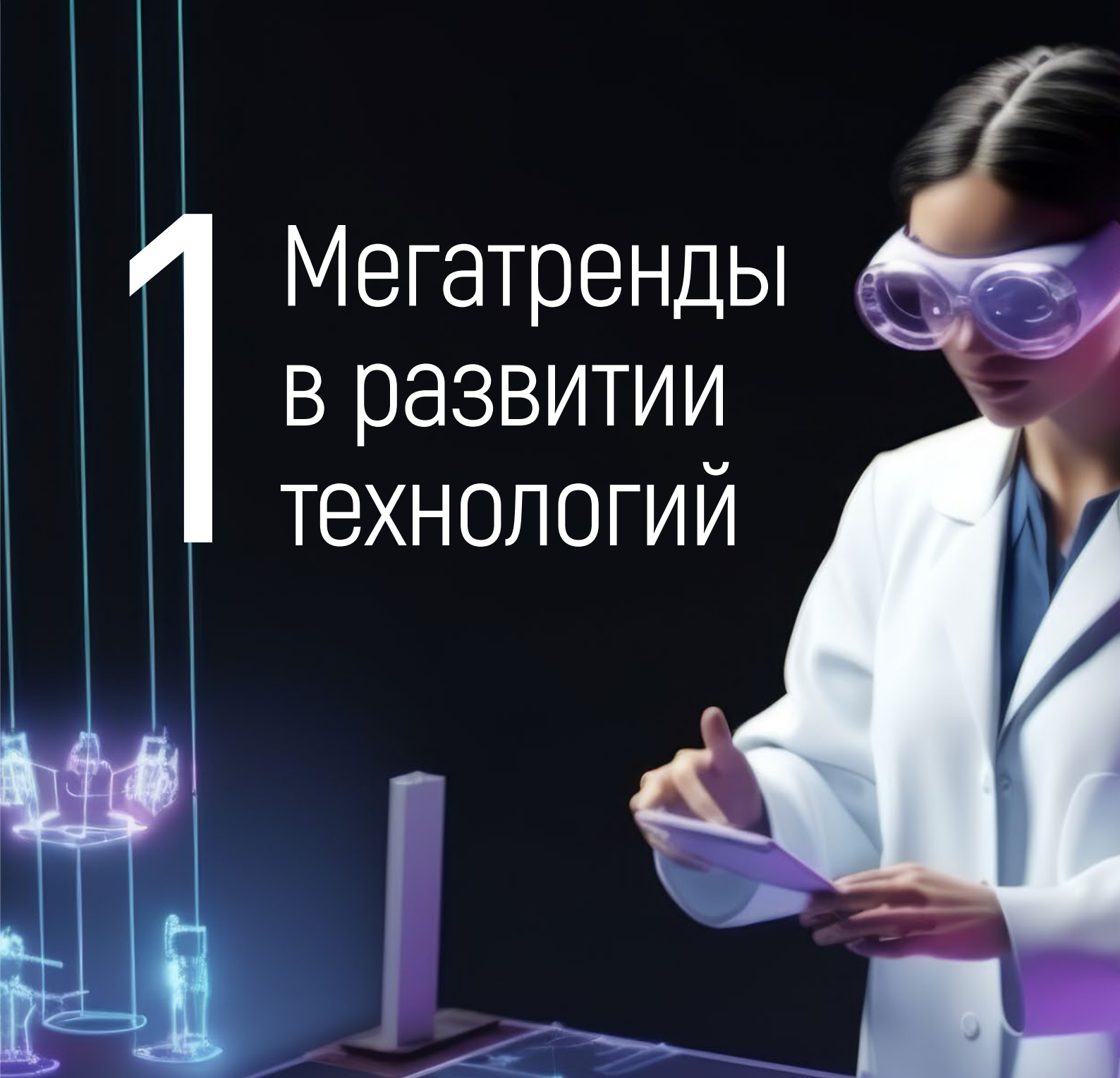
- Персонализированное питание
- Когнитивная стимуляция
- Социальная и психологическая поддержка

4 уровень. Внешние технологии, интегрируемые в повседневную жизнь (влияние на образ жизни):

- Телемедицина
- Носимые устройства
- Физическая активность и спорт
- Виртуальная реальность
- Роботы-помощники и компаньоны

5 уровень. Внешние инфраструктурные технологии, связанные с повышением качества и безопасности жизни пожилых людей (без прямого влияния на физическое тело):


- Приложения (напоминания о приеме лекарств, соц. сети)
- Инфраструктура – умный дом, сенсорные системы, видеонаблюдение, обеспечение безопасности (напр., вызов СП)



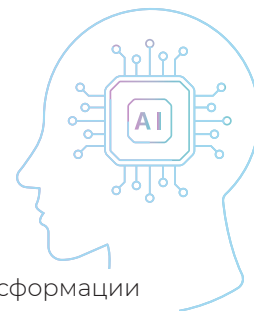
1 Мегатренды в развитии технологий

Это долгосрочные направления изменений в технологической сфере, которые оказывают значительное влияние на общество, экономику и повседневную жизнь людей и формируются на основе развития науки, инноваций, социокультурных изменений и экономических потребностей.

Мегатренды, такие как искусственный интеллект (ИИ), большие данные, 5G, нанотехнологии и регенеративная медицина, значительно влияют на прогресс медицинских технологий. Эти тенденции ускоряют инновации и трансформируют подходы к диагностике, лечению и профилактике заболеваний.



Ключевые тренды



ИИ и большие данные

Искусственный интеллект и большие данные играют ключевую роль в трансформации здравоохранения. Эти технологии позволяют обрабатывать огромные объемы медицинской информации, улучшать диагностику, разрабатывать персонализированные планы лечения и прогнозировать вспышки заболеваний.

Большие данные в здравоохранении включают информацию из различных источников: электронные медицинские записи (EMR), данные об исследованиях, геномные данные, данные из носимых устройств и многое другое. Анализ этих данных позволяет выявлять скрытые закономерности и тенденции, которые могут помочь в прогнозировании и предотвращении заболеваний.

5G-технологии революционизируют телемедицину и удаленный мониторинг здоровья. Высокая скорость передачи данных и низкая задержка позволяют врачам проводить видеоконсультации и контролировать состояние пациентов в реальном времени, что особенно важно для людей в отдаленных регионах. Это улучшает доступность медицинских услуг и повышает качество ухода.

Регенеративная медицина, включая использование стволовых клеток и 3D-биопечать, предлагает новые методы восстановления и замены поврежденных тканей и органов. Эти технологии позволяют лечить ранее неизлечимые заболевания и значительно улучшают качество жизни пациентов.



Робототехника и автоматизация

Робототехника и автоматизация – это область, которая занимается созданием и программированием роботов для выполнения различных задач. Робототехника объединяет в себе знания из различных областей, таких как механика, электроника, программирование и искусственный интеллект. Автоматизация относится к процессу замены человеческого труда машинами и технологиями для повышения эффективности и точности выполнения задач и включает в себя использование роботов, программного обеспечения, искусственного интеллекта и других технологий для автоматизации процессов. Объединение робототехники и автоматизации позволяет создавать инновационные системы и устройства, способные улучшить эффективность, точность и безопасность выполнения различных задач.



Развитие робототехники и автоматизации оказывает значительное влияние на медицину, предлагая множество преимуществ и возможностей для улучшения качества и доступности медицинских услуг.

Роботизированная хирургия – это инновационное направление в медицине. Роботизированные хирургические системы служат высокотехнологичными хирургическими помощниками и предоставляют уникальные возможности для хирургов и пациентов. Такие системы, как da Vinci, позволяют хирургам выполнять операции с высокой точностью, способствуют уменьшению размеров разрезов, снижению вероятности кровотечения и инфекций, уменьшению боли и осложнений у пациентов, сокращению времени восстановления. Использование роботов раскрыло свой потенциал в области телемедицины. Это подразумевает применение передовых технологий для оценки и лечения пациентов дистанционно. Роботы-хирурги могут использоваться для проведения удаленных операций, когда хирург находится в другом городе или даже в другой стране. Это позволяет проводить операции в режиме реального времени и сокращает время, необходимое для проведения операции.

Роботы могут автоматизировать процессы стерилизации и подготовки хирургических инструментов, снижая риск инфекций. Роботы для уборки и дезинфекции ограничивают воздействие патогенов, помогая уменьшить внутрибольничные инфекции (НАИ), и сотни медицинских учреждений уже используют их. Например, робот компании Xenex способен с помощью импульсного ксенонового света продезинфицировать палату менее чем за 20 минут.

Роботические ассистенты стали неотъемлемой частью современных хирургических команд, обеспечивая улучшенную эффективность и безопасность операций. Автоматизированные системы могут помогать хирургическим командам, предоставляя необходимые инструменты и оборудование в нужный момент.

Современная робототехника используется для диагностики заболеваний. Автоматизированные системы могут проводить обследования, такие как колоноскопия или эндоскопия, с большей точностью и комфортом для пациента. ИИ-ассистент при колоноскопии помогает врачу находить эпителиальные новообразования с помощью технологий искусственного интеллекта (компьютерного зрения) в режиме реального времени, сохраняет видео- и фотоматериалы. Роботы могут использовать ИИ для анализа медицинских изображений (КТ, МРТ), помогая выявлять заболевания на ранних стадиях.

Еще одной ключевой областью является реабилитационная робототехника. Автоматизированные системы могут использоваться для проведения физиотерапевтических процедур, обеспечивая постоянство и точность выполнения упражнений. Роботы, такие как Lokomat и ReWalk, помогают людям восстанавливаться после тяжелых травм и заболеваний, поддерживая их в процессе движения и стимулируя мышцы и нервы. Это открывает новые возможности в восстановительной медицине и дает людям шанс вернуться к активной жизни. Роботы могут помогать в автоматизированной доставке лекарств, особенно в условиях интенсивной терапии, обеспечивая точность дозирования и своевременное введение.

Сервисные роботы выполняют ежедневные обязанности по логистике и транспортировке, что снижает ежедневную нагрузку на медицинских работников. Роботы могут транспортировать лекарства, образцы для лабораторных исследований, медицинские инструменты и даже пациентов внутри больниц, повышая эффективность работы медицинского персонала. Автоматизированные системы могут управлять запасами медикаментов и медицинского оборудования, обеспечивая своевременное пополнение и предотвращая перебои.

Применение методов и алгоритмов искусственного интеллекта (ИИ), машинного обучения (МО) и глубокого обучения (ГО) для обработки, анализа и извлечения информации из медицинских данных позволяет лучше понять заболевания, прогнозировать результаты лечения, оптимизировать процессы здравоохранения и принимать обоснованные решения в медицинских вопросах. Интеллектуальные методы помогают в управлении медицинскими данными и электронными медицинскими картами, обеспечивая эффективное хранение, анализ и доступ к информации о пациентах. Роботы могут автоматизировать обработку и анализ больших объемов данных, включая медицинские записи, страховые документы и результаты лабораторных исследований. Автоматизированные системы могут помогать медицинским администраторам и врачам в принятии обоснованных решений на основе анализа данных.

Преимущества И ВЫЗОВЫ

Преимущества:

Достижения в области робототехники в медицинской области, которые улучшают качество лечения и результаты для пациентов, включают такие преимущества, как улучшение качества медицинских услуг, снижение затрат, расширение доступа к медицинским услугам. Точность и надежность роботов помогают снижать риск ошибок и улучшать исходы лечения. Автоматизация рутинных задач позволяет медицинскому персоналу сосредоточиться на более сложных и требующих внимания аспектах ухода за пациентами, что снижает операционные затраты. Роботизированные и автоматизированные системы могут предоставить высококачественную медицинскую помощь в отдаленных и недостаточно обслуживаемых регионах.

Вызовы:

Несмотря на многочисленные преимущества робототехники и автоматизации, эти технологии сталкиваются с препятствиями на пути внедрения. В финансовом отношении они могут быть довольно дорогими. Первоначальные затраты на приобретение и установку роботизированных систем могут быть высокими. Для правильного использования этих машин требуются очень квалифицированные операторы, медицинский персонал должен проходить обучение для эффективного использования новых технологий. Вопросы безопасности, конфиденциальности данных и ответственности при использовании роботов в медицине требуют тщательного рассмотрения. Это важно не только для обеспечения безопасного и эффективного использования технологии, но и для поддержания доверия пациентов и общества в целом.

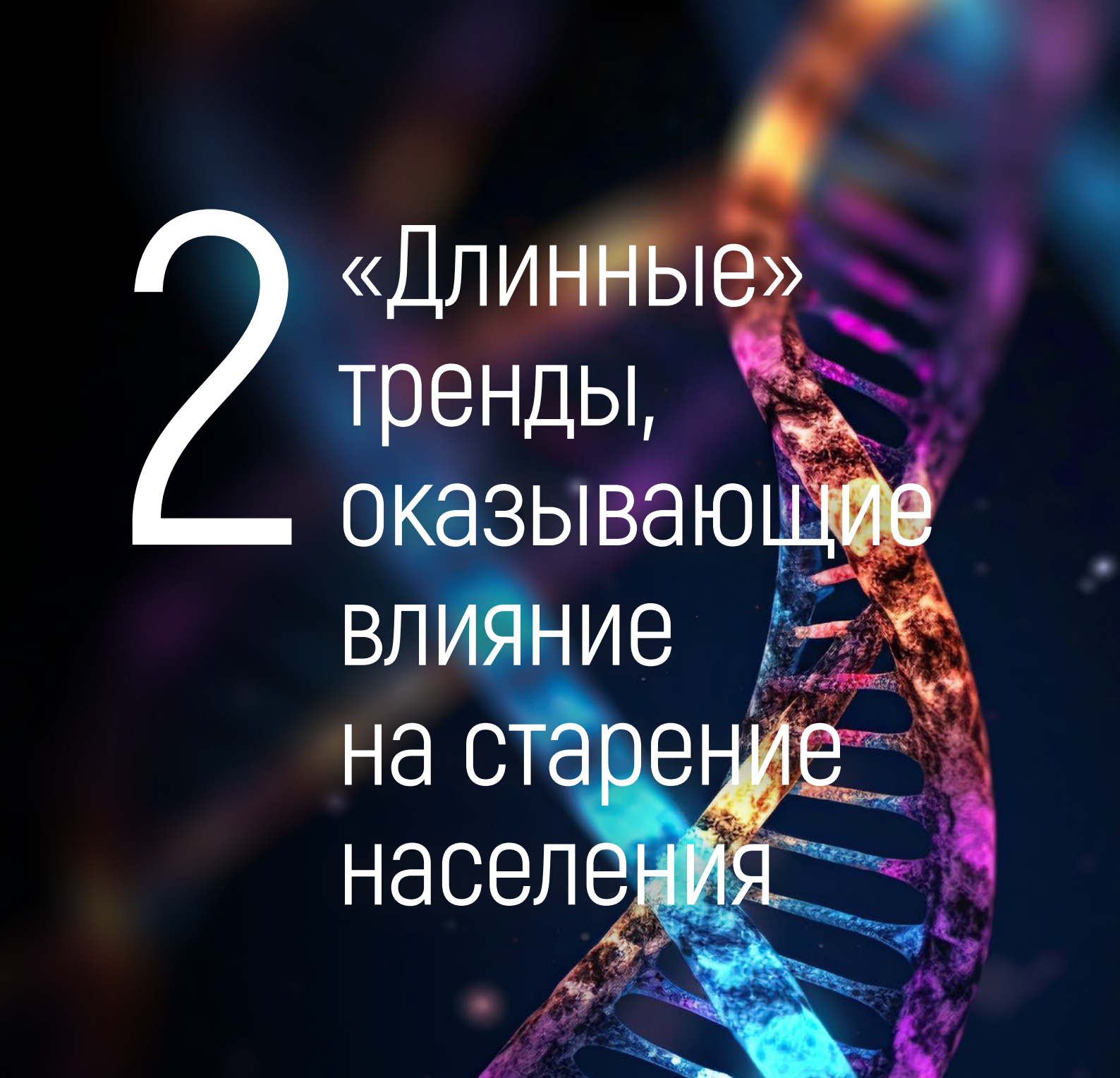
Биосовместимые материалы

Биосовместимый материал – это материал, который не вызывает вредной реакции со стороны живого организма при контакте с ним. Это означает, что он должен быть нетоксичным, не вызывать аллергических реакций, не отторгаться иммунной системой и не вызывать воспаление.

Важные характеристики биосовместимых материалов: биоинертность (материал не вызывает никакой реакции со стороны организма); биоактивность (материал стимулирует определенный ответ организма, например, рост костной ткани); биорезорбируемость (материал разлагается в организме с течением времени, не оставляя вредных продуктов).

Применение биосовместимых материалов: медицинские имплантаты (искусственные суставы, кардиостимуляторы, зубные имплантаты); тканевая инженерия (скаффолды для выращивания тканей и органов); доставка лекарств (носители для доставки лекарств в организм); биосенсоры (датчики для обнаружения биологических веществ).





2 «Длинные» тренды, оказывающие влияние на старение населения

«Длинные тренды» в здравоохранении обычно относятся к долговременным, устойчивым изменениям в состоянии здоровья населения, медицинской практике, технологиях и политике здравоохранения. Эти тренды могут включать такие явления, как старение населения, распространение хронических заболеваний, развитие медицинских технологий и изменение моделей предоставления медицинских услуг, они определяют вектор приложения усилий развития отрасли.



Ключевые тренды

Тенденции в области технологий долголетия, влияющих на изменение подходов старения населения и продления жизни, в настоящее время имеют следующие актуальные направления:

Генетические исследования и эпигенетика

Новые методы и технологии в области генетики позволяют углубленно изучать процессы старения на молекулярном уровне. Результатом служит разработка персонализированных подходов к уходу за здоровьем и замедлению старения

Технологии замедления старения

Исследования по разработке методов и технологий, способных замедлить процессы старения и улучшить качество жизни пожилых людей

Исследования по продлению жизни

Ученые работают над различными методами и подходами к продлению продолжительности жизни, включая диету, физическую активность, фармакологические препараты и другие инновации

Использование искусственного интеллекта в медицине

Применение методов машинного обучения и анализа данных для предсказания и предотвращения возможных заболеваний, связанных со старением, а также для улучшения диагностики и лечения

Развитие робототехники и технологий помощи

Создание инновационных робототехнических устройств и технологий, способных обеспечить помощь и уход за пожилыми людьми, улучшая их качество жизни



В последнее время в мировом сообществе выражен интерес к исследованиям, касающимся нейрогенеза землероек, которые имеют уникальные биологические характеристики. Основные аспекты исследований касаются следующих важных направлений:

1

Быстрый метаболизм и короткий жизненный цикл. Землеройки имеют короткий жизненный цикл и быстрый метаболизм, что делает их идеальной моделью для изучения старения и возрастных изменений. Это позволяет наблюдать их полный жизненный цикл за относительно короткий период времени.

2

Устойчивость к раковым заболеваниям. Некоторые виды землероек демонстрируют низкую заболеваемость раком, несмотря на высокий метаболизм, что дает возможность изучать генетические и эпигенетические механизмы, которые могут быть применены для профилактики рака у людей.

3

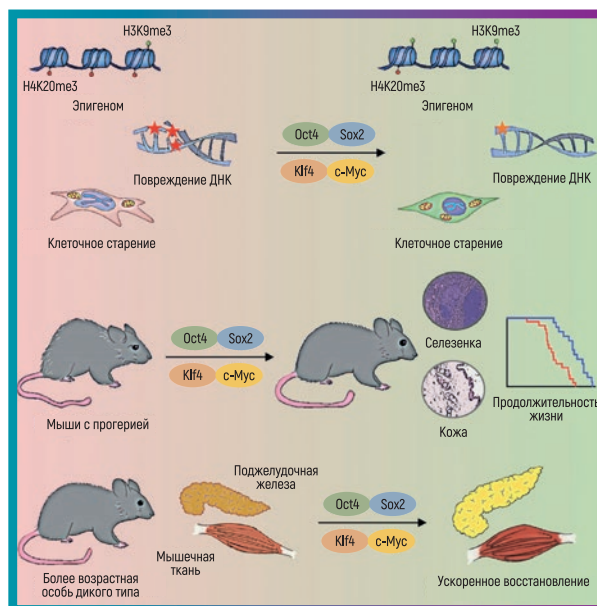
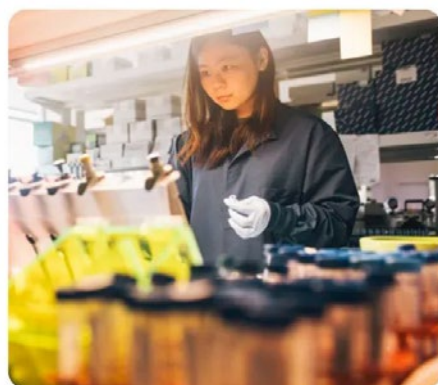
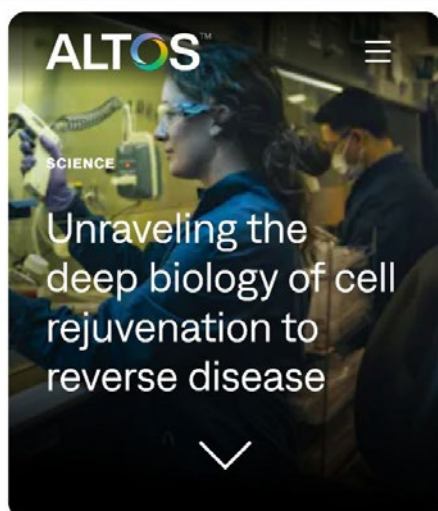
Нейрогенез у взрослых особей. Исследования показали, что землеройки сохраняют способность к нейрогенезу на протяжении всей жизни, процессу образования новых нейронов, который имеет важное значение для когнитивного здоровья и предотвращения нейродегенеративных заболеваний, таких как болезнь Альцгеймера.

Перспектива таких исследований открывает новые возможности для понимания процессов старения и разработки новых терапий.

Примеры из мировой практики

Altos Labs

Altos Labs (Калифорния, США) – биотехнологическая исследовательская компания, фокусирующаяся на омоложении клеток для восстановления здоровья и устойчивости клеток для устранения болезней, травм и инвалидности, которые возникают на протяжении жизни человека. Ее миссия заключается в разработке новых подходов к медицине на основе восстановления клеточного здоровья, что включает в себя как борьбу с болезнями, так и продление жизненного цикла клеток.



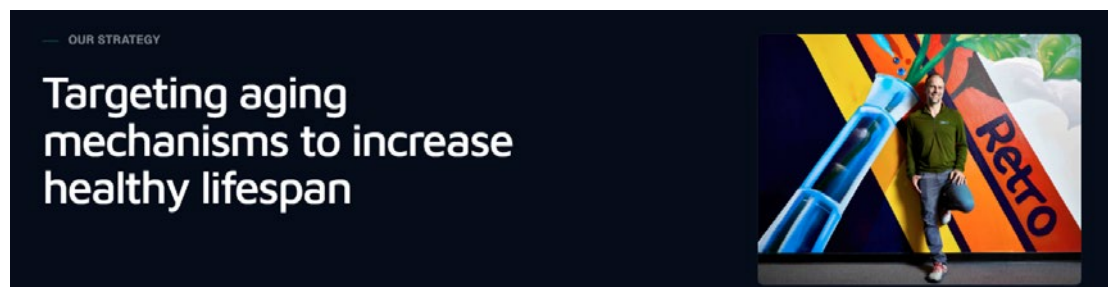
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5679279/>

<https://www.altoslabs.com/science>

Retro Biosciences

Retro Biosciences (Калифорния, США) – биотехнологическая компания, занимающаяся исследованиями в области клеточного перепрограммирования, аутофагии и терапии на основе плазмы.

Целью компании в перепрограммировании гемопоэтических стволовых клеток (HSC) является производство большого количества омолаживающих ГСК для трансплантации. Другая программа направлена на усиление аутофагии, начиная с индуктора малой молекулы. Retro Biosciences разрабатывает безопасные методы генной терапии для замедления и обращения вспять старения *in vivo* с целью предотвращения, остановки или обращения вспять возрастных заболеваний.



<https://www.retro.bio/>

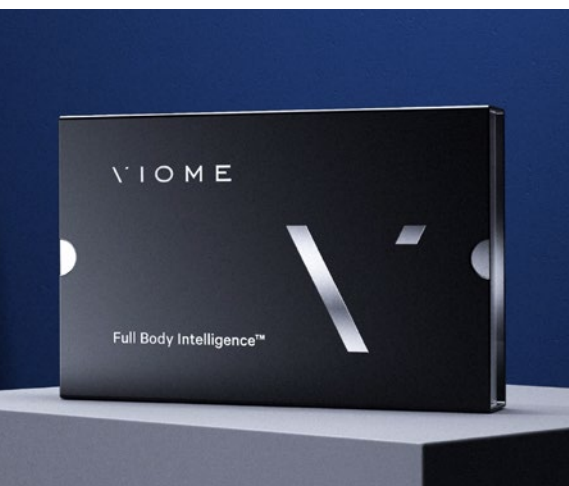
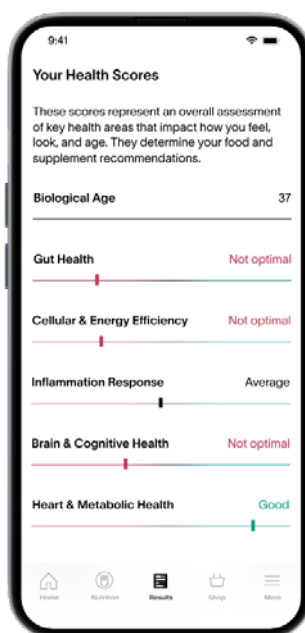


Viome Life Sciences

All of Us Research Program – это инициатива Национального института здравоохранения США (NIH), направленная на сбор генетических, медицинских и экологических данных от одного миллиона или более участников. Программа стремится создать самый разнообразный в мире биомедицинский ресурс, который будет использоваться для персонализированной медицины.



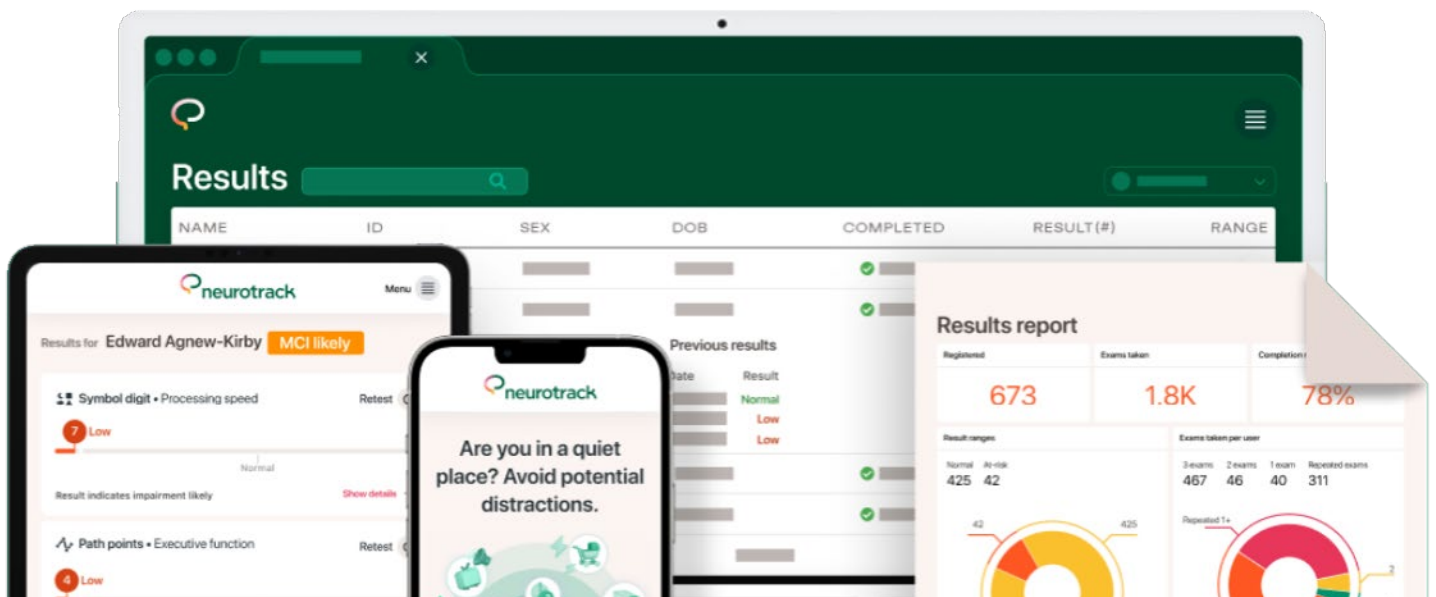
<https://www.viome.com/products>



Neurotrack Technologies

Neurotrack Technologies (Калифорния, США) – компания, проводящая исследования в сфере биотехнологий. Основное направление деятельности компании – разработка цифровых инструментов для поддержания когнитивного здоровья. Быстрый цифровой когнитивный скрининг Neurotrack позволяет выявить пациентов с когнитивными нарушениями всего за 3 минуты, так же как и любой другой жизненно важный показатель. В качестве дополнения к скринингу первой линии Neurotrack предлагает доступ к обучению и коучингу для пациентов с целью укрепления памяти и снижения риска когнитивных нарушений, таких как болезнь Альцгеймера.

<https://neurotrack.com/provider>



All of Us Research Program

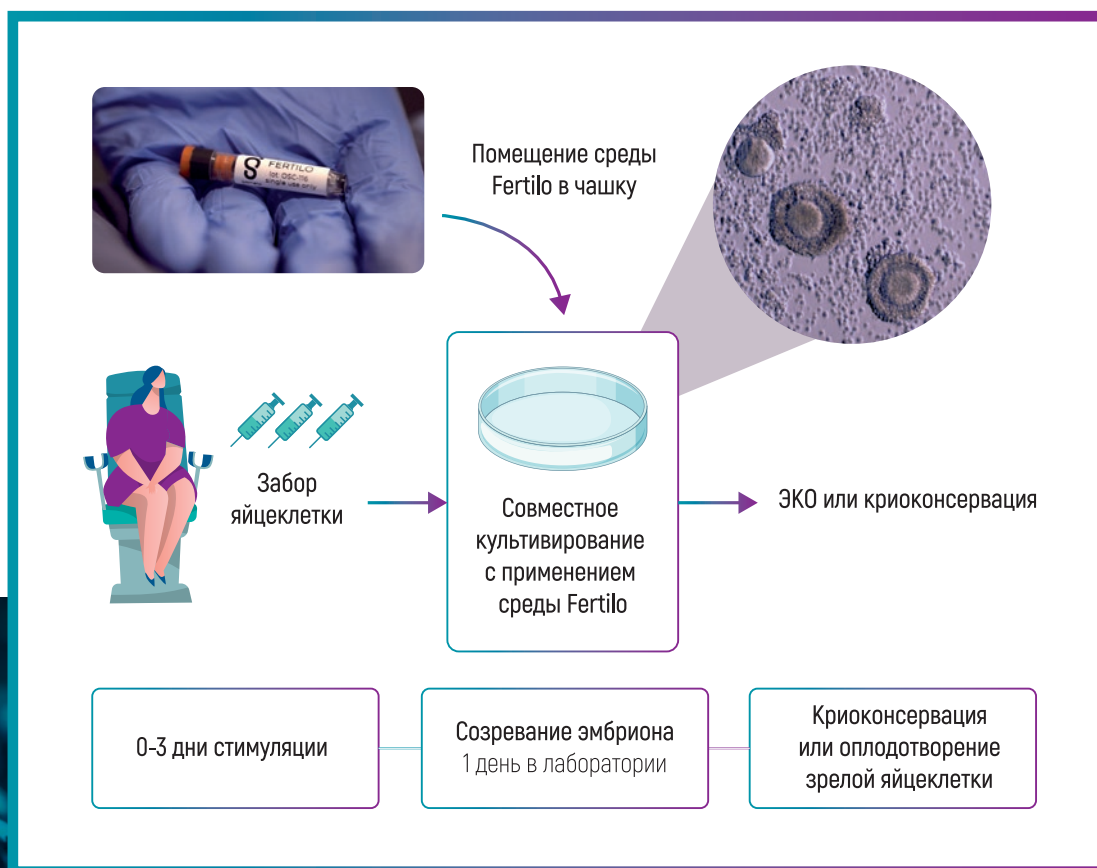
All of Us Research Program – это инициатива Национального института здравоохранения США (NIH), направленная на сбор генетических, медицинских и экологических данных от одного миллиона или более участников. Программа стремится создать самый разнообразный в мире биомедицинский ресурс, который будет использоваться для персонализированной медицины.


Gameto

Gameto (Нью-Йорк, США) – биотехнологическая компания, использующая клеточную инженерию для разработки терапевтических средств для лечения заболеваний женской репродуктивной системы. Gameto разработала платформу для производства женских репродуктивных клеточных линий, она используется для создания портфеля методов лечения женского здоровья. На платформе представлены три продукта:

- 1) Fertilo (ведущая программа) – улучшение результатов ЭКО и других методов вспомогательной репродукции;
- 2) Deovo – тестирование и разработка лекарств от заболеваний яичников;
- 3) Ameno – смягчение симптомов менопаузы.

<https://www.gametogen.com/fertilo>

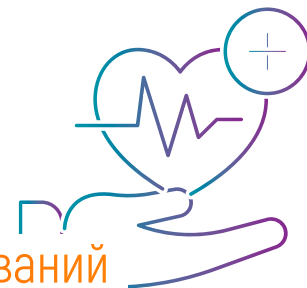




3 Age tech (продление ЖИЗНИ ПОЖИЛЫХ)

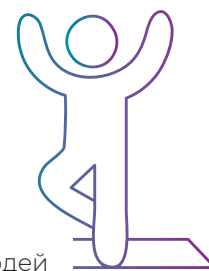
Age Tech (Aging Technology) – это область технологий, направленных на удовлетворение потребностей пожилых людей. Эти технологии разрабатываются для улучшения качества жизни, поддержания здоровья, обеспечения безопасности и содействия социальной интеграции пожилых людей. Age Tech включает в себя широкий спектр устройств и решений, от носимых устройств для мониторинга здоровья до роботов-помощников и умных домов.

Ключевые тренды



Поддержание здоровья и профилактика заболеваний

Телемедицина и удаленный мониторинг здоровья: с помощью носимых устройств и датчиков пожилые люди могут постоянно мониторить свои жизненные показатели, такие как артериальное давление, уровень сахара в крови и сердечный ритм.



Поддержание физической активности

Фитнес-трекеры и мобильные приложения: эти устройства мотивируют пожилых людей к регулярным физическим упражнениям, что помогает поддерживать здоровье сердечно-сосудистой системы, укреплять мышцы и улучшать общее самочувствие.

Роботы-помощники: роботы, такие как экзоскелеты, интеллектуальные коляски, помогают пожилым людям с ограниченной подвижностью выполнять ежедневные задачи и поддерживать активность.

Приложения для когнитивного развития: различные игры и программы для тренировки мозга помогают поддерживать когнитивные функции и предотвращать деменцию.



Улучшение социального взаимодействия и психического здоровья

Социальные платформы и видеосвязь: специальные платформы и приложения помогают пожилым людям оставаться на связи с семьей и друзьями, что способствует снижению чувства изоляции и депрессии.

Виртуальная реальность (VR): VR-технологии могут использоваться для виртуальных путешествий и занятий, что стимулирует мозговую активность и улучшает настроение.



Повышение безопасности и комфорта в быту



Умные дома: технологии умного дома, такие как автоматическое освещение, системы мониторинга и голосовые помощники, помогают пожилым людям оставаться независимыми и безопасными в своих домах.

Системы обнаружения падений: устройства, оснащенные датчиками падения, могут автоматически вызвать помощь в случае экстренной ситуации.

Примеры из мировой практики

SilverFit 3D

SilverFit 3D – это продукт компании SilverFit (Нидерланды), который представляет собой систему виртуальной реальности (VR-очки, мониторы с программным обеспечением), разработанную специально для пожилых людей. Она включает в себя различные игры и упражнения, направленные на улучшение физической активности и когнитивных функций. SilverFit используется в реабилитационных центрах и домах престарелых для поддержки физической активности и когнитивного здоровья

https://www.silverfit.com/images/producten/SilverFitMile-Fiets/rsz_rb_190129_silverfit21.jpg





Lively

Lively – это система умного дома, разработанная компанией Lively Inc. (США), которая включает в себя датчики и устройства, помогающие следить за состоянием пожилого человека. Система мониторирует ежедневные активности и отправляет уведомления близким в случае обнаружения аномалий.

Приложение позволяет лицам, осуществляющим уход, видеть, чем занимался человек. Может отправлять оповещения, если таблетки не приняты или движение не обнаружено.

https://res.cloudinary.com/sagacity/image/upload/c_crop/c_limit,w_1080/pulse_lively_ns9q6z.jpg

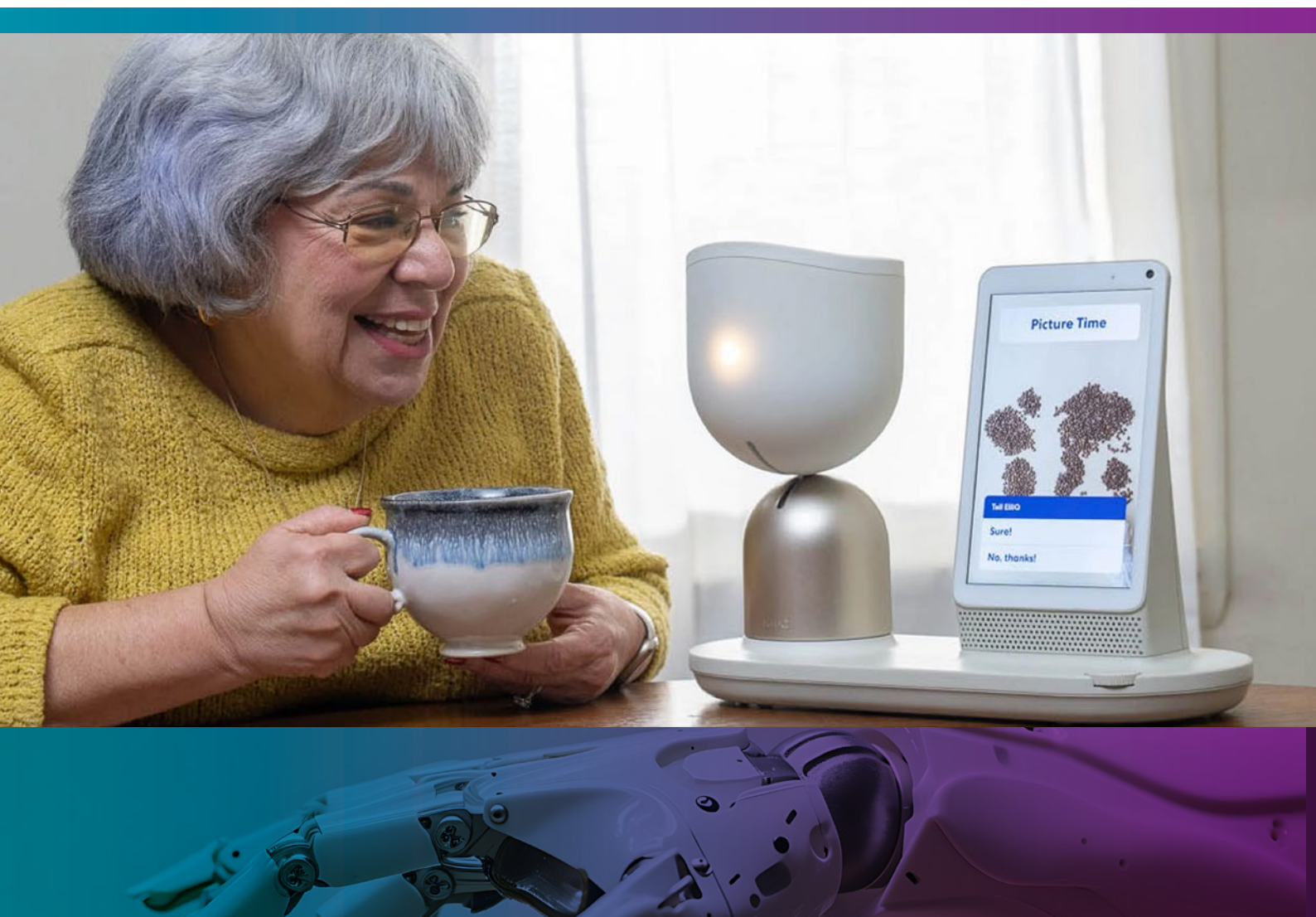


ElliQ

ElliQ – это социальный робот-компаньон, который помогает пожилым людям оставаться активными и социально вовлеченными. Разработан израильской компанией Intuition Robotics.

Робот напоминает о приеме лекарств, предлагает занятия и стимулирует социальные взаимодействия. ElliQ используется в домах престарелых и у пожилых людей дома, помогая им оставаться активными и поддерживать социальные контакты.

https://elliq.com/cdn/shop/files/Mask_group-3.png?v=1704727524





<https://us.softbankrobotics.com/pepper>

Роботы-помощники и компаньоны

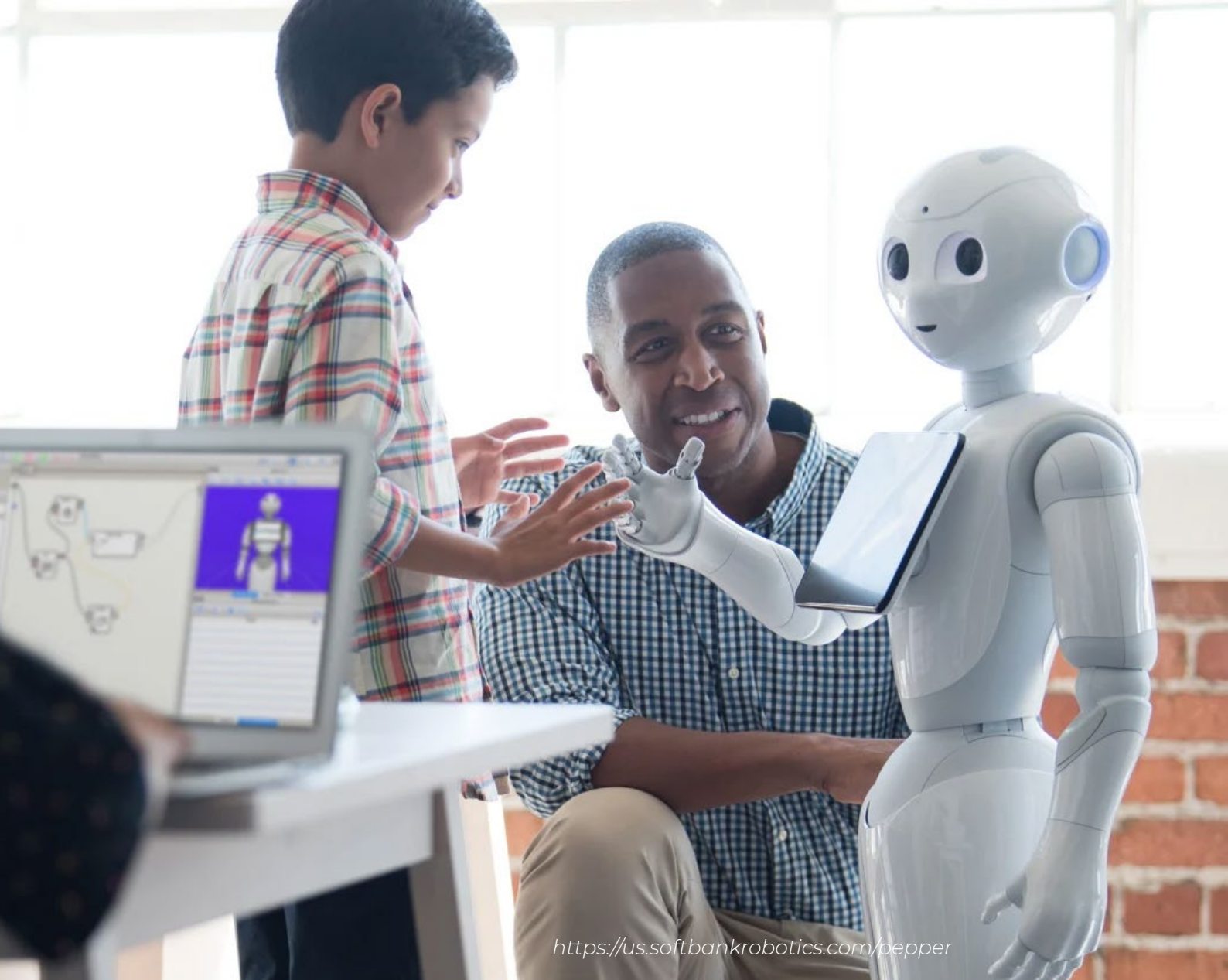
Одним из успешных примеров разработки роботов-помощников и компаньонов является робот Pepper, созданный компанией SoftBank Robotics. Pepper – это гуманоидный робот, разработанный для взаимодействия с людьми и предоставления различных услуг. Он был представлен в 2014 году и с тех пор нашел применение в различных сферах, включая бизнес, образование и здравоохранение. Основные характеристики и функции Pepper:

Социальное взаимодействие

- o Pepper может распознавать лица и эмоции людей, что позволяет ему адаптировать свое поведение в зависимости от настроения собеседника.
- o Он способен вести беседы, отвечать на вопросы и предоставлять информацию, что делает его полезным компаньоном для общения и поддержки.

Здравоохранение и уход за пожилыми людьми

- o Pepper используется в домах престарелых и больницах для улучшения качества жизни пациентов и жителей. Он может напоминать о приеме лекарств, сопровождать на прогулках, помогать в выполнении упражнений и проводить развлекательные мероприятия.
- o Робот может предоставлять информацию о состоянии здоровья, помогать в мониторинге жизненно важных показателей и связываться с медицинскими специалистами в случае необходимости.



Образование и обучение

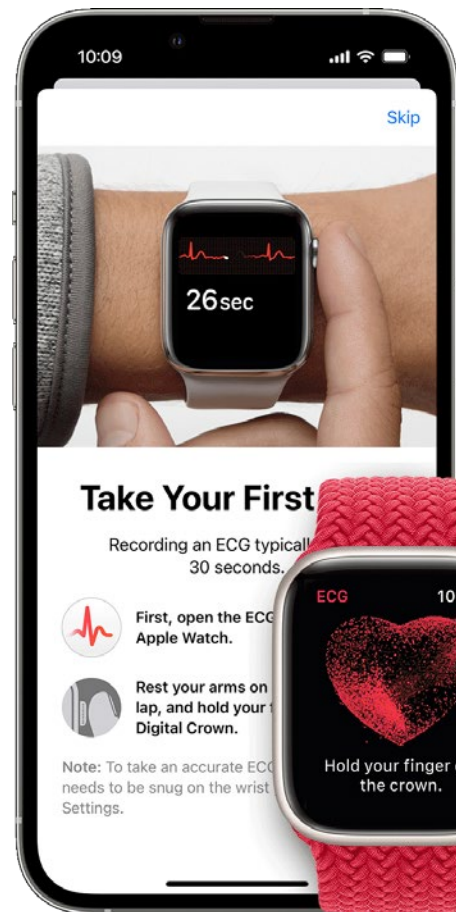
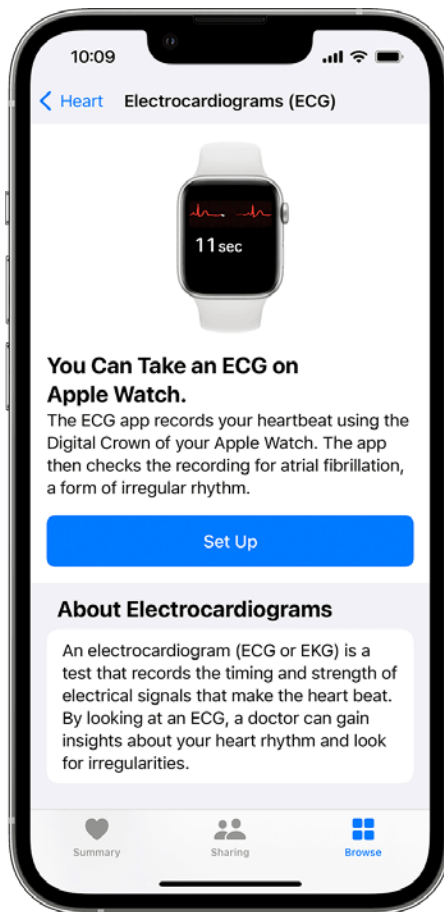
o Pepper активно применяется в образовательных учреждениях для проведения уроков и обучения студентов. Он может преподавать иностранные языки, математику и другие предметы, используя интерактивные методы.

o Робот способствует развитию социальных навыков у детей, помогая им учиться общению и взаимодействию с другими.

Бизнес и обслуживание клиентов

o В магазинах, отелях и ресторанах Pepper используется для приветствия клиентов, предоставления информации о товарах и услугах, а также для помощи в навигации по помещению.

o Он может собирать данные о предпочтениях клиентов и анализировать их, помогая улучшить качество обслуживания и персонализировать взаимодействие с клиентами.



Apple Watch

Apple Watch – передовой продукт американской компании Apple. Смарт-часы Apple оснащены функцией мониторинга сердечного ритма и могут выявлять нерегулярные ритмы, такие как мерцательная аритмия. Они также имеют функцию обнаружения падений, которая автоматически вызывает экстренные службы в случае сильного падения.

<https://us.softbankrobotics.com/pepper>

Планшет GrandPad

Планшет GrandPad – это продукт одноименной американской технологической компании. Планшет, специально разработанный для пожилых людей, с простым интерфейсом и крупными иконками, позволяет пользователям легко общаться с семьей и друзьями, просматривать фотографии и использовать интернет.



Livongo

Livongo – набор цифровых продуктов для управления хроническими заболеваниями, такими как сахарный диабет и гипертоническая болезнь. Разработан компанией Teladoc Health Inc. (США).

<https://www.livongo.com/>





4 Цифровые технологии персонализированной медицины и мониторинга здоровья

Всемирной организацией здравоохранения применяется наиболее широкое стратегическое определение цифрового здравоохранения: «область знаний и практической деятельности, связанная с разработкой и использованием цифровых технологий для улучшения здоровья». В 2023 году Всемирная организация здравоохранения определила цифровое здравоохранение также как «систематическое применение информационных и коммуникационных технологий, информатики и данных для поддержки принятия обоснованных решений отдельными лицами, медицинскими кадрами и системами здравоохранения с целью повышения устойчивости к болезням и улучшения здоровья и благополучия».

Ключевые тренды

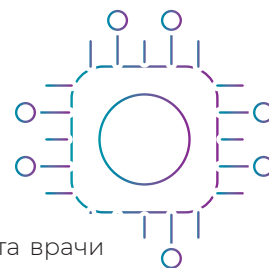
Ранняя диагностика и превентивные меры

Использование геномики и протеомики позволяет выявлять риски заболеваний на ранних стадиях, что способствует своевременному вмешательству и предотвращению развития хронических заболеваний.



Индивидуализированный подход к лечению

Благодаря анализу больших данных и применению искусственного интеллекта врачи могут разрабатывать персонализированные планы лечения, которые учитывают генетические и другие индивидуальные особенности пациентов.



Мониторинг здоровья в реальном времени

Носимые устройства и мобильные приложения позволяют постоянно отслеживать состояние здоровья, что особенно важно для пожилых людей, помогая вовремя реагировать на изменения и предотвращать осложнения.



Фармакогеномика

Учет генетических особенностей позволяет врачам подбирать наиболее эффективные и безопасные лекарственные препараты для каждого пациента. Это снижает риск побочных эффектов и повышает эффективность лечения хронических заболеваний. Индивидуализированный подход к лечению повышает доверие пациентов к терапии и





улучшает их приверженность к предписанным схемам лечения, что в конечном итоге способствует улучшению здоровья и увеличению продолжительности жизни. Также фармакогеномика позволяет предсказать реакцию на лекарства и предотвратить нежелательные реакции до начала терапии, что особенно важно для предотвращения осложнений у пожилых людей.

Биометрические технологии



Биометрические устройства могут использоваться для непрерывного мониторинга физиологических показателей организма, что помогает своевременно выявлять проблемы со здоровьем и принимать превентивные меры. Биометрическая идентификация облегчает доступ к медицинским записям и услугам, обеспечивая точность и оперативность в оказании медицинской помощи. Также биометрические технологии позволяют пожилым людям получать доступ к различным услугам без необходимости запоминания сложных паролей или PIN-кодов.

Интернет вещей (IoT) и умные дома



Умные устройства могут отслеживать физиологические параметры, напоминать о приеме лекарств и оповещать близких или медиков в случае необходимости. Умные бытовые приборы и системы управления облегчают выполнение повседневных задач, что особенно важно для пожилых людей с ограниченными физическими возможностями. Умные устройства для связи и развлекательные системы помогают поддерживать социальные контакты и предотвращать одиночество.

Примеры из мировой практики

PHARMA.AI

PHARMA.AI – трехкомпонентная интеллектуальная система разработки лекарственных препаратов: PandaOmics – идентификация целевых заболеваний, Chemistry42 – генерация данных о новых молекулах, inClinico – прогнозирование результатов клинических испытаний, получившая премию конкурса AI Breakthrough Awards за 2024 год за лучшее решение на основе искусственного интеллекта для поиска лекарств. Лекарственные препараты, созданные на платформе PHARMA.AI, для иммунотерапии рака, лечения фиброзных заболеваний легких, воспалительных заболеваний кишечника, хронической болезни почек, проходят первую или вторую фазу клинических испытаний.

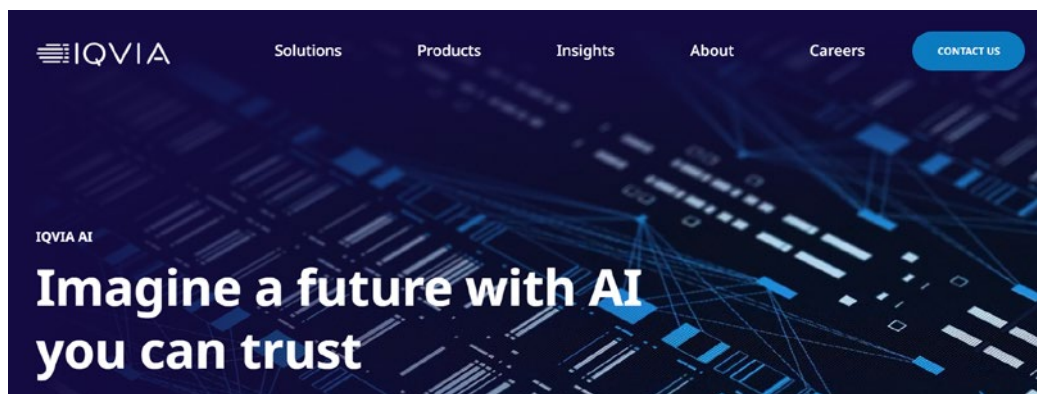
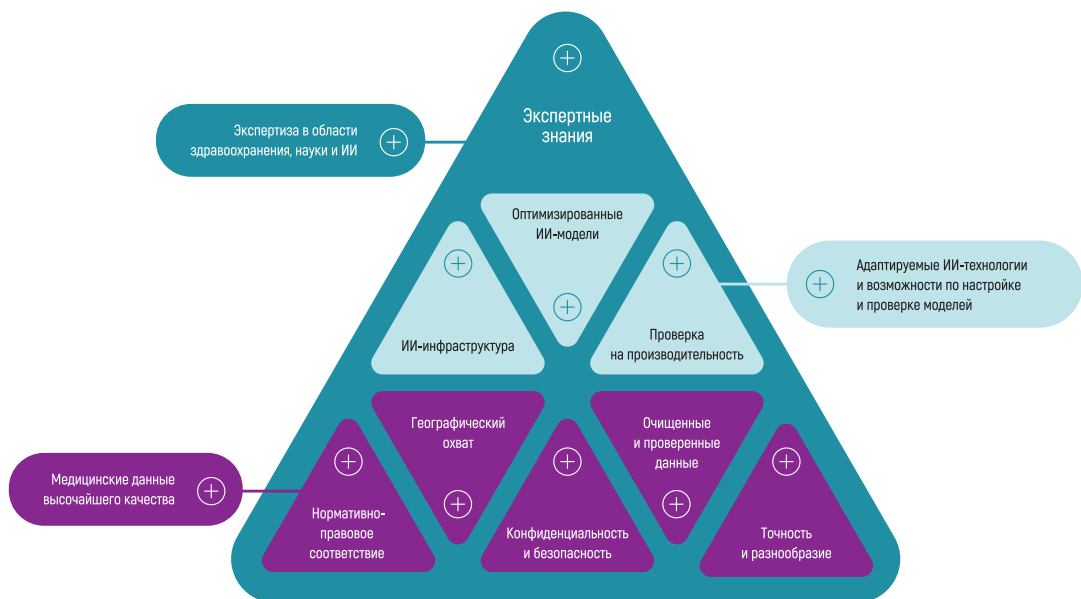
				ЭТАП РАЗРАБОТКИ			
				Обнаружение	Подача заявки на проведение клинических испытаний нового препарата	I фаза	II фаза
ЦЕЛЬ	ПОКАЗАНИЕ	МЕХАНИЗМ					
TNIK	Идиопатический легочный фиброз (ИЛФ)	ЭМП, ФМП, активация фибробластов макрофагами					
	Идиопатический легочный фиброз						
	Фиброз почек						
	ИЛФ (ингаляционная терапия)						
ZCL ^{PRO}	COVID-19	Репликация вируса					
PHD1/2	Воспалительные заболевания кишечника	Целостность эпителия и борьба с воспалением					
	Анемия при хронической болезни почек	Введение эритропоэтина и утилизация железа					
QPCTL	Иммуноонкология	Иммуномодуляция			Совместная разработка	FOSUN PHARMA	
USP1	Рак при мутации гена BRCA	Синтетическая летальность			Предоставлена лицензия с исключительными правами	EXELIXIS	
MAT2A	Рак с дефицитом MTPAP	Синтетическая летальность					
KAT6	ER-положительный и HER2-отрицательный рак молочной железы	Эпигенетика			Предоставлена лицензия с исключительными правами	MESARINI	
ENPP1	Солидные опухоли	Иммуномодуляция					
TEAD	Солидные опухоли	Пролиферация и выживание клеток					
DGKA	Солидные опухоли	Иммуномодуляция					
CDK12/13	Солидные опухоли	Пролиферация опухолевых клеток					
FGFR2/3	Солидные опухоли	Пролиферация опухолевых клеток					
KIF18A	Виды рака с хромосомной нестабильностью	Блокирование митоза					
cMYC	Солидные опухоли	Пролиферация опухолевых клеток					

<https://insilico.com/pipeline>

IQVIA

IQVIA – интеллектуальная многокомпонентная платформа для развития всей экосистемы здравоохранения на основе данных о здоровье, фармации, медицинской техники, финансирования, тенденций глобального общественного здравоохранения, государственного регулирования, мнений пациентских сообществ, поставщиков медицинских услуг в отношении предметных областей медицины: сердечно-сосудистые заболевания, клеточная и генная терапия, центральная нервная система, пищеварительная система, инфекционные заболевания и вакцины, онкология, педиатрия, орфанные заболевания. Платформа IQVIA получила премию конкурса AI Breakthrough Awards за 2023 год за лучшее решение на основе искусственного интеллекта для системы здравоохранения.

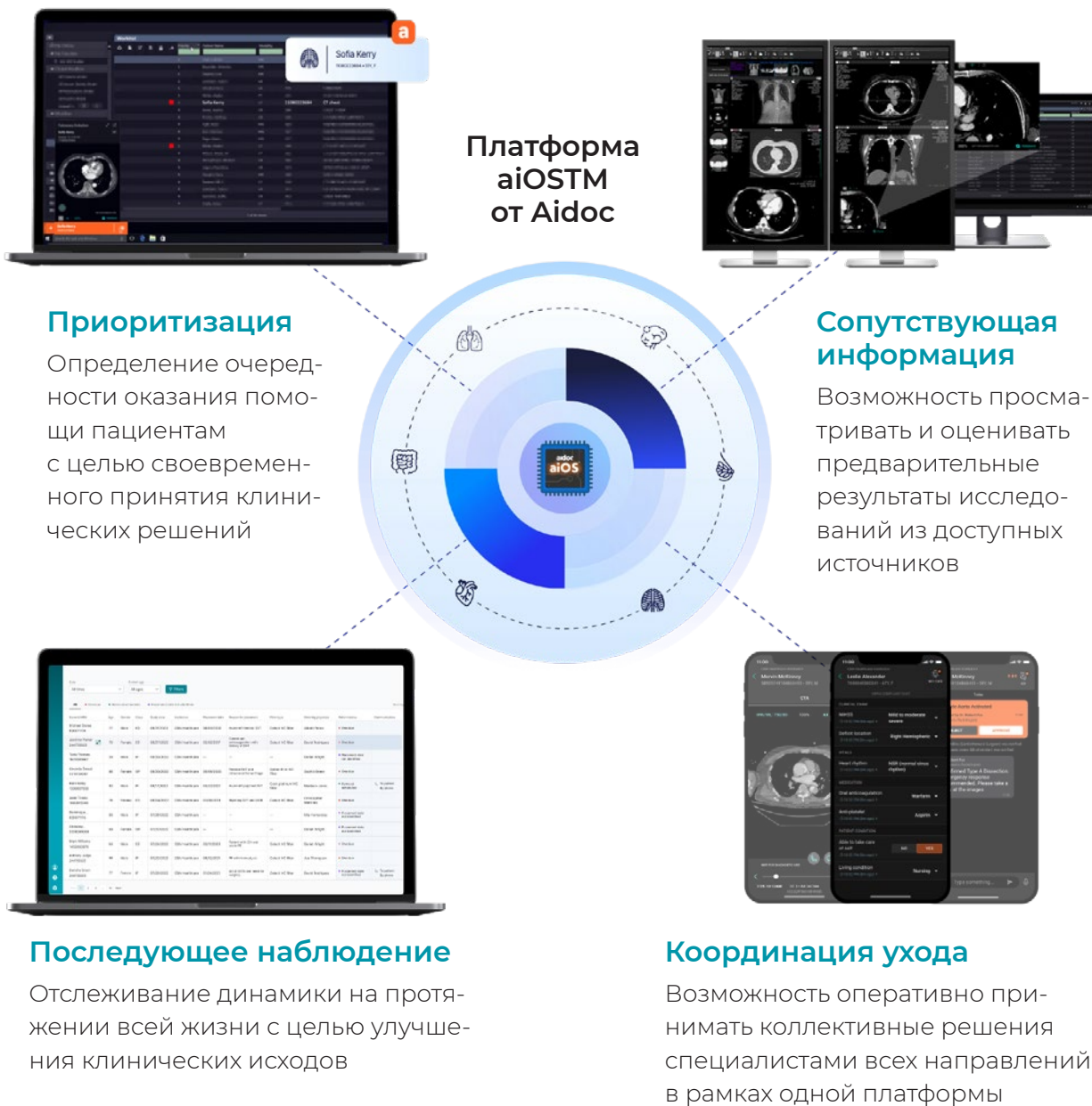
<https://www.iqvia.com/solutions/innovative-models/artificial-intelligence-and-machine-learning>



Aidoc

Aidoc разрабатывает ИИ-алгоритмы, фокусируясь на помощи и расширении возможностей медицинских бригад для оптимизации лечения пациентов, что приводит к повышению экономической ценности и клинических результатов. Работая на эксклюзивной платформе aiOS™ от Aidoc, анализирует и объединяет медицинские данные, что позволяет бригадам по уходу за пациентами реализовывать непредвиденные ситуации и работать бесперебойно, постоянно фокусируясь на пациенте.

<https://www.aidoc.com/about/>



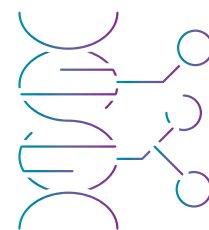
5

Биотехнологии

Биотехнологии – это использование клеточных и биомолекулярных процессов для разработки продуктов, которые улучшают жизнь и здоровье людей. Ориентируясь на базовую биологию старения, позволяет отсрочить или предотвратить возрастные заболевания и инвалидность, позволяя людям жить дольше и здоровее.

Ключевые тренды

Генетическая терапия и редактирование генома



Генетическая терапия и редактирование генома включают в себя использование таких технологий, как CRISPR/Cas9, для исправления дефектов в ДНК, которые могут вызывать возрастные заболевания. Эти технологии позволяют непосредственно изменять генетический код человека, чтобы предотвратить или лечить заболевания на генетическом уровне. Генетическое редактирование также используется для активации генов, которые способствуют долголетию и сопротивляемости организма к старению.

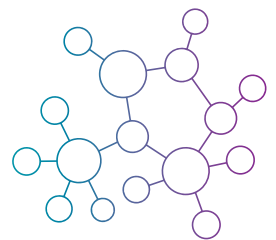
Эти технологии уже показали свою эффективность в лечении наследственных заболеваний и имеют потенциал для применения в борьбе с возрастными заболеваниями, такими как рак и болезнь Альцгеймера. Генетическая терапия может быть использована для регенерации тканей, восстановления функции органов и улучшения общего состояния здоровья пожилых людей.

Сенолитики



Это класс препаратов, которые нацелены на удаление старых, или сенесцентных, клеток из организма. Эти клетки накапливаются с возрастом и способствуют воспалению и ухудшению функции тканей. Удаление таких клеток может привести к улучшению здоровья и увеличению продолжительности жизни.

Исследования показали, что сенолитики могут существенно улучшить состояние здоровья у стареющих организмов, уменьшая воспаление и улучшая функцию органов. Есть препараты, которые уже демонстрируют обнадеживающие результаты в клинических испытаниях, что делает сенолитики перспективным направлением в медицине долголетия.



Терапия стволовыми клетками

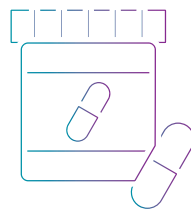
Терапия стволовыми клетками включает использование стволовых клеток для восстановления и регенерации поврежденных тканей. Эти клетки могут дифференцироваться в различные типы клеток, что позволяет использовать их для лечения множества заболеваний, включая болезни сердца, диабет и нейродегенеративные расстройства.



Эпигенетическое перепрограммирование

Основная технология, используемая в биотехнологии против старения, это эпигенетическое перепрограммирование. Оно включает в себя идентификацию факторов транскрипции, которые могут вызывать изменения в экспрессии генов и поведении клеток, эффективно обращая или модифицируя эпигенетические маркеры, связанные со старением. Это показало многообещающие результаты в животных моделях для омоложения клеток и тканей, потенциально замедляя или обращая вспять эффекты старения и возрастных заболеваний.

Противовоспалительная терапия



Контроль хронического воспаления: исследования направлены на снижение хронического воспаления, которое является одной из основных причин возрастных заболеваний. Новые противовоспалительные препараты: разработка препаратов, нацеленных на специфические пути воспаления, такие как ингибиторы NLRP3-инфламмосомы.

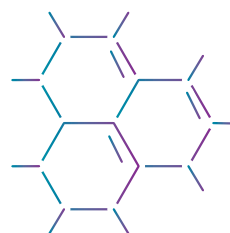
Технологии омоложения



Плазменная терапия: исследования использования плазмы молодых доноров для омоложения тканей и органов у пожилых пациентов.

Пептидные терапии: разработка пептидов, которые могут восстанавливать функцию клеток и тканей, способствуя омоложению.

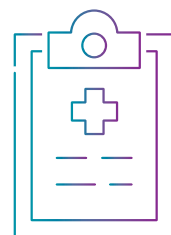
Нанотехнологии



Нанолечарства: использование наночастиц для доставки лекарств непосредственно к целевым клеткам и тканям, минимизируя побочные эффекты и увеличивая эффективность лечения.

Наноматериалы для регенерации тканей: применение наноматериалов для восстановления поврежденных тканей и органов.

Биомаркеры старения



Идентификация биомаркеров: исследования по выявлению биомаркеров, которые могут точно предсказать биологический возраст и риск развития возрастных заболеваний.

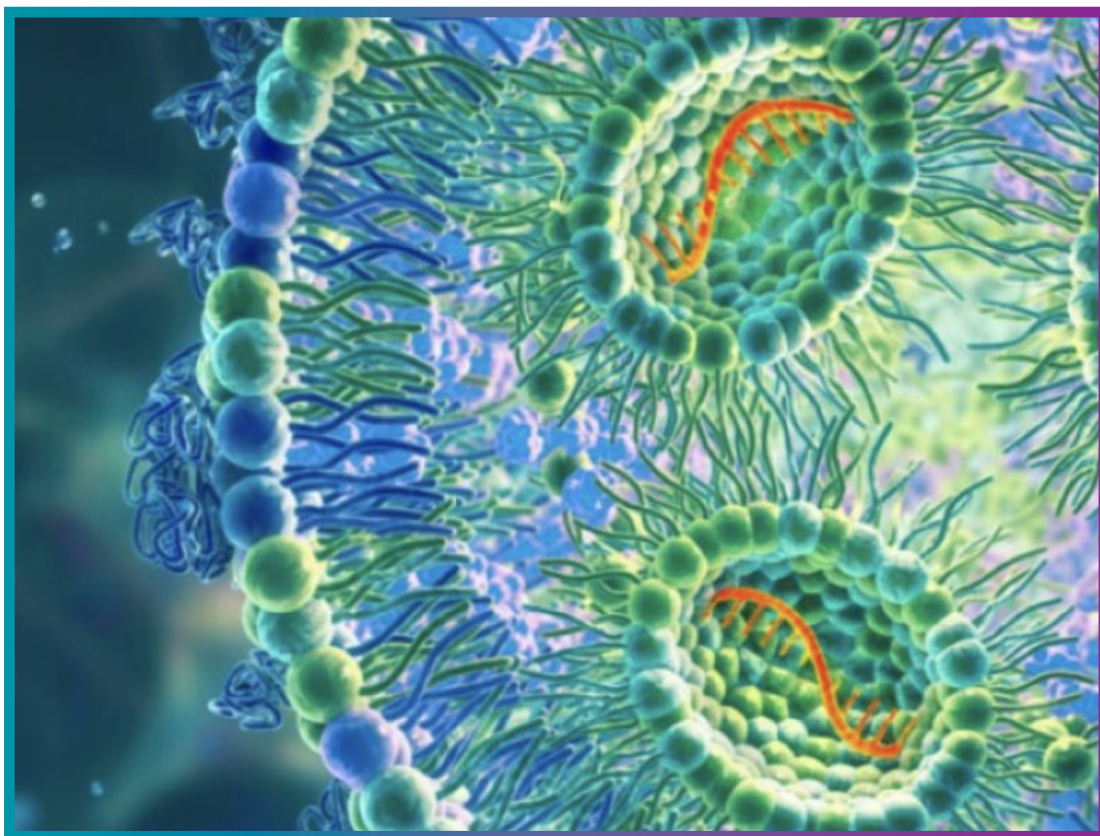
Мониторинг здоровья: разработка тестов и устройств для регулярного мониторинга биомаркеров старения, что позволяет индивидуализировать профилактические и лечебные меры.

Примеры из мировой практики

CRISPR Therapeutics

CRISPR Therapeutics (США) – разрабатывает инновационные терапии с использованием технологии CRISPR/Cas9 для редактирования генома. Лечение с помощью редактирования генов уже одобрено для людей, живущих с серповидноклеточной анемией или бета-талассемией, зависящей от переливания крови. Также исследуют применение своей технологии в области онкологии и других сложных заболеваний из мировой практики.

<https://www.crisprtx.com>



Unity Biotechnology

Unity Biotechnology (США) – разрабатывает сенолитические препараты, которые, посредством терапий, устраняют старые (сенесцентные) клетки из организма, чтобы замедлить или обратить процессы старения. Основное внимание уделяется лечению остеоартрита, фиброза легких и других возрастных заболеваний.

<https://www.unitybiotechnology.com>

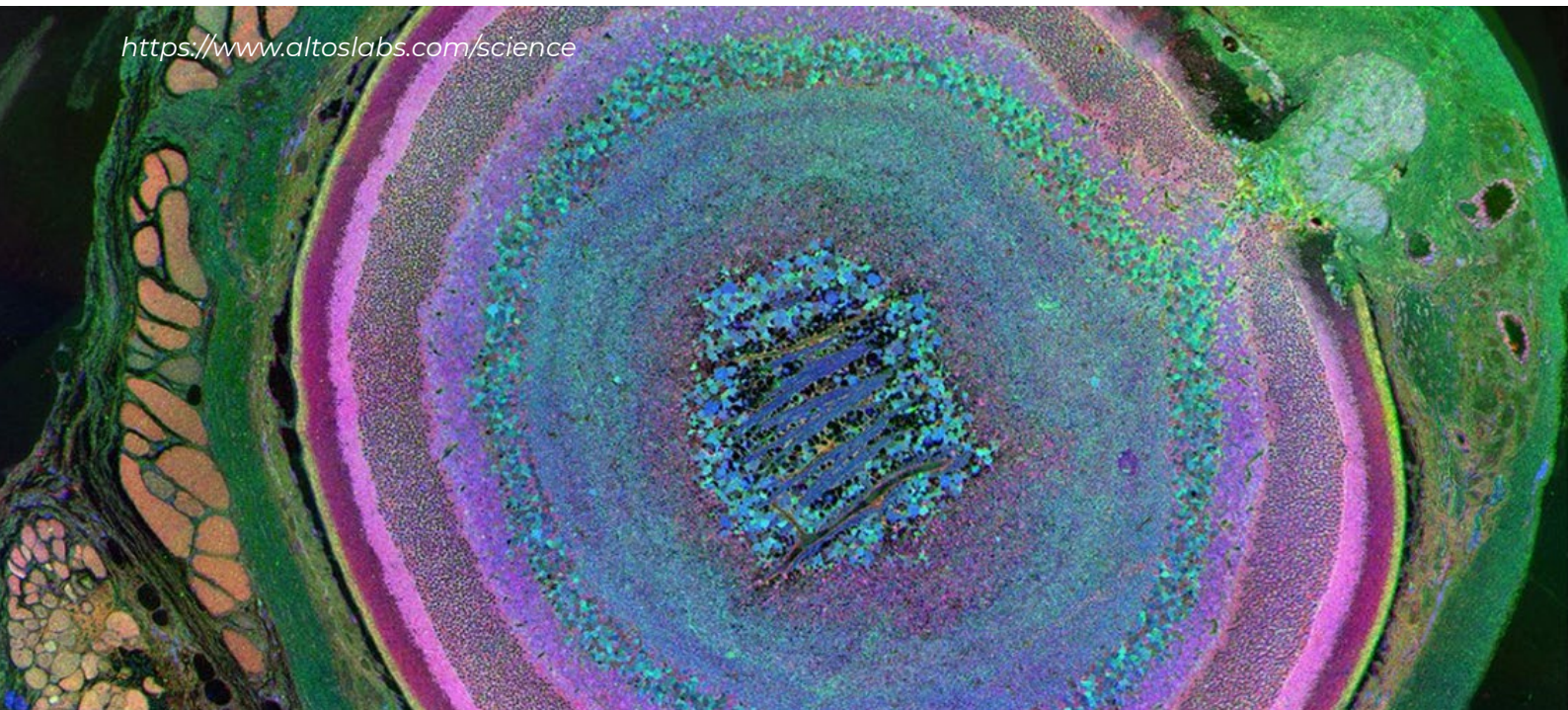


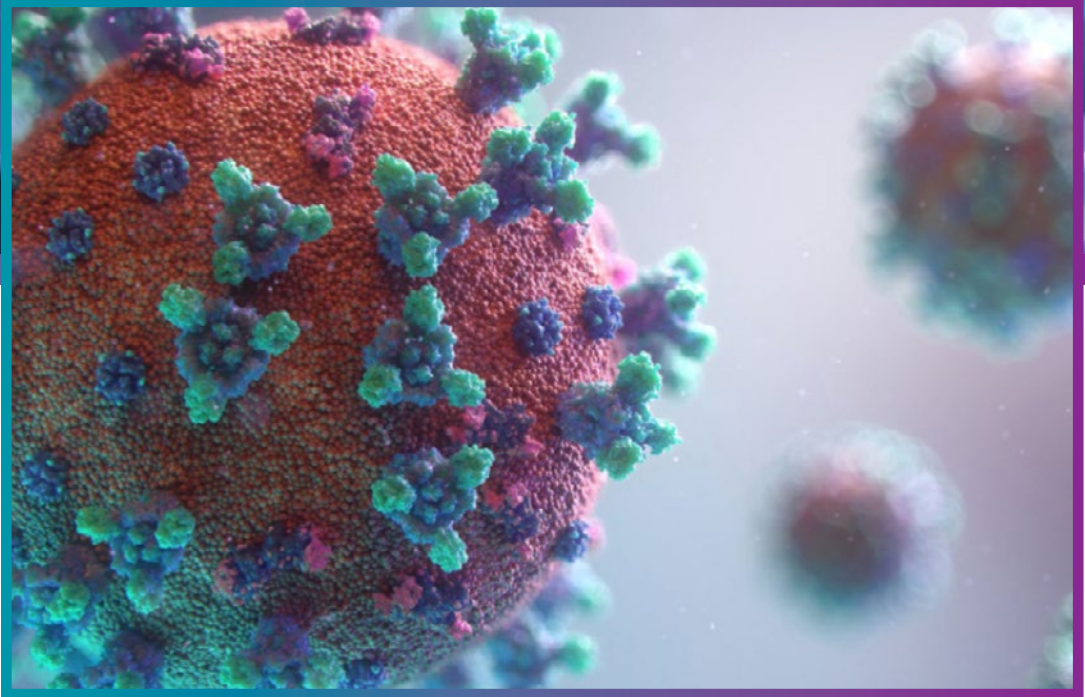
Altos Labs

Altos Labs (США) – восстановление здоровья и устойчивости клеток с помощью программирования клеточного омоложения для устранения болезней, травм и инвалидности, которые могут возникнуть на протяжении всей жизни человека.

Помнят ли старые и поврежденные клетки, каково это было – быть молодым? Перепрограммировали нейроны в глазах мышей, чтобы сделать их более устойчивыми к повреждениям и способными восстанавливаться после травмы – как клетки молодых мышей. Отличительные признаки старения и, возможно, ключи к его обращению вспять лежат в эпигеноме, белках и других соединениях, которые сопутствуют ДНК и влияют на то, какие гены включаются или выключаются.

<https://www.altoslabs.com/science>





Clock.bio

Clock.bio (Великобритания) – разрабатывают новые регенеративные лекарства, использующие естественную способность человеческих плюрипотентных стволовых клеток предотвращать и лечить возрастные заболевания. С непосредственной целью расшифровать все программы омоложения, присутствующие в человеческих клетках, чтобы создать атлас заболеваний и целей омоложения для клинического применения.

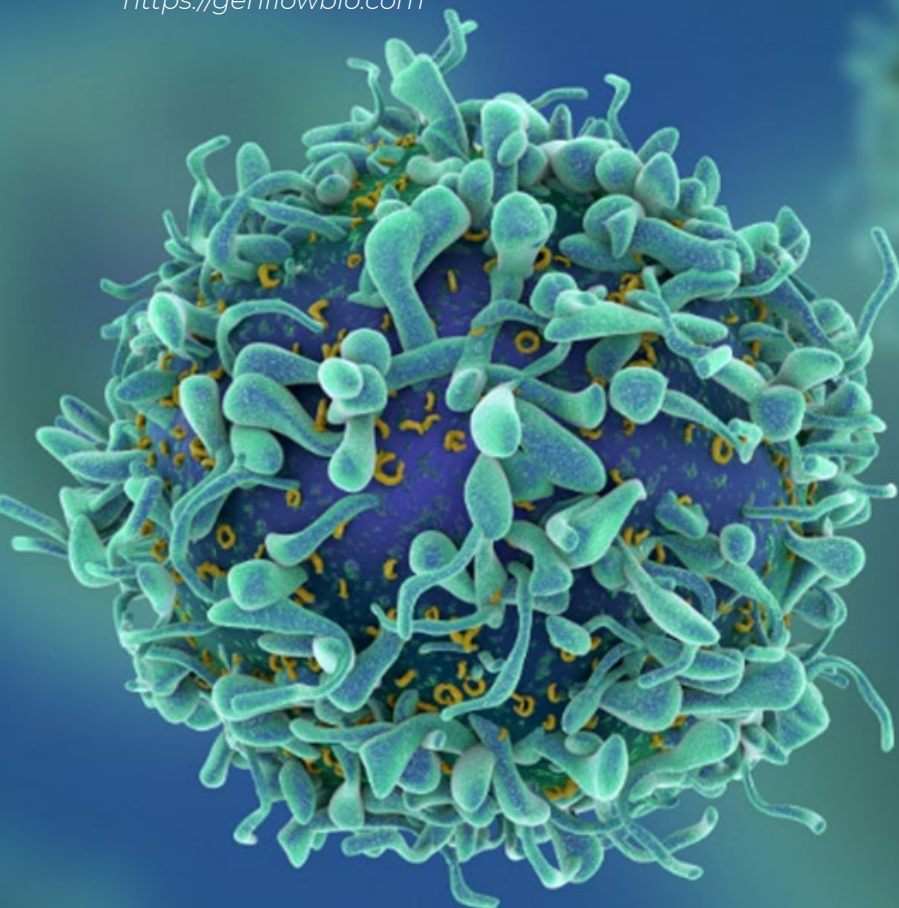
Фактически биотехнология против старения находится на пути к расшифровке биологии омоложения человека по всему геному, и она уже разработала модель старения, которая принудительно старит человеческие индуцированные плюрипотентные стволовые клетки и запускает их механизм самоомоложения. Непредвзятые скрининги CRISPR на больших выборках этих клеток позволяют идентифицировать гены-кандидаты, которые причинно связаны с омоложением клеток.

<https://clock.bio>

Genflow Biosciences

Genflow Biosciences (Великобритания) – пытается использовать генную терапию для остановки или замедления процесса старения как у людей, так и у собак, сокращая и задерживая возникновение возрастных заболеваний. Подход компании заключается в использовании векторов AAV для доставки копий варианта гена сиртуина-6 (SIRT6), который обнаруживается у долгожителей, в клетки. Уже есть ведущее соединение под названием GF-1002, представляющее собой суспензию генной терапии на основе аденоассоциированного вирусного вектора (AAV-based) для внутривенного вливания.

<https://genflowbio.com>



Life Biosciences

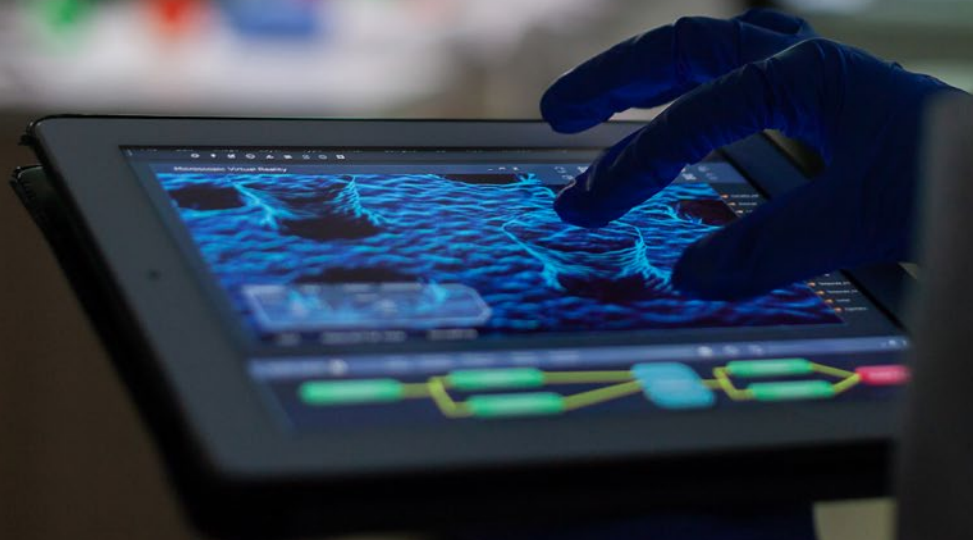
Life Biosciences (США) – считает старение основным фактором риска большинства хронических заболеваний и поэтому при разработке инновационных методов лечения ориентируется на биологию старения, используя платформенный подход с двумя основными платформами для разработки терапевтических средств, которые в конечном итоге могут предотвращать, лечить и/или обращать вспять многочисленные состояния, связанные со старением.

- Платформа эпигенетического репрограммирования, которая используется в доклинических исследованиях для офтальмологических показаний, перепрограммирует эпигеном старых животных так, чтобы он напоминал эпигеном молодых животных, посредством экспрессии трех факторов Яманаки, которые представляют собой группу факторов транскрипции белков, играющих жизненно важную роль в создании индуцированных плюрипотентных стволовых клеток и контролирующих, как ДНК копируется для трансляции в другие белки.

- Платформа аутофагии, опосредованной шаперонами (СМА); СМА – это процесс, посредством которого нежелательные белки разрушаются в клетках, при этом активность СМА снижается с возрастом из-за снижения экспрессии белка LAMP2A, что приводит к накоплению нерастворимых белковых агрегатов, нарушающих клеточную функцию.

Биотехнология против старения выявила новые низкомолекулярные пероральные соединения, которые увеличивают экспрессию нескольких белков в пути СМА, включая LAMP2A, что означает, что они, следовательно, также увеличивают активность СМА. Эти соединения-активаторы СМА, как было показано, эффективны в доклинических моделях возрастных заболеваний, включая лобно-височную деменцию, болезнь Альцгеймера и дегенерацию сетчатки.

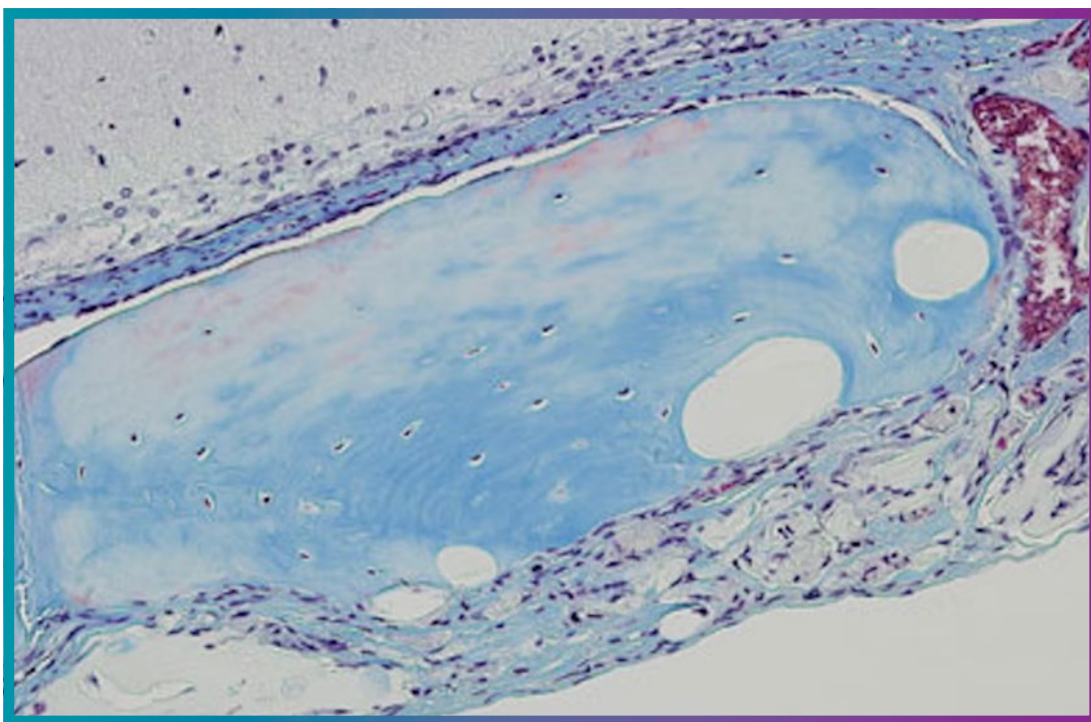




Wyss Institute at Harvard

Исследователи **Wyss Institute at Harvard** разработали новый подход к доставке лекарств и терапевтических клеток с использованием биосовместимых и биоразлагаемых гидрогелей из альгината, природного полисахарида из бурых водорослей. Инъекционные гидрогели могут значительно улучшить клинические возможности по обеспечению длительного высвобождения лекарств и контролируемой доставки по всему телу или в целевых локальных участках.

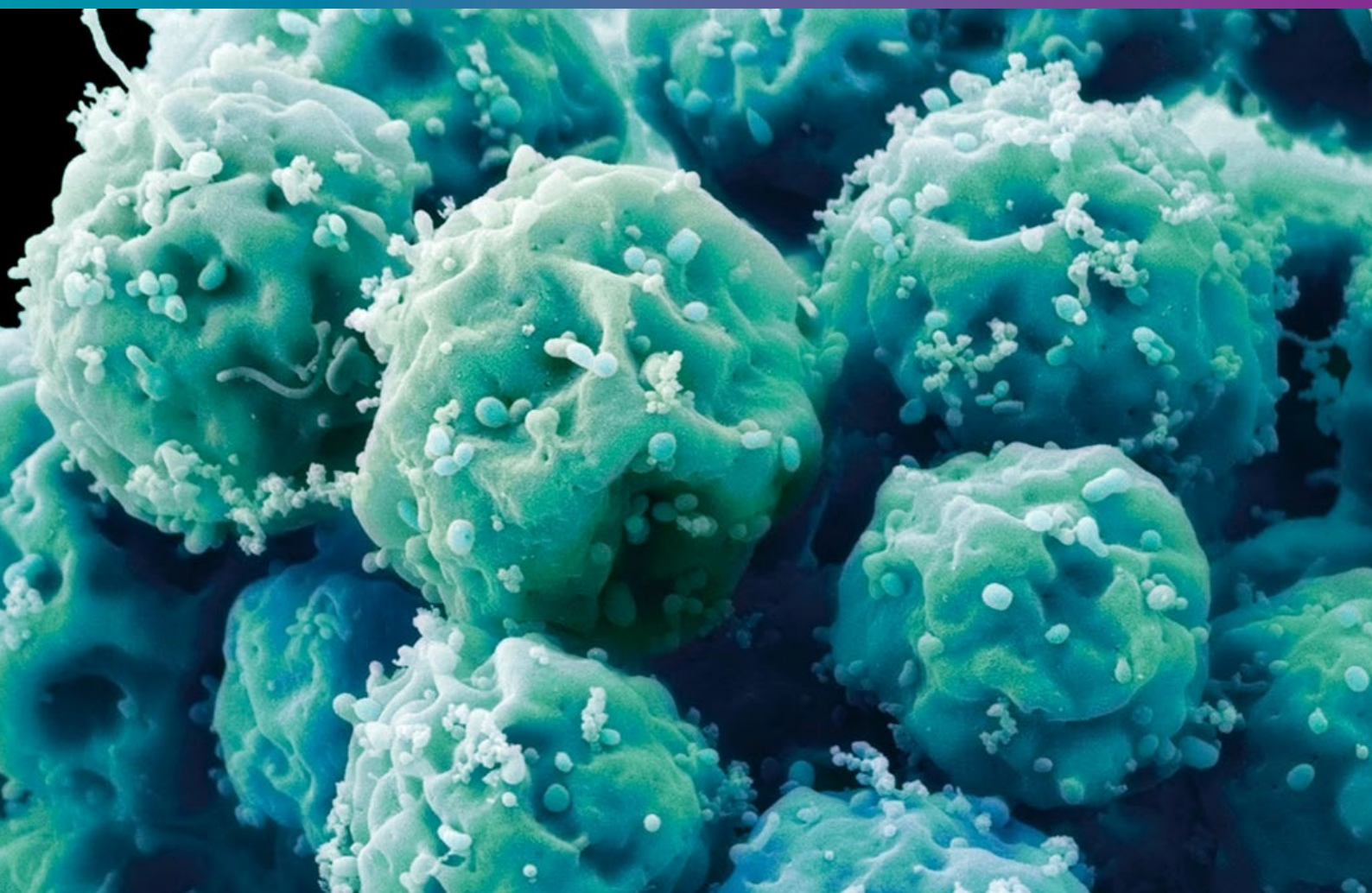
<https://wyss.harvard.edu/technology/injectable-hydrogels-for-better-drug-delivery/>



New Limit

New Limit (США) – стремится разработать методы эпигенетического перепрограммирования для лечения возрастных заболеваний. Чтобы обратить вспять старение клеток, компания хочет использовать новые эпигенетические инструменты для перепрограммирования клеток так, чтобы они действовали моложе, с первоначальным фокусом на Т-клетках. Чтобы добиться этого, используют большие достижения в геномике отдельных клеток, эпигенетическом редактировании и машинном обучении, которые помогут преодолеть традиционные препятствия на пути к эпигенетическому перепрограммированию. Одной из главных задач является выяснение того, как сократить функциональную разницу производительности между фактически молодыми клетками и перепрограммированными старыми.

<https://www.newlimit.com>





Rejuvenate Bio

Rejuvenate Bio (США) – стремится раскрыть потенциал экспрессии генов и эпигенетического перепрограммирования для обращения вспять уже существующих заболеваний сердца, метаболических заболеваний и почечной недостаточности у людей. Подход заключается в том, чтобы вывести генную терапию за рамки нарушений, связанных с отдельными генами, чтобы потенциально оказать существенное влияние на хронические заболевания, связанные со старением, которые составляют большую часть расходов на здравоохранение.

Успешно использовала свою технологию перепрограммирования для омоложения старых мышей и продления их жизни. Для этого она использовала генную терапию, чтобы добавить три мощных гена перепрограммирования в тела мышей, после лечения оставшаяся продолжительность жизни мышей удвоилась. Компания также проводит испытания генной терапии при заболевании митрального клапана у собак в надежде разработать новую кардиопротекторную генную терапию, которая остановит прогрессирование сердечной недостаточности.

<https://rejuvenatebio.com>

Retro Biosciences

Retro Biosciences (США) – изначально сосредоточилась на использовании клеточного перепрограммирования, аутофагии и плазменных терапевтических средств. В их программе аутофагии есть молекула, которая поступит в клинику в следующем году, а в своей программе плазмы они характеризуют и оптимизируют плазменные вмешательства как в доклинических, так и в клинических условиях, и первый кандидат ожидается через два года. Между тем их усилия по клеточному перепрограммированию ближе всего к фундаментальным исследованиям и дальше всего продвинулись в механизмах старения, и компания будет работать над клиническим подтверждением концепции в течение следующих четырех лет.

<https://www.retro.bio>



Rubedo Life Sciences

Rubedo Life Sciences (США) – разработка лекарств для сохранения биологической молодости людей, использует платформу для разработки лекарственных препаратов, которая позволяет ей выявлять конкретные мишени для воздействия лекарств, прежде чем разрабатывать на их основе терапевтические средства, избирательно воздействующие на патологические клетки, такие как сенесцентные клетки, которые запускают процесс старения.

Платформа для поиска лекарств на основе искусственного интеллекта, основанная на синергии сложных вычислительных алгоритмов и химии. Она определяет цели, поддающиеся лечению, используя секвенирование РНК отдельных клеток и другие омиксные данные для идентификации патологических стареющих клеток, уникальных для определенных популяций клеток, которые возникают при возрастных заболеваниях.

<https://rejuvenatebio.com>



6 Генные ТЕХНОЛОГИИ



Генные технологии – это совокупность методов, которые позволяют ученым изменять генетический материал организмов для достижения желаемых характеристик, будь то улучшение существующих или создание новых признаков. Возможность значительного продления жизни клеток посредством генетических модификаций.

Ключевые тренды

Синтетические контуры генной регуляции



Создание регуляторных генных контуров внутри живой клетки, которые могут выполнять заданную функцию, является одним из основных направлений синтетической биологии. Результаты исследований многогранны; они как раскрывают фундаментальные принципы генной регуляции в естественных генных сетях, так и указывают на способы создания биосенсоров и «клеточных машин» для производства биотоплива, лекарственных компонент, переработки органических отходов.

Исследователи использовали компьютерное моделирование для моделей старения клеток, а затем разработали синтетический генный осциллятор, который мог переключать клетки между двумя различными путями старения, эффективно останавливая их естественный упадок.

Подавление активности генов, связанных с долголетием



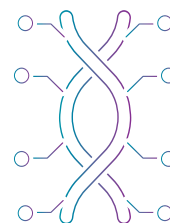
Ученые из Лондонского университетского колледжа проанализировали генетические данные более 11 тыс. человек, проживших исключительно долгую жизнь. Они обнаружили, что снижение активности определенных генов, участвующих в синтезе белков в клетках, особенно тех, которые связаны с ферментами РНК-полимеразы и рибосомальными белками, связано с увеличением продолжительности жизни человека.

Исследователи предполагают, что подавление активности этих генов может стать перспективным путем для содействия здоровому долголетию людей, поскольку их полезные эффекты, по-видимому, перевешивают любые потенциальные проблемы в пожилом возрасте.

Эти результаты основаны на растущем объеме данных, полученных в ходе исследований модельных организмов, которые выявили ключевые генетические пути, такие как сигнальная система инсулина/ИФР-1 и целевая сигнальная система рапамицина (TOR), которые играют центральную роль в регулировании продолжительности жизни.



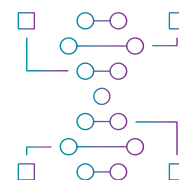
Эпигенетические модификации



Помимо прямых генетических манипуляций, исследователи также обнаружили эпигенетические механизмы, которые могут влиять на продолжительность жизни. Эпигенетические модификации – это изменения в структуре ДНК и связанных с ней белков, которые могут изменять экспрессию генов без изменения базовой последовательности ДНК.

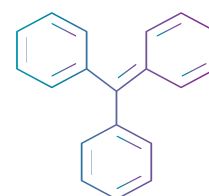
Эпигенетические часы, которые относительно объективно измеряют биологический возраст клеток, являются полезным инструментом для тестирования различных подходов, чтобы справиться со старением.

Антисмысловые олигонуклеотиды



Это короткие синтетические фрагменты ДНК или РНК, которые могут связываться с определенными последовательностями мРНК, блокируя их перевод и таким образом регулируя экспрессию генов. Антисмысловые олигонуклеотиды используются для лечения генетических заболеваний путем подавления мутантных белков или восстановления нормальной функции генов.

РНК-интерференция



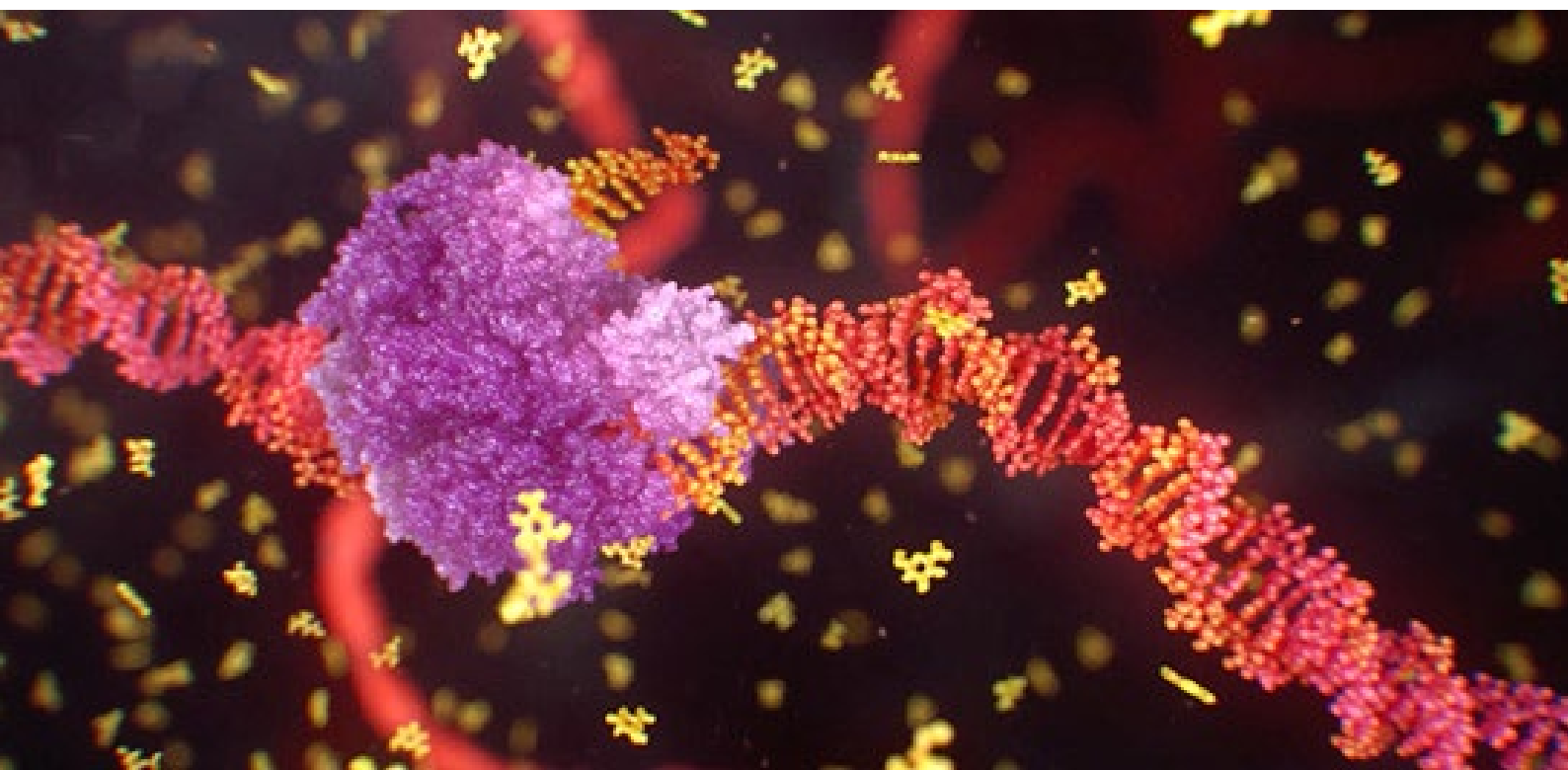
Технология РНК-интерференции использует двухцепочечные РНК для деградации специфических мРНК, что приводит к снижению экспрессии целевых генов. Это мощный инструмент для изучения функции генов и разработки терапий для лечения заболеваний, вызванных избыточной экспрессией генов.

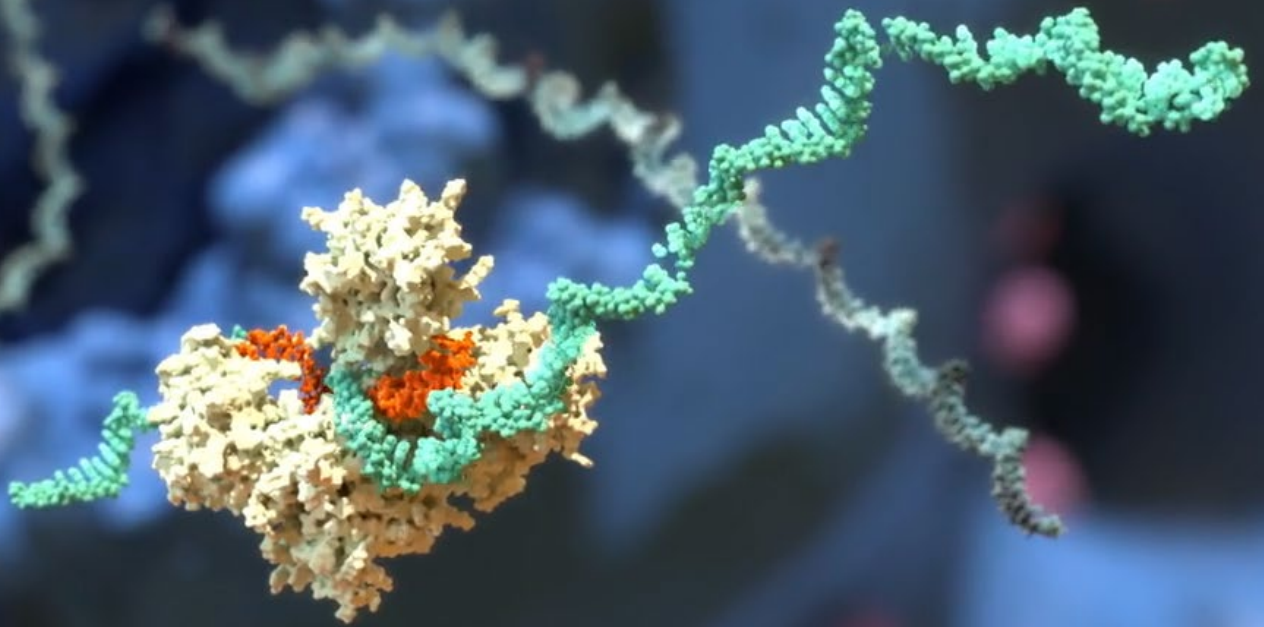
Примеры из мировой практики

Ionis Pharmaceuticals

Ionis Pharmaceuticals (США) – компания разрабатывает антисмысловые олигонуклеотиды для лечения редких генетических заболеваний, таких как спинальная мышечная атрофия. Антисмысловая терапия предназначена для поиска, связывания и уничтожения мРНК высокоспецифичным образом, так что количество болезнетворного белка резко уменьшается.

<https://www.ionis.com>





Anylam Pharmaceuticals

Anylam Pharmaceuticals (США) – специализируется на разработке РНК-интерференция-терапий для лечения различных заболеваний, включая амилоидоз и гиперхолестеринемию. В настоящее время багаж экспериментальных терапевтических средств на основе РНК-интерференции сосредоточен на заболеваниях в четырех терапевтических областях: генетические заболевания, кардиометаболические заболевания, инфекционные заболевания, заболевания центральной нервной системы (ЦНС) и глаз.

Лекарства используют РНК-интерференцию для «заглушения» или отключения выработки определенных генов, вызывающих заболевание или способствующих его возникновению.



Sangamo Therapeutics

Sangamo Therapeutics (США) – разрабатывает терапевтические продукты на основе редактирования генома, генной терапии и геномного регулирования.


Компания использует технологии ZFN (цинковые пальцевые нуклеазы), TALENs (транскрипторные активаторы, подобные эффекторным нуклеазам) и CRISPR для создания лекарств, направленных на лечение генетических заболеваний, таких как муковисцидоз и болезнь Хантингтона, а также терапии ВИЧ и других инфекционных заболеваний. ZFN и TALENs-технологии были предшественниками CRISPR и продолжают использоваться в некоторых приложениях, где необходима высокая специфичность.

<https://www.sangamo.com>

Spark Therapeutics

Spark Therapeutics (США) – генная терапия на основе вирусных векторов включает использование модифицированных вирусов для доставки генетического материала в клетки пациента. Вирусы, такие как аденоассоциированные вирусы (AAV) и ретровирусы, используются в качестве носителей для введения генов, которые могут заменить или исправить дефектные гены. Эта технология широко применяется для лечения генетических заболеваний, таких как гемофилия и муковисцидоз. Также компания разрабатывает генные терапии для лечения наследственных заболеваний сетчатки и других генетических расстройств с использованием AAV-векторов.

<https://www.sangamo.com>



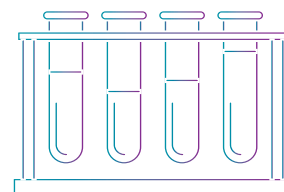
7 Биохакинг

Биохакинг – это движение, направленное на улучшение физического и умственного состояния человека с помощью науки, технологии и собственных экспериментов. В отличие от медицинской помощи он носит превентивный характер, а от ЗОЖ – основан на индивидуальных показателях конкретного человека.

Цель биохакинга – повышение качества жизни с улучшением производительности мозга и с увеличением периода активного долголетия. В биохакинге выделяют два основных течения: оптимизация организма с помощью инъекций и устройств и настройка рациона для улучшения работы организма.

Биохакерами индивидуально компонуются биотехнологии, генетические исследования, позитивное мышление, детоксикация, нормализация сна, рационализация питания, гидратация, медитация, физические нагрузки, общение с природой и медикаментозная поддержка.

Ключевые тренды



Биохимические анализы

Биохакинг подразумевает использование науки и самоэкспериментов для оптимизации здоровья и производительности. Регулярные анализы крови являются важной частью эффективного биохакинга, поскольку они предоставляют ценные данные о внутренних процессах вашего тела. Основные биохимические тесты, рекомендуемые биохакерами, включают:

- общий анализ крови (ОАК) – измеряется уровень эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов для оценки общего состояния здоровья и выявления любых дисбалансов;
 - метаболическая панель – оценивается здоровье печени, почек и электролитный баланс путем измерения уровня глюкозы, электролитов и продуктов жизнедеятельности;
 - липидная панель – проверяется уровень холестерина и триглицеридов для мониторинга здоровья сердечно-сосудистой системы;
 - панель щитовидной железы – оценивается уровень гормонов щитовидной железы, которые регулируют обмен веществ и выработку энергии;
 - маркеры воспаления – тесты на С-реактивный белок и гомоцистеин для выявления системного воспаления;
 - уровни витаминов и минералов – измеряется уровень питательных веществ, таких как витамин D, витамины группы В и микроэлементы, для обеспечения оптимального уровня.
- Отслеживая эти ключевые биомаркеры с течением времени, биохакеры могут выявлять дисбалансы на ранних стадиях и вносить целенаправленные коррективы в образ жизни, рацион питания и добавки для оптимизации своего здоровья и производительности.



Нутригеномика и персонализированное питание

Нутригеномика и персонализированное питание позволяет людям подстраивать свою диету и образ жизни под основу их уникальной генетической структуры.

Нутригеномика изучает то, как питательные вещества взаимодействуют с нашими генами и как это взаимодействие влияет на наше здоровье. Нутригеномика может выявить генетические вариации, которые увеличивают риск дефицита питательных веществ, что позволяет назначать целевые добавки для поддержки генетически слабых мест.

Нутригеномика помогает создавать персонализированные планы питания, включая индивидуальные генетические вариации, которые оптимизируют потребление питательных веществ и снижают риск хронических заболеваний. Это позволяет выявлять генетические вариации, которые повышают риск таких заболеваний, как болезни сердца, диабет и заболевания щитовидной железы, что позволяет целенаправленно изменять образ жизни и оптимизировать потребление питательных веществ для предотвращения или задержки их возникновения.

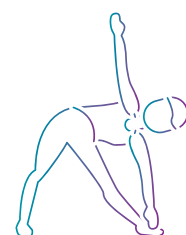


Когнитивный биохакинг

Когнитивный биохакинг относится к практике оптимизации работы мозга и умственной деятельности с помощью различных техник, инструментов и веществ. Он основан на идее о том, что мозг можно тренировать и совершенствовать с помощью таких вмешательств, как изменение образа жизни, корректировка рациона питания и использование ноотропов (добавок, улучшающих когнитивные функции). Для улучшения памяти используются такие методы, как мнемонические приемы, визуализация и тренировка «дворцов памяти», а также добавки, такие как омега-3 и гинкго билоба. Творческие способности можно повысить, используя такие методы, как потребление ноотропов, медитация и синхронизация мозговых волн.

Инструменты когнитивного биохакинга включают в себя такие устройства, как транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) и программное обеспечение для нейробиоуправления, которые могут помочь тренировать мозг для достижения желаемых состояний.

Физическая активность и восстановление



Физическая активность и восстановление являются подходом самоэкспериментирования, направленным на оптимизацию производительности и здоровья человека.

Оптимизация физической активности включает в себя структурированные планы тренировок, которые помогают спортсменам и любителям фитнеса следовать строгим графикам тренировок, разработанным в соответствии с их конкретными физическими данными для достижения целей и потребностей. Это включает в себя сочетание высокоинтенсивных интервальных тренировок, силовых тренировок и упражнений на выносливость для улучшения общей физической формы и производительности.

Персонализированные планы питания, основанные на генетических и метаболических профилях, чтобы гарантировать получение необходимых питательных веществ для производства энергии, восстановления мышц и общего благополучия. Добавки могут по-

мочь справиться со стрессом, улучшить концентрацию внимания и повысить устойчивость во время интенсивных тренировок.

Инфракрасная светотерапия подразумевает использование маломощного красного и ближнего инфракрасного света для стимуляции выработки антиоксидантов и уменьшения воспаления, что может способствовать восстановлению и заживлению мышц.

Оптимизация сна с помощью различных методов, таких как отслеживание сна, гигиена сна и пищевые добавки для улучшения сна. Тепловая и холодная терапия, криотерапия и гипербарическая оксигенотерапия используются для уменьшения мышечной болезненности, стимуляции заживления и улучшения восстановления. Компрессионная терапия, например, компрессионные ботинки NormaTec, помогают мобилизовать жидкость, уменьшить накопление молочной кислоты и улучшить лимфодренаж. Умные часы и другие носимые устройства могут отслеживать показатели восстановления, такие как избыточное потребление кислорода после тренировки (EPOC) и VO2 max, чтобы предоставлять персонализированные рекомендации по восстановлению.



Психическое здоровье и стресс-менеджмент

Важно эффективно справляться со стрессом, повышать ясность ума и оптимизировать общее самочувствие. Подобрать правильную комбинацию, которая лучше всего подойдет для ваших уникальных потребностей и образа жизни.

Воздействие холода включает такие практики, как холодный душ, ледяные ванны и плавание в холодной воде, которые могут резко повысить уровень норадреналина, гормона, связанного с настроением и вниманием. Воздействие холода пробуждает вас, проясняет ваш разум и обеспечивает повышение настроения без стимуляторов.

Методы контролируемого дыхания, такие как дыхание животом и квадратное дыхание, стимулируют парасимпатическую реакцию «отдыхай и переваривай» для противодействия стрессу. Медитация также помогает устранить стресс из мозга и тела, что приводит к улучшению сна, концентрации, иммунитета и производительности.

Проведение времени на природе снижает гнев, усталость и печаль по сравнению с синтетической средой. Прогулка в парке может ускорить заживление после операции.

Регулярное сосредоточение на благодарности тренирует ваш мозг быть более позитивным. Это снижает стресс, повышает настроение, улучшает сон и повышает самооценку.

Сауны вызывают защитную реакцию на стресс, генерируя белки теплового шока, необходимые для устойчивости к стрессу. Терапия красным светом увеличивает клеточную энергию, противодействует депрессии и улучшает настроение. Сочетание этого с дыхательными упражнениями или медитацией дает мощный биохак для снятия стресса.



Фармакологический биохакинг



Фармакологический биохакинг относится к использованию рецептурных препаратов, добавок и других веществ для улучшения когнитивных функций, физической работоспособности и общего состояния здоровья. «Умные лекарства» – рецептурные препараты, используемые для лечения таких состояний, как СДВГ, нарколепсия и болезнь Альцгеймера (аддералл, риталин и модафинил). Хотя они могут улучшить фокусировку, память и внимание, также могут вызывать привыкание и иметь побочные эффекты.

Ноотропы – это диетические добавки, которые классифицируются как «общепризнанные безопасными». Они включают такие соединения, как витамины, травы и аминокислоты. Ноотропы направлены на защиту и улучшение когнитивных способностей без побочных эффектов «умных» лекарств.

Исследовательские химикаты – это нерегулируемые вещества, употребляемые, чтобы изменить химию тела, повысить производительность или достичь других эффектов.

Биоидентичная заместительная гормональная терапия подразумевает использование гормонов, которые биохимически идентичны тем, которые вырабатываются организмом человека. Этот подход предназначен для восстановления гормонального баланса и облегчения симптомов, связанных с гормональным дисбалансом, таких как усталость, набор веса и проблемы со сном. Также часто используется для решения проблемы возрастного истощения гормонов, включая снижение уровня таких гормонов, как гормоны щитовидной железы, инсулин, гормон роста человека, мелатонин, тестостерон, эстроген и прогестерон.

Примеры из мировой практики

Bulletproof

Bulletproof, основанная Дэйвом Аспри, предлагает широкий ассортимент продуктов, включая добавки, функциональные напитки и пищевые продукты, направленные на улучшение когнитивных функций, повышение энергии и общее улучшение здоровья. Bulletproof популяризировала концепцию «Bulletproof Coffee», который улучшает концентрацию внимания и энергетический обмен.

<https://www.bulletproof.com>





Thorne Research

Thorne Research занимается разработкой и производством высококачественных биодобавок, ориентированных на улучшение здоровья и долголетия. Продукты компании включают в себя витамины, минералы, антиоксиданты и другие нутрицевтики.

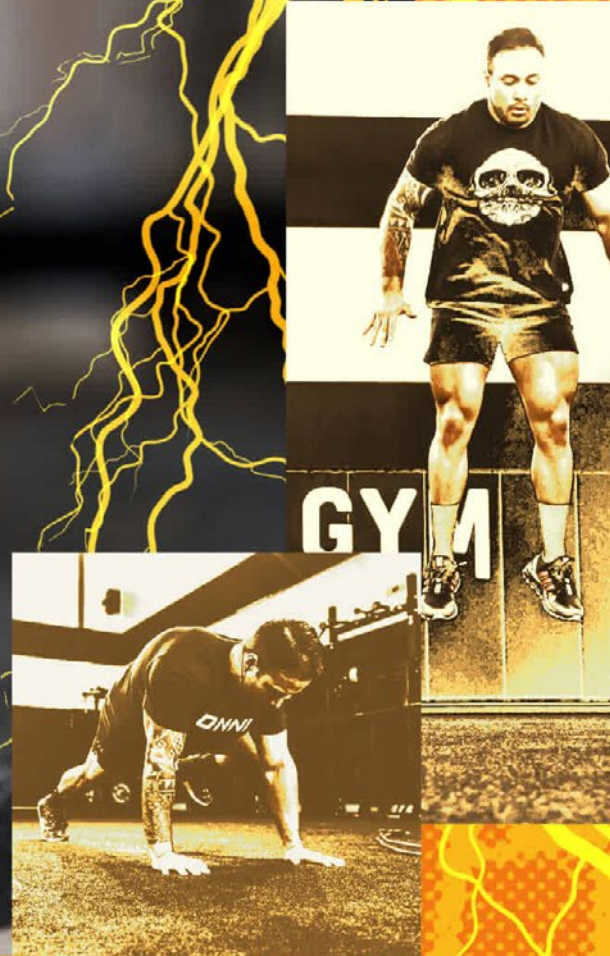
<https://www.thorne.com>



Onnit

Onnit предлагает широкий ассортимент продуктов для биохакинга, включая добавки, спортивное питание и функциональные продукты. Их известный продукт Alpha Brain представляет собой ноотропное средство, разработанное для поддержки памяти и концентрации внимания, способствует ясности ума и состоянию потока. Onnit также предлагает добавки для поддержки иммунитета, улучшения сна и повышения физической производительности.

<https://www.onnit.com>



Ketone-IQ

Ketone-IQ (старое название Health Via Modern Nutrition) – специализируется на создании продуктов для оптимизации здоровья и производительности. Их продукция включает в себя кетоновые напитки, нутрицевтики и добавки для улучшения метаболизма, когнитивных функций и физической выносливости. HVMN активно исследует и разрабатывает новые продукты, направленные на поддержку биохакинга.

<https://ketone.com>





Qualia (Neurohacker Collective)

Qualia (Neurohacker Collective), известная своим продуктом Qualia, разрабатывает и продает добавки для улучшения когнитивных функций, управления стрессом и повышения энергии. Продукты Qualia содержат комплекс активных ингредиентов, которые поддерживают мозговую активность и общее состояние здоровья. /<https://www.qualialife.com/>

<https://blog.revgear.com/qualia-mind-review/>



Ведущие компании в области фитнес-технологий для биохакинга

Peloton

Peloton предлагает интерактивные тренировки дома с использованием велотренажеров и беговых дорожек, а также разнообразные фитнес-классы.

<https://www.onepeloton.com/bike>





WHOOP

WHOOP разрабатывает приложения и носимые устройства, которые отслеживают физическую активность, сон и восстановление, предоставляя пользователям данные для оптимизации тренировок и улучшения здоровья.

<https://www.whoop.com>






8 Технологии ЗОЖ

Технологии ЗОЖ (здорового образа жизни) представляют собой комплексный подход, направленный на улучшение физического, психического и эмоционального состояния человека. Они охватывают различные аспекты, такие как питание, физическая активность, психологическое здоровье и ресурсное состояние.

Технологии ЗОЖ помогают: получать персонализированные рекомендации через приложения и устройства; увеличивать мотивацию и приверженность через отслеживание прогресса и участие в онлайн-сообществах; получить доступ к информации и поддержке через онлайн-консультации специалистов.



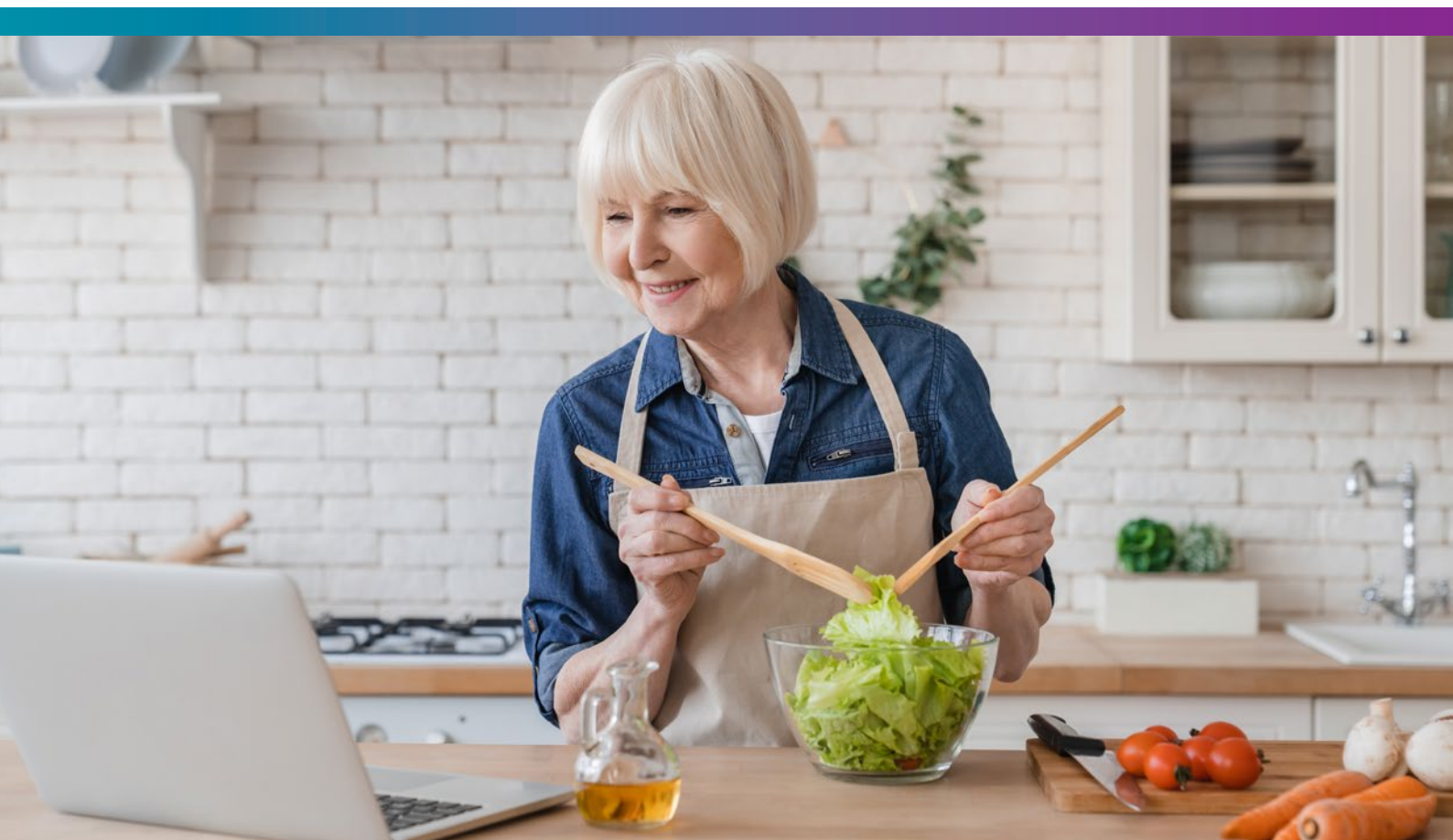
Ключевые тренды

Питание

Здоровое питание играет ключевую роль в поддержании хорошего самочувствия и предотвращении заболеваний. Технологии ЗОЖ касаются рекомендаций по сбалансированному рациону, богатому питательными веществами, правильному выбору продуктов и режиму питания.

Образ жизни

Включает в себя различные аспекты повседневной жизни, такие как управление стрессом, достаточный сон, отказ от вредных привычек, поддержание здоровых социальных связей.





Психология

Психологическое здоровье играет важную роль в общем благополучии человека. Технологии ЗОЖ охватывают методы управления эмоциями, развития позитивного мышления и повышения стрессоустойчивости.

Ресурсное состояние

Связано с поддержанием энергии и жизненных сил организма. Технологии ЗОЖ предлагают практики, направленные на повышение жизненного тонуса, – медитация, дыхательные упражнения и техники релаксации. Используются: приложения для отслеживания уровня энергии и настроения; сервисы для биологической обратной связи (показатели жизнедеятельности человека); платформы для тренировки внимательности и осознанности.

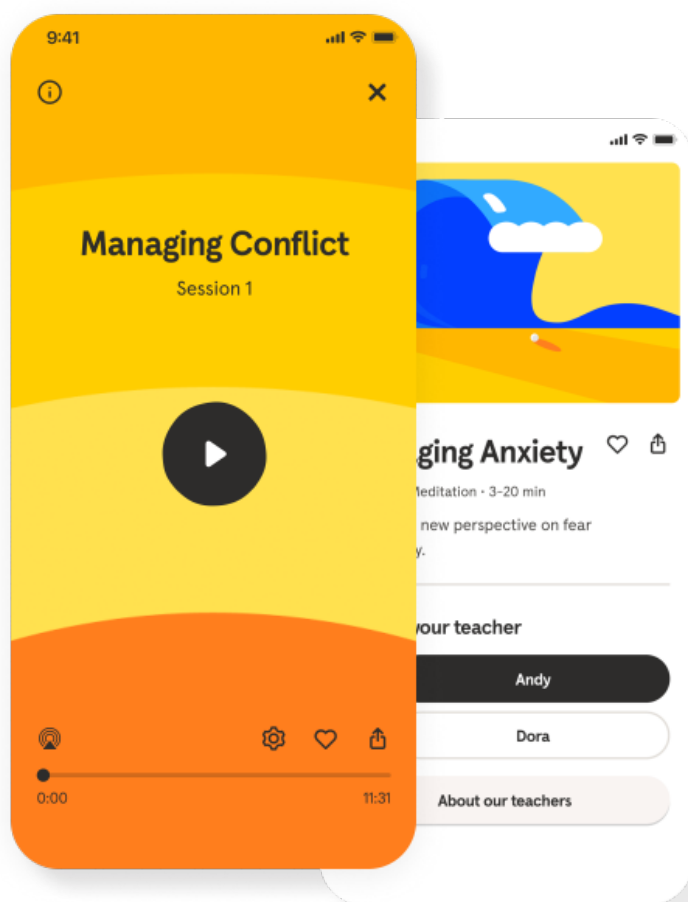
Двигательная активность

Регулярная физическая активность является неотъемлемой частью здорового образа жизни. Технологии ЗОЖ предлагают различные виды физических упражнений, подходящих для разных возрастов и уровней подготовки. Используются: приложения для тренировок; сервисы для поиска спортивных мероприятий и партнеров; игры и виртуальная реальность.

Примеры из мировой практики

Headspace (США – Великобритания)

Headspace (США – Великобритания) – приложение для медитации и поддержки психического здоровья, которое предлагает медитативные тренировки, упражнения на дыхание и звуки природы для снятия стресса и улучшения сна.

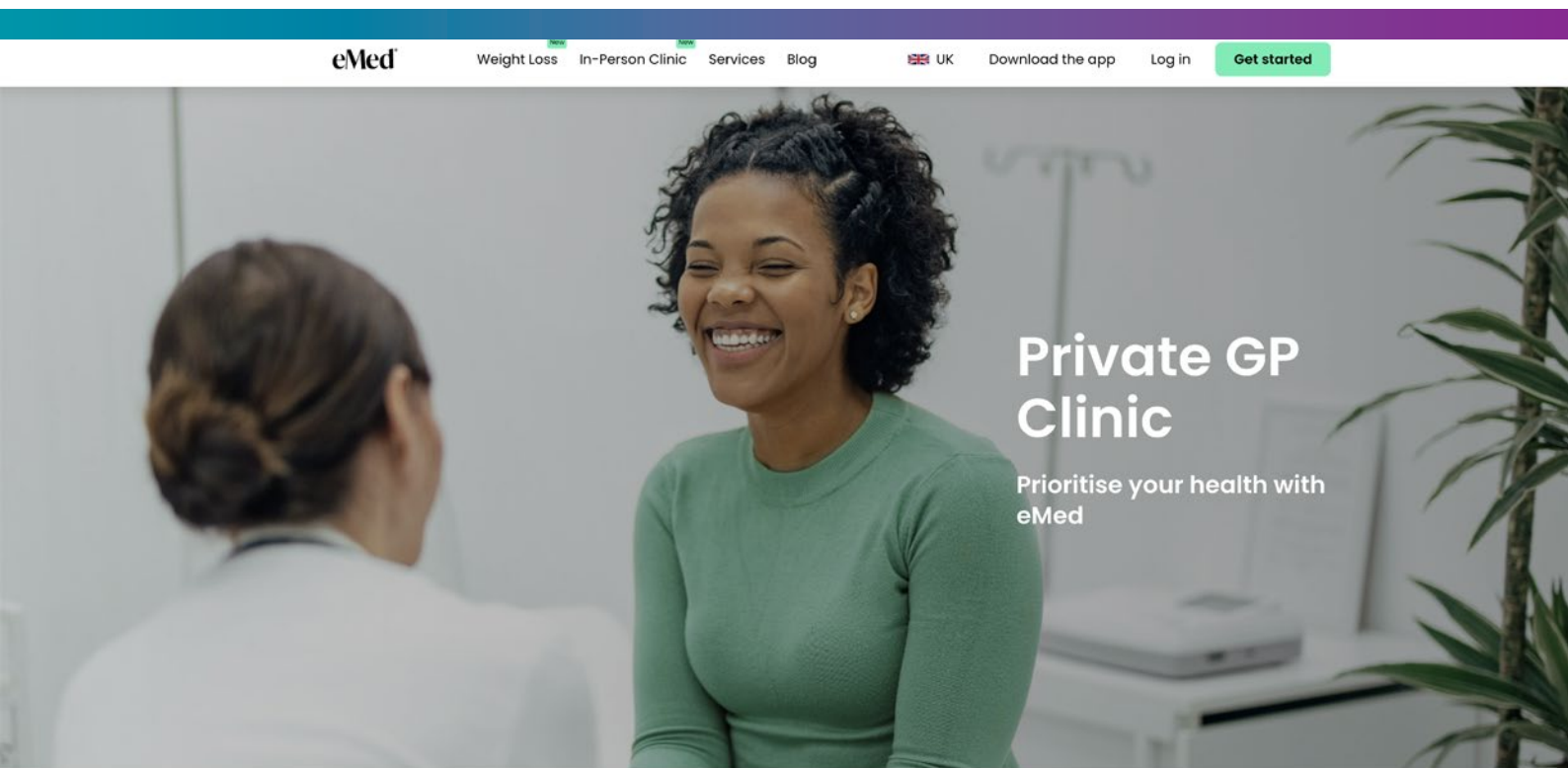


<https://www.headspace.com/meditation?origin=navigation>

Babylon Health (Лондон, Великобритания)

Babylon Health (Лондон, Великобритания) – платформа для онлайн-консультаций с врачами и другими медицинскими специалистами.

Помимо прямых медицинских услуг, пользователи могут получить доступ к различным инструментам мониторинга здоровья, таким как трекер активности, заказать наборы для анализа крови на дому и ознакомиться с общими вопросами об образе жизни и фитнесе.



At eMed, we understand the stress of accessing healthcare. That's why at our Private GP Clinic across four central London **locations**, our experienced GPs and other clinicians offer convenient and compassionate care, right when you need it.

When you join our clinic you can access:

- ✓ Same-day walk-in appointments
- ✓ All other appointments within 24 hours¹
- ✓ Experienced GPs

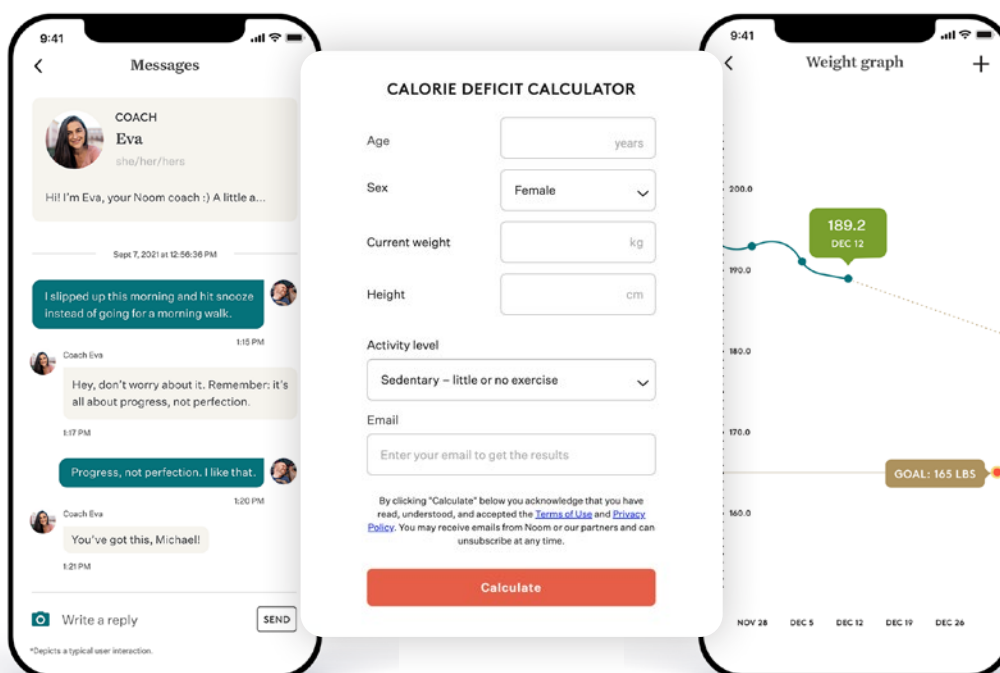
<https://www.emed.com/uk>



<https://www.noom.com>

Noom (США)

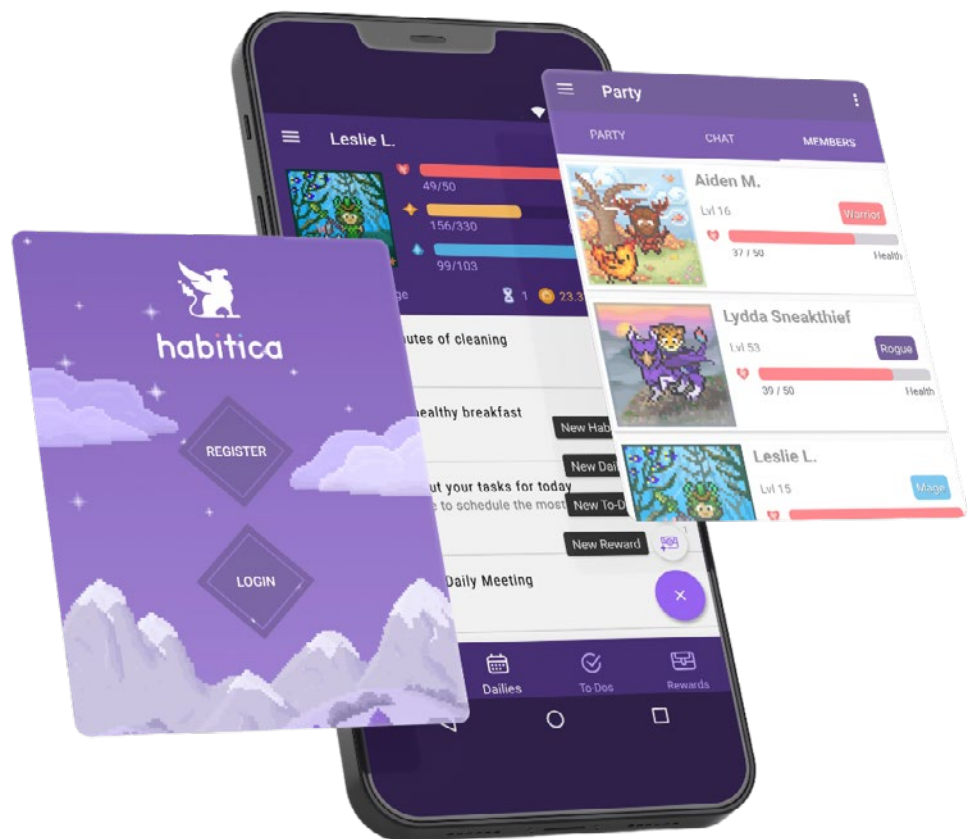
Noom (США) – цифровая компания в сфере здравоохранения, ориентированная на потребителей и помогающая людям жить более здоровой и счастливой жизнью. Одним из продуктов является программа для похудения, которая сочетает в себе когнитивно-поведенческую терапию, персональный коучинг и отслеживание питания.



Habitica (HabitRPG Inc., Сан-Франциско, Калифорния, США)

Habitica (HabitRPG Inc., Сан-Франциско, Калифорния, США) – уникальная платформа, превращающая формирование здоровых привычек в игру.

Пользователи создают аватары и выполняют задачи в реальной жизни, чтобы зарабатывать очки и прокачивать персонажа. Такой подход помогает пользователям оставаться мотивированными и следовать своим целям по улучшению здоровья и образа жизни.



<https://habitica.com/static/home>

BetterHelp (Калифорния, США)

BetterHelp (Калифорния, США) – платформа для психического здоровья, которая предоставляет услуги прямого онлайн-консультирования и терапии через веб-сайт или телефонную текстовую связь. Подходит для тех, кто ищет профессиональную помощь в вопросах ментального здоровья, таких как депрессия, тревога, стресс и другие эмоциональные проблемы.

Online therapy services with licensed therapists

Online therapy is an **effective** form of mental health counseling, offering support via internet video calls, chats, and messaging. BetterHelp online therapy has helped millions of people with life's challenges.

Get Started With A Therapist Online

Accessible and affordable
Over 34,000 licensed & experienced therapists



You deserve to be happy.

Join the over 4 million people who got help using the world's largest therapy services provider online.



Therapy platforms have helped millions of clients worldwide. Since 2021, **four out of ten Americans** have used online counseling to meet with their therapist, often due to the convenience, accessibility, and affordability of this treatment option. Therapy sessions can be accessed from home or anywhere with an internet connection. In addition, it allows clients to take advantage of thorough, convenient and affordable mental health services without using health insurance. For those who can't commute to an appointment with a psychotherapist due to remote location, income insecurity, or a disability—or might just feel more comfortable in their own home— BetterHelp online counseling can allow accessibility that may not be found elsewhere.

Multiple studies have proven therapy services online as effective. One study, accessed in the National Library of Medicine, showcases how cognitive-behavioral therapy with a therapist can **effectively treat major depressive disorder and anxiety**. The researchers also conclude that it can increase reported quality of life, satisfaction with treatment, and recovery rates. Another study reports that it can be **more cost-effective**, especially in treating conditions like obsessive-compulsive disorder (OCD).

<https://www.betterhelp.com/online-therapy/>



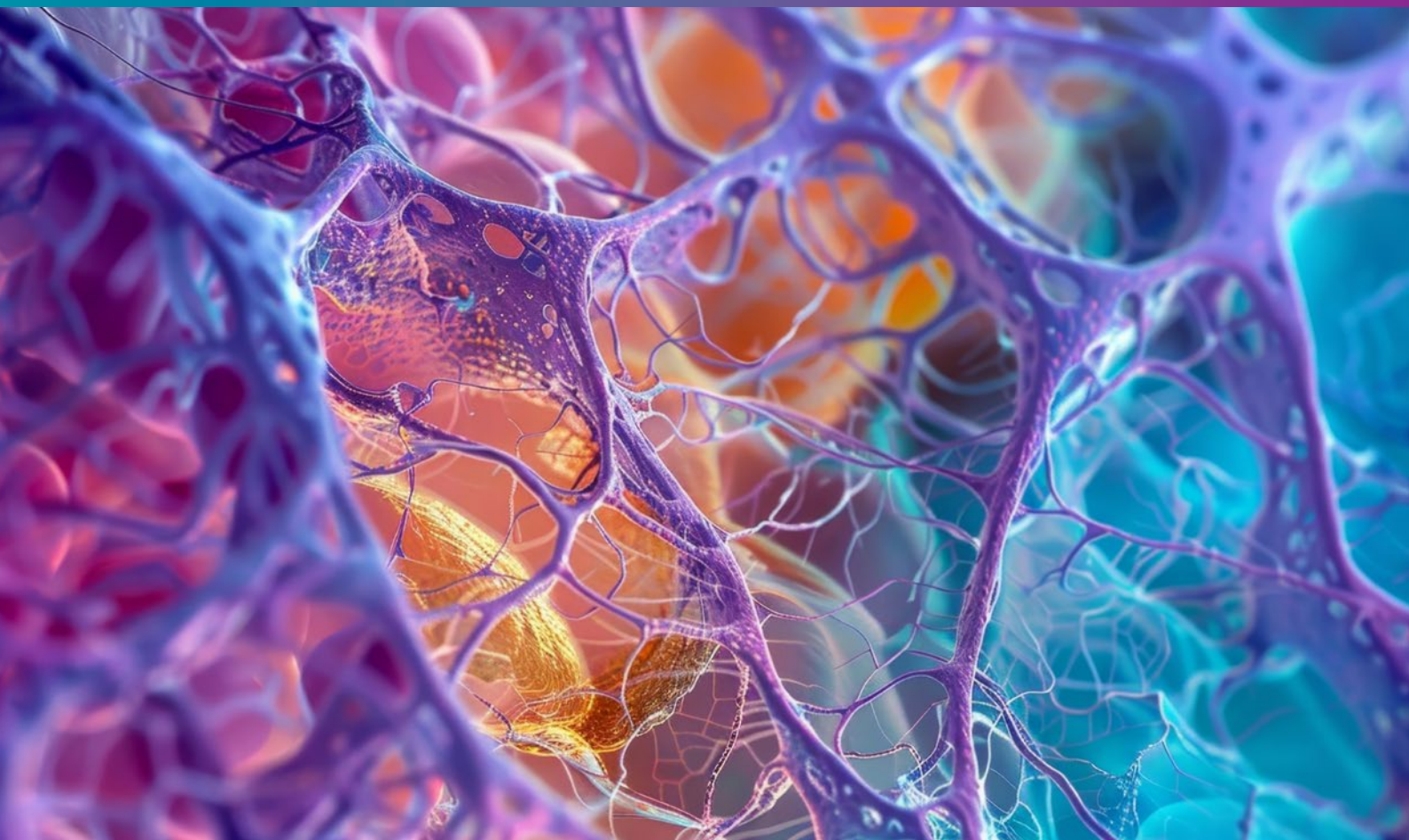
9 Технологии управления возрастом

Это совокупность научно обоснованных методов и инструментов, направленных на отслеживание и улучшение биологических показателей старения. Эти технологии включают использование антиоксидантов для снижения окислительного стресса, а также методы для измерения и контроля биологического возраста.

Ключевые тренды

Антиоксидантная терапия

Антиоксиданты – это природные или искусственные соединения, которые помогают предотвратить повреждение клеток в организме, одной из распространенных причин которого является окисление (оксидативный или окислительный стресс). Антиоксиданты играют ключевую роль в защите клеток от повреждений, вызванных свободными радикалами. Эти молекулы могут вызывать окислительный стресс, который является одним из основных факторов старения и развития хронических заболеваний. Антиоксидантная терапия включает использование различных веществ, таких как витамины С и Е, коэнзим Q10 и полифенолы, для нейтрализации свободных радикалов и снижения окислительного стресса.



Мониторинг биологического возраста

Биологический возраст – это мера «реального» возраста организма, основанная на состоянии его клеток и тканей, а не на хронологическом возрасте. Современные технологии позволяют измерять биологический возраст с помощью анализа биомаркеров, таких как метилирование ДНК, теломеры и другие показатели. Это позволяет людям отслеживать свое старение и принимать меры для его замедления.



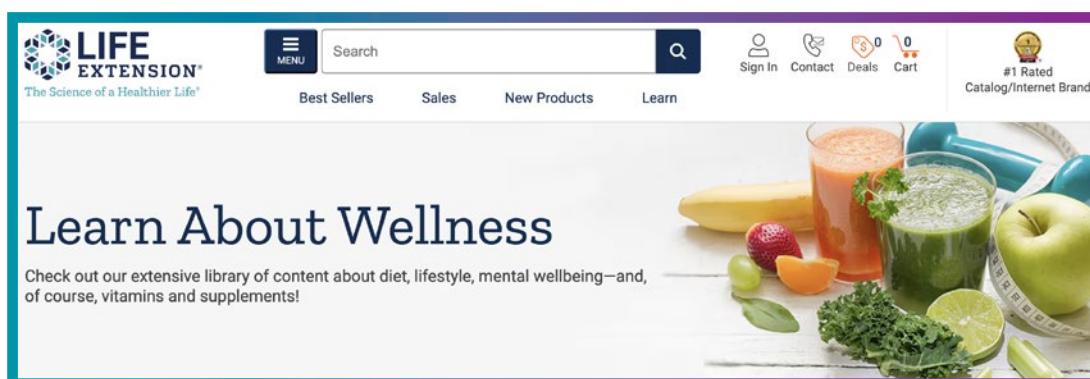
Эпигенетические часы

Это биологический инструмент, использующий метилирование ДНК для измерения биологического возраста клеток, тканей или организма в целом. Эпигенетические часы основываются на определении уровней метилирования определенных участков ДНК, что позволяет оценивать процесс старения и предсказывать риск возрастных заболеваний.

Примеры из мировой практики

Life Extension

Life Extension представляют добавки, основанные на научных исследованиях, которые помогают поддерживать здоровье и замедлять процессы старения. Компания предлагает всем клиентам бесплатные индивидуальные консультации со специалистами по оздоровлению.



<https://www.lifeextension.com/education>



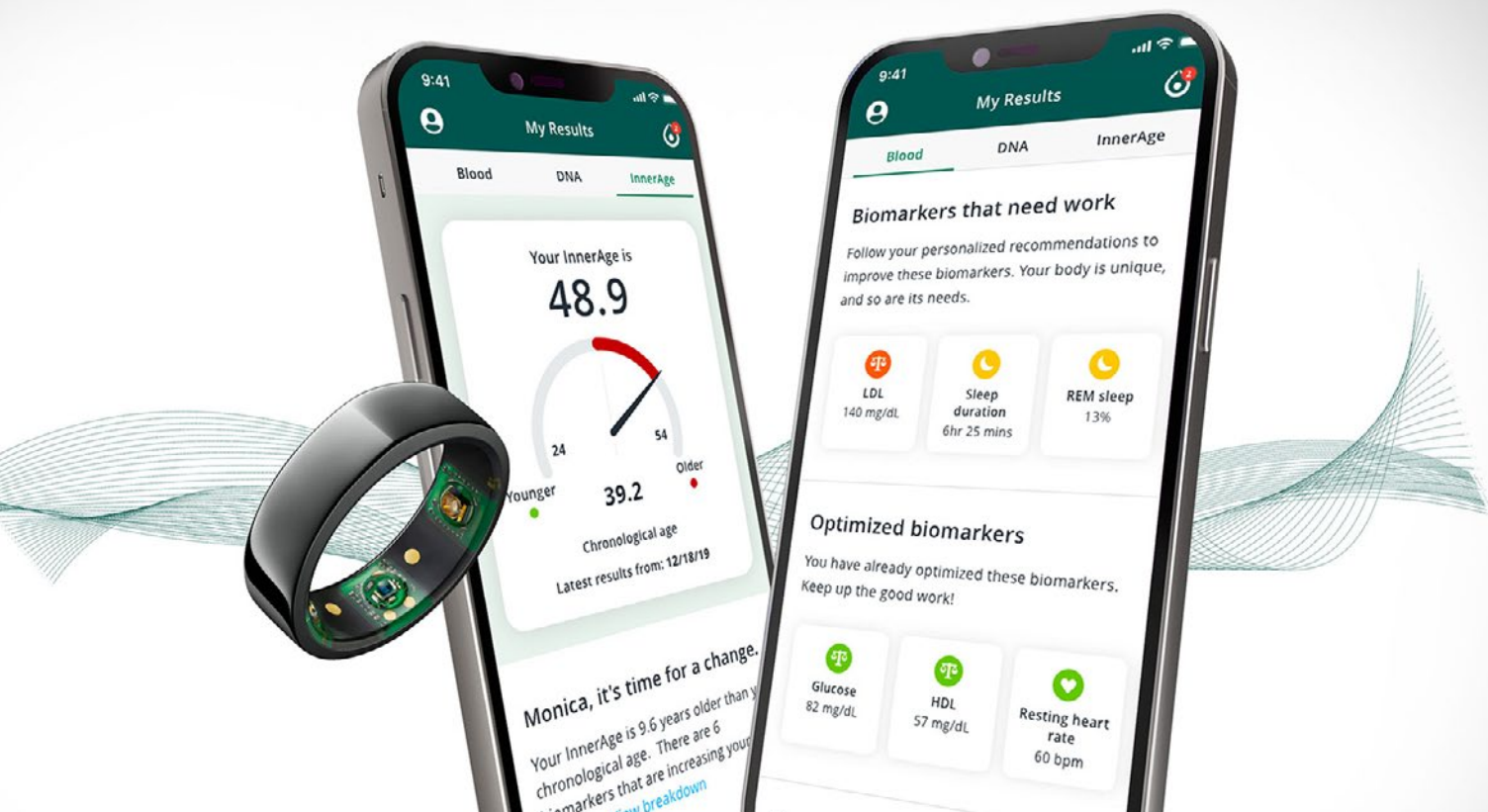


Elysium Health

Elysium Health предлагает тест для определения биологического возраста и рекомендует персонализированные стратегии для его снижения.



<https://www.elysiumhealth.com/pages/arc>



<https://www.insidetracker.com/tour/>

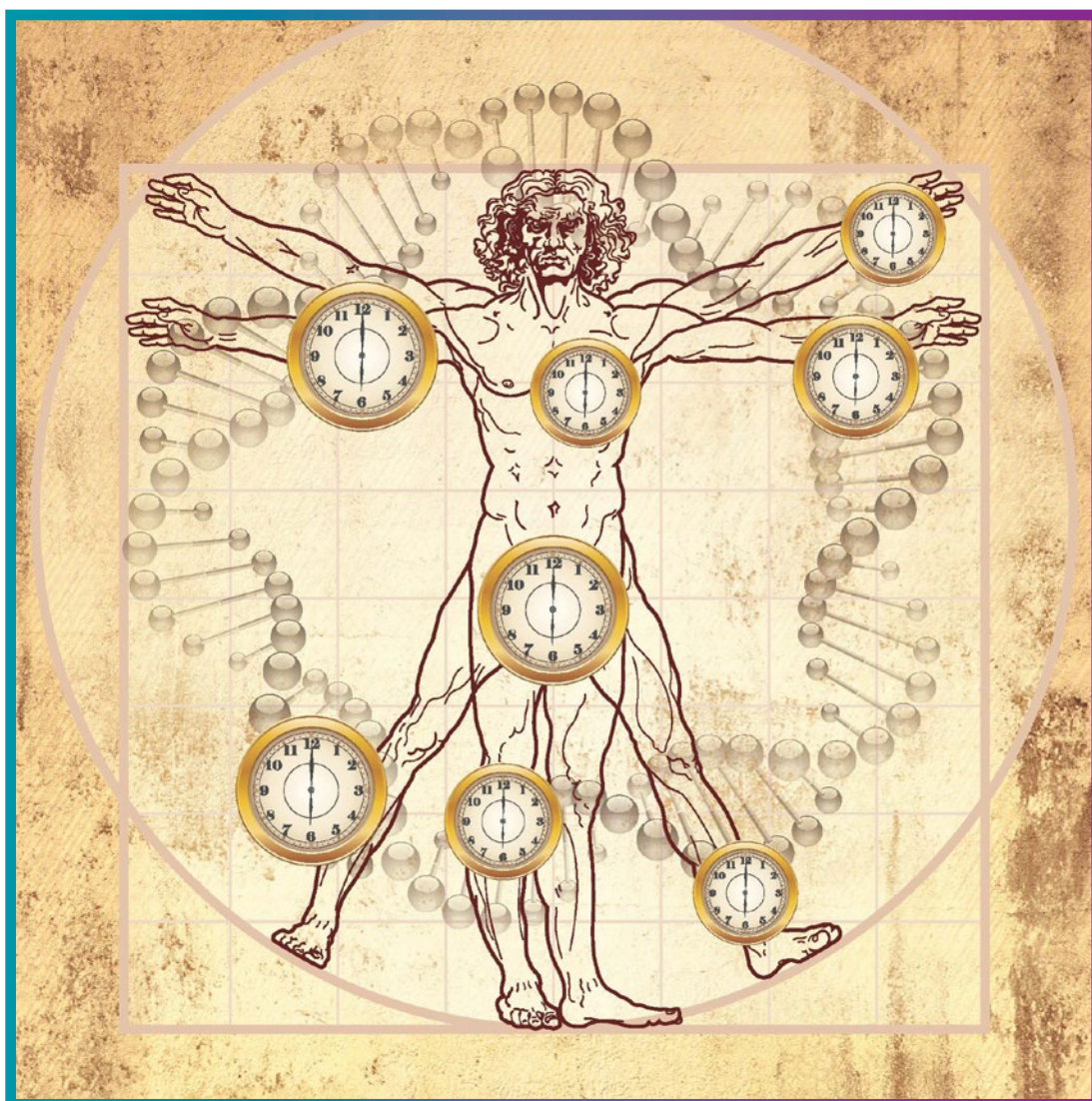
InsideTracker

InsideTracker предоставляет персональный анализ здоровья и руководство по оздоровлению на основе анализа биомаркеров крови, ДНК, данных с носимых устройств и образа жизни:

- 1 измеряет биомаркеры крови, охватывающие 10 основных столпов здоровья, 38 признаков ДНК и десятки маркеров с носимых устройств, предоставляя исчерпывающую информацию о данных организма;
- 2 анализирует сотни маркеров с течением времени, все в одном месте. Платформа, которая объединяет данные из анализов крови, ДНК и с фитнес-трекеров;
- 3 предоставляет персонализированные оптимальные зоны для каждого маркера, которые уникальны для каждого человека, показывая, где вы находитесь и где вам следует находиться для оптимального здоровья;
- 4 создает план действий с научно обоснованными рекомендациями по питанию, добавкам, физическим упражнениям и образу жизни, чтобы улучшить те области вашего здоровья, которые не являются для вас оптимальными.

Эпигенетические часы

«Часы Стива Хорвата» (Horvath's Clock) — это инструмент, разработанный профессором Стивом Хорватом из Университета Калифорнии в Лос-Анджелесе (UCLA). Термин «часы» определяется как метод оценки возраста, основанный на 353 эпигенетических маркерах ДНК. Этот инструмент использует метилирование ДНК для определения биологического возраста клеток и тканей. Метилирование ДНК – это процесс добавления метильных групп к ДНК, который влияет на активность генов без изменения самой последовательности ДНК. «Часы Стива Хорвата» анализируют уровни метилирования в специфических местах ДНК, чтобы точно предсказать биологический возраст организма.



<https://newsroom.ucla.edu/releases/ucla-scientist-uncovers-biological-248950>

Основные особенности «Часов Стива Хорвата»:

- 1 точность: часы могут точно определять биологический возраст различных типов тканей и клеток;
- 2 прогнозирование заболеваний: биологический возраст, определяемый с помощью этих часов, может предсказывать риски различных возрастных заболеваний;
- 3 применение в исследованиях старения: часы широко используются в научных исследованиях для изучения процессов старения и разработки антиэйджинг-терапий.

«Часы Стива Хорвата» представляют собой важный инструмент в области биологии старения, позволяя точно определять биологический возраст клеток и тканей. Они широко используются в научных исследованиях для изучения механизмов старения и разработки новых терапий для продления активного и здорового образа жизни.





10 Омиксные технологии

Омиксные технологии представляют собой современные подходы к изучению биологических систем на различных уровнях организации. Эти технологии позволяют исследовать структуры и функции генов, белков, метаболитов и других молекул, что открывает новые возможности для улучшения здоровья и продления жизни. Омиксные технологии позволяют глубже понять биологические процессы старения, выявлять маркеры старения и разрабатывать индивидуализированные подходы к профилактике и лечению возрастных заболеваний.

Ключевые тренды

Геномика

изучение генетических вариаций помогает выявить гены, связанные с долголетием и риском возрастных заболеваний. Например, мутации в гене FOXO3 связаны с увеличенной продолжительностью жизни.

Транскриптомика

анализ экспрессии генов позволяет выявлять изменения в активности генов с возрастом. Это помогает понять, какие гены активируются или подавляются в процессе старения.

Протеомика

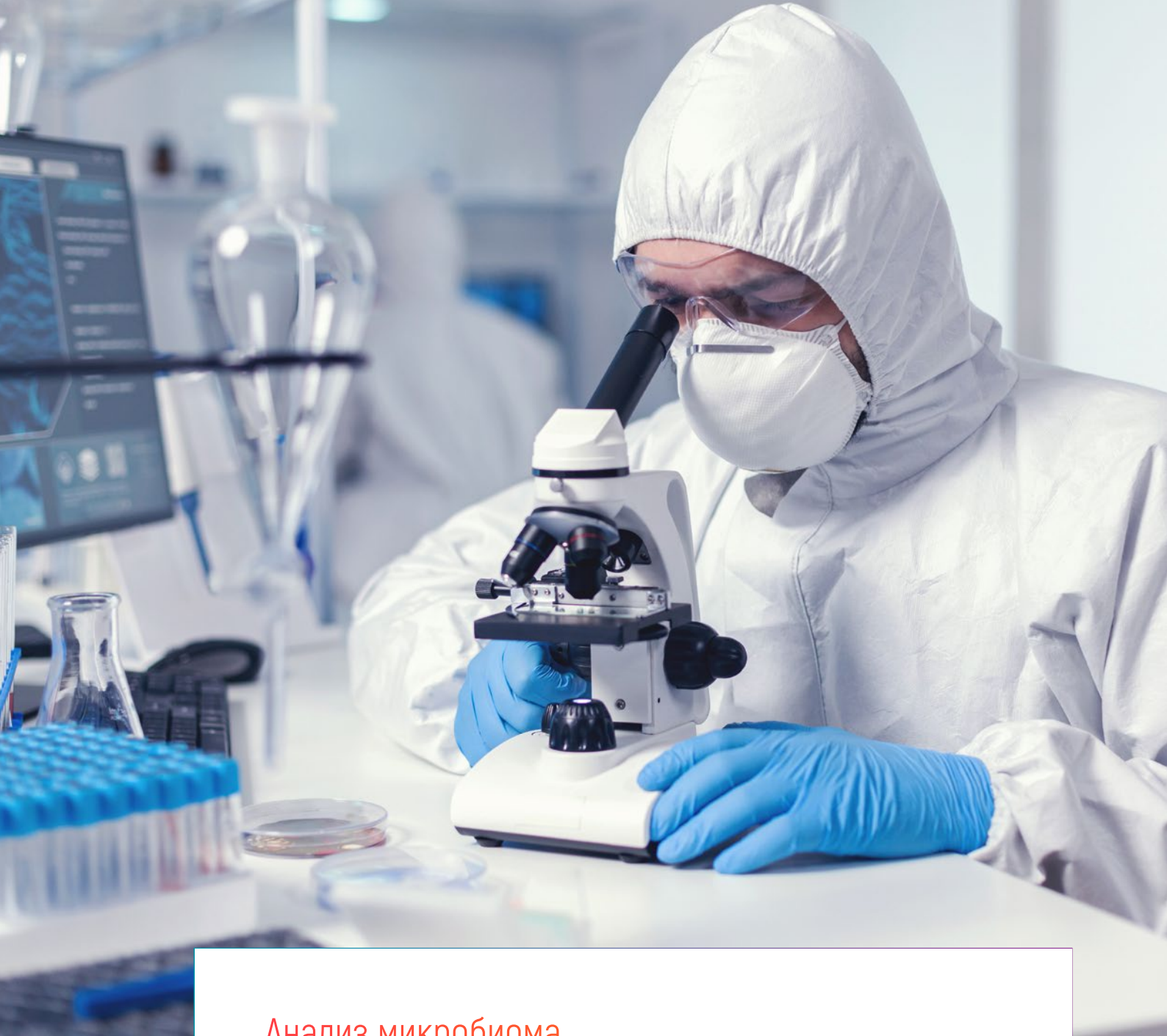
изучение белков и их взаимодействий помогает понять, как изменения в протеомах влияют на функционирование клеток и тканей у пожилых людей.

Метаболомика

анализ метаболитов позволяет выявлять изменения в метаболических путях, которые происходят с возрастом. Это может помочь в разработке диет и лекарств для поддержания метаболического здоровья.

Эпигеномика

исследование эпигенетических изменений, таких как метилирование ДНК и модификации гистонов, помогает понять, как окружающая среда и образ жизни влияют на старение.



Анализ микробиома

Анализ микробиома – это исследования, которые направлены на изучение его влияния на процесс старения, иммунную систему и общее состояние здоровья. Наиболее распространенными являются исследования микробиома кишечника:

- 1 исследование роли микробиома в процессе старения и его влияния на иммунную систему, метаболизм и общее здоровье;
- 2 изучение пробиотиков и пребиотиков: разработка специфических пробиотических и пребиотических добавок для поддержания здорового микробиома и улучшения здоровья пожилых людей.

Примеры из мировой практики

Исследования долголетия на острове Окинава (Япония)

На острове Окинава проживает большое количество долгожителей. Геномные исследования, которые проводил Okinawa Research Center for Longevity Science (Япония), показали, что определенные генетические вариации способствуют долголетию.



<https://orcls.org/>



<https://sardinia.nia.nih.gov/>

SardiNIA (Италия)

Проект SardiNIA, проводимый и финансируемый на острове Сардиния Национальным институтом здоровья США, фокусируется на изучении генетических факторов долголетия.

В ходе исследований были выявлены генетические вариации, связанные с уменьшенным риском сердечно-сосудистых заболеваний и увеличенной продолжительностью жизни.



<https://www.ukbiobank.ac.uk>

Трансляционные исследования старения в рамках проекта UK Biobank

Проект UK Biobank (Великобритания) собирает данные о геномах, транскриптомах и метаболомах от более чем 500 тыс. участников. Эти данные используются для выявления биомаркеров старения и разработки новых стратегий для увеличения продолжительности жизни.

Британский Биобанк, крупномасштабная биомедицинская база данных и исследовательский ресурс, сегодня предоставляет доступ авторизованным исследователям к данным длины теломер, которые играют центральную роль в гибели клеток и считаются маркером биологического старения.

Health Nucleus

Компания Human Longevity, Inc., запустила проект Health Nucleus, который использует омиксные технологии для всесторонней оценки здоровья и предсказания рисков заболеваний, включая возрастные изменения. В Human Longevity все, что делается, направлено на то, чтобы помочь прожить более здоровую и долгую жизнь. В компании разработали передовую программу точного медицинского обслуживания с использованием лучших современных технологий для выявления и профилактики рака, сердечных, метаболических и нейродегенеративных заболеваний и др. Клиницисты мирового класса и ученые-генетики обеспечивают высокий уровень понимания и заботы при составлении программы на основе данных, чтобы пациенты могли проактивно относиться к своему здоровью и долголетию.



<https://humanlongevity.com/>

Программа Human Aging Genomic Resources (HAGR)

HAGR – междисциплинарный проект, начатый примерно в 2002 году в Ageing and Stress Group под руководством Оливье Туссена из Университета Намюра (Бельгия). Данный проект объединяет данные о старении человека из различных исследований, включая генетические исследования, профилирование транскриптома и протеомики. Этот проект способствует созданию базы знаний о генетических и молекулярных механизмах старения.



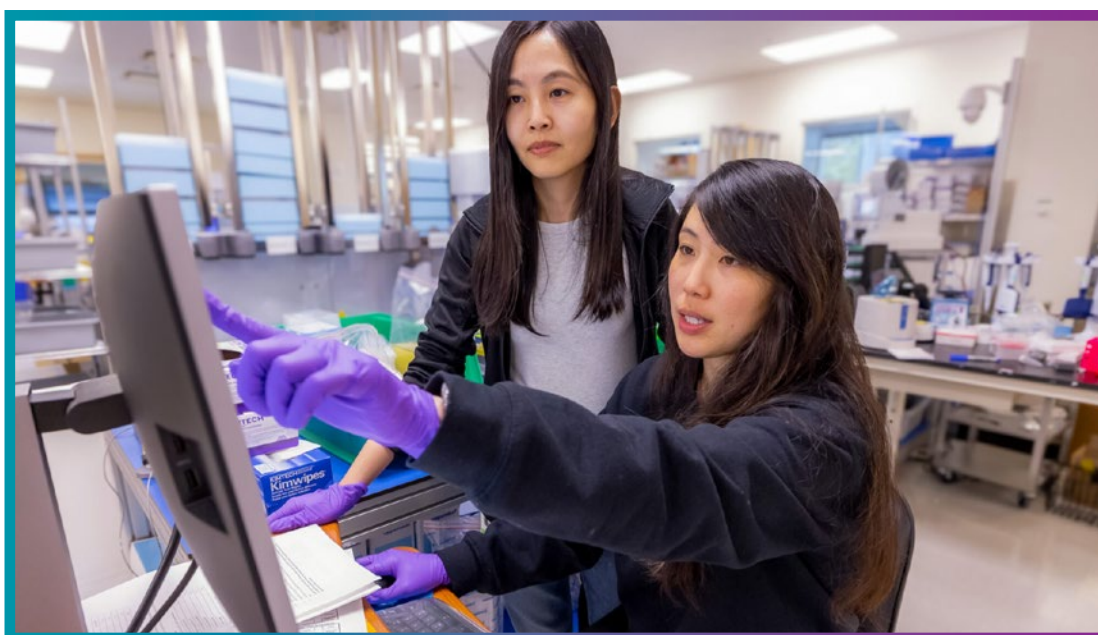
<https://genomics.senescence.info/>

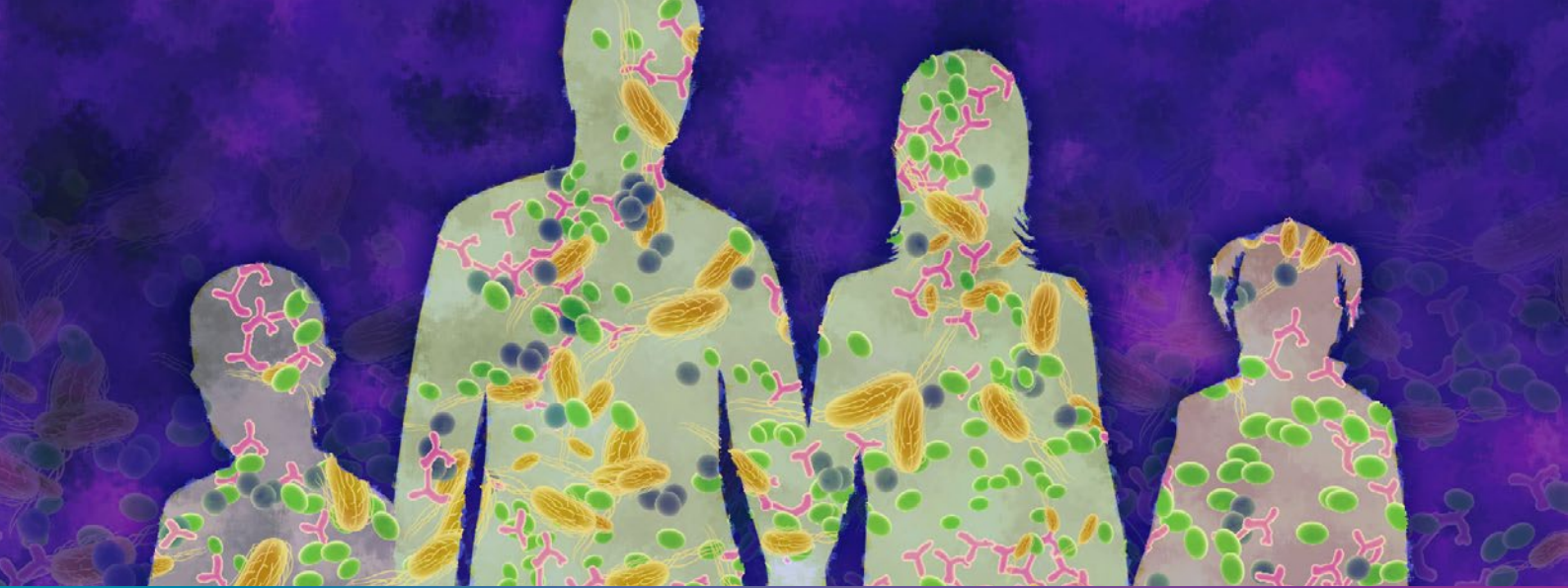


<https://www.calicolabs.com/>

Calico (California Life Company)

Calico является инициативой Google, фокусирующейся на изучении факторов, влияющих на продолжительность жизни и старение. Они используют омиксные технологии для исследования генетических, метаболических и протеомных изменений, связанных со старением.





<https://hmpdacc.org/>

Human Microbiome (НМР)

Целью проекта было создание эталонной базы данных микробиома здоровых людей. Реализация данного проекта осуществлялась благодаря поддержке Национального института здоровья США. Проект помог определить, какие микробы обычно обитают в организме человека и как их состав связан с различными заболеваниями.

Метаболомика старения

Исследование, опубликованное Adav и Wang (2021), сосредоточено на метаболомных признаках старения. Авторы в своей работе подчеркивают важность метаболомных изменений для здорового старения и продления жизни. Применение масс-спектрометрии позволяет выявить чувствительные к возрасту изменения в метаболитах.



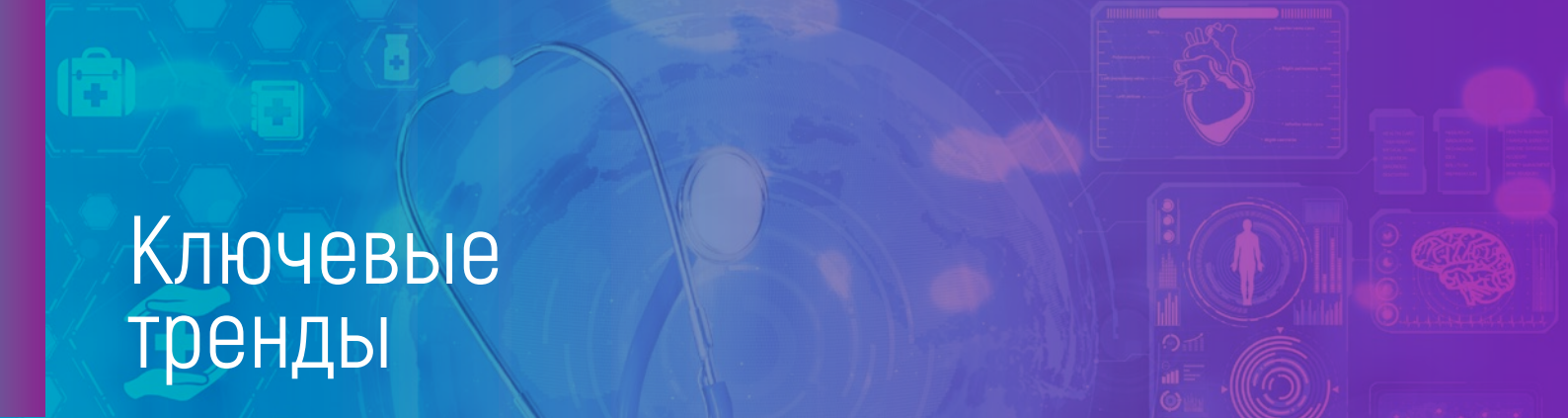
https://avatars.mds.yandex.net/i?id=c531d1656240bc55ad18e34309f169aa_l-4577399-images-thumbs&n=13



11 Нейротехнологии и когнитивные технологии

Нейротехнологии – это совокупность инновационных методов и устройств, разработанных для понимания и управления функциями нервной системы. Эти технологии охватывают широкие области, включая интерфейсы мозг–компьютер, нейростимуляцию, оптогенетику и высокоточные методы визуализации.

Когнитивные технологии – это интеграция ИИ, обработки естественного языка и аналитических инструментов, которые позволяют системам взаимодействовать с пользователями на интеллектуальном уровне, понимать и интерпретировать данные, а также предлагать решения и рекомендации на основе сложных аналитических процессов.



Ключевые тренды

Нейропротезирование

разработка нейронных протезов, развивается на стыке нейробиологии и биомедицинской инженерии.

Создание нейроинтерфейсов

системы обмена информацией между мозгом человека и электронным устройством.

Нейростимуляция

использование импульсных токов для восстановительного лечения нервов, утративших свою нормальную функцию в результате болезни или травмы.

Нейросенсинг

системы искусственного зрения, слуха и анализа информации.

Примеры из мировой практики

BrainGate

BrainGate, многосторонний научно-коммерческий проект, совместно выполняемый Брауновским университетом и центральной больницей штата Массачусетс. В BrainGate применяется массив микроэлектродов, приживляемых в моторную кору и записывающих нейронные импульсы, позволяющие проследить высшую нервную деятельность от намерения до движения.

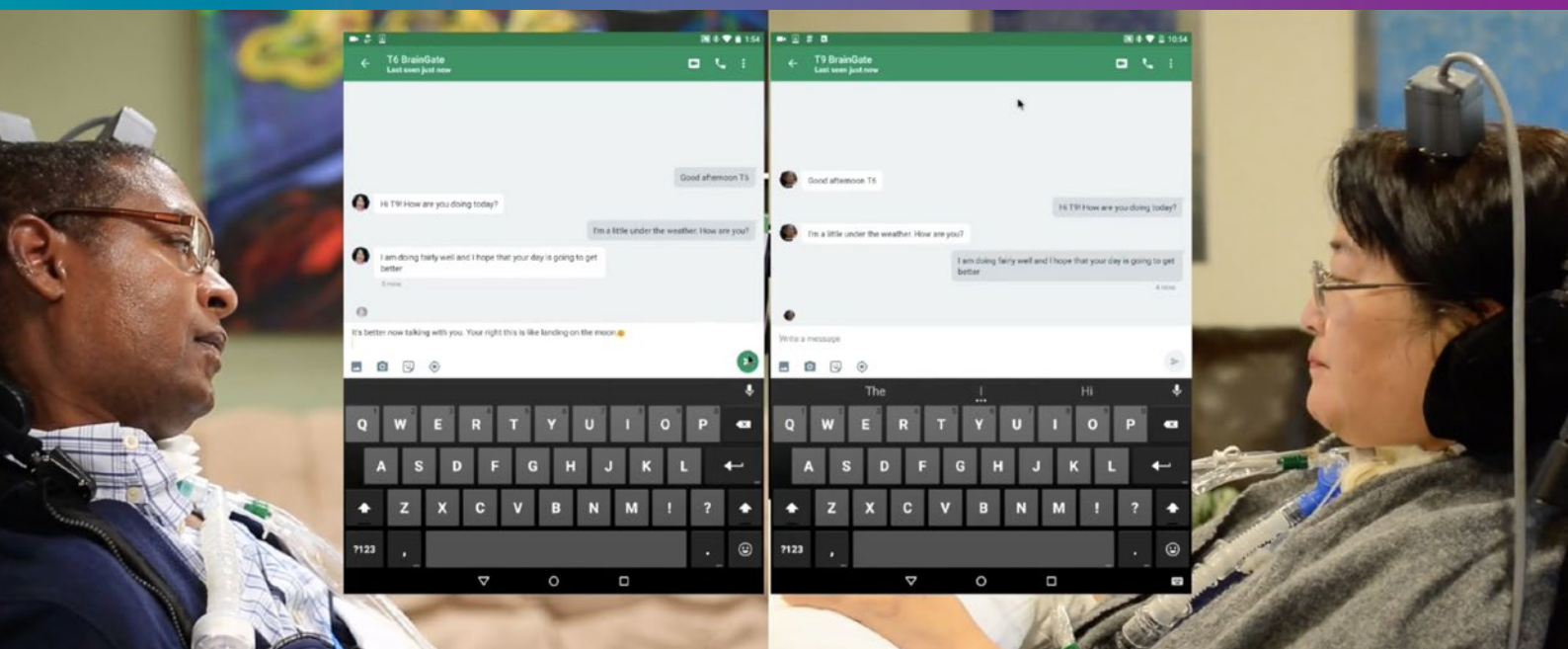


<https://www.brown.edu/news/2017-03-28/braingatefes>



BrainGate2

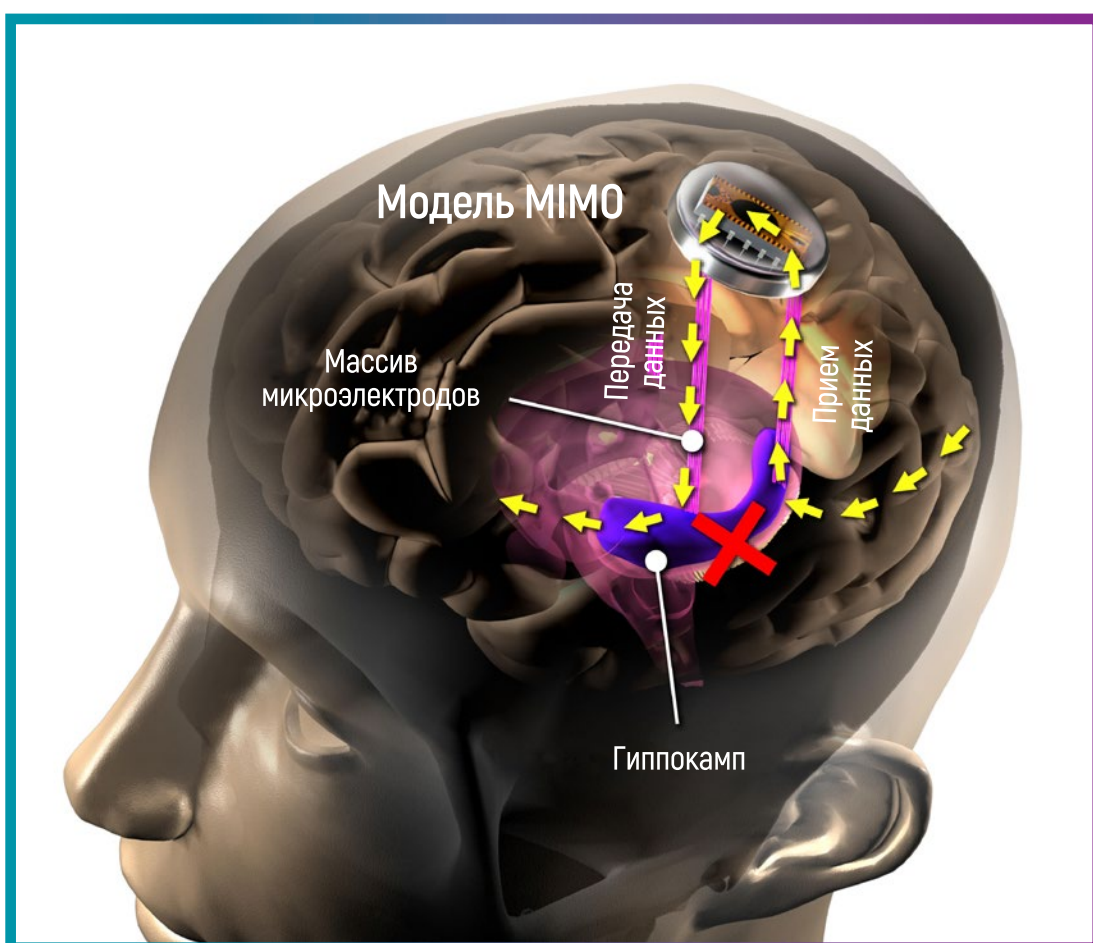
BrainGate2 – применение системы электродов-бусинок, вживляемых в моторную кору и в руку обездвиженного пациента. Это позволяет восстановить двигательную активность в такой степени, что человек (парализованный после аварии при падении с велосипеда) в состоянии выйти в Интернет через планшет.



<https://neurosciencenews.com/neuroscience-terms/braingate2/>

Протезы памяти гиппокампа

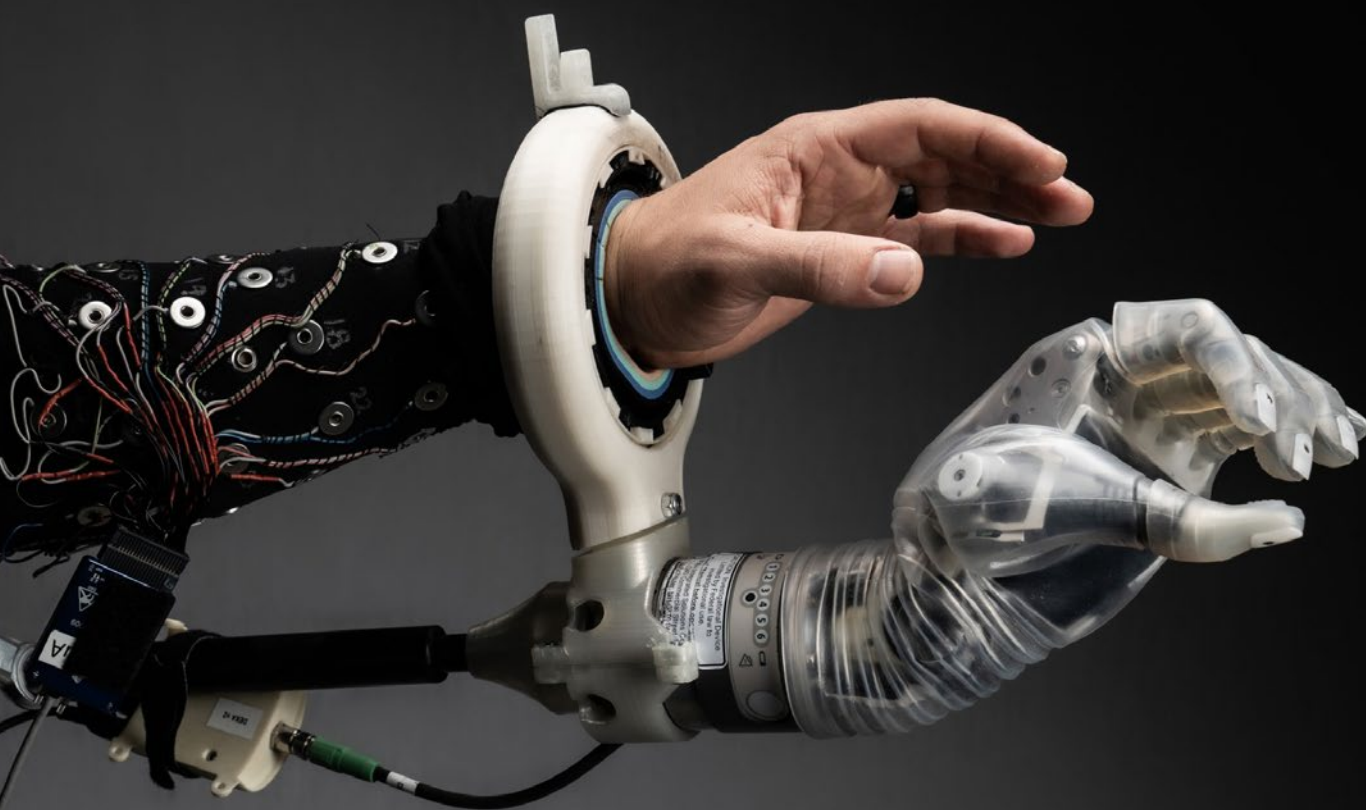
В Лаборатории нейронного моделирования и интерфейса Университета Южной Калифорнии разработаны **протезы памяти гиппокампа**. Имплантат в гиппокампе поможет эффективно лечить некоторые симптомы деменции (слабоумия) и болезни Альцгеймера.



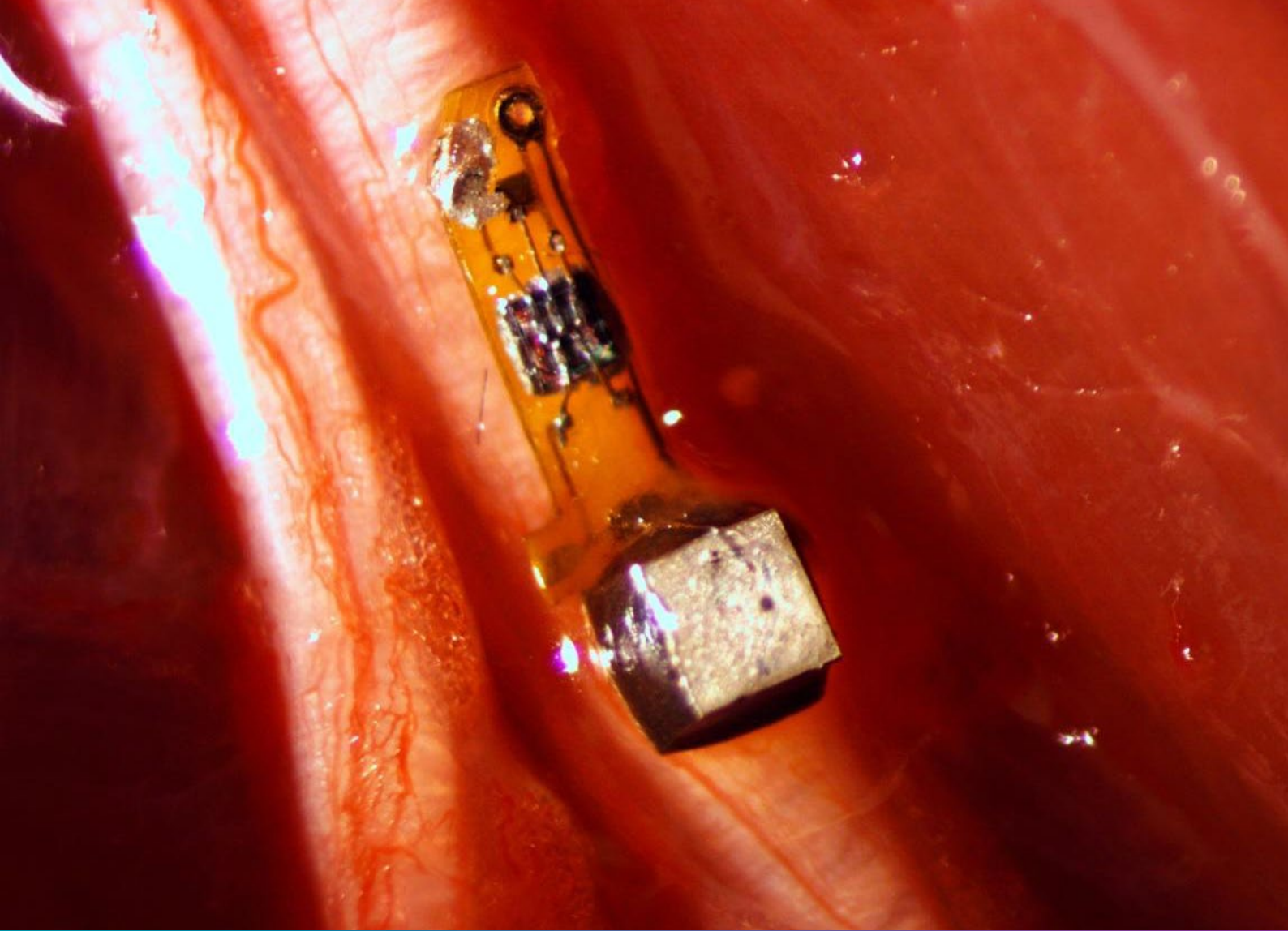
https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-1-4614-7320-6_558-2

Mobius Bionics

Mobius Bionics – компания по производству медицинского оборудования, специализирующаяся на внедрении передовых технологий протезирования, таких как **рука LUKE**, для людей с ампутированными конечностями. Рука LUKE – это единственное плечо с электроприводом, доступное в продаже, принудительное вращение плечевой кости, многофункциональное запястье с электроприводом, пронацией/супинацией, а также сгибанием/разгибанием запястья с комбинированным локтевым/радиальным отклонением и обратной связью по усилию захвата.



<https://mobiusbionics.com/luke-arm/>



<https://news.berkeley.edu/2016/08/03/sprinkling-of-neural-dust-opens-door-to-electroceuticals/>

Нейронная пыль

Исследователи Калифорнийского университета в Беркли разрабатывают **«Нейронную пыль»** – крошечные беспроводные датчики для имплантации в мозг, мышцы и кишечник, которые в будущем могут использоваться для управления протезами или в качестве «электролекарств» для лечения эпилепсии или стимуляции иммунной системы. «Пылинкой» (в терминологии авторов – mote) служит электронный трансивер размером 0,8 x 1 x 3 мм, имплантируемый под кожу. Он отправляет ультразвуковые импульсы другому имплантату, представляющему собой пьезоэлектрический кристалл, кристалл генерирует слабое электричество. Кристалл также реагирует на электрические импульсы в нейронах (в зависимости от активности импульсов частота вибрации кристалла меняется) и передает эту информацию в трансивер методом обратного рассеяния.



<https://neuralink.com/>

Мозговой имплантат

Компания Neuralink, основателем и владельцем которой является американский бизнесмен Илон Маск, получила разрешение американского регулятора на вживление **мозгового имплантата** второму пациенту. Интерфейс «мозг–компьютер» полностью имплантируем, косметически невидим и предназначен для управления компьютером или мобильным устройством.



Halo Sport

Halo Neuroscience разработала устройство **Halo Sport**, которое использует технологию транскраниальной прямой стимуляции (tDCS) для улучшения производительности и когнитивных функций. Halo Sport использует метод нейростимуляции, называемый транскраниальной стимуляцией постоянным током (tDCS). tDCS подает очень низкие уровни постоянного электрического тока к интересующей области мозга через электроды на коже головы. В Halo Sport этот ток передается серыми пенопластовыми подушечками (праймерами) вдоль ремешка гарнитуры. Это вызывает увеличение активности моторной коры и позволяет больше оптимизировать сигналы от мозга к мышцам.



<https://www.vitalmtb.com/product/guide/Audio,103/Halo-Neuroscience/Halo-Sport,21372>

MindMaze

MindMaze разрабатывает нейротехнологии для восстановления и улучшения когнитивных функций. Их платформы включают виртуальную реальность и нейрокомпьютерные интерфейсы, которые используются для реабилитации пациентов с неврологическими нарушениями и для улучшения когнитивных способностей у здоровых пользователей.



<https://www.prnewswire.com/in/news-releases/mindmaze-expands-global-reach-of-digital-neurotherapeutics-portfolio-with-four-new-partnerships-890402611.html>

MindMotion

MindMotion – первая система нейрореабилитации, предназначенная для того, чтобы пациенты могли дольше тренироваться на протяжении всего периода оказания медицинской помощи. Помимо разнообразного спектра занятий, MindMotion® GO предлагает захват движений всего тела с помощью оптической безмаркерной технологии, обратную связь в реальном времени о качестве движений и периферийное оборудование для тренировки ловкости рук.



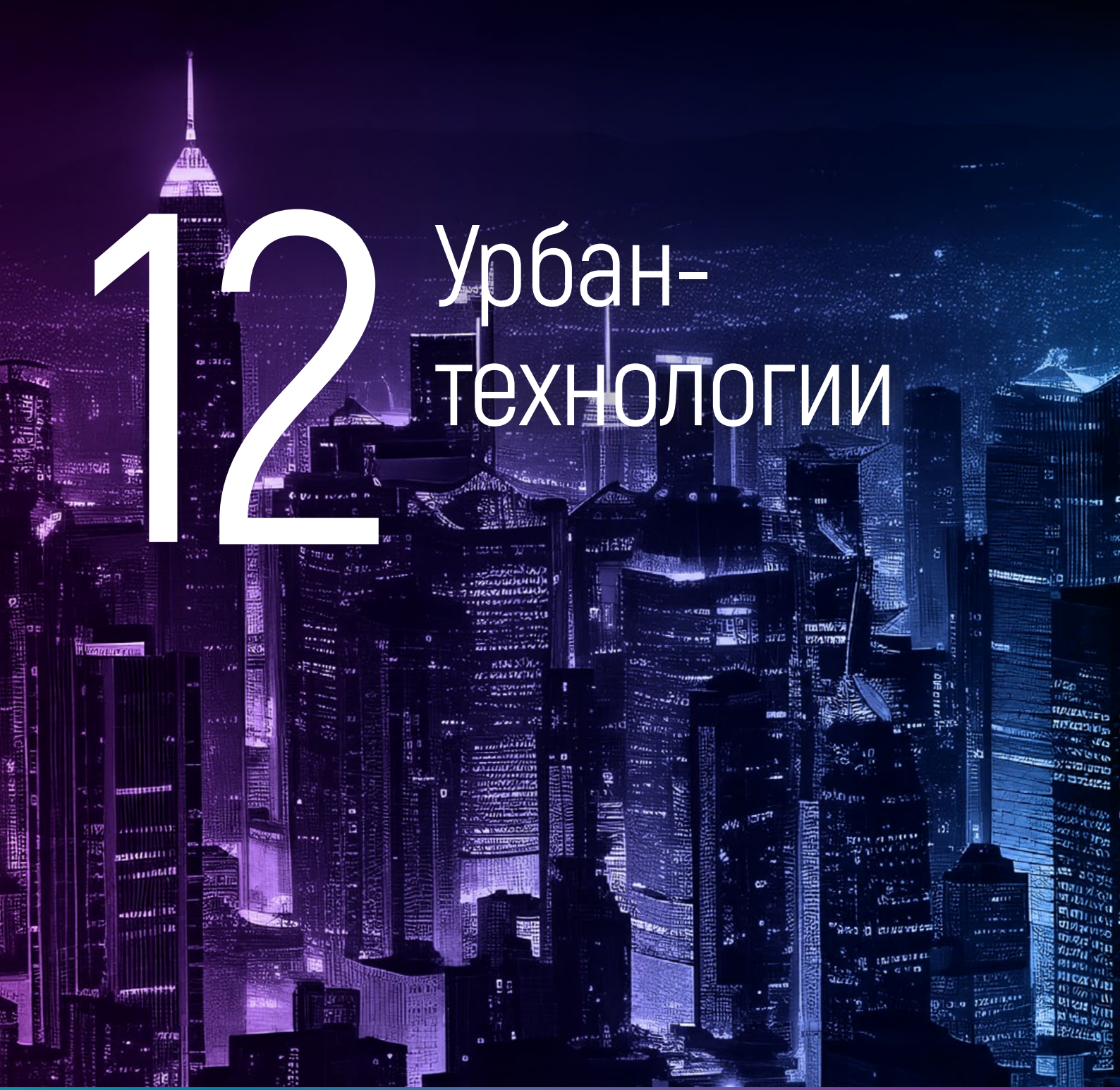
<https://mindmaze.com/digital-therapies-for-neurorehabilitation/>



<https://xrhealth.com.au/>

XRHealth

XRHealth использует 5G для поддержки своих VR/AR-решений в терапии и реабилитации. Пациенты могут использовать VR-устройства для выполнения реабилитационных упражнений под наблюдением терапевтов в реальном времени. Высокая скорость и низкая задержка 5G обеспечивают плавную работу и интерактивность таких сеансов. AT&T и VITAS Healthcare внедряют платформу мониторинга пациентов на основе 5G, которая позволяет медицинскому персоналу контролировать состояние пациентов на дому.



12 Урбан- ТЕХНОЛОГИИ

Современная деятельность по улучшению жизни в городах происходит в условиях цифровой трансформации, которая частично определяет, какие решения внедрять и какие инструменты использовать. В результате значительную долю рынка занимает сектор урбан-технологий, или городских технологий. Планирование и управление городом осуществляются за счет информационно-коммуникационных средств и технологических достижений, таких как Интернет вещей, большие данные, искусственный интеллект, встроенных в различные городские системы. Благодаря урбан-технологиям пожилые люди могут наслаждаться высоким качеством жизни и дольше оставаться независимыми в безопасном и устойчивом сообществе.



Ключевые тренды

В мировой практике есть множество примеров эффективного применения городских технологий при создании среды, благоприятной для пожилых людей.

Умные города (Smart Cities)

Умный город – это городская территория, где технологии и сбор данных помогают улучшить качество жизни, а также устойчивость и эффективность городских операций. Технологии умного города, используемые местными органами власти, включают информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и Интернет вещей (IoT).

Интернет вещей (IoT)

Интернет вещей (IoT) относится к сети физических устройств, транспортных средств, приборов и других физических объектов, которые оснащены встроенными датчиками, программным обеспечением и сетевым подключением, что позволяет им собирать и обмениваться данными. Эти подключенные устройства, также известные как «умные объекты», могут варьироваться от простых устройств «умного дома» и «умного здания», таких как умные термостаты, до носимых устройств, таких как умные часы, и технологий, встроенных в транспортные системы.





Умный дом (Smart House)

Умный дом (Smart House) – это современная система по управлению зданием, предоставляющая возможность управлять и оптимизировать все происходящие в здании процессы. Система умного дома управляет и объединяет электронные устройства, согласовывает их работу между собой, а также помогает максимально использовать их возможности. Используя обычные выключатели, сенсорный экран управления или пульт дистанционного управления, можно регулировать системы отопления, вентиляции, освещения, управлять жалюзи, бытовой техникой, воротами во дворе, системой безопасности и др.

Транспорт и мобильность (Urban transport and mobility)

Мобильность – это не просто возможность перемещения из пункта А в пункт Б. Это возможность доступа к образованию, здравоохранению, культуре, месту работы и досуга с использованием безопасных, быстрых, экологически чистых и доступных транспортных средств. В городах и агломерациях способы передвижения быстро меняются, в зависимости от меняющихся потребностей населения, что является предпосылкой для разработки и внедрения устойчивых инноваций и новых концепций для комбинирования различных видов транспорта.



Общественный транспорт (Public transportation, public transit, mass transit)

Общественный транспорт (Public transportation, public transit, mass transit) – это система перевозки пассажиров с помощью различных транспортных систем, доступных для широкого использования разными группами населения. Транспортные потребности пожилых людей неоднородны и зависят от значительного числа влияющих факторов, например, передовой технологией является организация одноуровневого доступа в общественном транспорте – комбинация низкопольной конструкции автобуса и специально оборудованных остановочных пунктов, или внутреннее оснащение салона имеет удобные, достаточно высокие сидения и эргономичные поручни, позволяющие пожилому человеку удобно и безопасно встать или сесть.

Микромобильность (Micromobility, Micro-mobility)

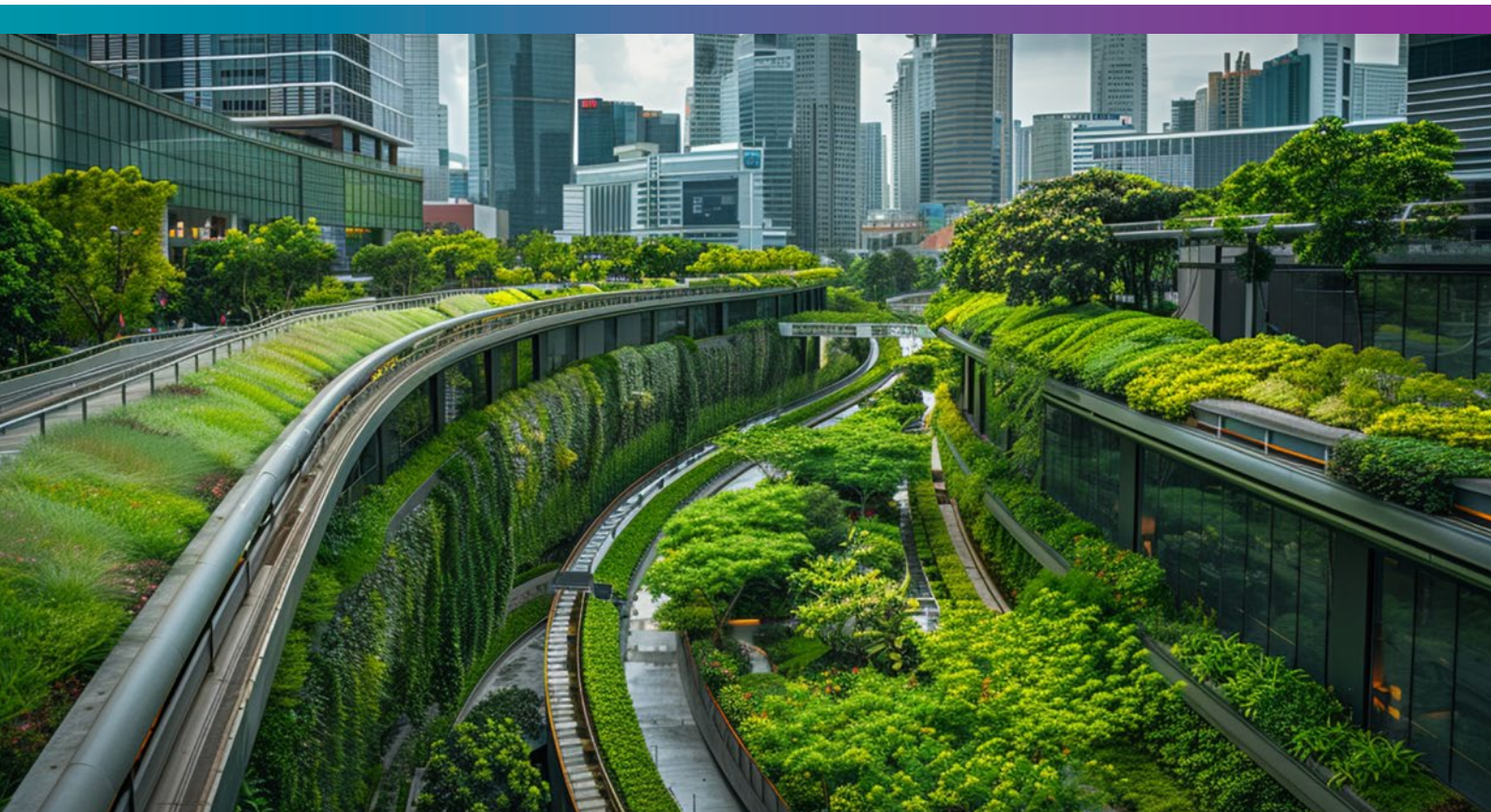
Микромобильность (Micromobility, Micro-mobility) – это передвижение на небольшие расстояния с помощью компактных транспортных средств, приводимых в движение самим человеком, двигателем внутреннего сгорания или при помощи электричества – например, велосипеда или самоката. Преимуществами использования их пожилыми людьми являются: улучшение физической активности, сохранение мобильности и независимости, так, микромобильность позволяет легче добираться до учреждений здравоохранения, магазинов, парков и объектов социального обслуживания.

Безопасные и доступные улицы

Безопасные и доступные улицы – это универсальные ландшафты современного города: доступные, удобные, экологичные, предсказуемые, мультисенсорные и пригодные для ходьбы. Универсальный дизайн городской среды учитывает не только физические ограничения населения, такие как ограниченная подвижность, слепота и слабое зрение, а также глухота и тугоухость; наличие людей с нейрокогнитивными расстройствами, такими как деменция и болезнь Альцгеймера; людей с нарушениями нейроразвития, такими как аутизм, но и потребности пожилых людей.

Зеленая инфраструктура и общественные пространства (Green infrastructure and public spaces)

Зеленая инфраструктура – это сеть зеленых насаждений, природных и полуприродных систем, которые входят в состав общественных пространств городов и включают в себя водные объекты, реки, искусственные водоемы; зеленые насаждения, кустарники, деревья и газоны; парки и открытые пространства, которые стратегически спланированы, спроектированы и реализованы для поддержания хорошего качества жизни в городской среде для всех групп населения.



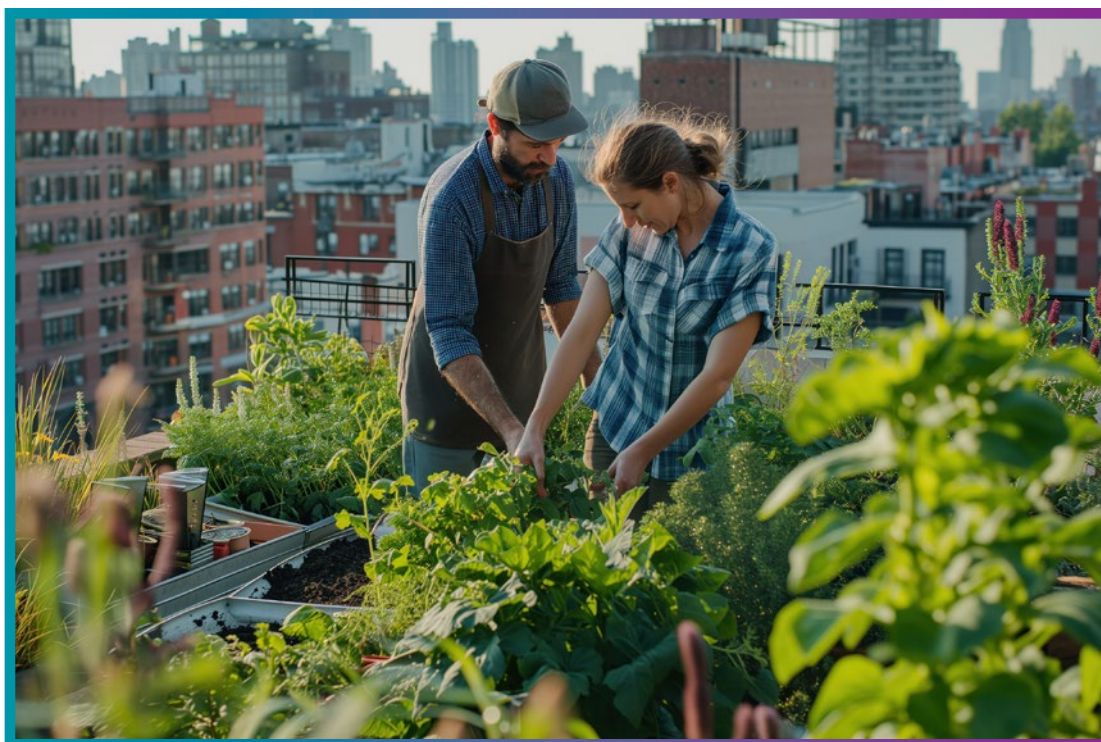
Парки и зеленые зоны (Parks and green areas)

Парки и зеленые зоны (Parks and green areas) – это общественное пространство города, имеющее адаптированный ландшафт: естественный, эстетичный, понятный и разнообразный, с доступной и ухоженной инфраструктурой и удобствами. Проектирование городских парков и зеленых зон для комфорта пожилых должно осуществляться с учетом возраста, особых потребностей и их предпочтений, таких как безопасность, комфорт и насыщенность мероприятиями, например, возможность для регулярной физической активности в зеленых зонах способствует в том числе социальному взаимодействию среди пожилых людей и решает проблемы социальной изоляции и снижает уровень стресса.



Урбанистическое сельское хозяйство (Urban agriculture)

Урбанистическое сельское хозяйство (Urban agriculture) – это практика выращивания продуктов питания и ведения сельскохозяйственных работ в городских или пригородных районах. Развитие в городах урбанистического сельского хозяйства имеет множество преимуществ для пожилых людей, включая физическую активность, психологическое благополучие, социальную интеграцию, доступ к свежим продуктам, образование и самореализацию и улучшение качества жизни.



Жилищные решения и ко-ливинг (Co-living)

Жилищные решения и ко-ливинг (Co-living) – это концепция совместного проживания, предполагающая разделение жилого пространства и общих ресурсов между жильцами, которые не обязательно являются родственниками. Эта модель может быть особенно привлекательной для молодежи и студентов или пожилых лиц из-за сниженных жилищных расходов и создания общественного пространства для общения и сетевого взаимодействия.



Многопоколенные дома (Multigenerational homes)

Многопоколенные дома (Multigenerational homes) – это жилье, в котором проживают представители нескольких поколений одной семьи. Этот формат позволяет поддерживать тесные семейные связи и оказывать взаимную поддержку. Пожилые люди могут помогать с детьми, а молодые – заботиться о старших, кроме того, совместное проживание снижает расходы на жилье и уход, а улучшение качества жизни достигается за счет тесных семейных связей.

Социальное жилье (Senior housing)

Социальное жилье (Senior housing) предназначено для обеспечения доступного и адаптированного проживания для лиц старшего возраста. Эти учреждения могут предлагать различные услуги, такие как медицинский уход, питание и развлекательные мероприятия, которые способствуют улучшению качества жизни. Форматы социального жилья включают в себя: пансионаты и дома престарелых, жилые комплексы с поддержкой и квартиры для пожилых.

Телемедицина и дистанционное здравоохранение (Telemedicine and telehealth)

Телемедицина и дистанционное здравоохранение (Telemedicine and telehealth) представляют собой важный инструмент в современной медицине, особенно в условиях, когда непосредственное посещение врача может быть затруднено, и могут охватывать широкий спектр медицинских услуг, от общего наблюдения за здоровьем до управления хроническими заболеваниями и предоставления специализированных консультаций.

Дистанционные консультации (Telemedicine consultations) (телемедицинские консультации)

Дистанционные консультации (Telemedicine consultations) (телемедицинские консультации) – это аналог обычной медицинской консультации у врача-специалиста или врачебного консилиума, осуществляется при помощи передачи медицинской информации о состоянии здоровья пациента по электронным каналам связи с использованием компьютерной и видеоаппаратуры, что позволяет значительно улучшить качество жизни пожилых людей, обеспечивая им регулярный медицинский контроль и поддержку, даже если они не могут лично посетить врача.

Умные медицинские устройства (Smart medical devices)

Умные медицинские устройства (Smart medical devices) предназначены для осуществления мониторинга здоровья в режиме реального времени, представляют собой технологические инновации, которые позволяют не только отслеживать жизненно важные показатели, но и предоставлять своевременную медицинскую помощь, а также способствуют профилактике и управлению хроническими состояниями. Эти устройства особенно полезны для пожилых, поскольку позволяют вести более независимый образ жизни, обеспечивая при этом постоянный надзор за их здоровьем.



Социальные технологии и коммуникации (Social technologies and communications)

Социальные технологии и коммуникации (Social technologies and communications) – это совокупность инструментов, платформ и устройств, которые облегчают взаимодействие, поддержку и участие пожилых людей в социальной жизни. Важно помочь пожилым людям освоить основные функции компьютеров, мобильных устройств, Интернета. Помочь выбрать технологии и инструменты, которые соответствуют интересам и задачам. Кроме того, необходимо предупредить пожилых людей о возможных угрозах в Интернете и помочь им приобрести необходимые знания для безопасного использования цифровых инструментов.





Платформы для социальной активности (Platforms for social activity)

Платформы для социальной активности (Platforms for social activity) помогают пожилым людям оставаться на связи с окружающими, участвовать в общественной жизни и находить новые увлечения и включают в себя социальные сети, платформы для общения, онлайн-клубы и форумы различной тематики, видеоконференции и развлекательные платформы.

Онлайн-курсы и обучение (Online courses and training)

Онлайн-курсы и обучение (Online courses and training) предоставляют гибкий и доступный способ обучения для пожилых людей, позволяя им обновлять свои навыки, изучать новые интересы или просто поддерживать активность ума. Могут варьироваться от академических программ и профессионального развития до курсов по искусству, музыке, языкам или здоровью. Пожилые люди могут пользоваться преимуществами онлайн-обучения, не выходя из дома, в удобное для них время, и часто находят этот опыт более комфортным и менее стрессовым, чем традиционные классные занятия. Онлайн-курсы также могут помочь в социальном взаимодействии, поскольку многие из них включают форумы или чаты, где учащиеся могут общаться друг с другом.

Доступность и инклюзия (Accessibility and inclusion)

Доступность – это возможность для людей с ограниченными возможностями или инвалидов полноценно участвовать в общественной жизни, получать доступ к различным ресурсам, продуктам и услугам, равно как и использовать технологии и инфраструктуру, не страдая от барьеров или ограничений.

Инклюзия – это процесс и результат, при котором люди с различными характеристиками (раса, пол, национальность, возраст, способности, состояние здоровья и иные) чувствуют себя принадлежащими к обществу, имеют равные возможности и равные шансы на участие в общественной жизни, получают доступ к ресурсам и услугам, а также могут достичь своих целей и реализовывать свои возможности.

В совокупности доступность и инклюзия обеспечивают создание условий для того, чтобы люди с ограниченными возможностями могли полноценно участвовать в общественной жизни, иметь равные права и возможности, а также чувствовать себя комфортно и безопасно.





Безбарьерная среда (Barrier-free environment)

Безбарьерная среда (Barrier-free environment) – это среда, в которой пожилые люди могут свободно и безопасно перемещаться, обслуживаться, получать доступ к услугам и ресурсам, а также общаться и участвовать в общественной жизни, не страдая от барьеров, препятствующих им в этом. Это включает в себя адаптацию инфраструктуры, технологий и обслуживания к потребностям пожилых людей, обеспечивая им равные условия для жизни и деятельности.

Технологии для людей с ограниченными возможностями (Technologies for people with disabilities)

Технологии для людей с ограниченными возможностями (Technologies for people with disabilities) – это программное и аппаратное обеспечение, дизайн и инструменты, которые помогают людям с ограниченными возможностями (включая инвалидов, людей с расстройствами развития, людей с ограниченными возможностями из-за возраста или хронических заболеваний) свободно и независимо пользоваться информационными технологиями, общаться, работать, учиться и развлекаться, облегчая повседневную жизнь пожилых людей.



Энергетическая эффективность и экология (Energy efficiency and ecology)

Энергетическая эффективность и экология (Energy efficiency and ecology) в настоящее время являются ключевыми факторами в современном строительстве. Энергетическая эффективность относится к использованию меньшего количества энергии для выполнения тех же или улучшенных функций. Это может включать в себя улучшение технологий, обновление устаревших систем или изменение поведения и привычек. Энергетическая эффективность помогает сократить энергетическое потребление, что приводит к снижению затрат на энергию и уменьшению выбросов загрязняющих веществ. В контексте энергетической эффективности экология часто относится к уменьшению воздействия на окружающую среду путем минимизации использования ресурсов и снижения загрязнения. Это включает в себя использование возобновляемых источников энергии, уменьшение выбросов углекислого газа и других парниковых газов, а также снижение отходов и загрязнения воды.

Энергоэффективные здания (Energy efficient buildings)

Использование технологий для создания энергоэффективных домов помогает не только сократить расходы на коммунальные услуги, но и значительно повышает комфорт проживания. Для пожилых людей использование энергоэффективных домов поможет снизить расходы на энергию и значительно облегчить финансовую нагрузку, особенно для тех, кто живет на пенсии. К тому же многие из этих технологий могут быть автоматизированы, что упрощает жизнь для тех, кто имеет проблемы с подвижностью или другими здоровьесберегающими вопросами.

Возобновляемые источники энергии (Renewable Energy)

Возобновляемые источники энергии (Renewable Energy) – это источники энергии, которые не исчерпываются со временем и могут быть использованы снова и снова. Они обеспечивают бесконечное, экологически чистое и устойчивое снабжение энергией. К таким источникам относятся солнечная энергия, ветровая энергия, гидроэнергия, тепловая энергия земли (геотермальная энергия), энергия приливов и отливов и биоэнергия. Использование возобновляемых источников энергии помогает снизить зависимость от ископаемых видов топлива, уменьшить выбросы парниковых газов и способствует устойчивому развитию.



Городская безопасность (Urban Security)

Городская безопасность (Urban Security) – это состояние защищенности города и его жителей от различных угроз, рисков и опасностей, которые могут повлиять на безопасность, здоровье, имущество и качество жизни населения. Цель городской безопасности – обеспечить безопасное и комфортное проживание населения в городе, создавать условия для его социально-экономического развития и улучшения качества жизни. Городская безопасность является комплексной задачей, которая требует координации усилий между различными органами власти, службами и структурами, а также активного участия населения в обеспечении безопасности города.





Интеллектуальные системы безопасности (Intelligent security systems)

Интеллектуальные системы безопасности (Intelligent security systems) – это комплексные технологические решения, которые используются для обеспечения безопасности и защиты населения, инфраструктуры и имущества в городе. Они основаны на использовании информационных технологий, искусственного интеллекта, сенсоров, видеонаблюдения, анализа данных и других инновационных инструментов. Эти системы интегрированы в городскую инфраструктуру и обеспечивают эффективное реагирование на угрозы, оптимизацию ресурсов и улучшение качества жизни.

Экстренные службы (Emergency services)

Экстренные службы (Emergency services) – это организации и системы, которые предоставляют помощь в ситуациях, угрожающих жизни, здоровью или безопасности людей. Для пожилых людей, которые могут иметь ограничения в мобильности, здоровье или других аспектах, экстренные службы особенно важны. Важно помнить, что экстренные службы доступны круглосуточно и без выходных. В случае экстренной ситуации пожилым людям рекомендуется звонить по указанным номерам или использовать другие доступные каналы связи, такие как мобильные приложения или онлайн-платформы.

Культурные и образовательные программы (Cultural and educational programs)

Культурные и образовательные программы (Cultural and educational programs) – это специально разработанные курсы, семинары или мероприятия, направленные на улучшение качества жизни пожилых людей путем обучения новым навыкам, расширения знаний и поддержания активности ума. Эти программы могут включать в себя изучение искусства, музыки, литературы, истории, компьютерных навыков, а также многих других дисциплин и направлений. Они также могут предлагать возможности для социального взаимодействия и общения.



Музеи и театры (Museums and theaters)

Музеи и театры (Museums and theaters) – это культурные учреждения, которые вносят изменения в свою инфраструктуру, услуги и программы, чтобы сделать их более доступными и привлекательными для пожилой аудитории. Эти изменения могут включать в себя улучшение физической доступности, такие как установка лифтов и пандусов, предоставление мест для отдыха, увеличение размера шрифта на вывесках и в описаниях экспонатов, а также организация специальных программ и мероприятий, интересных для пожилых людей. Цель таких адаптаций – создать инклюзивную и гостеприимную среду, которая поощряет и облегчает участие пожилых людей в культурной жизни, признавая их уникальные потребности и интересы.

Общественные центры (Community centers)

Общественные центры (Community centers) – это места, где пожилые люди могут проводить время с пользой для своего физического, умственного и социального благополучия. Эти центры предоставляют широкий спектр услуг и возможностей, включая занятия физкультурой и спортом, художественные и ремесленные мастер-классы, образовательные курсы и семинары, а также социальные мероприятия и клубы по интересам. Цель таких центров – поощрять активный и здоровый образ жизни среди пожилых людей, предоставляя им возможности для обучения, творчества, общения и участия в развлекательных мероприятиях, которые способствуют их общему благополучию и улучшают качество жизни.



Примеры из мировой практики

Транспорт и мобильность: инструмент распознавания когнитивных нарушений водителя, США¹

Инструмент разработан исследователями в области сестринского дела, инженерии и нейропсихологии Флоридского атлантического университета. Эта технология – первый шаг к широкому распространению недорогих методов раннего предупреждения о когнитивных изменениях пожилых водителей как в США, так и в других странах.



¹ <https://www.fau.edu/newsdesk/articles/fit2drive-calculator#:~:text=With%20the%20help%20of%20an,an%20on%20road%20driving%20test.>

Сенсорная система, установленная в автомобиле пожилого водителя, состоит из двух датчиков: один является интегрированным средством передачи и обработки информации, а другой – видеорегистратором. Последний оснащен встроенным искусственным интеллектом и анализирует видео в режиме реального времени. Камера в левом углу лобового стекла фиксирует мимику и движения водителя. В число критериев оценки входят: глаза (открыты или закрыты), зевота, рассеянность, курение, использование мобильного телефона, соблюдение ПДД (проезд на красный свет, наличие реакции на дорожные знаки), обнаружение объектов (пешеходов, велосипедистов, бордюров, барьеров или близлежащих транспортных средств), пересечение полосы движения и риск столкновения. Показатели оцениваются для каждого водителя и суммируются на ежедневной, еженедельной и ежемесячной основе.



<https://www.agewithoutlimits.org/image-library/search?q=+people%3AMale+area+of+work%3AHealth&sort=relevance&page=2&resource=2263>



Жилищные условия: программа адаптации домов пожилых людей, США и Канада²

Пилотная программа «Старение в привычной обстановке, улучшение жизни пожилых людей» (CAPABLE) помогает людям в возрасте 65 лет и старше продолжать жить дома и самостоятельно заботиться о себе. В программе могут участвовать пожилые люди, имеющие доход менее 85 тыс. долларов или получающие государственную финансовую поддержку и испытывающие трудности с передвижением. Тысячи жителей Канады и США уже приняли участие в проекте, участие в котором финансируется за счет государства.

В течение четырех-пяти месяцев команда специалистов, куда входят медсестра, эрготерапевт и бригада рабочих, помогает пожилым людям определить, какие простые изменения можно внести в их повседневную жизнь и инфраструктуру дома, чтобы жить независимо и безопасно. Участники получают новые практические навыки и выполняют упражнения по улучшению физических показателей и мобильности. Кроме того, вносятся изменения в обстановку дома: перемещаются часто используемые предметы таким образом, чтобы до них было легче дотянуться, улучшается освещение и устанавливаются удобные поручни и дверные ручки.

² <https://haligoniacanada.ca/new-pilot-program-helps-seniors-live-independently-at-home-298191/>

Гражданская активность и социальные связи: интерактивные пешие экскурсии от пожилых для пожилых, Евросоюз³

В декабре 2022 года в Евросоюзе был запущен крупный проект See U Project (Senior Explorers of Urban Environments), посвященный привлечению пожилых людей к изучению местной городской среды в рамках пеших прогулок с использованием цифровых технологий. В рамках совместных мастер-классов участники создавали интерактивные пешие экскурсии в месте их проживания и одновременно осваивали цифровые инструменты. Основой для экскурсии могли стать общие интересы, узкие знания в конкретной области или общедоступные сведения о городе. Пожилые жители были вовлечены на всех этапах создания экскурсий независимо от их уровня цифровой грамотности: определение концепции и темы, разработка (сбор информации, составление маршрута), визуализация в специальном мобильном приложении, тестирование и внесение улучшений.



³ <https://www.age-platform.eu/see-u-project-makes-older-adults-enjoy-digital-adventures-in-their-neighborhoods/>

Проект позволил улучшить цифровые навыки участников, дал мотивацию к физической и социальной активности, а также позволил получить новый опыт и впечатления. Пожилые люди не только ближе познакомились с цифровой средой, но и нашли подходящие способы применения технологий в повседневной жизни. Взаимодействуя с местным сообществом и командой проекта, пожилые люди выполняют важную роль в передаче опыта между поколениями, благодаря чему они улучшают коммуникационные навыки и чувствуют себя уверенными в своих силах.



<https://www.agewithoutlimits.org/image-library/search?q=+people%3AMale+area ofwork%3AHealth&sort=relevance&page=2&resource=2263>

Коммуникация и информация: развитие цифровых навыков пожилого населения, Сингапур⁴

В 2024 году Сингапурская больница общего профиля (SGH) совместно с местной некоммерческой организацией TRIGEN запустили программу по развитию цифровых навыков и внедрению здоровых привычек среди пожилых людей. Целью проекта является улучшение грамотности в вопросах здоровья и образа жизни пожилых сингапурцев.

Волонтеры, желающие стать коучами для пожилых людей, проходят отбор и обязательное обучение, состоящее из самостоятельного изучения материалов и очных практических тренингов. Наставниками коучей выступают врачи и медсестры, причем именно медсестры организуют и контролируют проведение визитов, следят за комплексом оказываемой помощи и находят решения при появлении каких-либо проблем.



⁴ <https://www.age-platform.eu/healthstart-a-co-designed-volunteer-led-health-coaching-programme-for-older-adults/>

Программа состоит из двух этапов. Сначала волонтеры проводят коуч-сессии в рамках общественных мероприятий здравоохранения, где они рассказывают о полезных приложениях и ресурсах и мотивируют пожилых придерживаться здорового образа жизни. В течение трех месяцев волонтеры каждые две недели посещают пожилых на дому и помогают им использовать мобильные устройства для общения, поддержания здоровья.

Проект позволяет улучшить состояние здоровья пожилых людей, увеличить доступность цифровых технологий, налаживать взаимодействие между поколениями и бороться с дискриминацией пожилых людей в обществе.



<https://www.sgh.com.sg/PHICO/Pages/TriGen-SGH-Home-Care.aspx>



<https://villagealzheimer.landes.fr/en/>

Наружные пространства и здания: деревни для пожилых людей с Альцгеймером, Франция⁵

В мире набирает популярность инновационная модель проживания для людей с когнитивными нарушениями: вместо специализированного медицинского учреждения пациенты могут поселиться в особой деревне, где получают возможность вести полноценную жизнь. В 2020 году во Франции была открыта деревня Le Village Landais Alzheimer, где проживает 120 человек, страдающих от болезни Альцгеймера или другого связанного заболевания, 120 сотрудников деревни и 120 волонтеров. Помимо административного и служебного персонала, деревней управляет многопрофильная команда врачей, медсестер, психологов, эрготерапевтов, специалистов в области гериатрии и психомоторики и других.

⁵ <https://www.age-platform.eu/le-village-landais-innovative-home-for-people-with-dementia/>

Проект основан на следующих принципах: безопасная и комфортная среда, особенно для пожилых людей, исключение медицинских атрибутов, персонализированное сопровождение, уважение к индивидуальному ритму жизни, сохранение тесной связи с родственниками и интеграция в околородскую общественную жизнь. В целом упор делается на социальный, а не медикаментозный подход, который позволяет поддерживать функциональные, поведенческие и когнитивные навыки пациентов.

Особенно важно то, что модель проживания в такой деревне выгодно отличается на фоне обычных домов престарелых, где, согласно многочисленным исследованиям, показатели здоровья постояльцев зачастую стремительно ухудшаются среди больных с Альцгеймером. В то время как в этой деревне многие показатели здоровья (когнитивные функции, тревожность, расстройства поведения, качество жизни) остаются стабильными у больных с Альцгеймером, а психическое самочувствие всех жителей улучшается, например, родственники ощущают снижение тревоги и напряжения за близких.




<https://villagealzheimer.landes.fr/en/>

13 Технологии общественного здоровья



Технологии общественного здравоохранения в области здорового старения включают в себя широкий спектр инструментов, стратегий и инноваций, предназначенных для укрепления, поддержания и улучшения здоровья и благополучия стареющего населения. Эти технологии направлены на решение уникальных проблем со здоровьем, связанных со старением, путем создания экономически эффективных систем здравоохранения, содействия раннему выявлению, профилактике и лечению заболеваний, повышению качества жизни и поддержке независимой жизни пожилых людей.



Ключевые тренды

Интеграция здравоохранения и социальных услуг

Комплексный междисциплинарный подход, при котором учитываются не только медицинские, но и социальные, эмоциональные и экологические факторы, влияющие на пожилых людей. В рамках этого подхода страны расширяют сеть учреждений первичной медико-санитарной помощи с привлечением социальных работников, волонтеров, специалистов по ассистивным технологиям, психологов и т. д.

Содействие активному старению

Здесь входят инициативы в области физической и когнитивной активности. Многие проекты направлены на поддержание мобильности пожилых людей и профилактику падений, а также поощрение к непрерывному обучению, волонтерской деятельности и участию в общественной жизни для поддержания социальных связей.





Создание среды, благоприятной для пожилых людей

Планирование развития и модернизации городской инфраструктуры, включая транспортную систему, жилье и общественные места, с учетом потребностей пожилых людей. Сюда же относятся инициативы по широкому внедрению ассистивных технологий и решений для умного дома, которые повышают независимость и качество жизни пожилых людей.

Обеспечение экономической безопасности и занятости

Поощрение политики, поддерживающей гибкие условия труда, неполный рабочий день и программы переквалификации для пожилых работников, чтобы они дольше оставались активными на рынке труда.

Поддержание психического здоровья и благополучия

Улучшение доступа к услугам в области психического здоровья и поддержке в борьбе с депрессией, тревогой и другими проблемами психического здоровья, распространенными среди пожилых людей. В рамках программ социального взаимодействия инициаторы стремятся снизить одиночество и социальную изоляцию пожилых людей путем их вовлечения в волонтерскую деятельность, организации кружков по интересам и групп досуга и продвижения цифровой грамотности, чтобы помочь пожилым людям оставаться на связи в Интернете.



Развитие системы долгосрочного ухода и поддержка лиц, осуществляющих уход

Различные инициативы, направленные на улучшение качества и доступности долгосрочного ухода, включая услуги, оказываемые на дому, в медицинских организациях по месту жительства или учреждениях институционального ухода. Кроме того, многие государства активно реализуют программы по финансовой, образовательной и эмоциональной поддержке лиц, осуществляющих неофициальный уход, роль которых часто выполняют члены семьи.

Развитие просветительских и образовательных программ

Широко распространены кампании по повышению осведомленности общественности о проблемах старения, например, эйджизма, или важности поддержания здорового образа жизни. Отдельные инициативы направлены на включение тем, связанных со старением, в образовательные программы для подготовки будущих поколений к жизни в стареющем обществе.

Примеры из мировой практики

Оказание медицинских услуг пожилым людям на дому, Ирландия⁶

Программа Pathfinder реализуется в Ирландии с 2020 года и направлена на сокращение числа предотвратимых посещений отделения неотложной помощи пожилыми людьми.

Схема вызова такой команды происходит следующим образом: человек в возрасте 65 лет или старше, который упал или просто нехорошо себя почувствовал, звонит на один из номеров экстренных служб; прибывшая на дом к пациенту бригада оценивает его состояние и оказывает соответствующую помощь. Через несколько дней к пациенту приезжает команда мониторинга (физиотерапевт и эрготерапевт), которые проводят мероприятия по реабилитации на дому, предоставляют необходимое оборудование и сопровождают пациента на всем пути лечения.

Согласно результатам проекта, около 75 % пациентов, которые обращались за неотложной помощью, предпочли остаться дома, чем отправиться в приемное отделение стационара.



<https://www.clare.fm/news/health/ambulance-service-dedicated-older-people-now-responding-calls-clare/>

⁶ <https://www.nationalambulance.ie/news/news-2023/national-ambulance-service-expands-service-designed-to-reduce-unnecessary-ed-attendances-for-older-people-across-kerry-.html>

Работа для пожилых людей с Альцгеймером, Гонконг⁷

В марте 2024 года запустился первый в своем роде проект по развитию когнитивных навыков среди пожилых людей с деменцией на базе Гонконгского дома заботы и внимания для пожилых людей имени Ли Ка-шинг в Шек Кип Мэй (HKSKH Li Ka Shing Care and Attention Home for the Elderly in Shek Kip Mei).



https://www.scmp.com/news/hong-kong/society/article/3255138/cafe-role-play-helps-bring-back-memories-elderly-hong-kong-care-home-residents-dementia?campaign=3255138&module=perpetual_scroll_0&pgtype=article

⁷ <https://www.scmp.com/yp/discover/news/hong-kong/article/3255317/hong-kong-care-home-uses-cafe-role-play-reignite-memories-elderly-residents-suffering-dementia>

В рамках проекта на территории учреждения обустроили настоящее кафе (Shing Kee Cafe), где пожилые постояльцы являются и обслуживающим персоналом, и посетителями. В конце клиенты оплачивают еду игровыми монетами хозяину кафе – тоже постояльцу дома. По сравнению с обычным обучением когнитивным навыкам работа в кафе привлекает больше пожилых людей и обеспечивает совместную деятельность, способствующую взаимодействию и общению.

Первые результаты проекта показали значительное улучшение краткосрочной памяти, внимания и навыка коммуникации среди участников относительно изначальных показателей здоровья. В будущем рассматривается возможность преобразования проекта в реальную долгосрочную бизнес-модель.



Программа вовлечения пожилого населения в волонтерскую деятельность, Сингапур⁸

В 2024 году Министерство здравоохранения Сингапура запустило новую волонтерскую программу Silver Guardian Programme (букв. «Серебряные защитники») в рамках национальной инициативы Age Well SG по продвижению активного старения среди пожилого населения.

⁸ <https://www.channelnewsasia.com/singapore/silver-guardian-volunteers-active-ageing-age-well-sg-4245116>



<https://silverstreak.sg/aic-silver-guardians-senior-volunteers/>

Зачастую пожилые люди ощущают себя потерянными после выхода на пенсию. В качестве решения было предложено вовлекать их в волонтерские мероприятия, которые частично могут заменить трудовую деятельность и помочь пожилым реализовать себя с новой стороны. «Серебряные» волонтеры будут участвовать в деятельности Центров активного старения (ААС). В их задачи будет входить забота о пожилых, находящихся в группе риска, организация мероприятий в центрах, поддержка и вовлечение неактивного пожилого населения.

Проводя спортивные занятия или художественные мастер-классы, пожилые улучшают собственное физическое и ментальное здоровье. К 2028 году планируется увеличить число волонтеров с 400 до 2400 человек.

Поддержка сообществ как способ поддержания здоровья пожилых, Китай⁹

В рамках государственной программы муниципальные власти городских и сельских районов нанимают местных жителей возрасте 40–50 лет как специалистов по уходу за пожилыми гражданами. Они посещают одиноких пожилых людей и помогают им измерять показатели здоровья, убираться в доме, приобретать лекарства и т. д.



<https://www.scmp.com/news/china/article/3139759/private-vs-public-who-will-care-chinas-elderly>

⁹ <https://english.news.cn/20231023/835b162718004e11b8531a226412173f/c.html>

В Пекине управление по гражданским делам пилотирует проект, который делит общины на группы для предоставления услуг по уходу за пожилыми людьми. В каждой группе есть два специалиста по уходу за пожилыми людьми, а также несколько работников сферы обслуживания и волонтеров.

Таким образом государство стремится повысить качество и безопасность помощи, оказываемой стареющему населению, в качестве замены ненадлежащих услуг в домах престарелых. Вместо того чтобы переселяться в какое-либо медицинское учреждение, пожилые граждане остаются дома и сохраняют автономность, получая основную помощь и поддержку, в том числе медицинскую.





<https://www.communitygrants.gov.au/grants/village-hubs>

Инициатива Seniors Connected, Австралия¹⁰

Инициатива предусматривала выделение грантов на реализацию двух программ. G'Day Line – это бесплатная национальная анонимная служба поддержки по телефону, которая также предоставляет звонящим доступ к ресурсам, информации и социальным рекомендациям по смягчению последствий одиночества и социальной изоляции. Village Hub – это общественная инициатива для пожилых австралийцев, которые испытывают трудности с поддержанием своего здоровья и благополучия, социально изолированы и/или испытывают одиночество.

Большинство хабов планируют продолжить работу после завершения государственного финансирования, перейдя на членскую систему.

¹⁰ <https://www.dss.gov.au/communities-and-vulnerable-people-programs-services/seniors-connected-program>



Заключение

Численность населения мира в возрасте 65 лет и старше резко возрастет в течение следующих нескольких десятилетий, что повлечет за собой экономические и социальные проблемы, требующие устойчивых решений. Изменение демографической ситуации в мире показывает, что люди живут дольше, среди молодых людей мира ожидается, что доживание до 80 лет станет обычным явлением.

Поскольку общества по всему миру сталкиваются с проблемами старения населения, технологии стали мощным инструментом поддержки благополучия и долголетия пожилых людей. От гаджетов, предназначенных для мониторинга параметров здоровья, до приложений, облегчающих социальные связи, и инструментов, способствующих безопасности, существует широкий спектр технологических инноваций, адаптированных к потребностям пожилых людей. По мере развития технологий их влияние на здравоохранение и продолжительность жизни будет только усиливаться.

Персонализированная медицина, носимые устройства, аналитика на основе искусственного интеллекта, решения для телемедицины и робототехника находятся на переднем крае этой трансформации. Используя эти передовые технологии, современное общество может способствовать созданию более здорового общества с более продолжительной продолжительностью жизни, улучшенным качеством жизни и сокращенным неравенством в здравоохранении. Принимая эти тенденции, крайне важно поддерживать баланс между технологическими достижениями и этическими соображениями, чтобы обеспечить справедливый доступ к этим инновациям, улучшающим жизнь.



Научное электронное издание

Столкова Анастасия Сергеевна, **Аксенова** Елена Ивановна,
Филиппов Владимир Эдуардович и др.

Тренды, меняющие облик человечества: ТЕХНОЛОГИИ ДОЛГОЛЕТИЯ

ЭКСПЕРТНЫЙ ОБЗОР

Корректор Е. Н. Малыгина
Дизайнеры-верстальщики С. В. Сафонова, И. А. Лукконен

Объем данных 22,6 МБ
Дата подписания к использованию: 22.07.2024
URL: <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/izdaniya-nii/obzory/>

ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ»,
115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 9
Тел.: +7 (495) 530-12-89
Электронная почта: niiozmm@zdrav.mos.ru



МОСКВА
2024