

Муниципальное Казенное Общеобразовательное Учреждение  
Средняя Общеобразовательная Школа №3 с.п. Сармаково

# ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

## «На тему «Медицина будущего»»

Выполнила:  
Пилова Арина Темборовна  
ученица 10 класса  
МКОУ «СОШ №3» с.п.Сармаково

Руководитель проекта:  
Пшукова Зарета Сафарбиевна  
учитель химии  
МКОУ «СОШ №3» с.п.Сармаково

2023 г.



## Содержание:

- Медицина будущего
- Диагностика
- Замена и модификация органов
- Исследования
- Операции будущего и новое образование
- Забота о пациентах и медицинский суперкомпьютер
- Мобильные приложения, оказывающие медицинскую поддержку, или mhealth
- Искусственный интеллект (ИИ) в медицине
- Технология редактирования генома
- Телемедицина
- Внедрение блокчейна в медицине
- Биохакинг
- Поиск новых биомаркеров для выявления заболеваний на ранних стадиях.
- Геймификация
- Дополненная, виртуальная и смешанная реальность.
- 3D-печать лекарств, тканей, органов
- Роботы-помощники в операциях, дезинфекции, раздаче лекарств
- Модификация микробиома
- Менторство/Наставничество

Lorem ipsum ad his scripta blandit partiendo, eum fastidii accumsan euripidis in, eum liber hendrerit an. Qui ut wisi vocibus suscipiantur, quo dicit ridens inciderint id.

Lorem ipsum ad his scripta blandit partiendo, eum fastidii accumsan euripidis in, eum liber hendrerit an. Qui ut wisi vocibus suscipiantur, quo dicit ridens inciderint id.

Lorem ipsum ad his scripta blandit partiendo, eum fastidii accumsan euripidis in, eum liber hendrerit an. Qui ut wisi vocibus suscipiantur, quo dicit ridens inciderint id.

Lorem ipsum ad his scripta blandit partiendo, eum fastidii accumsan euripidis in, eum liber hendrerit an. Qui ut wisi vocibus suscipiantur, quo dicit ridens inciderint id.



# Медицина будущего

Биотех и медицина – одни из самых модных, востребованных и интересных направлений в высокотехнологичном бизнесе. Тысячи амбициозных стартапов привлекают миллиарды инвестиций и представляют продукты, которым место скорее на страницах фантастических романов. Хирурги, которые видят ваше тело насквозь, неразличимые глазом датчики, анализирующие информацию о вашем самочувствии, кибернетические конечности для инвалидов, лазерные скальпели, генная терапия, роботы-сиделки и многое другое. Как все это меняет мир медицины и что нас ждет в ближайшем будущем? Последние несколько лет стали знаковыми для медицины, если говорить о количестве новых направлений, появившихся методик и внедрении цифровых технологий. Здравоохранение размывает границы, открывая двери для взаимодействия со всеми дисциплинами, способными дать ей качественный рывок к развитию. Искусственный интеллект и носимые устройства становятся привычными средствами организации лечебного процесса и мониторинга состояния человека.





# Диагностика

Основа лечения — правильный диагноз, поэтому почти треть современных компаний в биотехе так или иначе связаны с мониторингом физического состояния человека. Наиболее перспективное направление развития — внедрение в организм микродатчиков. Это могут быть небольшие таблетки вроде создаваемых FitBit, или биометрические татуировки, такие как VivaLNK, или RFID — микрочипы, имплантируемые под кожу. Подобные датчики не только в режиме реального времени измеряют все важные параметры здоровья, но и создают полноценную медицинскую карту в облаке, которую может использовать лечащий врач. Проекты вроде Qualcomm Tricorder X Prize или Viatom Check Me, измеряющие пульс, температуру тела, насыщение ее кислородом, систолическое и артериальное давление, физическую активность и сон, открывают новую страницу в медицинской помощи. Вместо текущих симптомов врач видит динамику на протяжении месяцев. Сами пациенты получают возможность оперативнее замечать негативные изменения в своем состоянии, а медицинские и страховые компании использовать больше данных для оптимизации расходов на лечение и страхование.

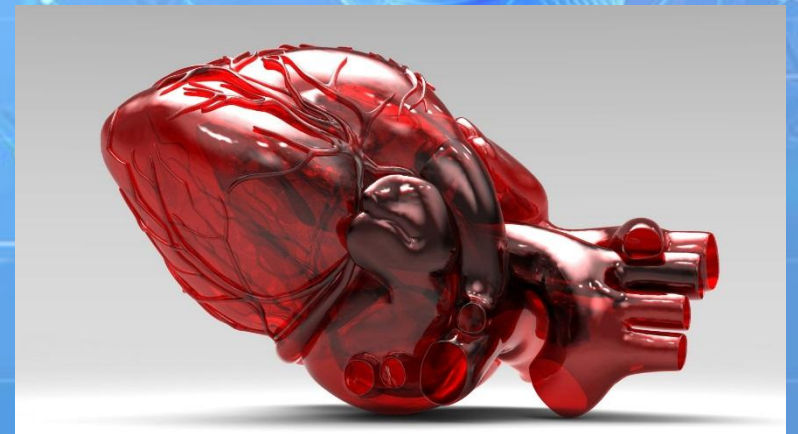


Термопара (1) и термобатарея (2)



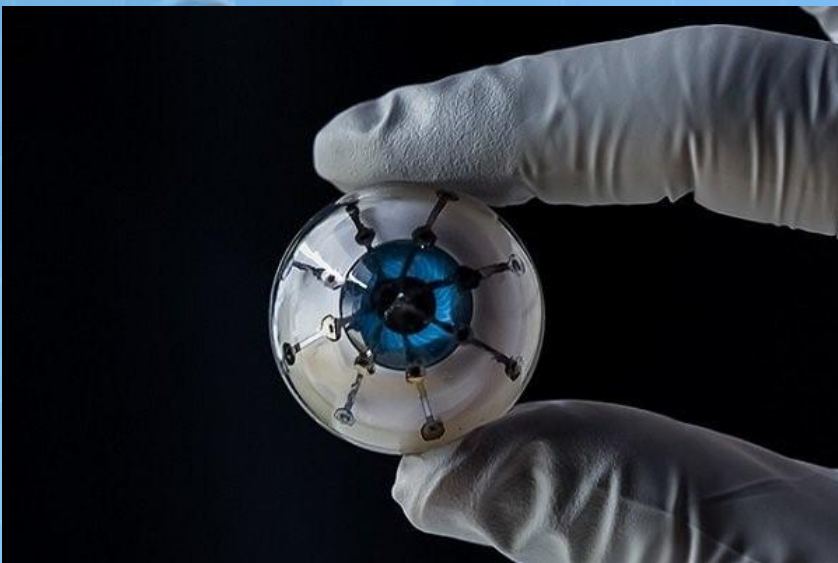
# Замена и модификация органов

Кростехнологичные проекты обеспечивают прорывы в большинстве медицинских направлений. Например, сочетание 3D-сканирования, 3D-печати, продвинутого софта и новых полимеров произвели революцию в области стоматологии. Если раньше люди вынуждены были выпрямлять зубы и исправлять прикус посредством болезненных, долгих операций, вроде протезирования или брекетов, то сейчас на рынке появилась технология «элайнеров», индивидуальной программы использования прозрачных фиксаторов с минимум неудобств. Еще пять лет назад, когда только основали компанию StarSmile, об элайнерах в России знали единицы, сегодня – эта технология прочно входит в нашу действительность, особенно с появлением большего количества биосовместимых материалов. В мире уже появились специализированные компании, типа немецкой Next Dent, сосредоточенных только на разработке новых материалов. И их усилия уже приносят свои плоды: сегодня доступны материалы, из которых можно печатать пластиковые временные коронки или целые съемные протезы в нескольких цветах. Медицинская 3D-печать и биотехнологическая промышленность заново проектируют весь мир фармацевтики и донорских органов. 2016 был годом успешной 3D-печати печени, артерии и кости. Пересаженные органы показали успешное приживление: поскольку новые ткани основаны на генетической карте самого пациента, то риск отторжения при удачной пересадке минимален. Более того, новые органы сами развивали в себе сеть сосудов и капилляров. В этом году Harvard's Wyss Institute вплотную приблизился к созданию искусственной почки. И уже в ближайшем будущем врачи смогут напечатать замену для любого органа в нашем теле. Аналогичная ситуация в фармацевтике – 3D-принтеры будут готовить для пациентов дозы лекарств, распечатанных на месте по модели, подготовленной индивидуально лечащим врачом. Параллельно с печатью живых органов развивается индустрия создания киборгов. Сейчас автоматизированные протезы имеют замещающий характер: миллионы пациентов носят имплантированные дефибрилляторы или кардиостимуляторы, роботизированные конечности, подключенные к нервной сети. Но потенциал развития данного направления гораздо выше, чем простое замещение. Достижения в области будущей медицинской техники будут направлены не столько на ремонт физических недостатков, сколько на создание органов более совершенных, чем спроектированные эволюцией. Зрение во всех областях спектра, усиленные мышцы, сердце, которое никогда не перестанет биться, легкие, позволяющие дышать под водой или в удушливом дыму и т. д. Но пока такие направления остаются чисто теоретическими, работают гораздо более простые, но тем не менее эффективные проекты вроде e-NABLING. Это программа по свободному обмену 3D-моделями доступных протезов плюс инструкции по их печати и эксплуатации.





# Исследования



Бионический глаз (1)

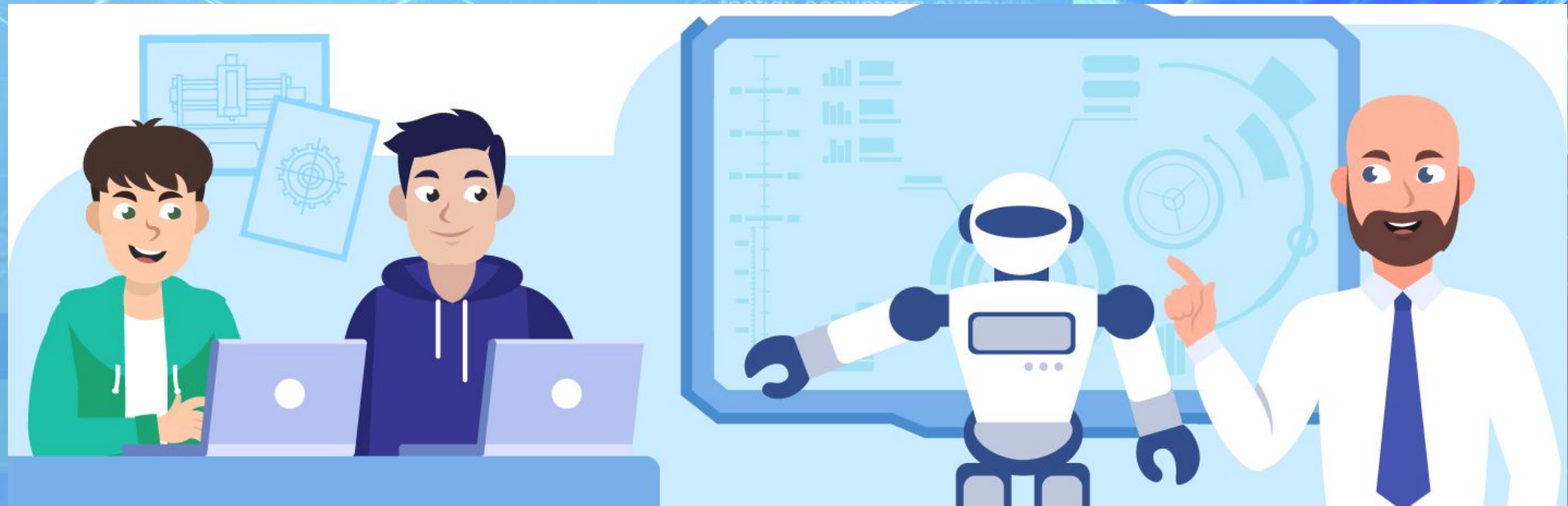


Следующее важнейшее направление биотеха — модернизация процесса R&D. В этой области отчетливо заметны два крупнейших направления: изучение генома человека и моделирование физических процессов с помощью специализированных программ. В мире уже испытывается целая серия микрочипов, которые могут быть использованы в качестве моделей человеческих клеток, органов или целых физиологических систем. Преимущества такой инновации неоспоримы: вместо долгих и опасных исследований компании могут программировать поведение и реакцию человека на тот или иной раздражитель в контексте биотеха на разрабатываемые лекарства. Эта технология спровоцирует революцию в области клинических испытаний и полностью заменит тестирование на животных и людях. Проект расшифровки генома человека начался около 30 лет назад, но настоящие прорывы были связаны с ростом вычислительной производительности компьютеров. Сейчас эта работа близка к завершению, определено большинство функций генов в ДНК-цепочке человека. На практике это означает начало эры персонализированной медицины, когда каждый пациент сможет получить индивидуальную терапию с настраиваемыми лекарствами и дозировками. Уже сейчас существуют сотни основанных на фактических данных приложений для персональной геномики. Метод быстрого генетического секвенирования был впервые применен командой Стивена Кингсмора для спасения жизни маленького мальчика в 2013 году. Тогда это было невероятным, крайне затратным и уникальным по своей эффективности случаем. Уже в ближайшем будущем это станет обыденной медицинской практикой.



# Операции будущего и новое образование

В медицине еще долго будет необходимо присутствие живых врачей. Но благодаря технологиям у них в распоряжении будет нечто большее, чем два обычных глаза: на помощь придет дополненная реальность. Уже сейчас эта, на первый взгляд развлекательная, технология начинает проникать в медицинскую сферу. Цифровые контактные линзы от Google корректируют курс лечения диабета через измерение уровня глюкозы в слезных протоках. Разработка Microsoft HoloLens (использование AR во время операций) уже проходит тестирование в Германии. Получаемые через сканирование данные проецируются на очки хирургу, так что доктор буквально может смотреть сквозь тело пациента, видеть кровеносные сосуды перед началом разреза, определять плотность и структуру ткани. Как дополнительное улучшение можно использовать интеллектуальные инструменты: например, хирургический нож iKnife от Imperial College работает как световой меч джедаев. Электрический ток позволяет делать надрезы с минимальной потерей крови, а испаренный дым анализируется масспектрометром в режиме реального времени, давая хирургу полную картину по составу тканей организма. Еще одна сфера применения AR – программы медицинского обучения. В 2016 году доктор Шафи Ахмед провела первую операцию с использованием камер виртуальной реальности в больнице Royal London. Каждый желающий мог наблюдать за ней в режиме реального времени через две камеры, дающие обзор в 360 градусов. Технологии могут совершенно изменить форматы профильного образования: молодые медики будут изучать анатомию на виртуальных таблицах рассечения, а не на человеческих трупах, а сотни учебных томов будут преобразованы в виртуальные 3D-решения и модели с использованием дополненной реальности. Именно в этом направлении сейчас работают такие компании, как Anatomage, ImageVis3D и 4DAnatomy: интерактивный софт, построенный на дополненной реальности и моделировании ресурсов.



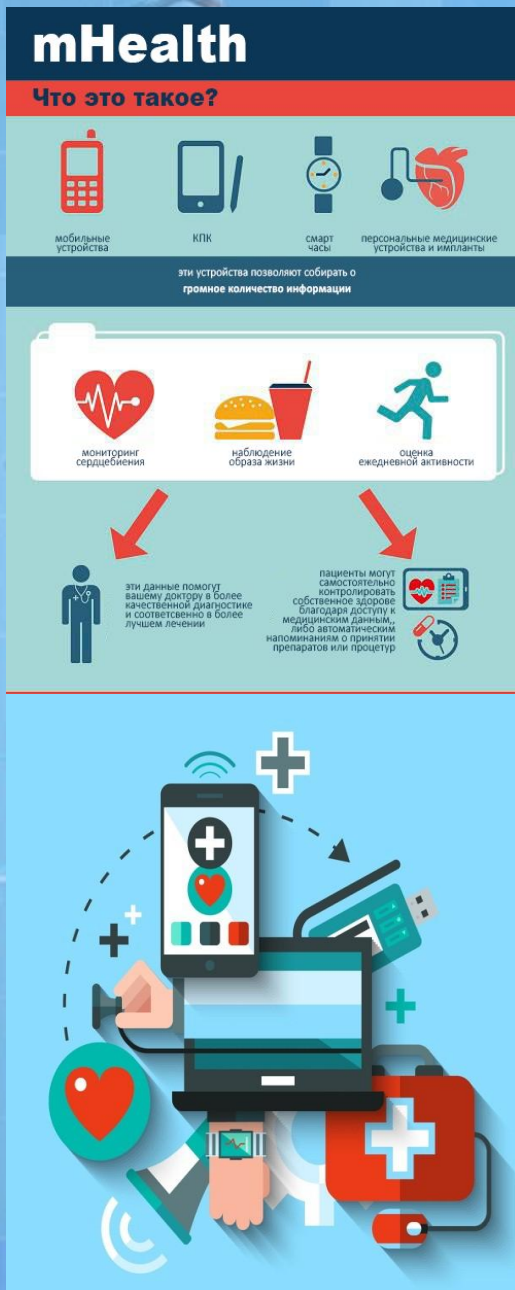


## **Забота о пациентах и медицинский суперкомпьютер**

Роботы постепенно входят в мир заботы о пациентах. Работа врача – поставить диагноз, назначить лечение или провести операцию, а круглосуточный уход можно переложить на плечи разумных автоматов. Сейчас на рынке развиваются сразу несколько подобных проектов. Робот TUG – мобильное устройство, способное нести несколько стоек, тележек или отсеков, содержащих препараты, лабораторные образцы или другие чувствительные материалы. RIVA и Robear используются в работе с пациентами, которые нуждаются в помощи: оба могут поднимать и перемещать пациентов в постели, помочь пересесть в инвалидную коляску, встать или приподняться, чтобы предотвратить пролежни, взять ряд анализов и передать их врачам. Помимо механических помощников в медицине активно используются методики машинного обучения. Разрабатываемый IBM Watson – искусственный интеллект в области медицины, будет помогать врачам в анализе больших данных, мониторинге как отдельных пациентов, так и целых социальных групп, принятии важных клинических и профилактических решений. Watson имеет возможность прочитать 40 млн. документов в течение 15 секунд и предложить наиболее подходящие методы лечения. Также суперкомпьютеры привлекаются к разработке лекарственных средств для моделирования их влияния на различные болезни, сокращения побочных эффектов и поиска оптимальных химических формул. Еще одно направление – статистика и администрирование. Google Deepmind Health использует данные медицинской документации, чтобы обеспечить наиболее востребованные, эффективные и быстрые услуги в области здравоохранения.



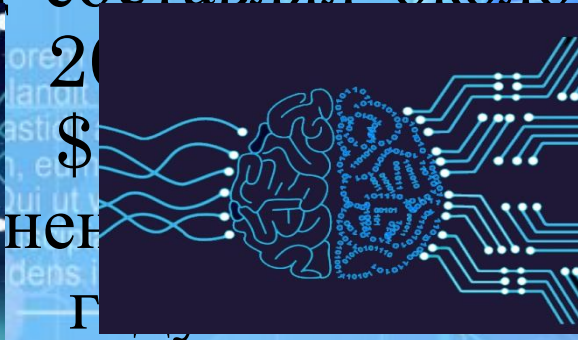
# Мобильные приложения, оказывающие медицинскую поддержку, или mhealth



С развитием цифровых технологий мобильные приложения становятся неотъемлемой частью жизни каждого человека. Поэтому неудивительно, что приложения стали одним из главных направлений развития цифровой медицины. Главными факторами роста являются быстрый прогресс в мобильных технологиях и приложениях, рост числа заболеваний, связанных с образом жизни, и осведомленность пациентов о возможностях мобильной медицины в развивающихся рынках. По данным аналитического агентства Allied Market Research, объем мирового рынка мобильного здравоохранения за 2014 год оценивался в \$10,5 млрд. В 2015-2020 годах аналитики Allied Market Research ожидают дальнейшего роста объемов рынка со среднегодовыми значениями (CAGR) 33,5%. Все приложения можно разделить на несколько групп: сбор и сохранение различных медицинских метрик пользователя (пульс, давление, работа сердца, сон и т.д.); фитнес-приложения (комплексы упражнений, контроль выполнения); приложения для ведения здорового образа жизни (диетология, подвижный образ жизни, советы и т.д.); приложения для напоминания о приёме лекарств и хранения медицинской документации (например, Medical Note); приложения для людей, страдающих определенной болезнью; приложения для взаимодействия с медицинским центром или клиникой. Очередным приложением, которое говорит об уверенных перспективах mHealth, стало Natural Cycles, которое в этом году было официально признано методом контрацепции в Евросоюзе. Его создатели сумели провести весь цикл клинических испытаний на 22 785 женщинах, привлечь \$30 млн инвестиций и попасть в телефоны к 500.000 женщин за подписку в 10\$ и 80\$ за месяц и за год соответственно.



Искусственный интеллект (ИИ) в медицине  
За последние годы скепсис со стороны людей  
касательно способностей ИИ сильно поубавился.  
Теперь эта технология воспринимается как реальный  
помощник в задачах различной сложности. По  
статистике аналитического агентства  
Frost&Sullivan, рынок высокоинтеллектуальных  
медицинских решений на 2016 год составлял около



Еще одним примером успешного применения ИИ в медицине стала программа Zebra  
AI, которая исследует результаты КТ, МРТ и других медицинских изображений для  
постановки диагноза. Результаты исследования передаются врачам и радиологам,  
что позволяет быстрее выявлять болезни и снизить нагрузку на медперсонал. Одной из целей  
компании Zebra-Med было предоставить качественную консультационную поддержку  
проживающим в отдаленных уголках планеты, поэтому стоимость одного  
исследования составляет всего \$1. Способность обрабатывать большое количество  
данных и делать на их основе выводы бесценно для медицины. Неудивительно, что  
интеграция ИИ в систему здравоохранения идет столь стремительно.

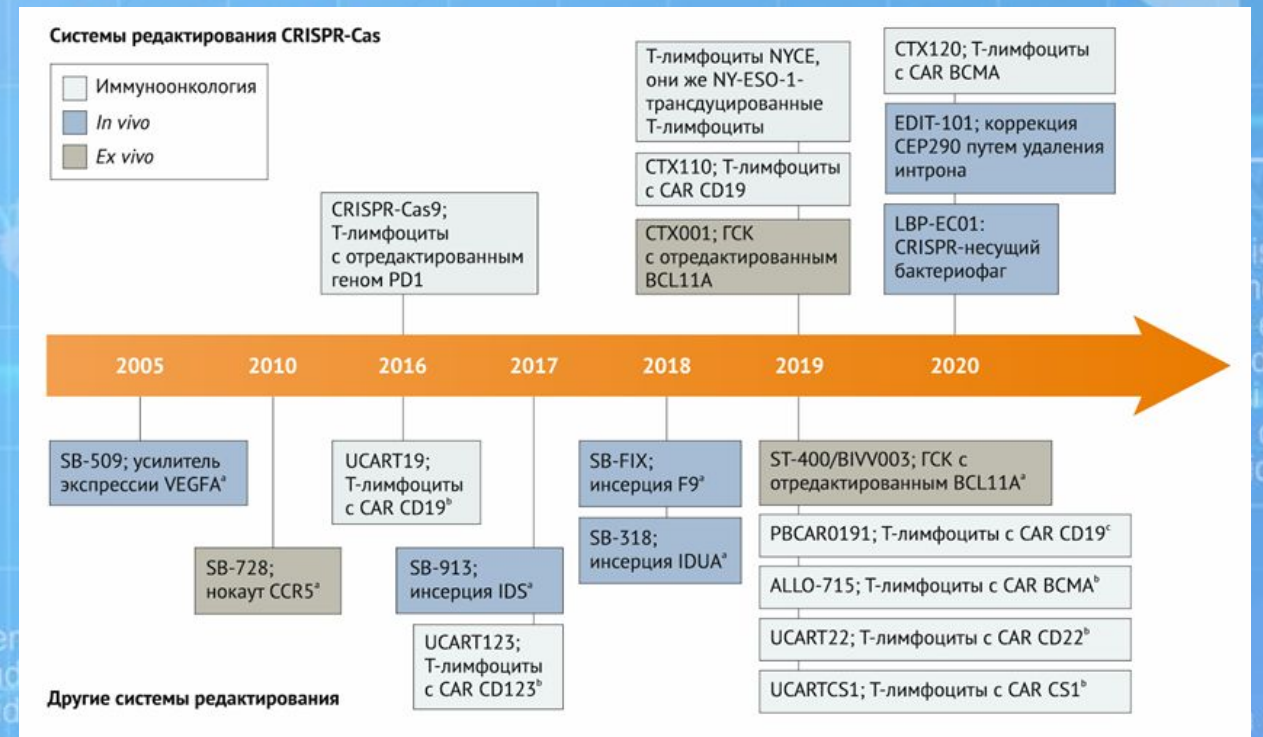
три IT-гиганта -

IBM, Google и Microsoft. Совсем недавно Microsoft



# Технология редактирования генома

Развитие современных технологий привело к настоящему прорыву в генной инженерии, поскольку был разработан метод редактирования генома – CRISPR-cas9. Метод, конечно, все еще находится на стадии исследований, но уже понятно, что шанс исправлять проблемные участки в гене подарит большие возможности для лечения многих заболеваний - таких, как кистозный фиброз, мышечная дистрофия, гипертрофическая кардиомиопатия. Уже сейчас данная технология сумела вдохнуть новую жизнь в ксенотрансплантацию – использование органов животных для пересадки человеку.



Ксенотрансплантация становится возможной при использовании метода генетической корректировки, что позволит выращивать животных с пригодными для пересадки органами, и решить проблему отторжения органов в результате иммунного ответа организма. Данное направление вызывает большой интерес как у государственных структур, так и у частных инвесторов. Так, Американская компания United Therapeutics инвестирует \$24 млн в создание первого в США центра ксенотрансплантационных исследований. Новая организация займется изучением методов пересадки сердца от свиньи человеку. Создатели проекта надеются, что такой подход решит проблему нехватки донорских органов.



# Телемедицина

Сервисы телемедицины, способные обеспечивать связь между пациентом и врачом, набирают популярность, поскольку позволяют получить доступ к профессиональной медицинской поддержке на расстоянии. Области применения телемедицины обширны – это мониторинг состояния пациента в случае, когда он проходит период реабилитации в домашних условиях, помощь населению, проживающему в отдалении от медицинских учреждений, возможность связи с врачом при чрезвычайных ситуациях, и решение вопросов, не требующих «реального» визита к врачу. Больше всего рынок телемедицинских услуг развит в США. Основные игроки на нем — специализированные компании Teladoc, MDLive, Amwell и Doctor on Demand, говорится в исследовании, проведенном Teladoc в октябре 2016 года. В 2015 году через эти сервисы было совершено почти 900 тыс. консультаций. По оценкам консалтинговой компании IHS, к 2018 году объем рынка удаленной медицины в мире составит \$3,5 млрд. У нас в стране это направление цифровой медицины получило стимул к развитию после подписания президентом закона о легализации телемедицины. Он разрешает оказывать медпомощь путем проведения удаленных консультаций, консилиумов и дистанционного мониторинга. Ожидалось, что закон вступит в силу 1 января 2018 года. Однако подзаконных актов до сих пор нет, поэтому старт официальной телемедицины в начале 2018 года вызывает вопросы. Несмотря на проблемы с законодательством, российские компании включились в разработку сервисов для онлайн-консультаций с врачами. Компании Яндекс и «Новая медицина», объединив усилия, запустили сервис по оказанию онлайн-консультаций - «Яндекс Здоровье», где Яндекс отвечает за техническую часть проекта, а подразделение «Новой медицины» - проект «DOC+» - за оказание самих консультаций, поскольку имеет необходимый штат врачей. Интерес со стороны Яндекса закономерен. Обладая полной информацией касательно запросов в своей поисковой системе, специалисты компании выяснили, что запросы, касающиеся здоровья и профилактики заболеваний, стали встречаться в 5 раз чаще, чем 5 лет назад. Например, вопрос о количестве жидкости, которую необходимо выпивать за день, в среднем встречается 300 тысяч раз в месяц. Запросы касательно лечения заболеваний пользователи стали задавать в 2 раза чаще (около 4 млн запросов в месяц). Итоговый показатель запросов касательно здоровья составляет 7,5 млн в день. И 30% из этих запросов касаются симптомов определенных заболеваний и лечения. В сентябре этого года гендиректор корпорации «Ростех» Сергей Чемезов, выступая на конференции «Биотехмед-2017», заявил, что до конца следующего года телемедицина будет внедрена во всех регионах РФ. Сейчас в 21 медицинском центре идет этап тестирования телемедицинской системы по профилям помощи: «Перинатология», «Неонатология» и «Кардиология». Все это говорит о больших надеждах на данную технологию со стороны государства, и о перспективах её развития. Ещё одно интересное для бизнеса направление телемедицины - разработка устройств для дистанционного мониторинга. Сейчас в России производителей подобных устройств не так много (Инферум, «Л-кард»). Ожидается, что после создания реестра аккредитованных Минздравом медицинских изделий для дистанционного наблюдения, игроков на рынке станет больше.

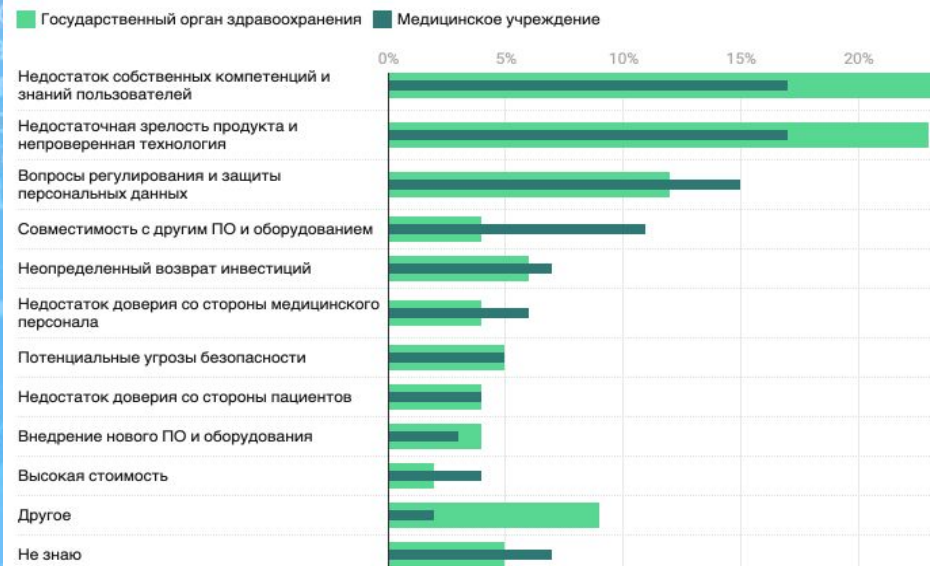


# Внедрение блокчейна в медицине

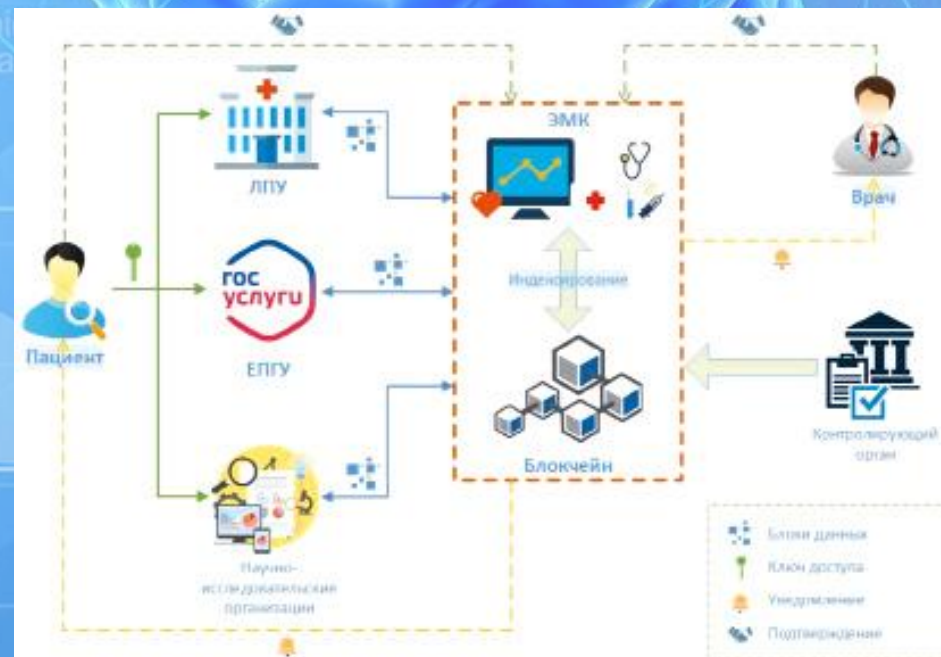
Одним из главных барьеров для выхода медицины в цифровое пространство является безопасность передачи и хранения данных. Блокчейн-технология, благодаря своей анонимности, децентрализации и криптографическому шифрованию, способна обеспечить безопасный обмен конфиденциальными данными между пациентом и врачом, или медицинскими учреждениями. Ведущие исследовательские центры, такие, как Стэнфордский Университет и Массачусетский Технологический Институт, уже работают над адаптацией блокчейн-технологии к нуждам цифровой медицины. Ведь при ее успешном внедрении многие направления, такие, как телемедицина, получают новый стимул к развитию. Различные исследовательские группы смогут получить доступ к миллионам совершенно анонимных историй болезни, что поможет ускорить и сделать их результаты более точными. Группы специалистов, занимающиеся развитием ИИ, также получают доступ к большому количеству информации, которая сможет сделать их продукт еще совершеннее. В нашей стране также заинтересовались внедрением блокчейн-технологии в сферу медицины, ведь она способна помочь в реализации давно существующего проекта — электронной истории болезни. В начале августа ВЭБ и Минздрав РФ договорились о запуске блокчейн-проектов в сфере здравоохранения. Соответствующие договоренности были достигнуты на рабочей встрече с участием председателя ВЭБ Сергея Горькова и министра здравоохранения РФ Вероники Скворцовой. В начале 2018 года должен заработать сервис Doctor Smart на блокчейне. Сервис будет использовать технологию блокчейн для финансовых расчетов: все операции между клиентами сервиса и поставщиками услуг планируется реализовать на базе токенов и смарт-контрактов в Ethereum.

## Вызовы для применения блокчейна в здравоохранении

По данным опроса 108 государственных органов здравоохранения и 350 медицинских учреждений в Европе в 2019 году



Источник: MINDSMITH, по данным материалов HIMSS Analytics, eHealth Trendbarometer (2019)





## Биохакинг

Основная цель биохакинга – вывести ваш организм на новый качественный уровень, улучшив ваше самочувствие и наладив процессы жизнедеятельности. По сути, идея в том, чтобы воспринимать организм как компьютер, а все сторонние вспомогательные средства - как орудия взлома и налаживания неправильно работающих систем. Надо сказать, что люди занимались биохакингом испокон веков, ведь к этому направлению мы можем отнести любые средства, оказывающие влияние на наше состояние, как физическое, так и духовное. Поэтому БАДЫ, травяные отвары, занятия крийя йогой, переход на растительный тип питания или даже обливания холодной водой по утрам, вполне подходят под это определение. Но, с развитием технологий и способностью все глубже проникать в секреты организации нашего существа, биохакинг перешёл на качественно новый уровень. В интернете существует большое количество ресурсов с рекомендациями по "взлому" организма. Можно даже приобрести наборы для проведения собственных экспериментов с нутриентами на таких ресурсах как <https://diybio.org>. или [www.berkeleybiolabs.com](http://www.berkeleybiolabs.com). Безусловно, потенциал у биохакинга есть. Главное, чтобы реализованные проекты из этой области имели под собой проработанную научную базу. В противном случае расширять возможности организма будет просто-напросто опасно для здоровья.



## Поиск новых биомаркеров для выявления заболеваний на ранних стадиях.

Одна из важных целей омикс-технологий (в том числе транскриптомики, протеомики, метаболомики) в медицине — это поиск биомаркеров для диагностики распространенных неинфекционных заболеваний, в основном злокачественных опухолей. Часто говорят о ранней диагностике, то есть о тех случаях, когда болезнь выявляют впервые и на ранней стадии. Но всегда ли имеет смысл использовать молекулярные технологии для поиска ранних маркеров?

Биомаркер — измеряемый параметр, качественная или количественная характеристика которого свидетельствует о наличии или отсутствии какого-то заболевания или состояния. В широком смысле даже синяк под глазом может быть биомаркером. В клинической медицине такие биомаркеры называют симптомами. А вот в биохимии фигурируют другие, молекулярные биомаркеры, то есть измеряемые разными способами молекулы. И молекулы эти могут быть самыми разными — от простых ионов до высокомолекулярных белков, например антител к разным антигенам [5].

Технологии идентификации различных биомолекул в высокопроизводительном режиме стремительно прогрессируют [2], [6–10]. Совершенствуются и усложняются вычислительные методы обработки «больших данных» [11]. Тем не менее технологический прогресс не отменяет важности баланса омиксных методов и подготовительной клинической работы.

Существенная часть исследований использует в качестве групп сравнения пациентов с заболеваниями (например, со злокачественной опухолью), а в качестве контроля — практически здоровых людей или людей с хроническими патологиями, не имеющими отношения к интересующему заболеванию (в нашем случае — к раку). Иными словами, с помощью омикс-технологий разрабатывают тесты для ранней диагностики — чтобы как можно раньше отличить больных от здоровых, обнаружить заболевание на его ранней стадии [12]. Но всегда ли актуально это сравнение? Какими же свойствами должен обладать биомаркер, чтобы его целесообразно было использовать для ранней первичной диагностики.

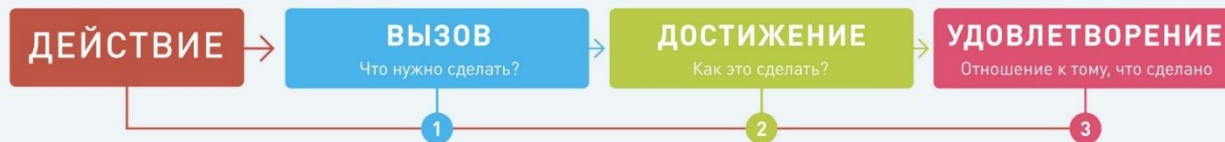


# Геймификация

Принцип геймификации дает возможность значительно повысить мотивацию человека, а значит — улучшить результаты лечения, особенно у детей. В 2020 году появилась первая видеоигра, которая была одобрена в качестве рецептурного лечения. Она рекомендована детям от 8 до 12 лет с диагнозом дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ). Проведённые клинические исследования показали повышение способности концентрировать внимание всего через 2 месяца у 68% испытуемых.

На «Первой линии» геймификация физической активности эффективно используется как дополнение к нейрофитнесу, дыхательной гимнастике, водным тренировкам и скандинавской ходьбе по Финскому заливу для достижения состояния ментального благополучия гостей.

**Геймификация** – это придание игрового мышления для того, чтобы усилить вовлеченность и улучшить результат выполнения того или иного действия.



**ПРИНЦИПЫ**, на которых основана геймификация, относятся к психологии, именно поэтому она хорошо работает и применима практически к любому человеку.





# Дополненная, виртуальная и смешанная реальность.



VR и AR — абсолютные тренды современности. Неудивительно, что они нашли своё применение и в медицине. Виртуальная реальность активно используется в хирургии, стоматологии и офтальмологии, а также для снятия болевых синдромов с помощью виртуально-реального гипноза. Ещё один из самых распространённых способов их применения — изучение анатомии студентами-медиками.

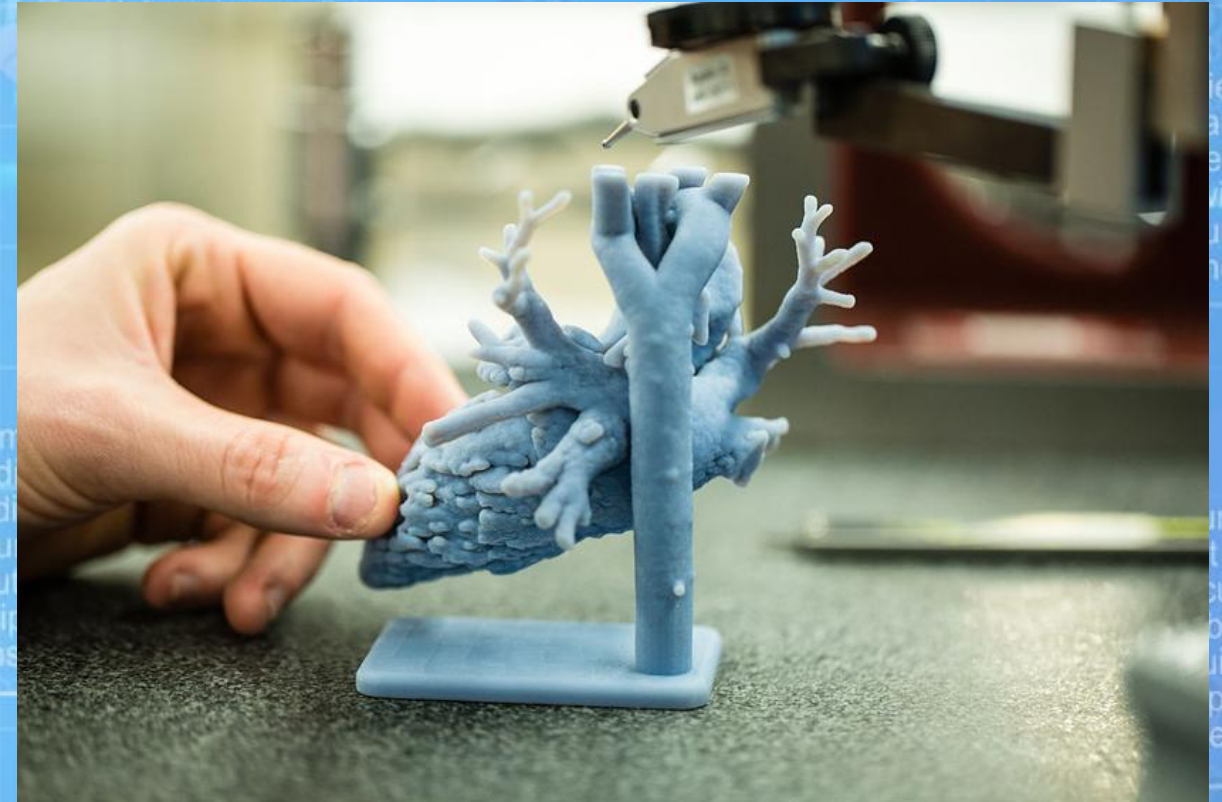


Но прогресс не стоит на месте, появляются всё новые сферы использования VR и AR как инструментов оздоровления. На «Первой линии» этот тренд нашел свое продолжение этим летом: на курорте открылась комната ментального благополучия — инновационное пространство бесконтактной терапии. Внутри комнаты происходит воздействие на все органы чувств в сочетании с мультимедийным искусством. Человек погружается в медитативное состояние, что позволяет достичь внутреннего баланса, снизить тревожность, стресс и создать новые нейронные связи для достижения максимальных результатов во всех сферах жизни.



# 3D-печать лекарств, тканей, органов.

Впервые 3D-печать начала использоваться в стоматологии для изготовления зубных имплантов. С тех пор использование метода значительно расширилось для создания тканей и органов, протезов и имплантов, хирургических инструментов или анатомических моделей.



Интересно также внедрение 3D-печати в фармацевтике. Первым препаратом, изготовленным подобным образом, стало лекарство от эпилепсии. Благодаря специальной технологии препарат растворяется гораздо быстрее, чем обычные таблетки, а для приёма достаточно лишь небольшого глотка воды. Также специалисты продолжают экспериментировать с 3D-печатью лекарств необычной формы (динозавры или осьминоги), чтобы детям было легче принимать таблетки.



## Роботы-помощники в операциях, дезинфекции, раздаче лекарств.



- Роботы уже давно перестали быть лишь персонажами фантастических фильмов. Робототехника активно развивается и в медицине. Сегодня есть роботы-дезинфекторы и роботы-медсёстры, экзоскелеты и роботизированные протезы. Есть даже робот-хирург, который позволяет проводить операции с максимальной



# Модификация микробиома



## МИКРОБИОМ - СИМБИОТИЧЕСКИЕ МИКРООРГАНИЗМЫ



Человек представляет собой «суперорганизм», т.е. симбиотическое сообщество самых различных микроорганизмов.

Симбиотические бактерии (микробиом) – это дружелюбные микробы, которые взаимодействуют с организмом-хозяина.

Микробиом каждого человека уникален и включает несколько тысяч видов:

- Грибов
- Эубактерий
- Архей
- Вирусов

Число клеток микробиома у человека в 3—10 раз превышает число клеток его организма.

Модификация микробиома позволяет влиять на состояние организма. Одним из самых популярных способов является воздействие с помощью корректировки диеты, нутрицевтиков и пробиотиков. Последние часто используются в профилактических целях, а также для восстановительной терапии.

Микробиом — это собирательное название всех микроорганизмов, которые существуют в организме человека. Его состояние является важнейшим фактором здоровья человека.

Ферментативная функция	Синтетическая функция	Регуляция абсорбционной способности
<ul style="list-style-type: none"><li>• Расщепление белков, углеводов и жиров</li><li>• Деконъюгация желчных кислот</li><li>• Модификация холестерина</li><li>• Участие в метаболизме производных щавелевой кислоты</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Синтез витаминов К, С, группы В</li><li>• Синтез никотиновой, фолиевой, пантотеновой, липоевой кислот</li><li>• Синтез гормонов, ферментов</li><li>• Синтез мочевой кислоты, незаменимых аминокислот</li><li>• Синтез нейропептидов, противоопухолевых веществ и др.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Выделение веществ, способствующих всасыванию воды, кальция, железа, витаминов D и E</li></ul>
Защитная функция	Регулирование иммунитета	Детоксикационная функция
<ul style="list-style-type: none"><li>• Бактериальный антагонизм</li><li>• Синтез бактериоцинов (антимикробных соединений)</li><li>• Синтез короткоцепочечных жирных кислот, обеспечивающих стабильность кишечного микробиома, и многоатомных спиртов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Стимуляция местного иммунитета</li><li>• Стимуляция синтеза иммуноглобулинов, интерферона, интерлейкинов</li><li>• Стимуляция фагоцитарной активности макрофагов</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Нейтрализация токсических субстратов и метаболитов (нитратов, гистамина, ксенобиотиков, мутагенных стероидов)</li><li>• Стимуляция восстановления слизистой</li></ul>



# Менторство/Наставничество

Менторство — один из популярных трендов сейчас, но чаще применяется в профессиональных сферах или обучении. Ментор помогает подопечному добиваться результатов, поддерживает и подбадривает на пути к цели.

Врачи нашего курорта также воплотили в жизнь менторство как подход к наиболее эффективной коммуникации с гостем для создания внутренней мотивации к изменениям и долгосрочной приверженности к разработанной стратегии оздоровления.

Благодаря данной методике у гостей наблюдаются отличные результаты, ведь врач-ментор — это не только эксперт в области медицины, который составляет персонифицированную программу, но и надёжный партнёр, который помогает гостю раскрыть свой внутренний потенциал и вдохновляет его на изменение образа жизни.