



Институт статистических исследований и экономики знаний



приоритет2030<sup>+</sup>  
лидерами становятся



Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала

## Здоровье

### Переход к превентивной и персонализированной медицине



Институт статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ представляет результаты исследования трендов развития человеческого потенциала. Методология исследования включает методы интеллектуального анализа больших данных на базе системы iFORA, созданной в ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, а также экспертные сессии и опрос Дельфи с участием более 400 ведущих иностранных и российских ученых в области человеческого потенциала.

Проект реализуется в рамках деятельности Научного центра мирового уровня «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала» и Кафедры ЮНЕСКО по исследованиям будущего (сеть UNESCO Futures Literacy Chairs).

Полный перечень трендов представлен в уникальной общедоступной базе данных ([https://ncmu.hse.ru/chelpoten\\_trends](https://ncmu.hse.ru/chelpoten_trends)).

Трендлetter подготовлен по данным: Issek.hse.ru, Who.Int, Nti2035.ru, Ncbi.nlm.nih.gov, Bioedonline.org, Statista.com и др.

Авторы несут ответственность за выбор и представление информации, содержащейся в материале, а также мнения, высказанные в нем, которые не обязательно совпадают с мнением ЮНЕСКО.

## Структура тренда

- **Развитие геномных технологий**

Прогресс в сфере геномных и клеточных технологий, медицинской биоинформатики и активное внедрение информационных технологий (ИТ) в медицине позволили перейти к новой модели оказания медицинской помощи, основанной на индивидуальном подходе к пациенту. Высокая доля предотвратимых смертей, вызываемых сердечно-сосудистыми заболеваниями, диабетом, хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), ожирением и некоторыми инфекционными заболеваниями, заставляет смещать приоритеты современного здравоохранения от лечения болезней к сохранению здоровья человека, в первую очередь за счет своевременной профилактики патологических процессов.

- **Развитие технологий ранней диагностики**

Ключевыми элементами превентивной медицины, нацеленной на предотвращение развития заболеваний, являются системы ранней диагностики, вакцинопрофилактика, а также регулярный мониторинг отдельных параметров здоровья человека, в том числе с помощью носимых устройств. Такие практики позволят значительно снизить уровень предотвратимой смертности и нагрузку на систему здравоохранения. Например, своевременная вакцинация ежегодно спасает 2–3 млн жизней по всему миру (без учета COVID-19). Переход к превентивной медицине будет способствовать снижению нагрузки на первичное звено здравоохранения не менее чем на 20%, на высокотехнологический сектор – на 60%.

- **Накопление большого объема медицинских данных и совершенствование методов их глубокого анализа**

## Ключевые оценки

# 2.8 млрд долл.

достигнет глобальный рынок персонализированной медицины в 2022 г. (в 2015 г. – 1.3 млрд долл.)

Эффективное предупреждение инфекционных заболеваний снижает уровень антибиотикорезистентности, названной ВОЗ одним из ключевых вызовов для здравоохранения, поскольку сдерживает распространение штаммов бактерий, устойчивых к антибиотикам, и уменьшает потребление последних. Анализ отдельных биомаркеров может свидетельствовать о начале патологических изменений в организме, риске развития болезни или ее начальной стадии, часто протекающей без клинических симптомов. Ранняя диагностика повышает шансы на излечение, а порой позволяет и вовсе избежать заболевания.

# 90–100%

составляют шансы на излечение при выявлении онкологических заболеваний на нулевой или первой стадии

Молекулярно-генетический анализ может выявить индивидуальные предрасположенности человека к отдельным болезням, что позволит принять своевременные меры для их предотвращения. Развитие биостатистики, эпидемиологии и новых технологий создания вакцин снизит распространение инфекционных заболеваний. Регулярный мониторинг даст возможность отслеживать эффективность принятых мер и корректировать их в случае необходимости.

Благодаря быстро генерируемому большому объему биоданных и новым методам их обработки и интерпретации, в том числе с использованием систем на базе искусственного интеллекта, растет понимание связи отдельных генов и их мутаций с рисками развития заболеваний. Генетические данные пациента используются для подбора оптимальной стратегии лечения, что сокращает сроки и стоимость терапии, снижает число возможных побочных эффектов. Результаты молекулярной диагностики используются для выявления индивидуальных предрасположенностей и формирования персонального плана профилактики и терапии.

Серьезное значение для дальнейшего прогресса в этой области имеет развитие инфраструктуры сбора и анализа биологических данных, в том числе создание биобанков, и накопление клинически значимых знаний о связи биомаркеров с проявлением отдельных патологий. Помимо этого, новые методы биоинформатики и биостатистики обеспечат высокий уровень обработки данных геномного, протеомного и транскриптомного анализа.

## Параметры тренда



**Влияние на человеческий потенциал<sup>1</sup>**

1

2

3



**Слабый сигнал<sup>2</sup>**

Случаи рождения детей с измененной ДНК (Китай)



**Период максимального проявления**

После 2030 г.



**Джокер<sup>3</sup>**

Предотвращение всех генетических заболеваний еще до рождения ребенка, утробе матери



**Влияние пандемии COVID-19**

Усилила тренд



**Последствия реализации джокера**

Возможность кардинального улучшения когнитивных и физических способностей



**Уровень проявления в России**

Сопоставим с мировым

<sup>1</sup> 1 – слабое влияние, 2 – среднее, 3 – сильное.

<sup>2</sup> Слабый сигнал (weak signal) – событие, обладающее низкой степенью значимости (упоминаемости, популярности), но указывающее на радикальные трансформации тренда в будущем.

<sup>3</sup> Джокер – слабopредсказуемое событие, которое в случае его реализации может оказать значительное влияние на развитие тренда.

## Драйверы и барьеры



### Драйверы

- Высокий уровень предотвратимой смертности
- Спрос населения на высокое качество медицинской помощи и рост внимания людей к собственному здоровью
- Развитие геномных технологий и молекулярной диагностики
- Постепенное снижение стоимости ДНК-диагностики
- Сбор данных о геноме, связи отдельных генов и их мутаций со здоровьем человека, совершенствование технологий обработки больших массивов данных
- Государственные программы и стратегии по развитию превентивной и персонализированной медицины
- Перспектива значительного сокращения затрат на лечение за счет своевременной диагностики и персонализации лечения



### Барьеры

- Сложность трансформации сложившейся системы здравоохранения
- Отложенный эффект от внедрения превентивных технологий (может проявиться в полной мере только через 15–20 лет)
- Несовершенство нормативно-правовой базы для разработки и внедрения продуктов персонализированной медицины, сложность процедур регистрации
- Нехватка квалифицированного медицинского персонала, необходимость изменения системы подготовки специалистов в области здравоохранения
- Высокие требования к защите персональных медицинских данных
- Вопросы регистрации прав собственности на гены и биомаркеры
- Рост антипрививочных настроений
- Склонность людей обращаться к врачам только при появлении серьезных симптомов, часто сигнализирующих об уже прогрессирующем заболевании

## Эффекты



### Возможности

- Снижение уровня смертности и заболеваемости
- Научное обоснование связи отдельных биомаркеров с развитием заболеваний и создание на этой основе эффективных технологий диагностики и терапии
- Снижение общих затрат на лечение за счет выбора наиболее эффективной стратегии терапии



### Угрозы

- Непредсказуемые последствия изменения генетического профиля живых организмов вследствие применения геномных технологий
- Риск гипердиагностики, способной нанести больше вреда, чем пользы, в том числе из-за роста временных и денежных затрат и негативного воздействия на психику пациента
- Возможность дискриминации отдельных категорий людей по результатам геномного анализа