

РЕКОМЕНДАЦИИ
по актуализации перспективных научных и
технологических направлений, ключевых
продуктов и услуг, технологий и тематик
научных исследований по итогам проведенного
в 2013-2014 гг. форсайтного исследования
«Системный анализ и прогнозирование в сфере
науки и технологий до 2030 года» в рамках
направления
«Здоровье нации»

Алматы, 2017



➤ **Основная цель проекта:**

- актуализация перспективных научных и технологических направлений, ключевых продуктов и услуг, технологий и тематик научных исследований, определенных в рамках форсайтных исследований «Системный анализ и прогнозирование в сфере науки и технологий до 2030 года» по направлению «Здоровье нации»

➤ **Основные задачи:**

- Подготовка экспертного заключения с рекомендациями по актуализации результатов, полученных в рамках проекта «Системный анализ и прогнозирование в сфере науки и технологий до 2030 года» по направлению «Здоровье нации», в части ключевых продуктов и услуг в рамках этого направления, технологий и тематик научных исследований;
- Представление экспертного заключения на обсуждение на круглом столе с представителями заинтересованных сторон;
- Выработка предложений по проведению форсайтных исследований на 2018 год.

Результаты исследования в 2013-2014 годах:

- **Сценарий развития биотехнологий в Казахстане на период до 2030 года** - представляет основу для стратегического осмысления вариантов будущего развития биотехнологии в Казахстане на основе определения ключевых трендов, возможностей и рисков будущего, а также переменных, имеющих высокую неопределенность в будущем
- **Перечень продуктов/услуг, технологий и тематик** проведения научных исследований и разработок
- **Дорожные карты** – представляют детализацию работ по развитию приоритетных направлений научно-технологического развития в области **Здоровья нации** в Казахстане на период до 2030
- **Паспорта тематик** проведения научных исследований и разработок

2030: Оптимальное будущее для Казахстана в области направления «Здоровье Нации»

Научно-инновационная биомедицина

Национальные регистр и Биобанк.

Внедрение достижений трансляционной, персонализированной, регенеративной и профилактической медицины в систему здравоохранения

- Модели геномного и метагеномного паспорта населения. Референсный геном.
- Искусственные органы и интеллект
- Интегральные биомаркеры различных заболеваний и диагностические тест-системы
- Система естественных и искусственных клеточных технологий в диагностике, профилактике и лечении
- Новые лекарственные препараты из природных источников для таргетной терапии и профилактики инфекционных и неинфекционных заболеваний
- Интегрированная национальная программа развития биомедицинской индустрии
- Национальный биоинформационный и биомедицинский инновационный кластер. Государственная поддержка определения и мониторинга стратегических направлений лидерства Казахстана в биомедицине.
- Создание центров академического и научного совершенства и их региональная и международная интеграция

Внедрение системы подготовки и переподготовки медицинских и научных кадров новой фармации и их мотивации в соответствии с международными стандартами и глобализацией здравоохранения

•Интегрированное здравоохранение: межсекторальные вызовы охраны здоровья

- Системные меры продовольственной безопасности и мониторинга
- Система ранней диагностики, мониторинга и предупреждения особо опасных инфекций. Эффективная система эпидемиологического надзора за возбудителями особо опасных инфекционных заболеваний
- IT-технологии в диагностике и лечении заболеваний. «Умные палаты и отделения»
- Инновационная система прогнозирования, своевременного распознавания и предупреждения последствий техногенных и природных катаклизмов
- Комплексные и интегральные меры раннего выявления, эффективного лечения и профилактики профессиональных заболеваний
- Совершенствование нормативно-правовой базы дальнейшего интегрированного развития биомедицины, медицинской науки и практики с развитием системы институционализации науки, научных приоритетов, положений и политики в Казахстане

2030: Оптимальное будущее для Казахстана в области направления «Здоровье Нации»

Социум и здоровье

Персонализированная и солидарная система охраны здоровья.

Развитие региональной медицины, широкое внедрение на региональном уровне достижений информационных технологий и систем, включая телемедицину и смарт медицину.

Новые технологии и политика управления общественным здоровьем и здравоохранением

Внедрение системы защиты наиболее уязвимых слоев населения

Внедрение принципов справедливого доступа к медицинским услугам и ценовой политики

Увеличение пропорции частных медицинских учреждений, частного капитала и государственно-частного партнерства с созданием конкурентной среды.

Развитие системы защиты прав человека при внедрении достижений медицинской биотехнологии и биомедицины

Правовая поддержка и развитие сети профессиональных ассоциаций, обществ и стимулирование их роли в науке и здравоохранении

Внедрение национальной системы повышения медицинской грамотности населения, формированию профилактической среды, пропаганде здорового образа жизни и солидарной ответственности граждан за здоровье

Развитие меценатства, как должного использования гражданского потенциала

Регулируемое и качественное воспроизводство населения.

Полный переход от системы лечения болезней к системе укрепления здоровья с совершенствованием традиционной медицины.

Повышение физических и интеллектуальных способностей человека, качество долголетия .

Приоритетные тематики НИОКР по направлению «Здоровье нации»

Продукт / Услуга	Технологии	Тематики научных исследований и разработок
Научно-инновационная биомедицина		
Новые биоматериалы Биоинженерные органы и ткани	1. Технологии создания жизнеспособных органов и тканей для трансплантологии и регенеративной медицины.	1. Разработка новых биоинженерных технологий создания жизнеспособных органов и тканей для трансплантологии и регенеративной медицины.
Персонализированные услуги по секвенированию ДНК, РНК. Фармакогенетические услуги Интегрированные биомаркеры Тест-системы для ранней диагностики и прогнозирования Генетический и метагеномный паспорт	1. Технологии создания геномного паспорта на основе секвенирования ДНК, РНК и референсных геномов казахстанцев	1. Разработка моделей геномного и метагеномного паспорта с учетом клинической и информационной ценности. 2. Разработка методов профилактической и клинической медицины на основе геномных и полиомиксных исследований
	2. Технологии создания систем персонализированной профилактики и диагностики, мониторинга эффективности лечения мультифакториальных заболеваний	1. Исследования по определению биомаркеров различных заболеваний и разработке диагностических тест-систем. 2. Создание биофармацевтических препаратов для профилактики и лечения заболеваний.
	3. Технологии прогнозирования риска заболеваний с помощью молекулярного профилирования	
	4. Технологии разработки тест систем для диагностики болезней и определения цитокинового профиля пациентов	
Биомедицинские клеточные препараты и протоколы лечения	1. Клеточные терапевтические технологии лечения заболеваний и восстановления функций поврежденных органов	1. Разработка методов клеточной терапии для улучшения результатов лечения наиболее социально-значимых заболеваний и тяжелых осложнений 2. Разработка технологий получения определенных линий дифференцированных клеток из индуцированных плюрипотентных стволовых клеток человека для применения в токсикологии и скрининга новых фармакологических препаратов. 3. Исследования по созданию Национального биобанка и Регистра
Методы преодоления лекарственной устойчивости микроорганизмов и вирусов	1. Технологии профилактики лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных заболеваний	1. Исследования по определению антибиотикорезистентности на территории РК и разработка путей повышения клинической эффективности антибактериальных препаратов 7

Приоритетные тематики НИОКР по направлению «Здоровье нации»

Продукт / Услуга	Технологии	Тематики научных исследований и разработок
Интегрированное здравоохранение: межсекторальные вызовы охраны здоровья		
IT-технологии в диагностике и лечении заболеваний	IT-технологии для дистанционной диагностики и терапии заболеваний	1. Разработка телемедицинских систем динамического наблюдения состояния здоровья и биомедицинского мониторинга, а также телемедицинских технологий дистанционной диагностики и лечения.
Тест-системы ранней диагностики последствий экологических и техногенных катастроф Меры профилактики и лечения последствий техногенных катастроф	Технологии прогнозирования техногенных и экологических катастроф Технологии снижения последствий природных и техногенных катастроф на состояние здоровья жителей	1. Исследования по изучению проблем экологии человека и гигиены окружающей среды. Разработка системы прогнозирования негативных последствий природных и техногенных катастроф для состояния здоровья населения, технологий своевременной диагностики, эффективного лечения и профилактики медицинских последствий, комплекса реабилитационных мероприятий на индивидуальном и популяционном уровнях.
Меры продовольственной безопасности	Технологии обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов и продовольственного сырья Технологии оценки качества генно-модифицированных продуктов и их неблагоприятных воздействий	1. Разработка высокоэффективных методов оценки безопасности и качества пищевой продукции
Меры предупреждения возникновения особо опасных заболеваний Меры контролирования природных очагов особо-опасных инфекций	Технологии эффективного эпидемиологического надзора за возбудителями особо опасных инфекционных заболеваний	1. Разработка системы мониторинга и технологий ранней диагностики и предупреждения особо опасных инфекций
Тест-системы для ранней диагностики и предупреждения особо опасных инфекций	Технологии ранней диагностики и предупреждения особо опасных инфекций	

Приоритетные тематики НИОКР по направлению «Здоровье нации»

Продукт / Услуга	Технологии	Тематики научных исследований и разработок
Социум и здоровье		
Инновационные технологии управления общественным здоровьем и здравоохранением	Технологии управления общественным здоровьем и здравоохранением	1. Разработка и совершенствование системы охраны здоровья населения, профилактических программ и мер воздействия на управляемые факторы риска, формирование эффективной политики и стратегий в этой области
Эффективные программы и модели формирования здорового образа жизни Симбиотические продукты для интеллектуального и физического здоровья детей и подростков	Технологии здорового питания	1. Разработка научно обоснованных рекомендаций в области здорового питания
Тест-системы для ранней диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний Эффективная модель школьной медицины Методы скрининга и укрепления здоровья детей и подростков; «Умные» дома для престарелых	Технологии активного предупреждения инфекционных заболеваний Технологии предупреждения заболеваний детей и подростков, в том числе школьников Технологии сохранения здоровья и обеспечения качества жизни лиц пожилого и старческого возраста	1. Разработка научных основ профилактики и лечения социально -значимых и пандемических заболеваний (туберкулез, СПИД, гепатит В и С, грипп и др.) 1. Разработка эффективных технологий скрининга статуса здоровья детей и подростков, а также технологий сохранения и укрепления здоровья 1. Разработка методов организации медицинской и социальной помощи населению пожилого и старческого возраста и обеспечения качества на основе средств автоматизации и роботизации («умный дом»)
Меры раннего выявления, эффективного лечения и профилактики профессиональных заболеваний	Технологии профилактики и лечения профессиональных заболеваний	2. Исследования по разработке научно обоснованных подходов к оценке и управлению профессиональными рисками нарушения здоровья, установлению закономерностей и механизмов влияния факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих

С момента проведения этих исследований в Республике Казахстан приняты следующие новые программные документы, в которых прописана необходимость дальнейшего развития в нашей стране исследований и опытно-конструкторских работ по направлению *Здоровье нации*

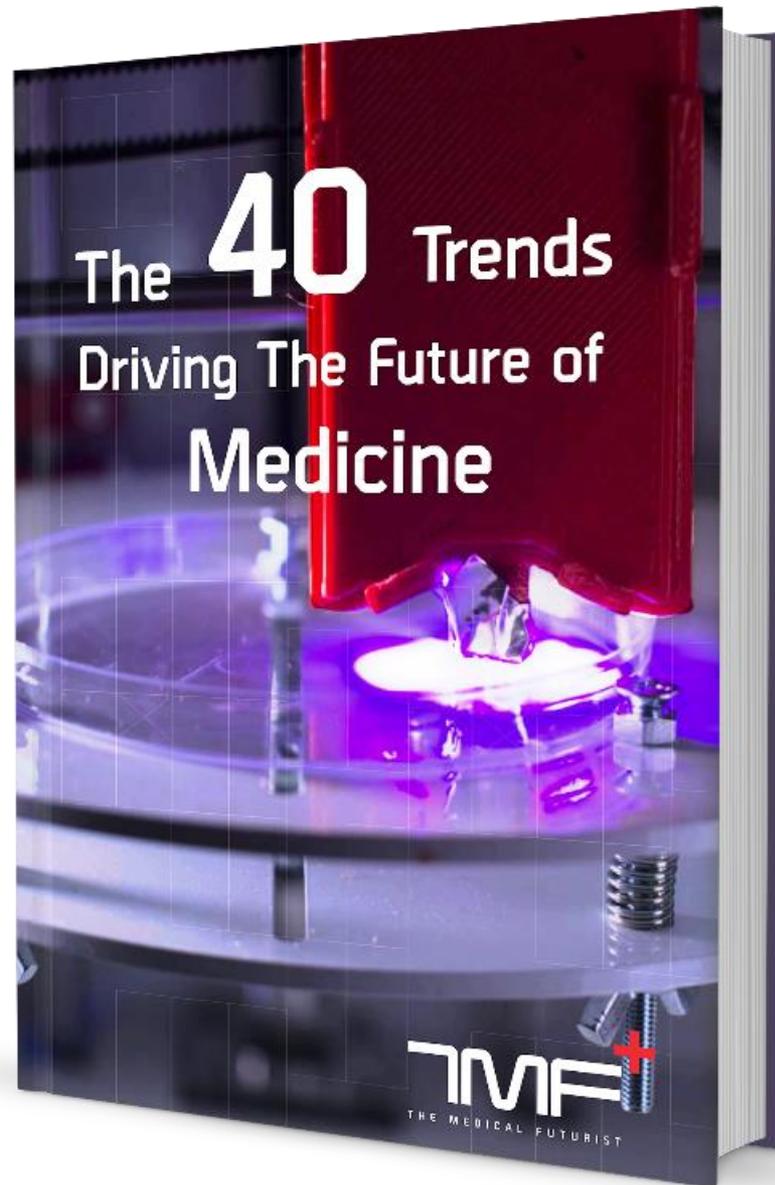


Мы стоим на краю четвертой промышленной революции

Клаус Мартин Шваб

План действий ВОЗ до 2030 года

- Межсекторальное взаимодействие с различными сейкхолдерами
- Укрепление систем здравоохранения
- Равные права и доступ
- Устойчивое финансирование
- Научные исследования и инновации
- Мониторинг и оценка



Доступные технологии

1. Цифровое медицинское образование
2. Виртуальная анатомия
3. Терапевтическая он-лайн информация (Webicina)
4. Смарт-часы
5. Real-time диагностика (e-knife)
6. Персонафицированная геномика
7. Усваиваемые сенсоры
8. Телемедицина
9. Роботизированная интервенция (хирургический робот DaVinci)
10. Междисциплинарная терапия (генная терапия под контролем МРТ)
11. Виртуальные клинические испытания
12. Искусственный интеллект в принятии медицинских решений

В стадии разработок

1. Здоровье основанное на геймификации
2. Моделирование клинических испытаний на микрочипах
3. Медицинские трикодеры
4. Носимая E-кожа
5. Роботы медицинские сестры
6. Дополненная реальность
7. Встроенные сенсоры
8. Мобильное здравоохранение
9. Искусственные органы
10. 3D печать биоматериалов и лекарственных препаратов
11. Ортогенетика

Ожидаемые продукты/технологии

1. Полная физиологическая симуляция
2. Голографические данные
3. «Домашняя диагностика»
4. Мультифункциональная радиология
5. Гуманоидные роботы
6. Нанороботы
7. Виртуальные цифровой мозг
8. Киборга (recreational cyborgs)
9. Приложения виртуальной реальности
10. Augmented human capabilities
11. Redesigned hospital experience
12. Remote touch

- Стратегия «Казахстан-2050». Новый политический курс состоявшегося государства;
- Государственная Программа инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015 - 2019 годы
- Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года;
- Государственная Программа индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2015-2019 годы;
- Государственная программа инфраструктурного развития «Нұрлы жол» на 2015 – 2019 годы;
- Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Денсаулық» на 2016 – 2019 годы;
- Государственная программа «Информационный Казахстан - 2020»; Стратегический план развития Министерства здравоохранения Республики Казахстан на 2017 – 2021 годы
- Предпринимательский кодекс Республики Казахстан

Учитывая имеющиеся в Казахстане компетенции и потребности страны, предлагается следующий актуализированный перечень продуктов, технологий и тематик исследований, предлагаемый для реализации:

Приоритетные тематики НИОКР по направлению «Здоровье нации»

Продукт / Услуга	Технологии	Тематики научных исследований и разработок
Научно-инновационная биомедицина		
Новые биоматериалы Биоинженерные органы и ткани	1. Технологии создания жизнеспособных органов и тканей для трансплантологии и регенеративной медицины.	1. Разработка новых биоинженерных технологий создания жизнеспособных органов и тканей для трансплантологии и регенеративной медицины.
Персонализированные услуги по секвенированию ДНК, РНК. Фармакогенетические услуги Интегрированные биомаркеры Тест-системы для ранней диагностики и прогнозирования	1. Экономически доступные технологии секвенирования генома 2. Технологии создания систем персонализированной профилактики и диагностики, мониторинга эффективности лечения мультифакториальных заболеваний 3. Технологии прогнозирования риска заболеваний с помощью молекулярного профилирования 4. Технологии разработки тест систем для диагностики болезней и определения цитокинового профиля пациентов	1. Разработка экономически доступных технологий секвенирования генома для широкого пользования 2. Создание Национального биобанка 1. Разработка технологий создания интегрированных биомаркеров и тест-систем для медицины и экомедицины. 2. Создание биофармацевтических препаратов для профилактики и лечения заболеваний. 3. Поиск новых малых молекул потенциальных кандидатов таргетной терапии и создание молекулярных библиотек 4. Разработка технологий генетической модификации мутаций и экспрессий генов 5. Изучение роли микробиома человека в развитии заболеваний
Биомедицинские клеточные препараты и протоколы лечения	1. Клеточные терапевтические технологии лечения заболеваний и восстановления функций поврежденных органов	1. Разработка методов клеточной терапии для улучшения результатов лечения наиболее социально-значимых заболеваний и тяжелых осложнений 2. Разработка технологий получения определенных линий дифференцированных клеток из индуцированных плюрипотентных стволовых клеток человека для применения в токсикологии и скрининга новых фармакологических препаратов.
Методы преодоления лекарственной устойчивости микроорганизмов и вирусов	1. Технологии профилактики лекарственной устойчивости возбудителей инфекционных заболеваний	1. Исследования по определению антибиотикорезистентности на территории РК и разработка путей повышения клинической эффективности антибактериальных препаратов 2. Поиск новых лекарственных препаратов для лечения бактериальных и вирусных инфекций

Приоритетные тематики НИОКР по направлению «Здоровье нации»

Продукт / Услуга	Технологии	Тематики научных исследований и разработок
Интегрированное здравоохранение: межсекторальные вызовы охраны здоровья		
<p>IT-технологии в диагностике и лечении заболеваний</p>	<p>IT-технологии для дистанционной диагностики и терапии заболеваний Виртуальная реальность как среда для образования, повышения когнитивных способностей E-Health Виртуальный цифровой мозг Мобильные приложения для здравоохранения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка телемедицинских систем динамического наблюдения состояния здоровья и биомедицинского мониторинга, а также телемедицинских технологий дистанционной диагностики и лечения. 2. Виртуальная реальность и искусственный интеллект в биомедицинских исследованиях и образовании 3. Разработка мобильных приложений для здравоохранения
<p>Тест-системы ранней диагностики последствий экологических и техногенных катастроф Меры профилактики и лечения последствий техногенных катастроф</p>	<p>Технологии прогнозирования техногенных и экологических катастроф Технологии снижения последствий природных и техногенных катастроф на состояние здоровья жителей</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка экологических карт здоровья (Google Health Map) 2. Разработка цифровых систем управления риском профессиональных заболеваний
<p>Меры предупреждения возникновения особо опасных заболеваний и внутрибольничных инфекций Меры контролирования природных очагов особо-опасных инфекций</p>	<p>Технологии эффективного эпидемиологического надзора за возбудителями особо опасных инфекционных заболеваний</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка системы мониторинга и технологий ранней диагностики и предупреждения особо опасных и внутрибольничных инфекций
<p>Тест-системы для ранней диагностики и предупреждения особо опасных инфекций</p>	<p>Технологии ранней диагностики и предупреждения особо опасных инфекций</p>	

Приоритетные тематики НИОКР по направлению «Здоровье нации»

Продукт / Услуга	Технологии	Тематики научных исследований и разработок
Социум и здоровье		
Инновационные технологии управления общественным здоровьем и здравоохранением	Технологии управления общественным здоровьем и здравоохранением	1. Разработка и совершенствование системы охраны здоровья населения, профилактических программ и мер воздействия на управляемые факторы риска, формирование эффективной политики и стратегий в этой области
Эффективные программы и модели формирования здорового образа жизни	Технологии здорового питания	1. Разработка научно обоснованных персонифицированных рекомендаций в области здорового питания
Тест-системы для ранней диагностики инфекционных и неинфекционных заболеваний Эффективная модель школьной медицины Методы скрининга и укрепления здоровья детей и подростков; «Умные» дома для престарелых	Технологии активного предупреждения инфекционных заболеваний	1. Разработка научных основ профилактики и лечения социально -значимых и пандемических заболеваний (туберкулез, СПИД, гепатит В и С, грипп и др.)
	Технологии предупреждения заболеваний детей и подростков, в том числе школьников	1. Разработка эффективных технологий скрининга статуса здоровья детей и подростков, а также технологий сохранения и укрепления здоровья
	Технологии сохранения здоровья и обеспечения качества жизни лиц пожилого и старческого возраста	1. Разработка методов организации медицинской и социальной помощи населению пожилого и старческого возраста и обеспечения качества на основе средств автоматизации и роботизации («умный дом»)

Предложения по проведению форсайтных исследований на 2018 год по направлению «Здоровье нации»

- Провести анализ текущей ситуации и возможности к внедрению персонифицированной медицины в РК – анализ рынка биоиндустрии, готовность бизнеса и индустрии, системы здравоохранения к совместным действиям в условиях внедрения персонифицированной медицины.
- Разработать стратегии и сценарии развития персонифицированной медицины в РК.
- На основании актуализированных данных разработать новые варианты Дорожных карт развития биотехнологий и паспорта тематик.
- Актуализировать результаты научной деятельности за последние три года, изучения патентной и публикационной активности казахстанских авторов в сравнении с основными странами-конкурентами;
- Уточнить компетенции и возможности казахстанских ученых в R&D по направлению Здоровье нации
- Более подробно изучить спрос и предложения в разработке и трансферте новых медицинских технологий ;
- На основании актуализированных данных разработать новые варианты Дорожных карт развития направления ЗН и паспорта тематик.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

г. Алматы

13 декабря 2017 года