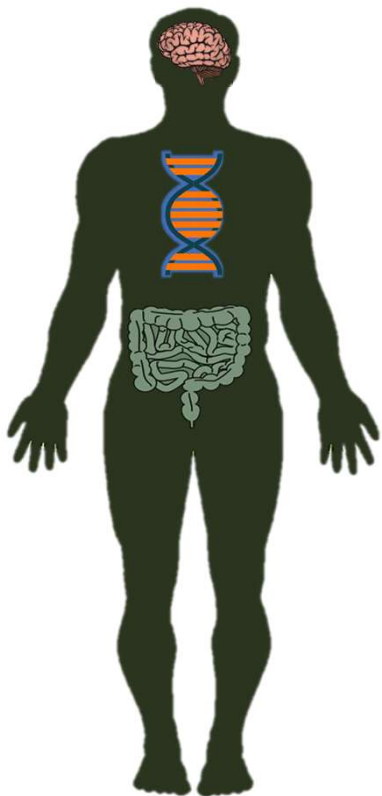




Молекулярно-генетические исследования в спорте

Гудков Д.А., к.х.н.
Центр внедрения геномных технологий МФТИ
2023 г.

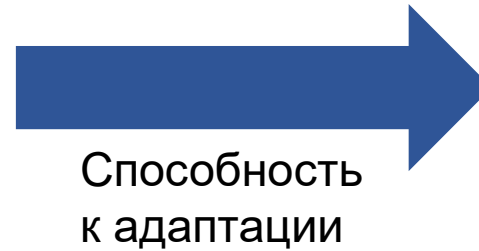
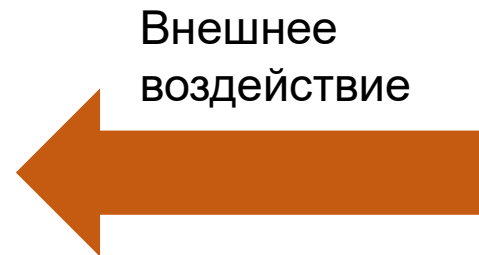
Молекулярный человек



Генетика человека

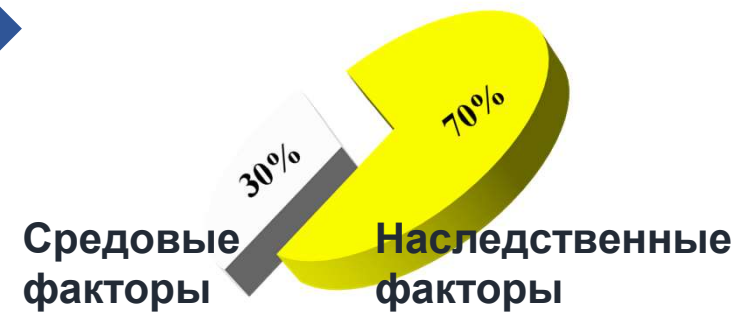
Генетика микробиоты

Приобретённые молекулярные особенности

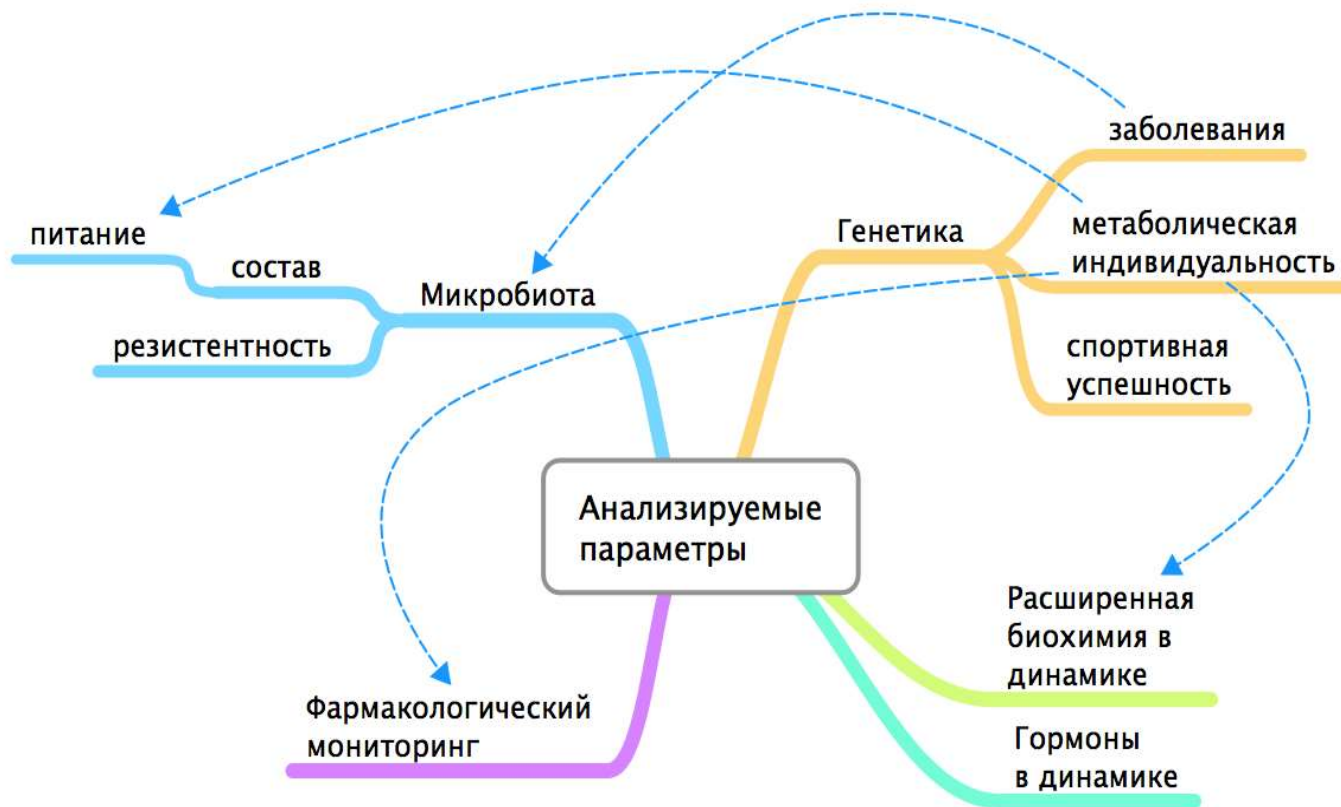


Факторы окружающей среды

- Питание
- Физическая активность
- Стресс
- Токсины

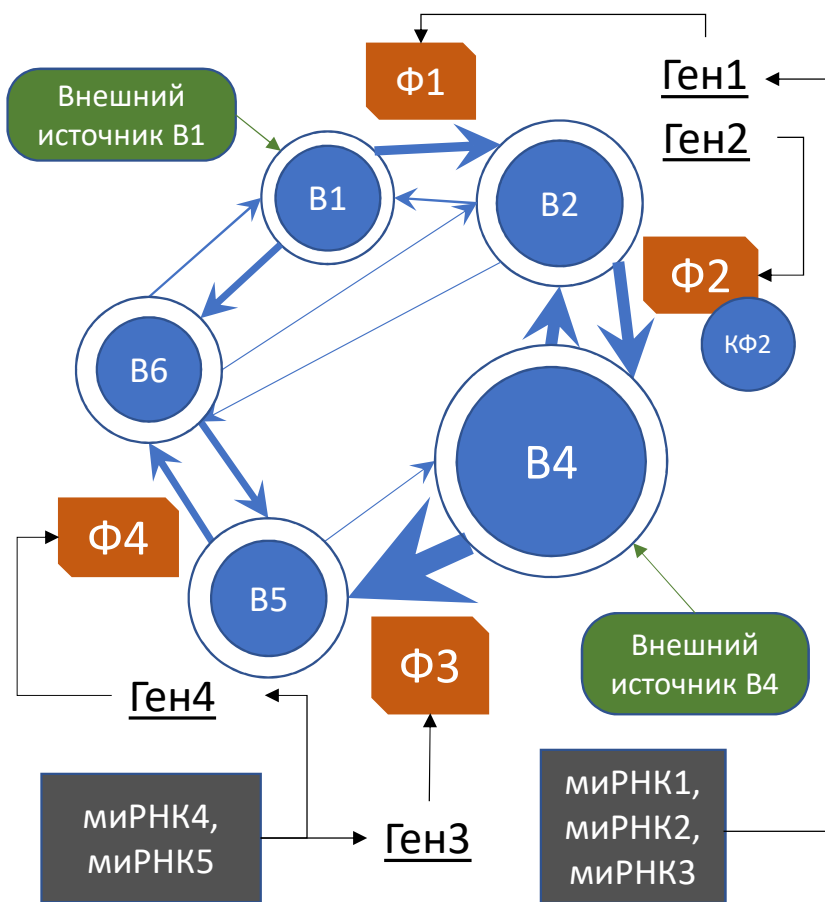


Анализируемые параметры

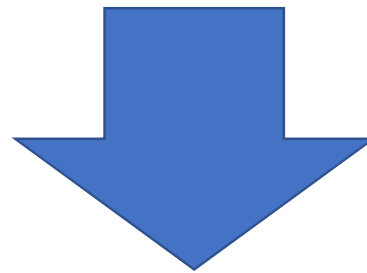


- Лабораторные методы исследований
- Методы биоинформатической обработки, алгоритмы, компьютерные программы
- Устройства для прикроватного тестирования

Система оценки состояния спортсмена



Молекулярные процессы в клетке

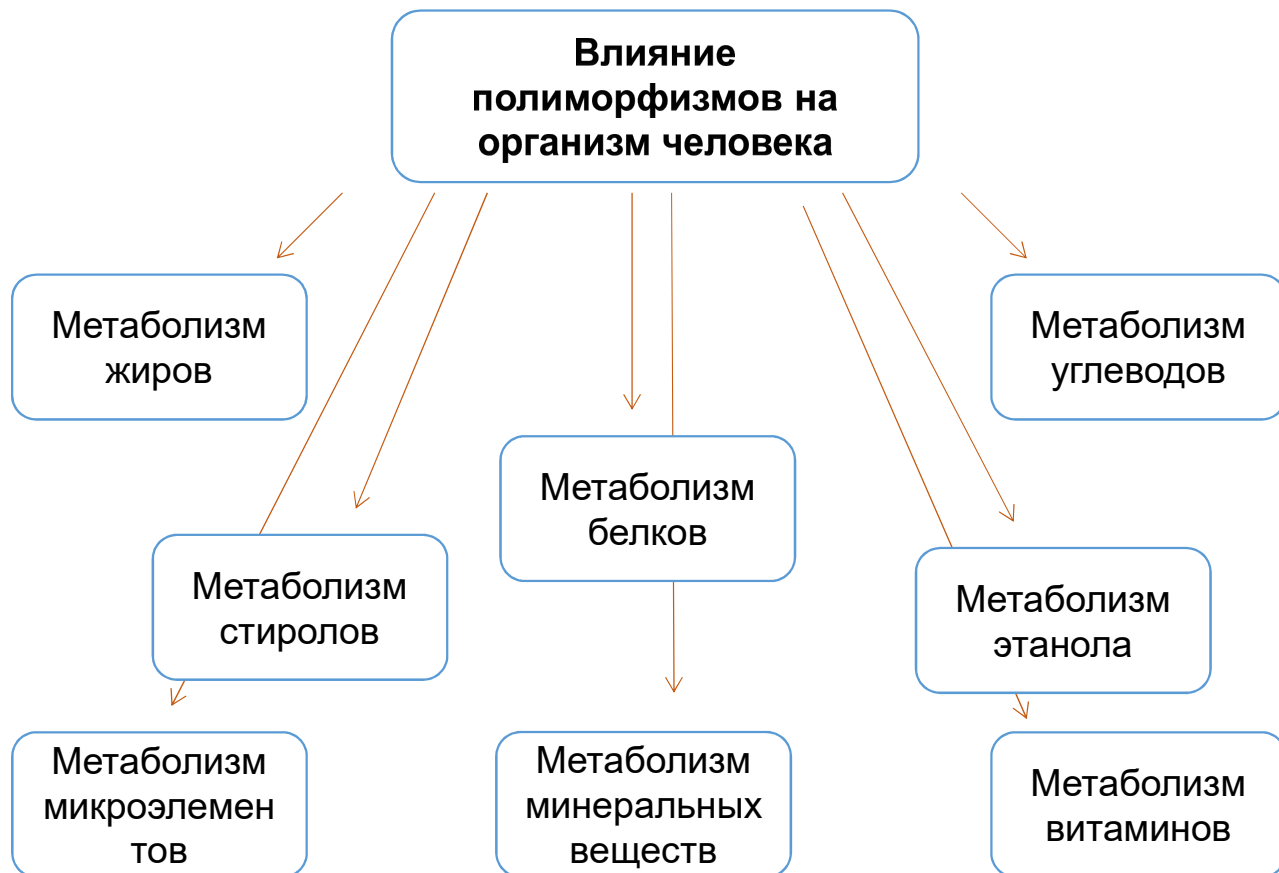


- ДНК – генетические особенности (спорт, питание, стресс, риски депрессии, нейродегенеративных заболеваний и др.)
- миРНК – актуальное состояние человека
- метаболом – концентрация метаболитов

- универсальная технология, низкая себестоимость
- ЦКП «Прикладная генетика» МФТИ

- Исследование способности адаптации организма к хроническим экстремальным внешним воздействиям
- Здоровьесбережение, здоровое долголетие – рекомендации по правильному образу жизни на основе молекулярно-генетических исследований – питание, фитнес, добавки
- Разработка программ тренировки в спорте высших достижений
- Компенсаторные возможности у хронических больных

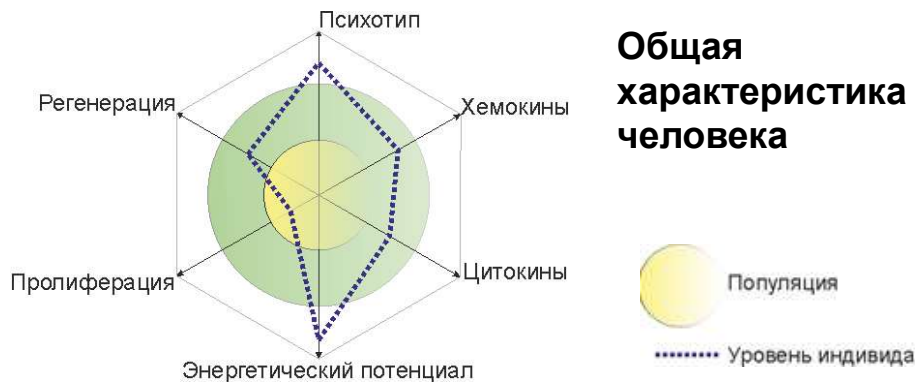
Генетика человека – результаты



Анализ генетики человека

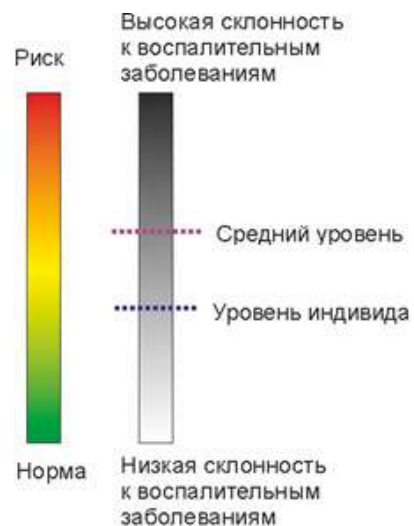
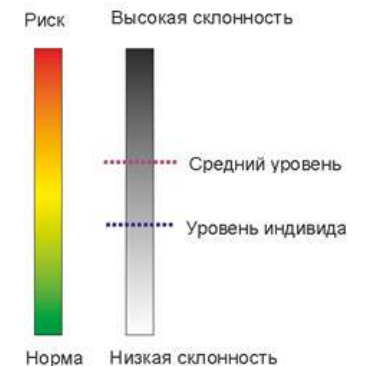
- Анализ 270 полиморфизмов (до 1000 без изменения себестоимости)
- Подбор питания (макро-, микронутриенты, витамины, другие вещества)
- Подбор вида спорта, актуализация тренировочного плана, оценка спортивных особенностей
- Исследование стресса, адаптационного потенциала
- Оценка генетических рисков, в онкологии, сердечно-сосудистых и эндокринных нарушений
- Активное долголетие
- Универсальная технология для оценки рисков и актуального состояния человека

Медицинская генетика, генетика здоровья



Предрасположенность к наследственным заболеваниям

развитие распространенных (бронхиальная астма, сахарный диабет, остеопороз, онкология и др.) и более редких (гемофилия А, муковисцидоз и др.) заболеваний



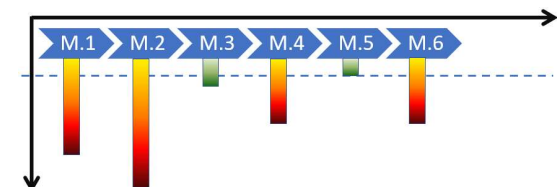
Персональный профиль иммунитета

Возможные рекомендации:

- Индивидуальный подбор иммуномодуляторов,
- Контроль воспалительных процессов организма (хроническое воспаление ведет к целому комплексу негативных последствий, в том числе развитие онкологических заболеваний).
- В данном примере индивид обладает относительно высоким уровнем хемокинов что может вызвать склонность к воспалительным заболеваниям

Профиль мишеней фармакологических препаратов

Мишени 3 и 5 являются наиболее оптимальными в случае испытуемого, т.к. уровень их изменений не выходит за популяционные вариации

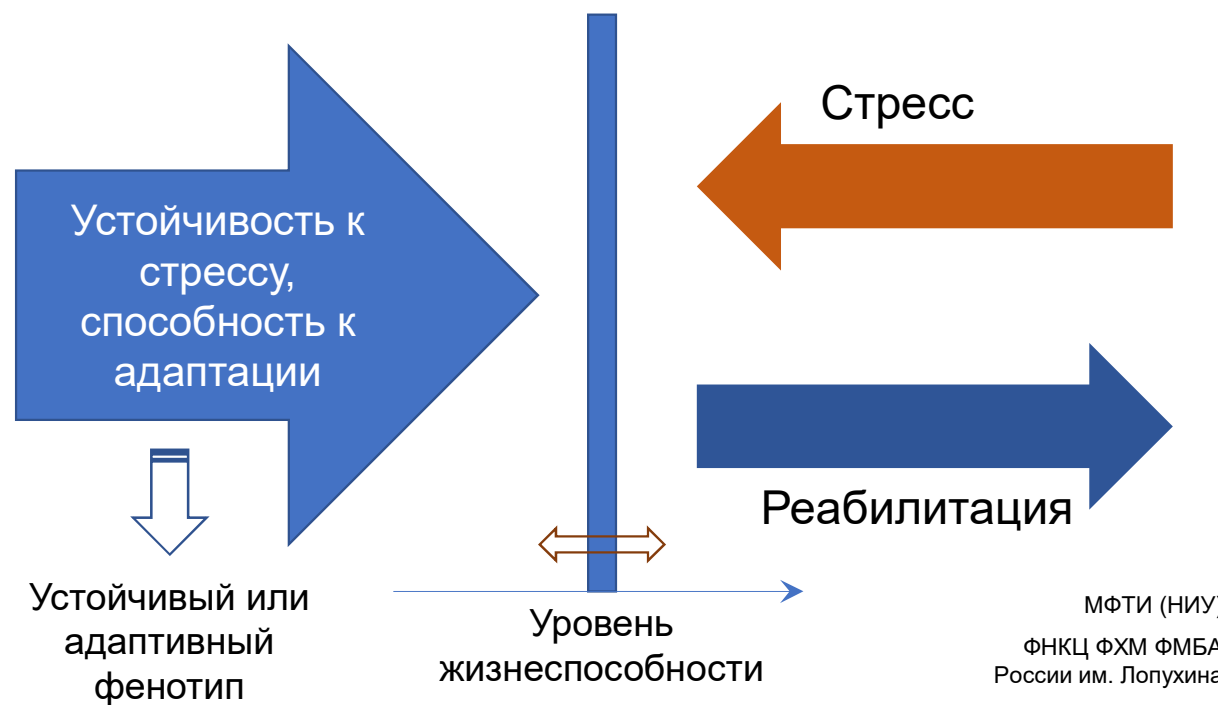


Способность к адаптации, жизнеспособность

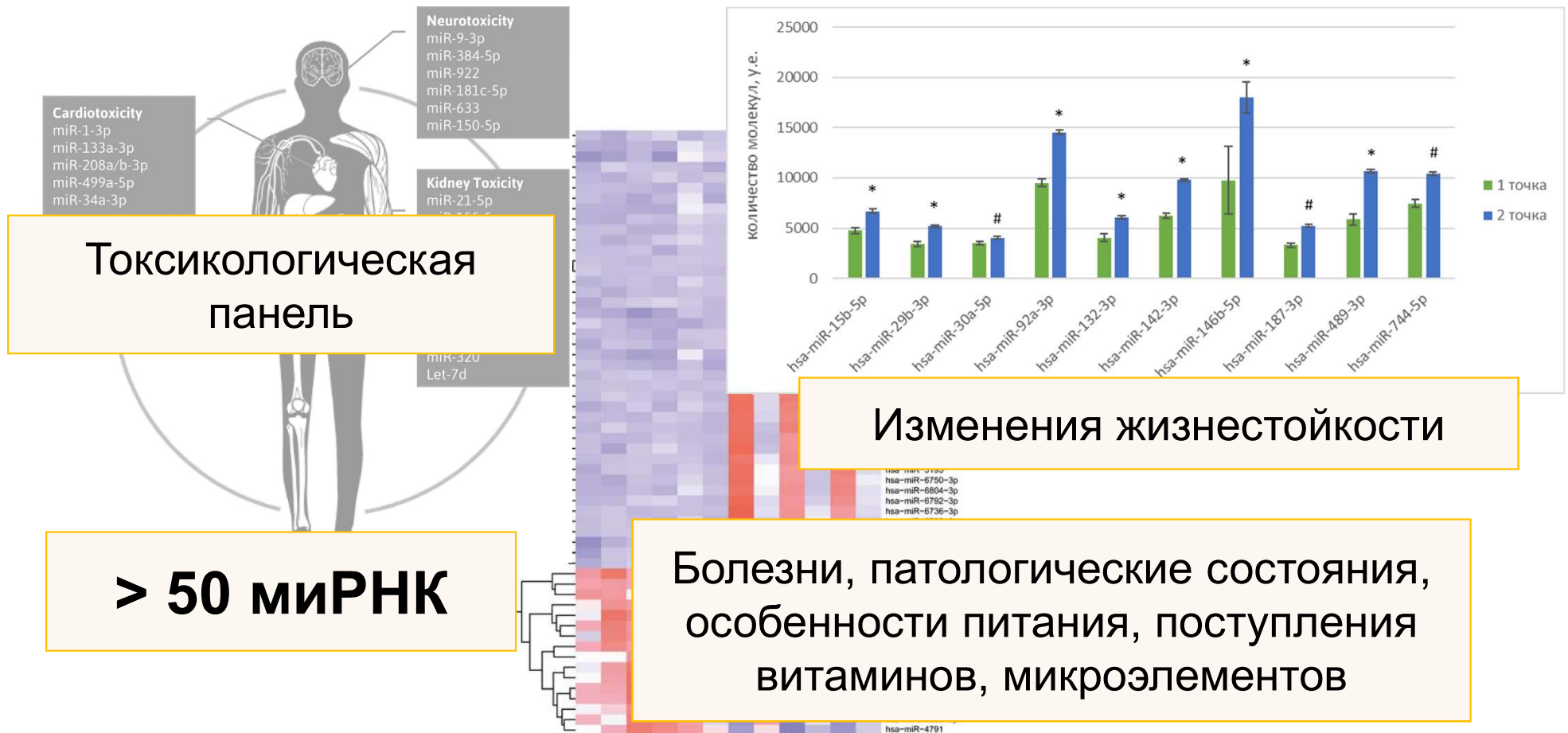
Генетическая панель для оценки способности к адаптации

№	Ген	Полиморфизм	Рисковый аллель/ генотип
1	BDNF	rs6265 C196T (Val66Met)	T
2	DRD2	rs6275 A>G (His313=)	A
3	DRD2	rs1076560 C>A	C
4	DRD2/ANKK1	rs1800497 G> A (Glu713Lys)	A
5	DRD1	rs4532 C>T	T
6	DRD3	rs6280 C>T (Gly9Ser)	T
7	COMT	rs4680 G>A (Val158Met)	G
8	DAT	rs28363170 9R>10R	10R
9	CNR1	rs6454672 T>C	C
10	GABRG3	rs8036270 A>G	A
11	LEPR	rs12405556 G>T	G
12	PPP1R1B	rs907094 G>A	A
13	HTR2A	rs6313 A> G	A
14	5-HTT	5-HTTLPR S> L	S
15	PMVK	rs114138760 G>C	C
16	GBA	rs2230288 C>T	T
17	GBA	rs75548401 G>A	A
18	GBA	rs76763715 T>C	C
19	LRRK2	rs76904798 C>T	C
20	TMEM175	rs34311866 T>C	C
21	GPNMB	rs199347 A>G	G
22	CCDC62	rs11060180 A>G	G
23	LRRK2	rs34637584 G>A	A
24	TPH2	rs4570625 G>T	T

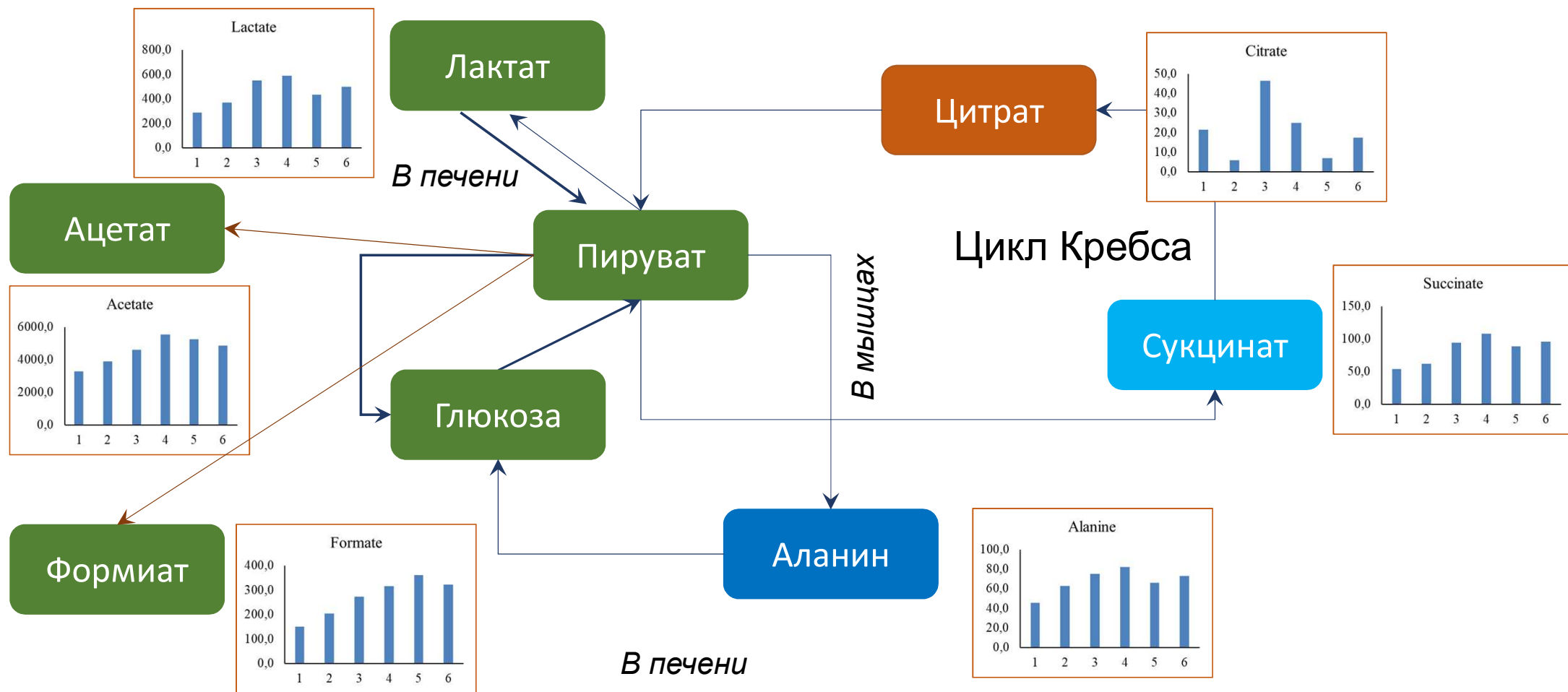
Жизнеспособность – врожденное динамическое свойство человека, выражающееся в его способности преодолевать неблагоприятные жизненные обстоятельства, восстанавливаться и развиваться с использованием внутренних и внешних ресурсов



Исследования миРНК



Метаболомные исследования



Микробиота кишечника человека

Густонаселённая и очень разнообразная экосистема

- Количество бактериальных клеток в организме человека – около 3.8×10^{13} , при этом количество клеток в теле человека 3.0×10^{13} (Sender, R. et. al., 2016)
- Количество генов в метагеноме кишечника человека – около 530 тыс., тогда как в геноме человека их около 30 тыс. (Qin J. et al. Nature (2010) 464(7285), 59)

Бактерии

(в основном Firmicutes и Bacteroidetes)

Вирусы

(в основном бактериофаги)

Археи

(преобладают *Methanobrevibacter*)

Грибы

(*Candida*, *Malassezia*, и *Saccharomyces*)

Простейшие

(у здоровых *Blastocystis*)

Функции микробиоты

Обмен жиров

Обмен жирных кислот

Обмен билирубина

Обмен желчных кислот

Водно-солевой обмен

Тепловой обмен

Синтез некоторых незаменимых аминокислот

Состояние слизистой кишечника

Участие в усвоении кальция

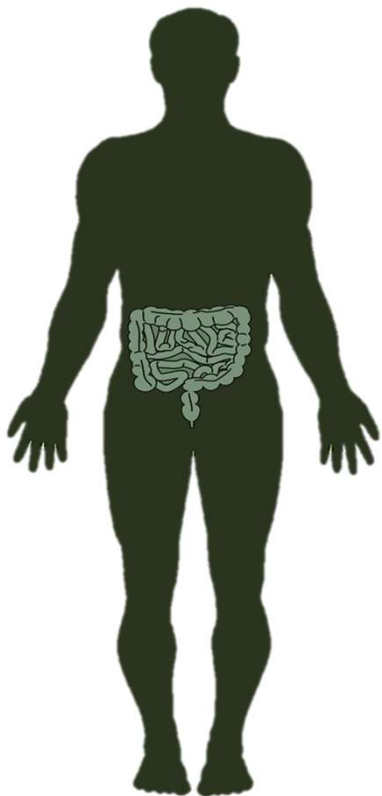
Стимуляция перистальтики

Регуляция клеточного иммунитета

Выведение токсинов

Синтез витаминов B1-B12, K

Микробиота кишечника человека



Сахарный диабет

Метаболический синдром

Атеросклероз

Ревматоидный артрит

Канцерогенез

Увеличение адаптивного потенциала

Устойчивость к заболеваниям

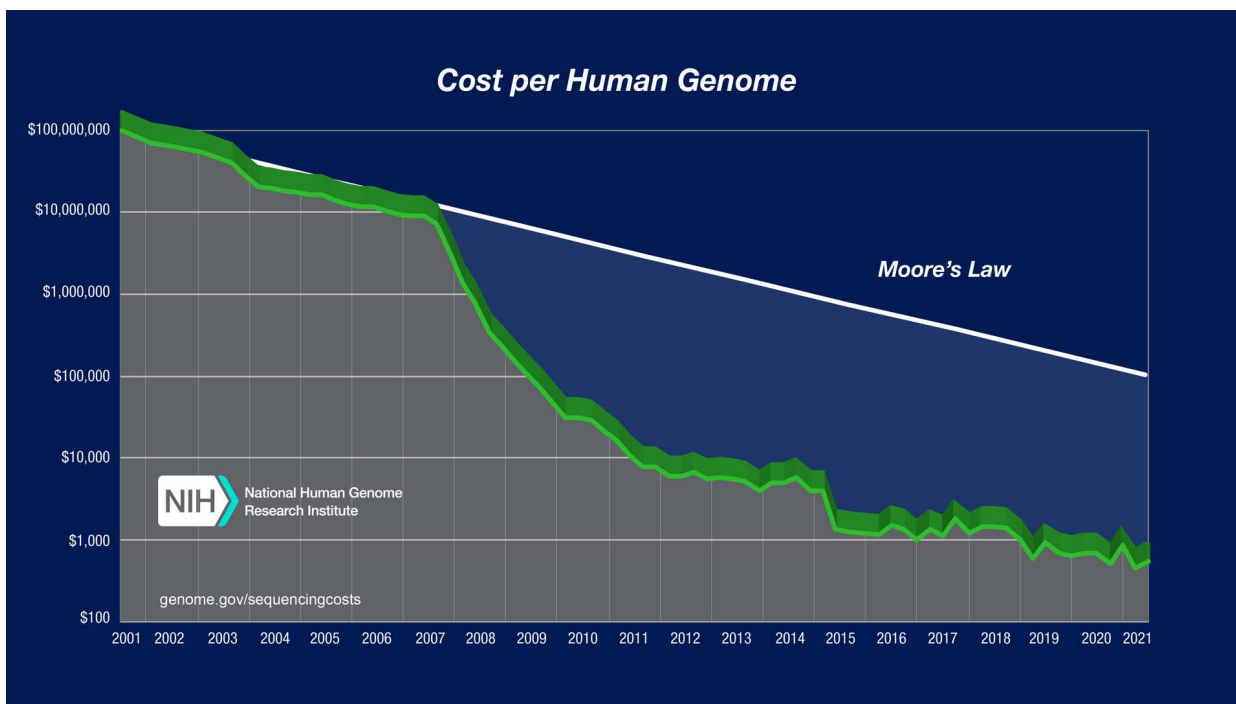
Активное долголетие

Анализ микробиоты кишечника

- Исследование 16s/ 18s/ 23s или метагенома методом нанопорового секвенирования
- Расшифровка состава образца микробиоты кишечника
- Оценка нормофлоры кишечника
- Рекомендации по питанию



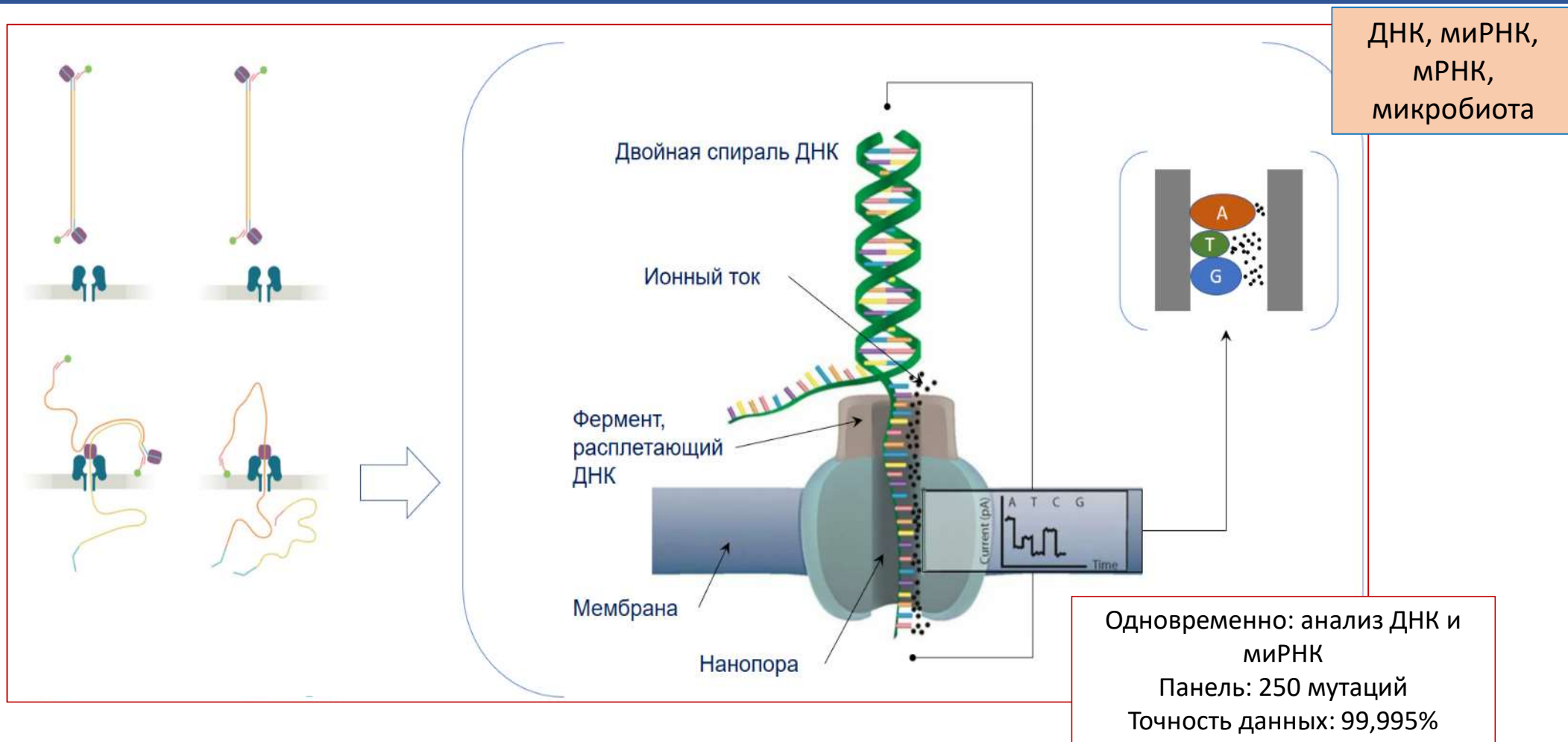
Технологии



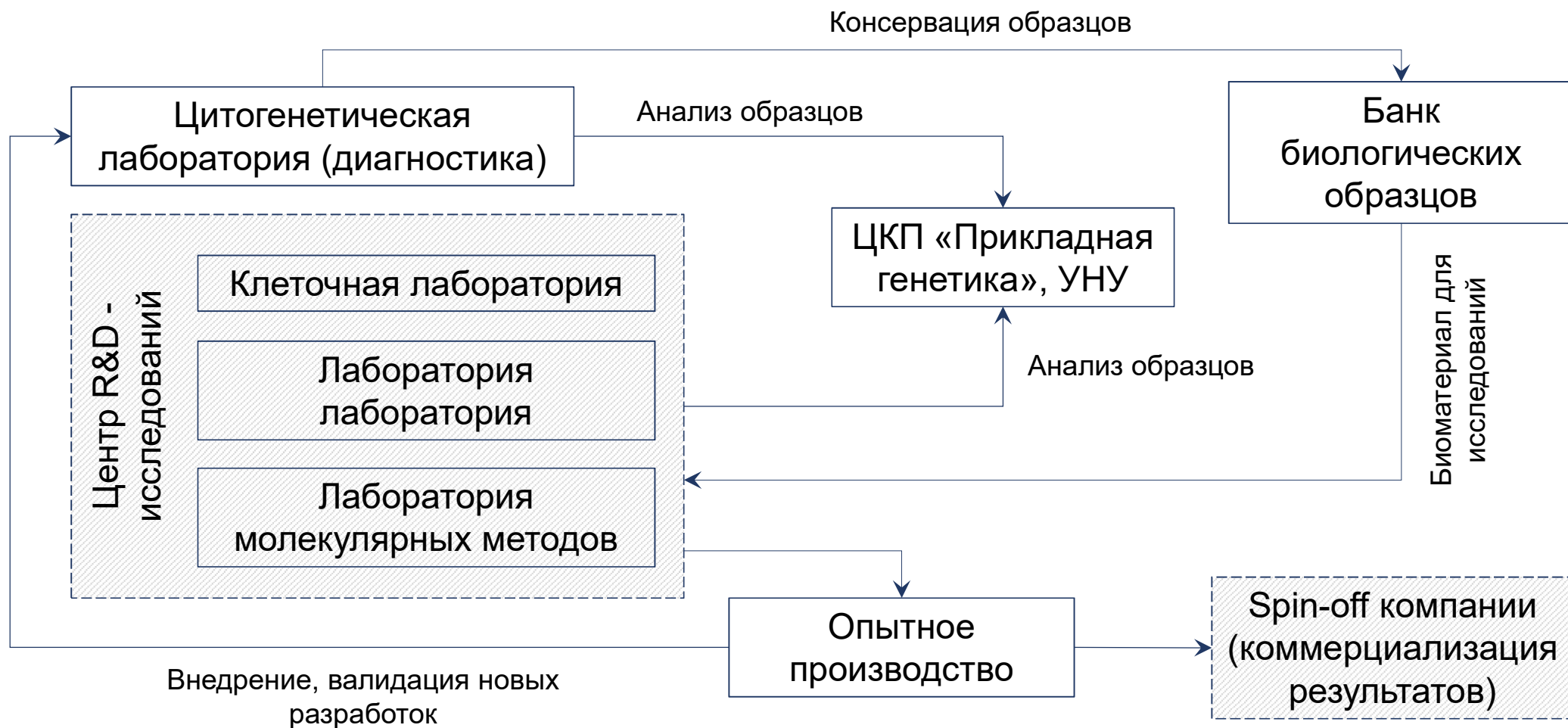
Данные молекулярно-генетических исследований

- Объем получаемых данных
- Баланс объема получаемых/интерпретируемых данных
- Снижение стоимости получаемых данных
- Проблемы с расходными материалами и оборудованием

Технологии



Организационная структура биомедицинского центра МФТИ





Спасибо за внимание

МФТИ, 2023

Исполнительный директор ЦВГТ,

Гудков Денис, к.х.н.

+7 (985) 663 5138

gudkovdenis@gmail.com