

**Республиканский центр по  
генетическому маркированию и  
паспортизации растений,  
животных, микроорганизмов и  
человека**



ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

## Республиканский центр геномных биотехнологий

Введен в эксплуатацию в декабре 2011 г.

(постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 30.12.2011 №536).



Выведен на проектную мощность в декабре 2013 г.

(постановление Бюро Президиума НАН Беларуси от 30.12.2013 №498)



ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

## Республиканский центр геномных биотехнологий

Аттестат аккредитации по СТБ ИСО/МЭК 17025: № ВУ/112 02.1.0.1599 от 07.12.2009 г.

Лицензия Минздрава РБ № 02040/6875 от 17.06.2011 г.

Сертификат соответствия системы менеджмента качества СТБ ISO 9001-2009  
№ВУ/112 05.01. 077 02597 от 05.11. 2011 г.

### Область аккредитации Центра:

- определение наличия генетически модифицированных ингредиентов (ГМИ) в продовольственном сырье и пищевых продуктах;
- определение наличия ГМИ в сельскохозяйственной продукции, кормах и в семенном материале
- определение ДНК-маркеров для идентификации и паспортизации сортов сельскохозяйственных культур;
- определение генов, ответственных за хозяйственно ценные признаки и наследственные заболевания животных;
- определение генов, ответственных за различные индивидуальные особенности человека;
- определение видовой принадлежности ингредиентов животного и растительного происхождения\*;
- молекулярно-генетическое определение достоверности происхождения, видовой и породной принадлежности животных\*.

\* расширена в 2016 г.



## Республиканский центр геномных биотехнологий

### Объем выпуска продукции (услуг) в 2010-2016 гг.

Показатели	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Объем выполненных генетических анализов, шт.	4979	4497	5100	8062	25645	38127	37805
Объем оказанных услуг, млн. неденоминир. руб.	835,4	1761,5	2207,9	1710,2	4225,1	7463,4	8133,3
Объем оказанных услуг в тыс. долл. США	280,4	352,2	264,8	192,6	413,1	442,8	429,0

#### в т.ч. по направлениям

млн. неденоминир. руб.

ДНК-биотехнологии для медицины и спорта	15600,2
ДНК-биотехнологии для растениеводства	6635,9
ДНК-биотехнологии для животноводства	3467,9

**Объем оказанных услуг за 2010-2016 гг. составил 2 374 200 долл. США (26,204 млрд. неденом. руб.) (124 215 шт. генетических анализов)**

Республиканский центр геномных биотехнологий

Направление аккредитации

ДНК-биотехнологии для растениеводства

ДНК-паспортизация сельскохозяйственных культур

(томат, картофель, лен, пшеница, ячмень, соя, подсолнечник, яблоня, груша, сахарная свекла).

Маркер-сопутствующая селекция с/х растений по 70 генам устойчивости и качества

Детекция ГМО

в с/х продукции, продовольственном сырье, пищевых продуктах, кормах и семенном материале;

Объем реализации услуг в области ДНК-биотехнологий для растениеводства

Объем реализации услуг, млн. руб.	2010*	2011*	2012*	2013	2014	2015	2016
Всего	742,0	1349,7	1370,9	899,6	925,6	758,3	955,08



\*Реализация контрактов с Венесуэлой





## Детекция генетически модифицированных организмов



### Область аккредитации

- определение наличия генетически модифицированных ингредиентов (ГМИ) в продовольственном сырье и пищевых продуктах;
- определение наличия ГМИ в сельскохозяйственной продукции, кормах и в семенном материале.

**Услуги:** тестирование пищевых продуктов и продовольственного сырья на наличие генетически модифицированных ингредиентов с целью реализации требований законодательства РБ по маркировке продуктов питания, содержащих ГМИ.

**За период 2010-2016 гг. выполнено анализов на сумму 4,6 млрд. неденом. руб.**

Лаборатория внесена в реестр испытательных лабораторий Таможенного союза, протоколы испытаний признаются во всех странах Таможенного союза



# По запросу Государственного таможенного комитета Республики Беларусь проведен ДНК-анализ клоновых подвоев яблони, поступивших на территорию страны



## Традиционная идентификация



## Генетическая идентификация



**Срок исполнения  
– около двух  
недель.**

**В результате проведенного анализа в бюджет страны поступила сумма в размере около 100 тыс. долл.**

**Определено, что материал соответствует клоновым подвоям яблони М26 и ММ-106, внесенным в Государственный реестр сортов и допущенным для производства, реализации и использования на территории республики Беларусь.**



# Оказание услуг по ДНК-типированию томата на наличие генов устойчивости к болезням и качества плодов томата

Заказчик: ООО «Поиск Сити», г. Москва.

**Полученный материал исследован на наличие:**

**аллелей качества плодов** (содержание каротиноидов) *Beta (B)*, *old gold crimson (og<sup>c</sup>)*,



**аллелей устойчивости к болезням:**

- кладоспориозу (*Cf-2*, *Cf-4*, *Cf-4A*, *Cf-5*, *Cf-9*, *9DC*);
- фузариозу (*I-2*);
- мелойдогинозу (*Mi-1.2*);
- вирусу мозаики томата (*Tm2*);
- вирусу бронзовости (*Sw-5-b*).



**Республиканский центр геномных биотехнологий**

Направление аккредитации

**ДНК-биотехнологии для животноводства**

**ДНК-паспортизация с/х животных и рыб**

(подтверждение достоверности происхождения племенных животных)

**ДНК-диагностика заболеваний с/х животных**

(лейкоз КРС, репродуктивно-респираторный синдром свиней, колибактериоз)

**Маркер-сопутствующая селекция с/х животных по генам**

продуктивности и качества (молочная продуктивность, качество молока, откормочная и мясная продуктивность, многоплодие, ранняя абортируемость эмбрионов КРС, BLAD-синдром, комплексный порок позвоночника, стрессоустойчивость свиней).

**Объем реализации услуг в области ДНК-биотехнологий для животноводства**

*млн. руб.*

Объем реализации услуг	2010*	2011*	2012*	2013	2014	2015	2016
Всего	90,4	395,3	726,6	106,7	512,8	1013,7	1122,4
в т.ч. на внутренний рынок	27,7	87,7	370,5	106,7	512,8	1013,7	1122,4

\*Реализация контрактов с Венесуэлой

**Всего реализовано услуг в 2010-2016 гг. на сумму 3967,9 млн.руб.**





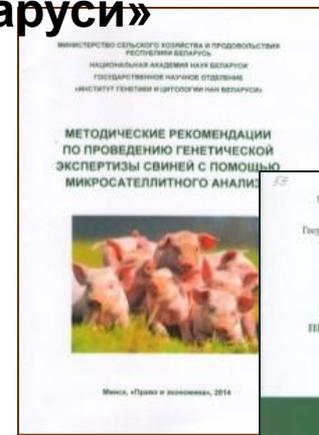
# Генетическая сертификация крупного рогатого скота и свиней

Контроль происхождения племенных животных в Республике Беларусь является обязательным условием для ведения селекционной работы. Все животные-производители подвергаются обязательной генетической экспертизе.

**Выдано более 3500 генетических сертификатов племенного животного**

**Заказчики: госплемпредприятия и более 15 животноводческих комплексов, в т.ч.**

- ❖ Агрокомбинат Снов
- ❖ СК «Трайпл-Агро»
- ❖ СПК «Прогресс-Вертелишки»
- ❖ Племенной завод Красная звезда
- ❖ Племенной завод Россь КСУП и др.





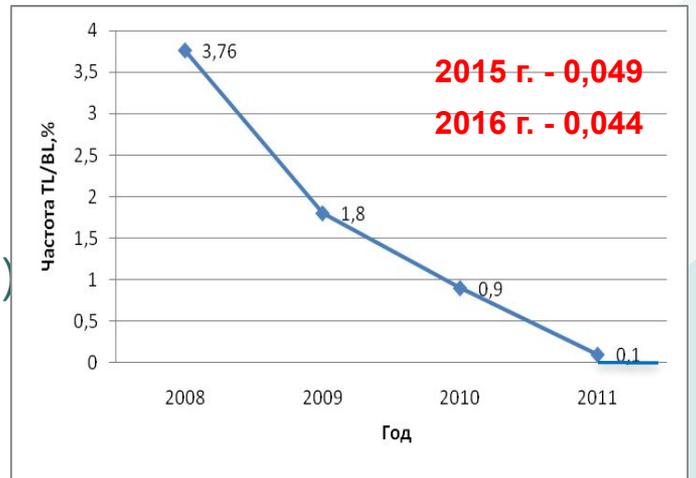
## ДНК–диагностика носительства наследственных заболеваний с/х животных



Согласно Закону Республики Беларусь «О племенном деле в животноводстве» все высокопродуктивные племенные животные должны подвергаться генетической экспертизе, в том числе и по ДНК-маркерам генетически обусловленных заболеваний.

### ДНК-диагностика скрытых носителей наследственных заболеваний крупного рогатого скота:

- ❖ наследственный иммунодефицит (BLAD-синдром)
- ❖ ранняя абортруемость эмбрионов (DUMPS),
- ❖ комплексный порок позвоночника (CVM);
- ❖ дефицит фактора свертываемости крови (FXID);
- ❖ костной деформации - брахиспины (BY).
- ❖ нарушение биосинтеза мочевины - цитруллинемия (BC).



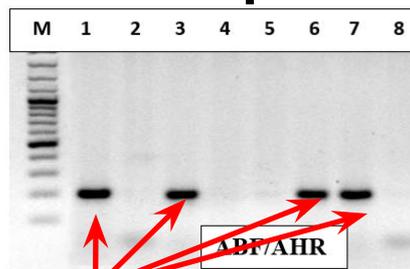
Мониторинг частоты мутантных генотипов, обуславливающих развитие иммунодефицитного состояния КРС в Беларуси с 2008 по 2016 гг.

Позволяет проводить строгий генетический контроль племенных животных, **выявлять скрытых носителей мутантного аллеля и контролировать распространению мутации в популяции**

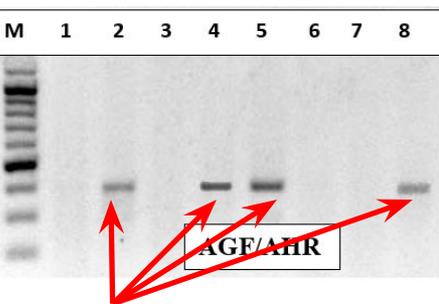
# Генетическая экспертиза рыб



Аккредитация 2016 года



Сибирский осетр



Русский осетр

Генетическая экспертиза по установлению (подтверждению) видовой принадлежности рыб семейства осетровых и продукции из них (включая икру).

Выдача генетического сертификата в соответствии с требованиями СИТЕС.

Выполнены договоры на оказание услуг с организациями :

- Санта-Бремор СП ООО
- ТерраФиш ООО
- ДГ-Центр ЗАО



В основе экспертизы лежит методика молекулярно-генетического анализа высокополиморфных областей ядерной и митохондриальной ДНК

# Определение видовой принадлежности мясных компонентов

Аккредитация 2016 года



**Определение видовой принадлежности мясных компонентов, входящих в состав сырья, пищевых продуктов и кормов позволяет определить источник животного белка, **выявить фальсификаты****

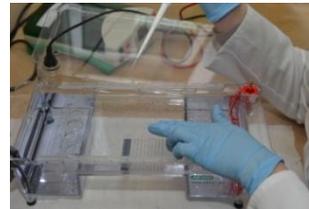
**В качестве объектов для анализа используются:**

- ◆ сырье и термически обработанные мясные продукты (части туши, фарш, колбасные изделия),
- ◆ сырье и ингредиенты для продуктов питания,
- ◆ сухие и консервированные корма для животных и птиц,
- ◆ комбикорма и др.

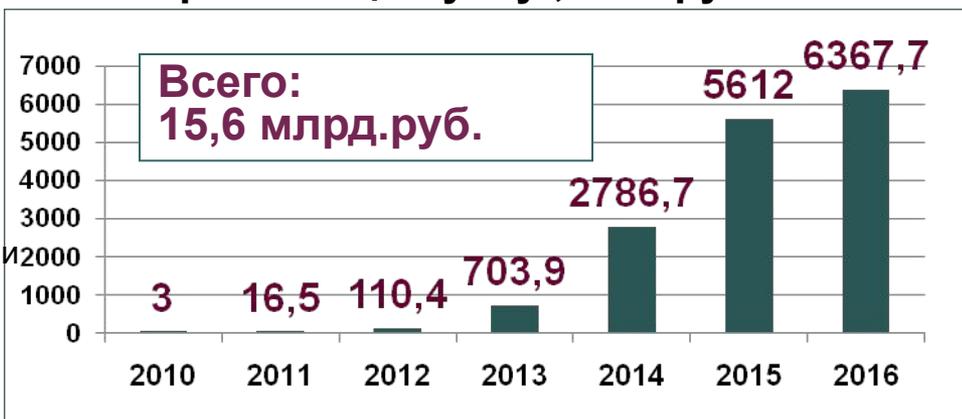
*\*\*С 1996 г. в странах ЕС введен запрет на скармливание животным мясо-костной муки, изготовленной из мяса млекопитающих, в связи с риском заражения прионными заболеваниями.*

## Республиканский центр геномных биотехнологий

Область аккредитации: определение генов, ответственных за различные индивидуальные особенности человека.



Объем реализации услуг, млн.руб.



### Медицинская генетика

#### Выявление генетической предрасположенности к заболеваниям

- сердечно-сосудистые патологии
- венозные тромбозы
- остеопороз
- диабет 2 типа
- ревматоидный артрит
- гемохроматоз
- нарушение нормального физиологического течения беременности
- нарушение слуха
- митохондриальные заболевания

Год	Количество человек, прошедших генетическое тестирование		
	всего	физ. лица	мед. центры
2010	18	18	-
2011	15	15	-
2012	80	80	-
2013	659	427	232
2014	1953	1412	541
2015	3067	2891	176
2016	3074	2936	138
<b>Итого</b>	<b>8866</b>		

### Спортивная генетика

#### Определение

чувствительности к лекарственным препаратам  
 предрасположенности к высоким спортивным достижениям



● ● ●

**Растет объем услуг по генетическому тестированию человека, оказываемых для нерезидентов Республики Беларусь (Российская Федерация, Украина, Турция, Кипр, Маврикий и др.).**

- ▣ **В 2014 году** реализовано 8 договоров на оказание услуг по генетическому тестированию физическим лицам, не являющимся резидентами РБ.
- ▣ **В 2015 году** реализовано 18 договоров.
- ▣ **В 2016 году** реализовано 27 договоров.

# ДНК-диагностика генетических причин невынашивания беременности

ДНК-диагностика проводится по **14 генетическим маркерам**, ассоциированным с нарушениями нормального физиологического течения беременности

При выявлении высокого генетического риска невынашивания беременности врачи проводят коррекцию эффектов неблагоприятных вариантов генов с помощью терапевтических препаратов, что обеспечивает успешное рождение детей.



Протестировано **более 5000 женщин.**

Из 700 опрошенных женщин с неизвестными причинами привычного невынашивания беременности (более двух выкидышей), прошедших генетическое тестирование в центре 1,5 года назад, **забеременели 553 женщины, 435 из них успешно родили детей, 44 женщины ожидают скорого рождения ребенка (86,6%).**

# Генетическое тестирование эффективности терапии препаратами «Клопидогрел» и «Варфарин»



Гены:  
 CYP2C19\*2  
 CYP2C19\*3  
 CYP2C19\*17  
 CYP3A4  
 P2RY12

Антикоагулянт **Варфарин** и антиагрегант **Клопидогрел** часто используются для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Эффективность терапии зависит от генетических особенностей пациента, которые могут обуславливать как **невосприимчивость**, так и **гиперчувствительность к этим препаратам**.



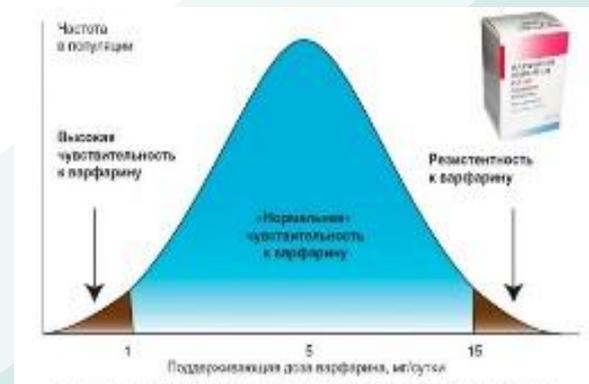
Гены:  
 VKORC1  
 CYP2C9\*2  
 CYP2C9\*3  
 CYP4F2  
 GGCX

Молекулярно-генетическое тестирование позволяет подобрать дозу препарата, либо заменить его на более подходящий аналог для предотвращения опасных последствий, таких как кровотечения или тромбозы, что способствует снижению уровня инвалидизации и смертности пациентов.

Технология используется в Республиканском центре геномных биотехнологий для оказания услуг населению, а также в РНПЦ «Кардиология».

VKORC1	CYP2C9					
	*1/*1	*1/*2	*1/*3	*2/*2	*2/*3	*3/*3
GG	5-7 мг	5-7 мг	3-4 мг	3-4 мг	3-4 мг	0,5-2 мг
AG	5-7 мг	3-4 мг	3-4 мг	3-4 мг	0,5-2 мг	0,5-2 мг
AA	3-4 мг	3-4 мг	0,5-2 мг	0,5-2 мг	0,5-2 мг	0,5-2 мг

Дозы Варфарина, необходимые пациентам с различными вариантами исследуемых генов



Поддерживающая доза Варфарина, необходимая пациентам с различной чувствительностью к препарату (различия в 15 раз)



# Генетическое тестирование в спорте

**Протестировано более 500 представителей  
30-ти олимпийских и национальных команд  
Республики Беларусь.**

**Создан банк ДНК элитных спортсменов.**

Разработаны программы генетического тестирования:

- для отбора начинающих спортсменов (по генам спортивной одарённости);
- для спортивной профилизации;
- для коррекции тренировочного процесса;
- для подбора медико-биологического обеспечения спортсмена.

**Генетическое тестирование позволяет улучшить спортивный отбор; оптимизировать тренировочный процесс и корректировать медико-биологическое обеспечение атлетов, что в итоге способствует повышению их результативности, улучшает реализацию спортивного потенциала спортсмена.**





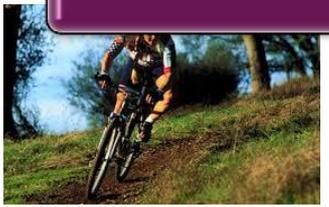
# Услуги по генетическому тестированию в спорте

## ДНК-диагностика спортивных способностей начинающих спортсменов

Выявляются гены спортивной одаренности, а также **предрасположенность к видам спорта**

- биатлон
- марафон
- велоспорт
- академическая гребля

**Циклические**



**Скоростно-силовые**

- тяжелая атлетика
- легкая атлетика
- плавание (спринт)
- шорт-трек



- хоккей
- футбол
- волейбол

**Игровые**

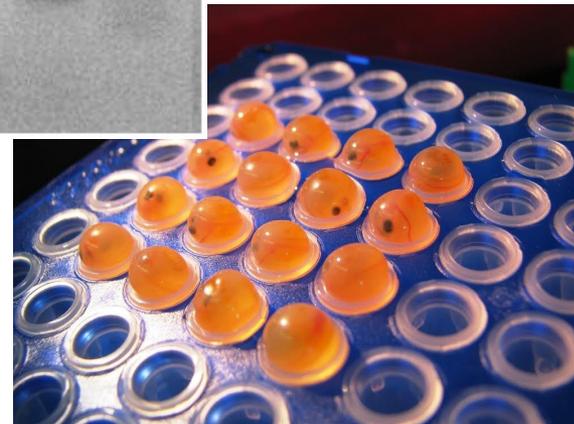
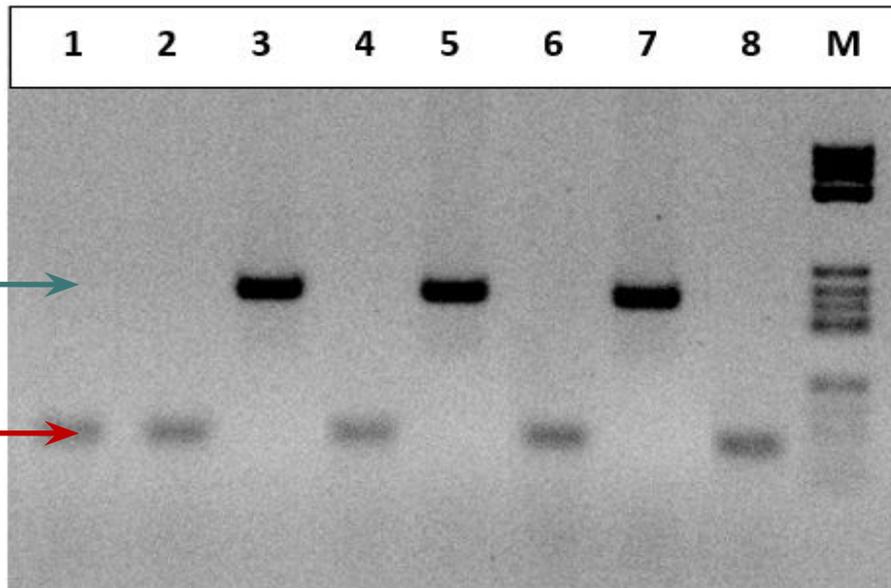
## Определение генетического риска негативных последствий физических и эмоциональных нагрузок

ДНК-диагностика генетического риска патологий сердечно-сосудистой и костно-мышечной систем.

Договоры со спортивными федерациями биатлона, художественной гимнастики, пожарно-спасательного спорта, физическими лицами

# Расширение перечня услуг

Планируется проведение генетической экспертизы по установлению видовой принадлежности лососевых рыб и продукции из них





# Расширение перечня услуг

## Генетическое тестирование стрессоустойчивости

- ❖ позволит оценить пригодность человека к видам деятельности, связанным с повышенными психоэмоциональными нагрузками;
- ❖ позволит своевременно проводить профилактику патологических состояний, являющихся следствием психологических стрессов.

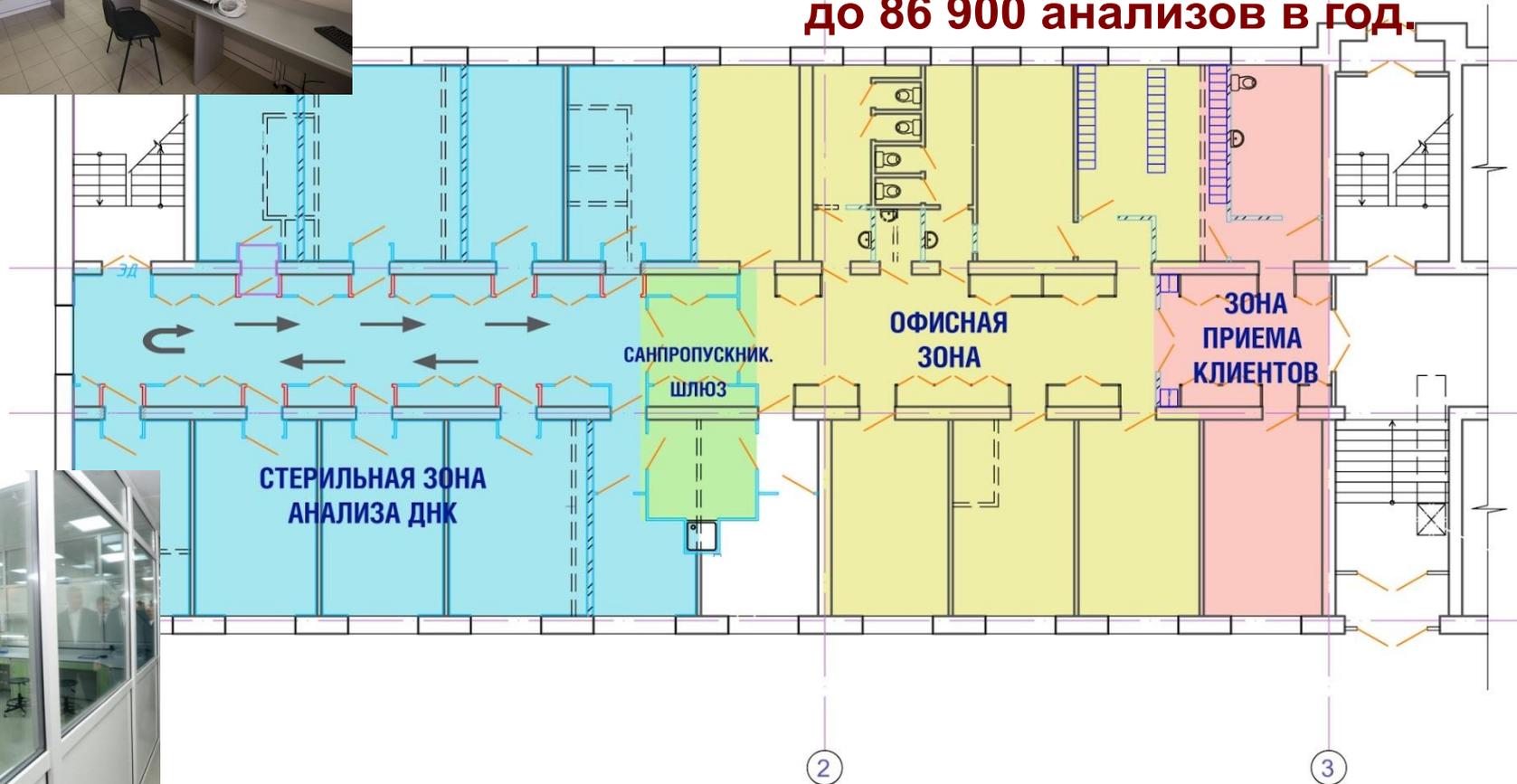


# Комплексная модернизация (2017-2020 гг.)



Создание двух высокотехнологичных блоков для работ в области геномного анализа, соответствующих нормам GMP.

Позволит увеличить объемы генетического тестирования до 86 900 анализов в год.





# Благодарю за внимание!

ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

200072, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Академическая, 27  
тел.: (+375 17) 284-18-56, 284-04-11 тел./факс: (+375 17) 284-19-17

[www.gens.by](http://www.gens.by), e-mail: [office@igc.bas-net.by](mailto:office@igc.bas-net.by), [onir@igc.bas-net.by](mailto:onir@igc.bas-net.by)

