

**Проект:** «Устойчивое использование природных ресурсов и управление лесами в ключевых горных регионах, важных для глобально значимых биоразнообразия»

**Отчет** о проделанной работе консультанта по проведению ДНК тренинга, Научный консультант, зам.директора Центра передовых технологий при Министерстве инновационного развития, доктор биологических наук  
Абдуллаев А.А

**Часть 1.** Был создан список реагентов для проведения ДНК тренинга, список прилагается (Приложение 2). Также в результате переговоров с Институтом Зоологии АН РУз был согласован список нужных технических оснащений и подготовлен список наилучшей возможной комплектации оборудования и реагентов что позволит снизить цену на проведение ДНК анализов (Приложение 1). Данное оборудование и материалы, являются одними из самых современных среди имеющихся в мире для проведения такого рода исследований. Оборудование позволяет проводить высокоточный анализ и получать надежные результаты по генетическому анализу человека, животных, растений и микроорганизмов.

Проведение исследований на таком оборудовании облегчает процесс исследования, существенно сокращает время проведения анализа и значительно сокращает финансовые затраты, необходимые для генетической идентификации.

В приложении (Приложение 1) к отчету, представлен оптимальный список оборудования и материалов с ориентировочными ценами, для проведения подобных исследований.

**Часть 2.** «ДНК анализ биологических образцов для изучения и сохранения снежного барса» Практический тренинг был проведен с 16 по 20 ноября 2020 года.

**Место проведения:** Центр передовых технологий при Министерстве инновационного развития Республики Узбекистан.

Тренинг проводили:

д.б.н. Алишер Абдуллаев (организация и проведение лекционных и практических лабораторных занятий)

к.б.н. Абдурахимов Аброр (практикум)

м.н.с. Севара Нишанова (практикум)

Участники практического тренинга:

№	Ф.И.О	Организация	Должность
1	Кучбаев Абдурахим Эргашевич	Институт Зоологии АН РУз	Зав. лаборатории молекулярной зоологии
2	Амиров Ойбек Олимжанович	Институт Зоологии АН РУз	С.н.с лаборатории молекулярной зоологии
3	Собиров Хумаюн Фуркатжон угли	Институт Зоологии АН РУз	М.н.с., лаборатория молекулярной зоологии.
4	Мадумаров Максаджон Жуманович	УзМУ	Докторант
5	Бердиева Дильнавоз Тошханова	Уз ДНТСУ Кафедра спортивной медицины и биохимии	Преподаватель, стажер исследователь
6	Каримова Рохатой Рахматовна	Институт Зоологии АН РУз	М.н.с. лаборатории молекулярной зоологии

**Условия организации и проведения тренинга в период пандемии COVID-19:**

На тренинг допускались люди, в индивидуальных масках, лабораторных халатах и перчатках, прошедшие измерение температуры тела, и после санитарной обработки рук. Во время проведения тренинга соблюдалась социальное дистанцирование.

**Цель тренинга:** Освоение современных теоретических и практических навыков генетического и биоинформатического анализа ДНК из биологических образцов снежного барса (фекалии, шерсть) полученных неинвазивным методом.

## **Цель исследований**

Для проведения идентификации мест обитания снежного барса на территории Узбекистана был использован неинвазивный метод анализа, заключающийся в сборе фекалий предполагаемого барса, с последующим выделением геномной ДНК.

## **Сбор и хранение биологического материала**

Образцы фекалий были собраны сотрудниками НИИ Зоологии АН РУз в местах предполагаемого обитания снежного барса. Сбор и хранение образцов был проведен согласно общепринятой методике для такого рода биологического материала. Собранные образцы фекалий были переданы в ЦПТ, где их до выделения ДНК хранили при температуре -20С.

## **Выделение ДНК**

Для анализа производили забор материала (100мг) с наружной поверхности фекалий при помощи лезвия.

ДНК из фекалий была выделена несколькими наборами согласно протоколу компании-производителя. Лучший результат был получен при использовании набора PereLink™ Genomic DNA Kit (Invitrogen, USA).

## **Проверка геномной ДНК**

Концентрация и качество выделенной гДНК оценивали на спектрофотометре NanoDrop One (Thermo Scientific™) в пределах динамического диапазона прибора при соотношении длины волны поглощения 260нм/280нм (согласно протоколу производителя). Все образцы имевшие значения в диапазоне 1,7-2,0 допускались до следующего этапа и разводились до концентрации 10нг/мкл. Дополнительно, наличие и чистоту гДНК проверяли в 0,8% агарозном геле.

## **Протокол проведения ПЦР**

### Цель проведения реакции:

Аmplификация участка митохондриального гена.

Реакцию проводили в 0,2 мл пластиковых ПЦР пробирках.

Объем реакционной смеси составлял 25мкл. Состав реакционной смеси: 2.5 мкл 10X PCR буфер, 2 мкл 2.5 mmolL<sup>-1</sup> каждого dNTP, 0.25мкл (5 U/мкл) Taq ДНК полимеразы (AmpliTaq Gold, Thermo Fisher Scientific, USA), 2,5мкл каждого из 10mM праймеров, 2мкл гДНК геномной (10нг/мкл), и 15.75мкл дистиллированной неионизированной H<sub>2</sub>O.

Состав 10X буфера для ПЦР (10X PCR):

100 mM Tris-HCl, pH 8.3 при 25°C; 500 mM KCl; 15 mM MgCl<sub>2</sub>; 0.01% желатин, 0.8% (v/v) неионный детергент Nonidet P40.

Для определения видовой принадлежности ДНК из фекалий осуществляли, были использованы три пары праймеров (Табл.1)

Название	Последовательность праймера	Ожидаемый фрагмент
<b>CYT B (Carnivorous)</b>		
H15149	AAACTGCAGCCCCTCAGAATGATATTTGTCCTCA	110 п.н.
Farrel-R	TATTCCTTTATCTGCCTATACATRCACG	
<b>12S (Vertebrate)</b>		
L1085	CCCAAAGTGGGATTAGATACCC	170 п.н.
H1259	GTTTGCTGAAGATGGCGGTA	
<b>16Scp</b>		
16S cp-F	CGAGGGCTTTACTGTCTCTT	294 п.н.
16S cp-R	CCTATTGTCGATATGGACTCT	

Условия проведения реакции ПЦР для комбинации праймеров 16Scp:

94C/2min; 10x(94C/15sec;52.5C/15sec;72C/45sec); 15x(94C/15sec;52C/15sec;72C/45sec); 20x(94C/15sec; 51.5C/15sec;72C/45sec); 68C/20min

Условия проведения реакции ПЦР для комбинации праймеров 12S:

94C/5min; 35x(95C/30sec; 57C/15sec; 72C/30sec); 72C/10min

Условия проведения реакции ПЦР для комбинации праймеров CYT b:

94C/5min; 40x(94C/30sec; 50C/45seg; 72C/40sec); 72C/10min

Оборудование для проведения ПЦР:

Термостатический амплификатор ABI Veriti® Thermal Cycler (Applied Bisystems, USA)

**Протокол гель-электрофореза**

**Цель проведения:**

Визуализация продуктов ПЦР реакции для последующего генотипирования.

### **Оборудование для проведения электрофореза:**

Система Thermo Scientific™ Owl™ D2 (Thermo Fisher Scientific, USA)

Блок питания Thermo Scientific™ Owl™ EC1000XL (Thermo Fisher Scientific, USA)

### **Условия проведения:**

Агарозный 2% гель готовили согласно стандартному протоколу с использованием ТБЕ буфера (Sambrook et al., 1989). Гель помещали в систему, содержащую 0.5X ТБЕ буфер (45мМ Tris/Borate/1мМ ЭДТА, pH8.0).

Для визуального контроля пробега нанесенных образцов, ПЦР продукты до нанесения смешивали с 1 мкл 10х красителем Gel Loading Dye (Thermo Fisher Scientific, USA) (0.42% бромфенол/ксиленцианол, 49.9% глицерин).

Образцы продуктов ПЦР наносили в лунки геля в объеме 5 мкл.

Разделение фрагментов проводили при напряжении 10 вольт/см, в горизонтальном геле длиной 15 см. Для определения размера продуктов, в крайнюю лунку геля наносили маркер молекулярной массы с градацией по 100 п.н. (GeneRuler™ 100 bp DNA Ladder).

После завершения фореа ( $\leq 60$ мин.) гели окрашивали в течение 15-20 мин. в растворе бромистого этидия в концентрации 0,1 мкг/мл, затем промывали в проточной воде (10 мин) и фотодокументировали при помощи Alpha Imager 3400 (Innotech).

### **Подготовка образцов к секвенированию**

Наилучшая эффективность амплификации ПЦР фрагмента достигнута при использовании комбинации праймеров 16Scp (Рис.1)

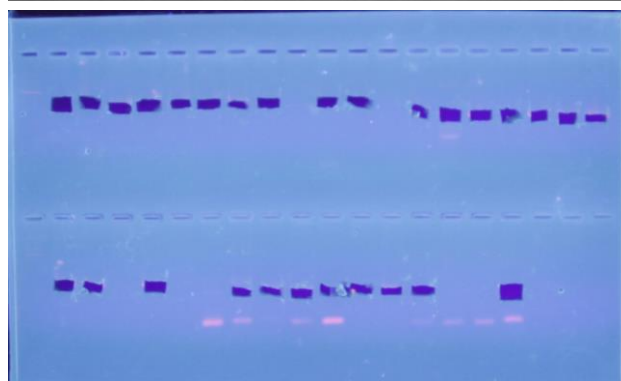
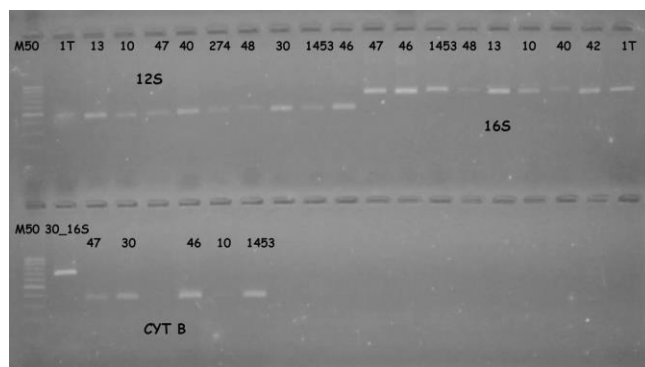
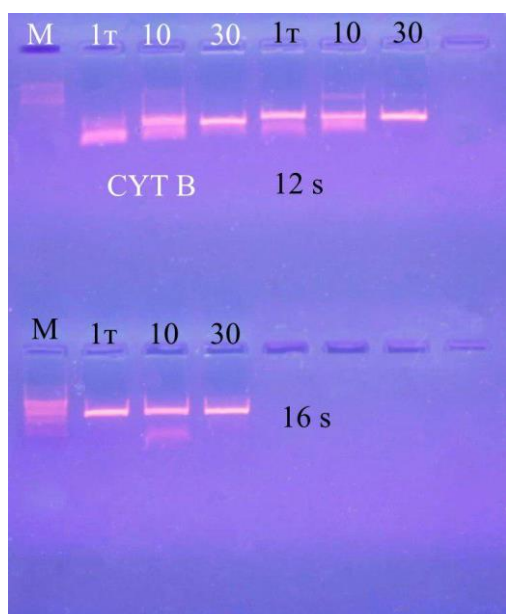




Рис.2. ДНК выделенная из, предположительно, фекалий снежного барса.

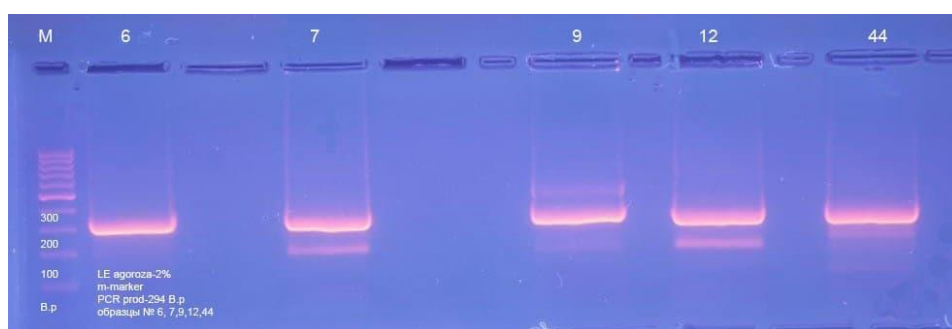


Рис.3. Электрофореграмма амплификации фрагмента ДНК 16S

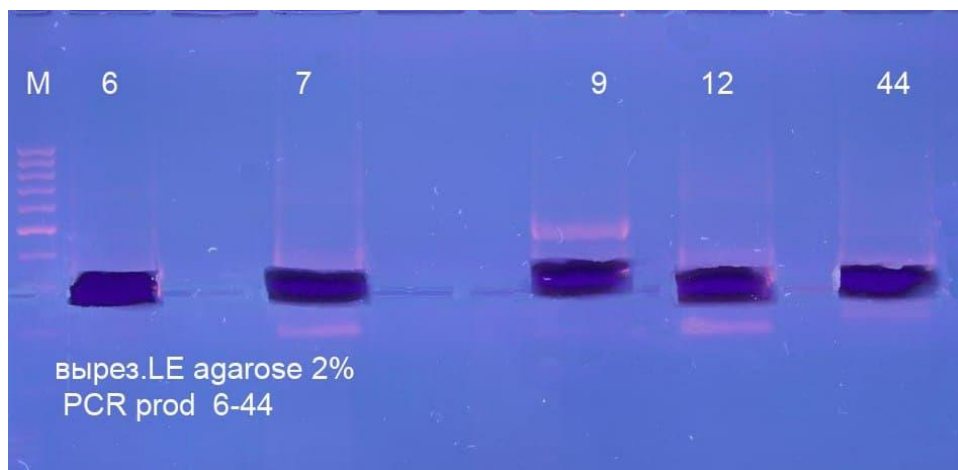


Рис.4. Вырезание специфических целевых фрагментов для их последующей очистки и секвенирования.

Расшифровка нуклеотидных последовательностей и их сравнение (BLAST) с базой данных показал, что образцы 6, 7, 12 и 44 принадлежат снежному барсу (совпадение 100%), а образец 9 рыси (совпадение 100%) с образцами в международной базе NCBI.

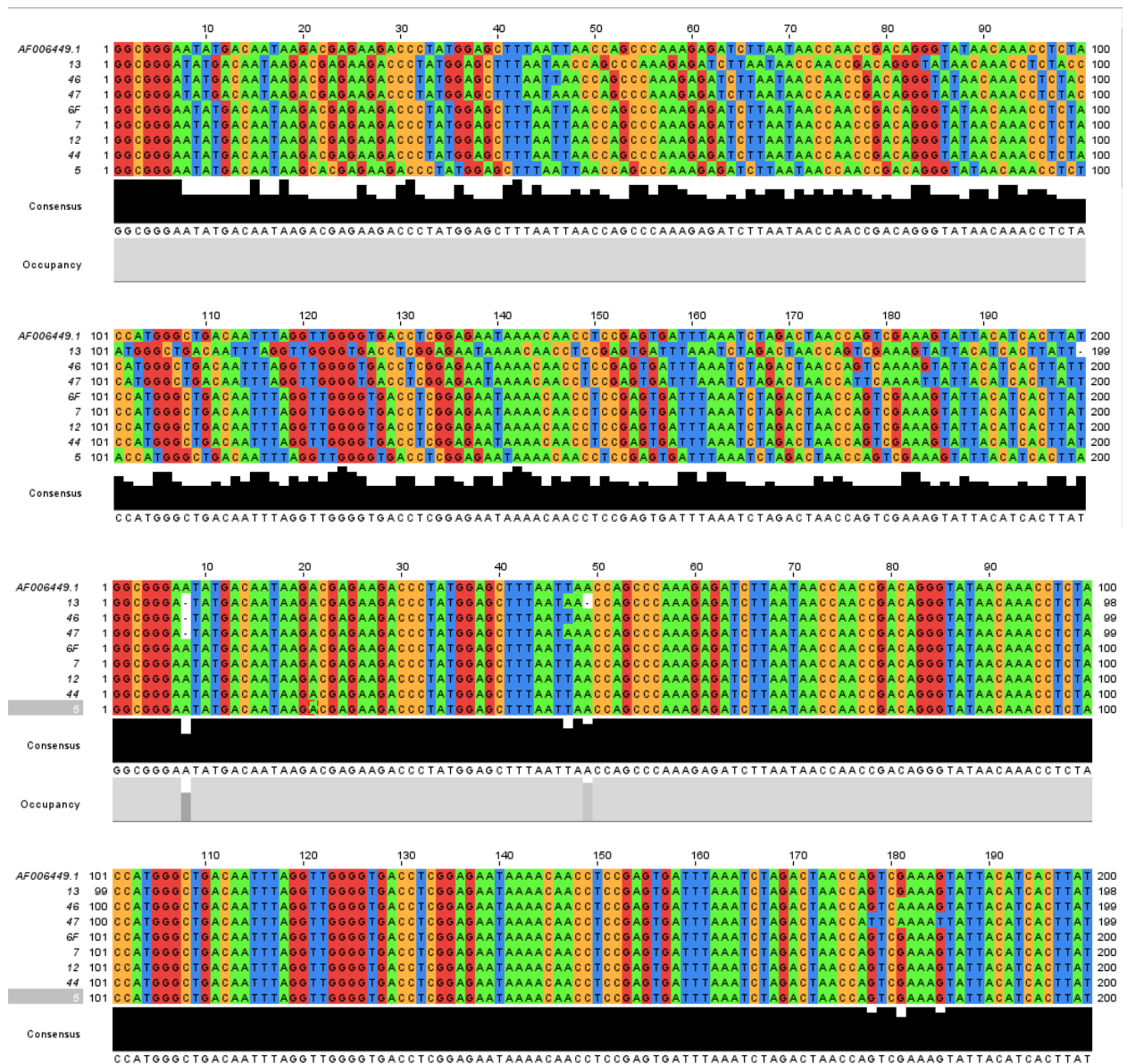
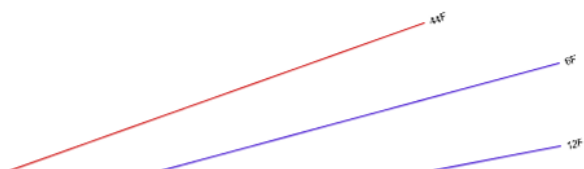


Рис.5. Выравнивание нуклеотидных последовательностей митохондриального гена 16S РНК рибосомной ДНК.



Bos taurus - 1t (по 16Scp, 99,3%)

Vulpes vulpes -10 (по 16Scp, 95,4%), 30 (12S, 99,4%), 42(по СУТ В, 84%)

Uncia uncia – 13 (по 16Scp 98,6%), 46 (97%), 47(98%)

Ovis aries – 42 (по 16Scp, 97,2%)

Canis lupus – 1453 (97,5%), 49(95%), 50 (99,0%), 51(99,23%)

Рис 6. Филогенетическое дерево на основе митохондриального гена, кодирующего 16S рибосомальную РНК

В ходе первого тренинга, проводившегося в 2019 году, нами была достигнута договоренность с Др. Byron Weckworth, директором Snow Leopard Program при фонде «Panthera» и Др. Imogene Cancellare из Департамента энтомологии и экологии дикой природы Университета штата Делавэр об отправке узбекских специалистов в США для прохождения краткосрочного тренинга по сбору и хранению неинвазивного биоматериала, генетическому анализу половой и индивидуальной принадлежности снежного барса, а также ознакомление с организацией лабораторных помещений для проведения такого рода специфических исследований, с целью, в дальнейшем, организовать аналогичную исследовательскую лабораторию и проводить обучение для местных специалистов.

Из-за пандемии COVID-19, переговоры и согласование командировки по обмену опытом были отложены. После снятия карантинных мер планируется проведение стажировки в 2021 году.

Исполнитель:

**Научный консультант,  
зам.директора Центра передовых технологий при  
Министерстве инновационного развития,  
доктор биологических наук**

**Абдуллаев А.А**



Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
1а	Спектрофотометр автоматический NanoDrop Lite  в комплекте	ND-LITE	Спектрофотометр для измерения концентрации ДНК и РНК Thermo Scientific NanoDrop Lite – это компактный спектрофотометр, предназначенный для исследования микрообъемов ДНК, РНК и белков. Запатентованная технология удержания капли в микроячейке позволяет измерять образцы в малых объемах без необходимости разбавления.  Необходимый объем образца: 1-2 мкл  Измерения на длинах волн: 260 и 280 нм  Максимальная чувствительность (дцДНК): 4 нг/мкл  Максимальная концентрация (дцДНК): 1500 нг/мкл	Thermo Fisher Scientific	9027500000	1	10 500	10 500
1в	Флуориметр Qubit 4  в комплекте со стартовым набором	Q33227	Флуориметр Qubit 4 — это новое поколение популярного настольного флуориметра для	Thermo Fisher Scientific	9027500000	1	5 000	5 000

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
	реагентов		<p>измерения ДНК, РНК и белка с применением высокочувствительных флуоресцентных зондов, способных селективно связываться с целевыми молекулами.</p> <p>Принцип работы флуориметра Qubit 4: в образец вводится флуоресцентный зонд, который специфически связывает целевую молекулу, образуя флуоресцентный комплекс. Источник света возбуждает флуоресценцию, которая пропорциональна концентрации определяемого вещества. Прибор измеряет интенсивность свечения и рассчитывает концентрацию. Измерение проходит в обычных тонкостенных пробирках на 0,5 мл.</p> <p>Имеет 2 канала детекции;</p> <p>длины волн возбуждения/излучения: 430-495/510-580; 600-645/665-720;</p>					

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			<p>объем пробы: 1 мкл;                      время детекции: ≤ 5 сек;                      диапазон чувствительности от:                      - ДНК — 10 пг/мкл;                      - РНК — 250 пг/мкл;                      - белок — 12,5 мкг/мл;</p> <p>сохранение до 1000 результатов в памяти прибора;</p> <p>5,7-дюймовый, современный цветной сенсорный экран для удобной навигации по рабочим процессам.</p> <p>экспорт данных осуществляется на USB-накопитель или на компьютер через USB-кабель.</p> <p>В комплект входит стартовый набор реагентов, включающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qubit 1X dsDNA HS Assay Kit, 100 assays</li> <li>• Qubit dsDNA BR Assay Kit, 100</li> </ul>					

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			<p>assays</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qubit RNA IQ Assay Kit, 75 assays</li> <li>• Qubit RNA HS Assay Kit, 100 assays</li> <li>• Qubit RNA BR Assay Kit, 100 assays</li> <li>• Qubit Protein Assay Kit, 100 assays</li> <li>• Qubit Assay Tubes (set of 500)</li> </ul>					
2	Секвенатор SeqStudio в комплекте со стартовым набором реагентов	A35645  A35000  A34273	<p>Генетический 4-капиллярный анализатор SeqStudio для секвенирования по Сэнгеру и фрагментного анализа.</p> <p>Количество капилляров в блоке: 4;</p> <p>длина капилляров: 28 см;</p> <p>формат: 96-луночные планшеты или 8-луночные стрипы;</p> <p>количество детектируемых мишеней: 6;</p>	Thermo Fisher Scientific	9027801700	1	80 000	80 000

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			<p>два типа картриджей: 125 инъекций (500 образцов) и 250 инъекций (1000 образцов);</p> <p>универсальный полимер (POP-1) для секвенирования и фрагментного анализа;</p> <p>не требует спектральной калибровки при использовании наборов Applied Biosystems;</p> <p>простое и удобное ПО (в комплекте);</p> <p>обязательное подключение к ПК. Преимущества SeqStudio:</p> <p>Готовые к использованию реактивы</p> <p>Короткое время прогона – 30 минут</p> <p>Индивидуальные протоколы</p> <p>Встроенная память 128Гб</p> <p>Интуитивный сенсорный экран</p> <p>Связь с облаком Thermo Fisher Cloud</p>					

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
3	ПЦР амплификатор ProFlex 3×32×0,2 мл	4484073	<p>ДНК-амплификатор ProFlex с тремя независимыми температурными блоками позволяет одновременно ставить ПЦР 3-м разным пользователям по своим индивидуальным протоколам.</p> <p>Сменные 3×32-луночные блоки VeriFlex, обеспечивают независимый температурный контроль. Функция симуляции температурных характеристик других амплификаторов позволяет использовать готовые протоколы программ термоциклирования без дополнительных адаптаций.</p> <p>диапазон температур, °С - ±0,25;</p> <p>скорость изменения температуры до 6°С/сек;</p> <p>8.4'' цветной сенсорный дисплей;</p> <p>Нагреваемая крышка (поддерживаемая температура</p>	Thermo Fisher Scientific	8419899890	1	10 000	10 000

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			<p>105°C, возможность работы без минерального масла);</p> <p>Удобство удаленного доступа с помощью бесплатного приложения для смартфона</p> <p>Наличие USB-порта: возможность загружать и транспортировать протоколы ПЦР.</p>					
4	<p>ПЦР амплификатор «в реальном времени» QuantStudio 5, 96-лунок на 0,2 мл в комплекте с верификационной плашкой и ноутбуком</p>	A29219	<p>Шесть фильтров возбуждения и шесть фильтров эмиссии предоставляют 21 комбинацию цветов, что позволяет использовать широкий спектр реактивов и обеспечивает максимальную эффективность мультиплексирования.</p> <p>Вы сможете в любое время подключаться к Thermo Fisher Cloud и анализировать свои данные где угодно при наличии доступа в интернет.</p> <p>Технология VeriFlex использует шесть отдельных температурных</p>	Thermo Fisher Scientific	9027500000	1	33 000	33 000

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			зон для точного контроля оптимизации кПЦР.  QuantStudio 5 позволяет с повышенной точностью и чувствительностью решать задачи:  - анализ экспрессии генов;  - SNP-генотипирование;  - оценка копийности генов;  - профилирование микроРНК;  - анализ метилирования;  - HRM-анализ;  - детекция мутаций;  -изучение метаболизма лекарственных средств					
5	Центрифуга лабораторная с охлаждением MicroCL 21R в комплекте с ротором 24 x 1.5/2.0 мл и аэрозоль-	75002470	Высокопроизводительная компактная микроцентрифуга MicroCL 21R с охлаждением позволяет осуществлять быструю обработку проб, благодаря высокой скорости	Thermo Fisher Scientific	8421192009	1	9 000	9 000



Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
	непроницаемой крышкой		<p>центрифугирования и ускорению (21 000 g), достигаемому за 12 секунд, что сокращает время центрифугирования на 20%.</p> <p>Ротор угловой ClickSeal, 24 места по 1,5/2,0 мл, с крышкой от биоконтаминации;</p> <p>Максимальное ускорение - до 14800 об/мин (до 21100 g);</p> <p>Температурный диапазон: -9 +40°C;</p> <p>Таймер до 99 мин и непрерывный режим;</p> <p>Цифровой дисплей с отображением времени, скорости (об/мин) и ускорения (g);</p> <p>Кнопка быстрого ускорения и экстренного торможения.</p>					
6	Система горизонтального электрофореза Owl EasyCast B1 Mini Gel Electrophoresis	B1  PS0301	Камера для электрофореза Mini Owl EasyCast B1 не требует использования ограничителей в силу системы заливки (в положении заливки	Thermo Fisher Scientific	9027905000	1	3 000	3 000

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
	Systems в комплекте с источником питания PowerEase 300W Power Supply		<p>ограничителями являются стенки камеры, после полимеризации геля лоток поворачивают в рабочее положение) и небольшого размера геля.</p> <p>Размер геля: 110x90 мм</p> <p>Общий объем буфера: 600 мл</p> <p>Габариты камеры: 150x220x95 мм</p> <p>Включает 2 двусторонние гребенки : одна на 14 образцов и одна на 10 образцов.</p> <p>Источник питания PowerEase 300W Power Supply - полностью программируемый источник питания, предназначенный для высокоэффективного гель-электрофореза.</p> <p>Выходная мощность: 300 Вт</p> <p>Диапазон выходного напряжения: 5 - 250 В</p> <p>Диапазон выходного тока: 10 мА-</p>					

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			<p>3 А</p> <p>Таймер: 99,99 часов/минут</p> <p>Клеммные пары: 4</p> <p>Программируемый - до 10 пользовательских программ с 10 шагами</p>					
7	<p>Система гель-документирования с аксессуарами</p> <p>E-Gel Imager System with UV Light Base and White-Light Conversion Screen</p>	<p>4466611</p> <p>4473061</p>	<p>Гель-документирующая система E-Gel Imager with UV Light Base - это персональная система визуализации для документирования и анализа агарозных гелей. Каждая система E-Gel Imager включает в себя гладкий и компактный корпус камеры и одну или несколько сменных основ (трансиллюминаторов), а также программное обеспечение для обработки полученных данных.</p> <p>UV Light Base позволяет визуализировать окрашенные бромистым этидием нуклеиновые кислоты в УФ спектре.</p>	Thermo Fisher Scientific	9027200000	1	10 000	10 000

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол-во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			Экран White-Light Conversion Screen позволяет преобразовывать ультрафиолетовое излучение в белый свет для анализа белковых гелей.					
8	Мульти-вортекс LP Vortex Mixer с аксессуарами	88880018  88880120	Компактный вортекс LP Vortex Mixer обладает следующими особенностями: - дизайн, разработанный для экономии пространства лаборатории; - непрерывное или пульсирующее встряхивание; - скорость от 0 до 3 000 об/мин; - загрузка до 0,5 кг; - функция контроля безопасности в случае перегрузки;  Резиновая платформа для встряхивания 50-мл конических пробирок включена в стандартную комплектацию;  Также включена дополнительная	Thermo Fisher Scientific	8479820000	2	600	1 200

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			платформа на 16 x 1,5 мл пробирок.					
9	<p>Универсальный термостат-шейкер</p> <p>Thermal Mixer</p> <p>в комплекте с блоком для микропробирок 24 x 1,5 мл</p> <p>и блоком для 96-луночных планшетов и стрипов на 0.2мл</p>	<p>13687717</p> <p>13687716</p>	<p>Универсальный термостат-шейкер Thermo Scientific Thermal Mixer предназначен для широкого круга применений и используется для генетических анализов, выделения ДНК и РНК, пробоподготовки, биохимических исследований, ферментативных реакций, инкубации, встряхивания и т.д.</p> <p>Быстрый нагрев и охлаждение</p> <p>Быстрый выход на заданную скорость встряхивания</p> <p>Диапазон рабочих температур: +4°С до 100°С</p> <p>Диапазон регулирования температуры от 15°С ниже температуры окружающей среды до 100°С</p> <p>Скорость встряхивания от 250 до</p>	Thermo Fisher Scientific	8419899890	1	4 800	4 800

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			<p>1400 оборотов в минуту</p> <p>Стабильность температуры <math>\pm 0,1^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Цифровой Таймер со звуковым сигналом от 1 мин до 96 часов</p> <p>Отличная однородность температуры по всему блоку</p> <p>LED дисплей отображает установленное и фактическое время работы, скорость перемешивания и температуру</p> <p>Функции нагрева, охлаждения и перемешивания могут работать независимо друг от друга</p> <p>Функция калибровки температуры для компенсации разницы термических характеристик различных пробирок, планшетов и образцов</p>					
10	Реагенты и расходные материалы для секвенирования	4337455	<p>BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing kit 100 rxs - 2</p> <p>BigDye™ Terminator v1.1 &amp; v3.1</p>	Thermo Fisher Scientific	3822000000	комп.	10 000	10 000

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
		4336697	5X Sequencing Buffer, 1 mL - 2		3926909709			
		78201.1.ML	ExoSap-IT PCR product Cleanup 500 reactions - 1					
		4376486	BigDye XTerminator Purification kit, 100 preps - 2					
		4390939	AmpliTaq Gold Fast PCR master mix 250 rxs - 2					
		K182002	PureLink™ Genomic DNA Mini Kit 250 preps - 2					
		A31923	SeqStudio™ Integrated Capillary Protector 1 each					
		N8010540	MicroAmp™ Reaction Tube with Cap, 0.2 mL ,1 000 tubes - 2					
		AM12400	RNase-free Microfuge Tubes, 1.5 mL, 500 tubes - 4					
		N8010560	MicroAmp™ Optical 96-Well Reaction Plate, 10 plates - 2					
			MicroAmp™ Optical Adhesive Film Kit, 1 kit (20 covers)					
			GeneRuler 1 kb DNA Ladder, ready-to-use, 50 µg, 100 apps - 1					

Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
		4313663	GeneRuler 100 bp DNA Ladder, ready-to-use, 50 µg, 500 apps - 1					
		SM0314	GeneRuler 50 bp DNA Ladder, ready-to-use, 50 µg, 100 apps - 1					
		SM0244						
		SM0373						
11	Низкотемпературный (-70°C) морозильник	905	Низкотемпературный вертикальный однодверный морозильник Thermo Scientific серии Forma 900 предназначен для замораживания и безопасного хранения, биологических образцов, препаратов крови, клеток и других материалов при температуре от -50°C до -86°C. Объем 490 литров.	Thermo Fisher Scientific	8418108001	1	17 500	17 500
12	Пробирки стерильные, на 15 мл	339651	Конические стерильные полипропиленовые центрифужные пробирки с крышкой Nunc на 15 мл. Расфасованы по 25 штук в	Thermo Fisher Scientific	3926909709	4	250	1 000



Приложение 1

№	Наименование	Кат. №	Краткое описание	Производитель	Код ТН ВЭД	Кол- во	Цена за ед. (USD)	Стоимость (USD)
			специальном штативе. Всего 500 штук в упаковке.					
13	Пробирки стерильные, на 50 мл	339652	Конические стерильные полипропиленовые центрифужные пробирки с крышкой Nunc на 50 мл. Расфасованы по 25 штук. Всего 500 штук в упаковке.	Thermo Fisher Scientific	3926909709	4	205	820
14	Пластиковые бутылки с завинчивающимися крышками, на 250 мл	312-0250	Пластиковые бутылки объемом 250 мл с завинчивающимися крышками. Материал – HDPE. Имеют широкое горло. Предназначены для сбора и хранения образцов и реактивов. В упаковке – 24 штуки.	Thermo Fisher Scientific	3926909709	1уп.	100	100

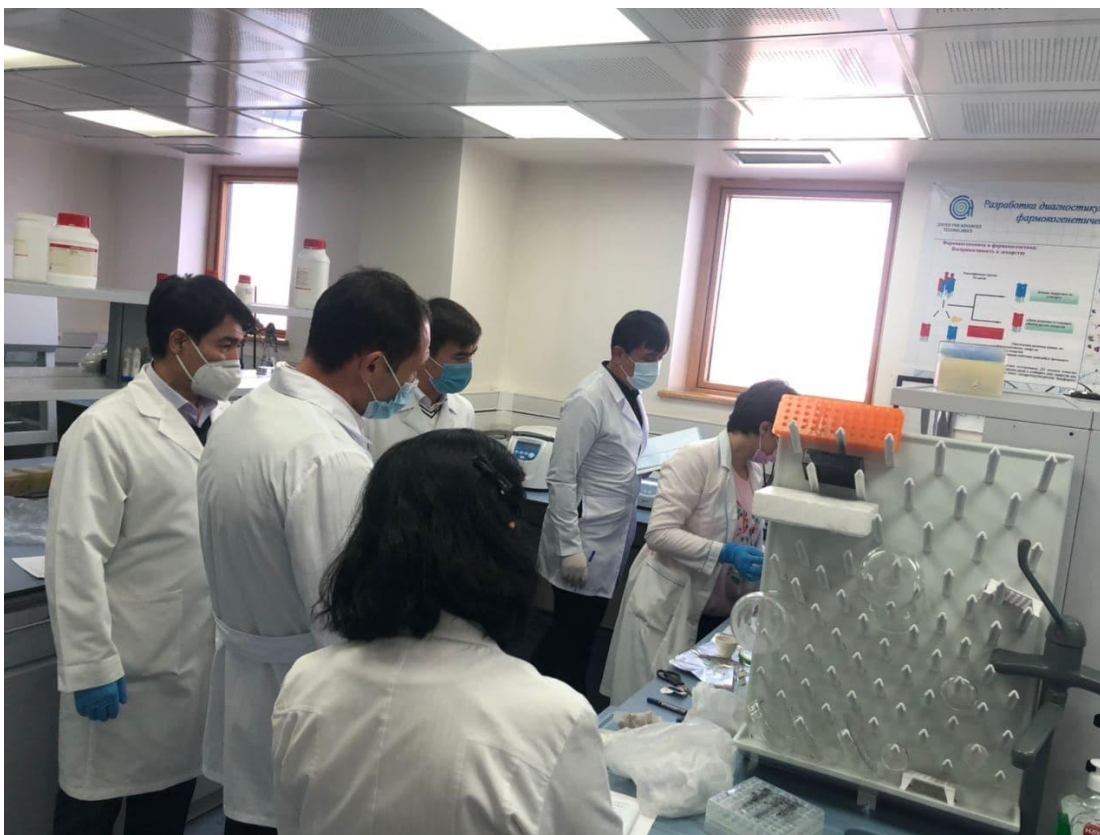
**Список нужного оборудования для проведения тренинга**

Equipment (rus/eng)	Description
Твердотельный термостат (электронный) с функцией охлаждения. (Solid state thermostat)	An equipment, for research and clinical diagnostic studies. Used for nucleic acids (DNA/RNA) extraction steps, heats sample tubes with extraction solution to the required temperature for cell lysis.
Микролитровая центрифуга. (Mini centrifuge)	Used during DNA isolation step, to separate aqueous and solid fractions. Precipitation of solution drops or DNA/RNA
Vortex-Genie	Mixing reaction components
Системы для горизонтального электрофореза (Horizontal Gel electrophoresis system)	System for electric separation of DNA in agarose gel
Система для сканирования геля с программным (Gel doc system UV)	System for visualizing nucleic acids (DNA/RNA) in UV and documenting it (make photo)
Спектрофотометр для определения микропроб ДНК (Spectrophotometer)	An equipment, for quantitative and qualitative analysis of nucleic acids (DNA/RNA)
Бидистиллятор GFL2102-Set 230B - 1 (Water distiller)	Water cleaning and desalting system. Sterile bidistilled water used for preparation of solutions
Термоциклер VERITI 96 ячеек 0.2 мл - 1 (Thermocycler, PCR machine)	Thermocyclers change the temperature of samples (in reaction solution) at precise times and intervals in order to amplify tiny amounts of genetic material by PCR (polymerase chain reaction)
ПЦР бокс модели PCR-01 (PCR box, PCR hood)	The special hood to setup PCR reaction under sterile conditions

**Список требуемых расходных материалов для проведения тренинга**

Reagents and consumables	Description
GenePak DNA PCR test	Special kit containing all reagents to setup PCR
Pure link DNA purification	Special kit containing all reagents for DNA extraction and purification
Tips 1000mkl	Plastic tips for pipettes used for adding solutions
Tips 10 mkl	Plastic tips for pipettes used for adding solutions
Eppendorf 1.5 ml (Pipette)	A tool used to dispense measured volumes of liquids
PCR tubes	To place reaction solutions in thermocycler
EDTA	Chemical for preparation lab solutions
Ethanol	DNA purification and precipitation, surface cleaning
Agarose	Separation of DNA in Horizontal Gel electrophoresis system and visualization in Gel Doc system
Latex gloves	Protects skin from chemicals, avoid contamination of reaction solutions
Protective masks	Prevention of contamination during DNA isolation and PCR setup.

Фотографии тренинга





Сертификаты участников тренинга



certificate-Amirov.p  
ptx.pdf



certificate-Sobirov.  
pptx.pdf



certificate-Maduma  
rov.pptx.pdf



certificate-Kuchbae  
v.pptx.pdf



certificate-Karimova  
.pptx.pdf



certificate-Berdieva.  
pptx.pdf