



**Программа Организации
Объединенных Наций по
окружающей среде**

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/55
16 November 2025

RUSSIAN
ORIGINAL: ENGLISH

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
МНОГОСТОРОННЕГО ФОНДА ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МОНРЕАЛЬСКОГО ПРОТОКОЛА
Девяносто седьмое совещание
Монреаль, 1-5 декабря 2025 года
Пункт 9(d) предварительной повестки дня¹

ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ: ГЛОБАЛЬНЫЙ

Настоящий документ содержит замечания и рекомендации Секретариата по следующему проектному предложению:

Энергоэффективность

- Пилотный проект по повышению энергоэффективности замещающих технологий и оборудования в контексте поэтапного отказа от ГФУ (неинвестиционные мероприятия): Демонстрационный проект по цифровым инструментам мониторинга и управления для повышения энергоэффективности и снижения выбросов парниковых газов в секторе непрерывной холодильной цепи в Колумбии; Ливане; и Тринидаде и Тобаго.

ПРООН

Для рассмотрения
в индивидуальном
порядке

¹ UNEP/OzL.Pro/ExCom/97/1

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ ПРОЕКТА — НЕ МНОГОЛЕТНИЕ ПРОЕКТЫ

Глобальный

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА

ДВУСТОРОННЕЕ УЧРЕЖДЕНИЕ/
УЧРЕЖДЕНИЕ-ИСПОЛНИТЕЛЬ

Пилотный проект по повышению энергоэффективности замещающих технологий и оборудования в контексте поэтапного отказа от ГФУ (неинвестиционные мероприятия): Демонстрационный проект по цифровым инструментам мониторинга и управления для повышения энергоэффективности и снижения выбросов парниковых газов в секторе непрерывной холодильной цепи в Колумбии; Ливане; и Тринидаде и Тобаго.	ПРООН
--	-------

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Цель этого проекта — продемонстрировать, как использование цифровых решений в трех странах может снизить потребление ГФУ и повысить энергоэффективность в секторе непрерывной холодильной цепи. Глобальный компонент этого проекта направлен на консолидацию данных с разных площадок для анализа и оптимизации цифровой платформы, которая могла бы использоваться и другими странами, а также на получение знаний и практического опыта для воспроизведения аналогичных приложений в других странах в проектах, финансируемых Многосторонним фондом.
--

НАЦИОНАЛЬНОЕ КООРДИНИРУЮЩЕЕ УЧРЕЖДЕНИЕ	Национальный орган по озону (НОУ) в каждой из соответствующих стран
---	---

ПОСЛЕДНИЕ ДАННЫЕ СОГЛАСНО СТАТЬЕ 7 (Приложение F)	Год: 2024	Колумбия	Ливан	Тринидад и Тобаго
	Метрических тонн (мт)	2 282,45	824,57	1 349,58
	тонн CO ₂ -экв.	4 647 025	1 573 653	2 967 132

Подробные описания		Неинвестиционные мероприятия		
Использование ГФУ в секторе обслуживания (данные по страновой программе за 2024 г.)		Колумбия	Ливан	Тринидад и Тобаго
(мт)		1 932,16	521,22	1 343,90
(тонн CO ₂ -экв.)		3 656 574	883 392	2 959 802
Продолжительность проекта (в месяцах):		36		
Первоначально заявленная сумма (долл. США):		1 404 000		
Конечная стоимость проекта (долл. США):		1 391 000		
Запрашиваемый грант (долл. США):		680 000		
Вспомогательные расходы учреждения-исполнителя (долл. США):		47 600		
Всего стоимость проекта за счет Многостороннего фонда (долл. США):		727 600		
Софинансирование (долл. США):		711 000		
Экономия за счет энергоэффективности (кВтч/год):		239 935		
Статус встречного финансирования (да/нет):		ДА		
Наличие контрольных этапов для мониторинга проекта (да/нет):		ДА		
Наличие стандартов минимальной энергоэффективности (СМЭ) для соответствующего сектора (да/нет):		Колумбия: ДА	Ливан: В стадии разработки	Тринидад и Тобаго: НЕТ

РЕКОМЕНДАЦИЯ СЕКРЕТАРИАТА:	Для рассмотрения в индивидуальном порядке
----------------------------	---

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Общая информация

1. От имени правительств Колумбии, Ливана, и Тринидада и Тобаго, ПРООН представила в соответствии с решением 91/65 заявку на проведение пилотного проекта по повышению энергоэффективности замещающих технологий и оборудования в контексте поэтапного отказа от ГФУ (неинвестиционные мероприятия) в объеме 1 404 000 долл. США плюс вспомогательные расходы учреждения в размере 98 280 долл. США, согласно первоначально представленной заявке².

Пилотный проект в области энергоэффективности

2. Цифровые инструменты помогают повысить эффективность работы систем охлаждения и кондиционирования воздуха. Такие компоненты, как цифровые датчики, умные счётчики и облачные технологии для платформ мониторинга, могут отслеживать температуру, давление, энергопотребление и паттерны времени работы. Данные компоненты могут использовать такие данные для раннего выявления проблем в работе оборудования и способствовать улучшению производительности оборудования. Вместо проверок в ручном режиме или по фиксированному графику, технические специалисты могут пользоваться панелями управления и оповещениями для точной настройки работы оборудования, своевременного планирования технического обслуживания и предотвращения поломок до того, как они произойдут. Все эти профилактические меры с использованием цифровых и мониторинговых инструментов могут обеспечить более энергоэффективную работу оборудования.

Политическая, нормативная и институциональная база

Колумбия

3. Колумбия ратифицировала Кигалийскую поправку 25 февраля 2021 года. В рамках первого этапа плана реализации Кигалийской поправки по ГФУ (КПР), Колумбия взяла на себя обязательство сократить потребление ГФУ на 18,3 процента от базового уровня страны (8 652 982 тонн CO₂-экв.) к 2029 году, что было утверждено на 95-м совещании³. Первый этап КПР направлен на конверсию технологий в секторе производства торгового холодильного оборудования, а также в секторе локальной сборки и монтажа. Централизованные холодильные системы широко применяются в торговом подсекторе в Колумбии, и в крупных и средних супермаркетах и гипермаркетах используется в среднем по три централизованных холодильных системы на каждом объекте. Эти системы являются значительным источником утечек хладагентов, объем которых оценивается на уровне 37 процентов в год, что, в свою очередь, приводит к увеличению энергопотребления оборудования.

4. Для централизованных холодильных систем в крупных инфраструктурах непрерывной холодильной цепи нормативных стандартов энергоэффективности нет — из-за того что они требуют индивидуального проектирования. Однако национальная стратегия в отношении супермаркетов в Колумбии включает установление и внедрение конкретных стандартов минимальной энергоэффективности (СМЭ) для задействованных систем. При использовании в супермаркетах могут применяться СМЭ для автономного оборудования.

² Об этом говорится в письмах от соответствующих министерств правительств Колумбии, Ливана, и Тринидада и Тобаго, направленных в адрес ПРООН в период с 19 по 22 августа 2025 года.

³ Решение 95/61

Ливан

5. Ливан ратифицировал Кигалийскую поправку 5 февраля 2020 года. В рамках первого этапа КПП Ливан взял на себя обязательство сократить потребление ГФУ на 15 процентов от базового уровня страны (2 556 533 тонн СО₂-экв.) к 2029 году и на 40 процентов — к 2032 году, что было утверждено на 96-м совещании⁴. Потребление R-404A в качестве хладагента в подсекторе торгового холодильного оборудования составляет 33 процента от общего потребления ГФУ в 2024 году⁵. Торговые холодильные установки используются в уличных магазинах, ресторанах, небольших и крупных супермаркетах.

6. В Ливане реализация СМЭ для холодильного оборудования и оборудования кондиционирования воздуха продолжается в рамках более общего перехода страны к устойчивым и энергоэффективным технологиям охлаждения. Как показывают недавние секторальные оценки, СМЭ для ключевых категорий продукции, таких как сплит-кондиционеры, тепловые насосы и бытовые холодильники, всё ещё находятся в стадии разработки и пока не введены официально в рамках действующей правовой базы как обязательные для соблюдения нормативы. Хотя существуют добровольные стандарты, в том числе Ливанский стандарт по энергоэффективности для отопительного, вентиляционного и кондиционирующего оборудования (2011), он пока не принят в качестве обязательного, с утверждением указом правительства и обеспечением определенных механизмов контроля за исполнением.

7. Ливан в настоящее время обновляет свою национальную программу по системам охлаждения (National Cooling Plan), которая включает введение обязательных СМЭ и маркировки во всем секторе холодильного оборудования и кондиционирования воздуха. Министерство окружающей среды через национальный орган по озону (НОУ) активно участвует в этом процессе как один из ключевых членов национального комитета по отопительному, вентиляционному и кондиционирующему оборудованию, тесно сотрудничая с Ливанским институтом стандартов LIBNOR (Lebanese Standards Institution) и другими соответствующими национальными организациями. Такое сотрудничество направлено на создание правовой и институциональной базы, необходимой для принятия и исполнения СМЭ в Ливане, и тем самым способствует внедрению высокоэффективных технологий с низким потенциалом глобального потепления (ПГП), в соответствии с целями Монреальского протокола и Кигалийской поправки.

8. За счет эффективного использования современных технологий, таких как цифровые инструменты, для обнаружения и предотвращения утечек хладагента и отслеживания эффективности систем, а также благодаря предоставляемым результатам анализа данных, этот проект может помочь ключевым партнерам в Ливане обеспечить мониторинг данных об энергоэффективности и наращивать потенциал местных компаний для создания более надежной и устойчиво функционирующей системы непрерывной холодильной цепи.

Тринидад и Тобаго

9. Республика Тринидад и Тобаго ратифицировала Кигалийскую поправку 17 ноября 2017 года. В рамках первого этапа КПП Тринидад и Тобаго взяла на себя обязательство сократить потребление ГФУ на 10 процентов от базового уровня страны (5 681 787 тонн СО₂-экв.) к 2029 году, что было утверждено на 93-м совещании⁶. По оценкам, на сектор жилых и коммерческих систем охлаждения приходится около 17 процентов общего энергопотребления в Тринидаде и Тобаго.

⁴ Решение 96/42

⁵ Данные страновой программы Ливана за 2024 год.

⁶ Решение 93/74

10. Согласно плану действий национальной программы по системам охлаждения (National Cooling Action Plan), в Тринидаде и Тобаго отсутствует достоверная и четкая информация об энергетической эффективности в секторе холодильного оборудования и оборудования кондиционирования воздуха. Недостаток информации и данных затрудняет принятие решений для регулирующих органов, сервисных специалистов и потребителей о том, как обеспечить сокращение выбросов и экономию электроэнергии в секторе охлаждения. Сокращение потребительского спроса в секторе обслуживания играет решающую роль для выполнения установленных требований по соблюдению Монреальского протокола, которые приняты страной.

11. В настоящее время в Тринидаде и Тобаго нет СМЭ для сектора холодильного оборудования и оборудования кондиционирования воздуха. Однако вопрос разработки СМЭ в настоящее время рассматривается правительством.

Потребление ГФУ и общая секторальная информация

12. В таблице 1 представлены показатели потребления ГФУ в Колумбии, Ливане, и Тринидаде и Тобаго.

Таблица 1. Потребление ГФУ в Колумбии, Ливане, и Тринидаде и Тобаго (данные за 2020–2024 гг., в соответствии со статьей 7 Монреальского протокола)

Потребление ГФУ	2020	2021	2022	2023	2024
Метрических тонн (мт)					
Колумбия	2 423,16	2 492,15	4 168,48	2 936,32	2 282,45
Ливан	940,70	863,70	803,93	792,48	824,57
Тринидад и Тобаго	1 965,92	2 271,47	2 038,93	2 168,58	1 349,58
тонн CO₂-экв.					
Колумбия	5 064 307	5 086 999	9 242 759	6 206 292	4 647 025
Ливан	1 743 012	1 604 665	1 532 493	1 518 706	1 573 653
Тринидад и Тобаго	4 425 345	5 201 433	4 597 414	4 967 441	2 967 132

13. По оценкам, в Колумбии насчитывается более 2 160 действующих централизованных холодильных систем, около 94 процентов из них используют ГФУ. Как сообщается в КИР для Колумбии, в 2023 году подсектор торгового холодильного оборудования отличался самым большим разнообразием в отношении применяемых хладагентов и технологий — сообщалось об использовании восьми различных хладагентов, из них самыми распространенными были R-507A (48,1 процента), R-404A (34,5 процента) и ГФУ-134a (12,3 процента), которые применяются в автономных установках, конденсаторах и ледогенераторах.

14. В Ливане три основных вида охлаждающего оборудования, которое используется в торговых холодильных установках, это: централизованные системы, конденсаторы и автономные системы. Как сообщается в КИР для Ливана, в 2023 году основными ГФУ, потребляемыми в подсекторе торгового холодильного оборудования, были R-404A (80,8 процента), R-407C (13,1 процента) и R-507A (5,6 процента).

15. В Тринидаде и Тобаго в 2022 году основными хладагентами, потребляемыми в централизованных системах (включая холодильные камеры и хранилища), являлись R-134a (48,8 процента), R-404A (20,1 процента) и R-507C (11,0 процента). В этом секторе отмечается высокий спрос на техническое обслуживание и высокий уровень утечек, а альтернативные технологии в этом секторе пока не являются общедоступными в стране. В нецентрализованных торговых холодильных системах потребляются ГФУ-134a (63,4 процента), R-407C (26,5 процента) и R-507C (10,1 процента), а в промышленных холодильных системах — исключительно R-404A.

16. Большинство этих систем, упомянутых выше во всех трех странах, не имеют цифровых инструментов мониторинга и управления.

Задачи проекта

17. Цель данного проекта — продемонстрировать, как использование цифровых решений в трех странах может снизить потребление ГФУ и, соответственно, снизить выбросы, а также повысить энергоэффективность в секторе непрерывной холодильной цепи, в соответствии с национальными стратегиями и планами этих стран по реализации Кигалийской поправки. Проект включает национальный компонент для всех трех стран, который связан с оценкой, монтажом инфраструктуры цифрового оборудования, мониторингом и обучением; и глобальный компонент, который связан с анализом данных и интеллектуальным оборудованием для выполнения работ по техническому обслуживанию, как указано в пункте 2 выше.

18. В рамках национального компонента проект будет фиксировать данные о потреблении хладагентов и об энергопотреблении до и после конверсии или модернизации, использовать эту информацию наряду с информацией по капитальным и операционным расходам для оценки экономической целесообразности; и разрабатывать цифровую платформу для тиражирования и распространения цифровых решений экономически эффективными способами. Проект предоставит техническое решение для приложений холодильной цепи с индивидуальными пользовательскими параметрами, для которых нет надежных стандартов и инструментов мониторинга, тестирования и отчетности по энергоэффективности. Будут продемонстрированы современные методы (практики) технического обслуживания, такие как: использование данных в режиме реального времени для корректирующих действий; анализ данных для предиктивного (прогнозирующего) обслуживания, с переходом от традиционного корректирующего подхода к профилактическому и прогнозирующему подходу с использованием цифровых инструментов.

19. Глобальный компонент этого проекта направлен на консолидацию данных с разных площадок для анализа и оптимизации цифровой платформы и ее адаптации с учетом различных контекстов, а также на получение знаний и практического опыта для их репликации в аналогичных приложениях в других странах для проектов, финансируемых Многосторонним фондом.

Технологии

20. Проект предусматривает использование инфраструктуры Интернета вещей (IoT) и облачных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) для сбора и анализа данных о производительности различного холодильного оборудования и оборудования кондиционирования воздуха с помощью установленных умных датчиков, которые будут использоваться для сбора данных о различных технических параметрах — температуре, давлении, скорости компрессора и проч. Также будет производиться сбор данных об условиях окружающей среды, таких как температура и уровень влажности, и эти данные будут использоваться для дополнительного анализа эффективности охлаждения и энергоэффективности при различных погодных условиях.

21. Планируется разработать инструменты аналитики данных для проведения анализа производительности на основе данных за предыдущие периоды и данных в режиме реального времени и для оценки необходимости корректирующих мер для оптимизации производительности, эксплуатационных характеристик и обслуживания. Как хранение данных, так и приложения обычно работают с использованием облачных технологий, что позволяет обеспечивать доступ в любой точке мира и с самых разных устройств, включая компьютеры, планшеты и мобильные телефоны. Открытая и масштабируемая цифровая инфраструктура обеспечит гибкость в долгосрочной перспективе и позволит избежать ограничений, связанных с

правами собственности, что позволит адаптировать цифровые инструменты с учетом различных условий на местах.

Бенефициары

Колумбия

22. Будут выбраны три супермаркета и гипермаркета, представляющие интересы местного уровня и отражающие различные погодные и высотные условия среды, имеющиеся в стране⁷. Каждый бенефициар должен соответствовать определенным критериям, включая использование централизованных систем охлаждения с площадью объекта более 1200 квадратных метров, охлаждающей мощностью 100 кВт и датой установки более шести лет назад. Местный поставщик услуг в сфере технического обслуживания будет выступать партнером-исполнителем для поддержки и сопровождения проектов на местном уровне в период реализации.

Ливан

23. В качестве соответствующего бенефициара проекта определен супермаркет Al-Tawfeer — благодаря значительному потенциалу для энергосбережения, а также репликации и распространения опыта в аналогичных условиях. Al-Tawfeer имеет 38 филиалов в Ливане и планирует дальнейшее расширение. Выбранный бенефициар имеет, в частности, одну центральную холодильную систему, в которой используется R404A (45 кВт); одну центральную морозильную систему, в которой используется R404A (20 кВт); и семь морозильников для мороженого (0,3 кВт).

Тринидад и Тобаго

24. В Тринидаде и Тобаго в качестве соответствующего бенефициара проекта было определено государственное предприятие холодильной цепи NAMDEVCO, которое специализируется в приемке, переработке, хранении и доставке сельскохозяйственной продукции местного производства. Данные, собранные на подготовительном этапе, дают четкое исходное представление о текущем состоянии установок, их соответствии критериям проекта и о потенциале, которым они обладают для успешной интеграции в проект. Выбранный бенефициар имеет, в частности, две холодильные камеры, которые содержат хладагент R-404A и работают при температурах от -23°C до -29°C.

Глобальная интеллектуальная платформа для холодильного оборудования и оборудования кондиционирования воздуха

25. На основе данных, собранных от выбранных бенефициаров в трех странах, будут предоставлены различные сценарии, позволяющие пилотному центру тестировать, оптимизировать, проводить обучение и анализировать результаты. Это приведет к созданию глобальной интеллектуальной платформы по холодильному оборудованию и оборудованию кондиционирования воздуха с озером данных⁸ где с помощью цифровых систем и искусственного интеллекта (ИИ) будут выявлены факторы воспроизводимости для аналогичных систем

⁷ По одному бенефициару в каждой локации: в зоне с холодным климатом (2000–3000 метров над уровнем моря), в зоне с умеренным климатом (1000–2000 метров над уровнем моря) и в зоне с теплым климатом (ниже 1000 метров над уровнем моря). Колебания температуры в трех локациях дадут информацию о влиянии температуры окружающей среды на работу оборудования.

⁸ Озеро данных — это централизованный репозиторий, в котором хранятся огромные объемы первичных (необработанных) данных в их исходном, родном формате, включая структурированные, полуструктурированные и неструктурированные данные, до тех пор, пока они не понадобятся.

охлаждения в целях сокращения выбросов и энергосбережения⁹. Разработка и внедрение интеллектуальной платформы по холодильному оборудованию и оборудованию кондиционирования воздуха поможет в распространении пилотного проекта за пределами выбранных площадок, обеспечит его масштабируемость и воспроизводимость как в этом секторе, так и в других аналогичных секторах. Платформа будет вводиться в эксплуатацию силами специальной технической команды и консультантов, что обеспечит ее уверенное развертывание и приведение в соответствие с требованиями пилотных площадок в рамках двухлетнего периода; а поддержка и сохранение хостинга платформы позволит обеспечить непрерывный сбор данных и мониторинг производительности на пилотных площадках в течение пяти лет после завершения проекта. Этот этап обеспечит высокую воспроизводимость и будет способствовать сотрудничеству Юг—Юг через обмен знаниями, опытом и лучшими практиками.

Заявленные мероприятия

26. Ниже представлены предлагаемые мероприятия, а в таблице 2 — обобщенные данные по расходам с соответствующей разбивкой (согласно первоначально представленной заявке):

- a) *Энергоаудит для определения базового уровня:* Измерение производительности ключевых компонентов, включая компрессорную стойку, конденсаторный блок, витрины и общесистемные элементы управления; проведение тестов энергопотребления и выявление утечек для расчета базового уровня прямых и косвенных воздействий холодильной цепи;
- b) *Подготовка планов технического переоснащения и разработка концепции цифровизации:* Привлечение международного консультанта для выявления и оценки цифровых инструментов и технологий, включая умные счетчики, датчики, шлюзы передачи данных и платформы мониторинга; разработка методологии мониторинга энергопотребления и расхода/утечки хладагента; определение требований к программно-аппаратным комплексам/системам для диспетчерского управления и сбора данных (supervisory control and data acquisition (SCADA)); поддержка в выборе поставщиков и специалистов по монтажу, хорошо разбирающихся в изменениях или инновациях, адаптированных к конкретным условиям на местах; руководить установкой энергоэффективного оборудования, датчиков Интернета вещей и систем мониторинга; сбор и анализ данных для оценки эффективности и последовательного улучшения результатов.
- c) *Оборудование и установка:* Покупка и установка комплекта умных счетчиков, датчиков и распределительных устройств¹⁰, шлюзов передачи данных и устройств IoT¹¹; программно-аппаратных комплексов для диспетчерского управления и сбора данных с облачной IoT-платформой и панелью управления для централизованного мониторинга, аналитики энергопотребления, сигнализации и хостинга; установка и ввод в эксплуатацию вышеупомянутых счетчиков, датчиков и других компонентов; и сбор данных с помощью этой системы;
- d) *Техническая поддержка, мониторинг и координация:* установка и техническая

⁹ Используя машинное обучение, платформы с поддержкой искусственного интеллекта могут выполнять мониторинг параметров производительности в режиме реального времени, обнаруживать аномалии, обеспечивать предиктивное (прогнозирующее) обслуживание и динамически оптимизировать операции на основе всестороннего анализа данных.

¹⁰ Набор датчиков включает датчик температуры, датчик влажности и температуры, преобразователь давления, датчик контакта двери, датчик вибрации, датчик тока, электросчетчик энергии и датчик утечки газа/хладагента.

¹¹ Включая устройства Wi-Fi/Ethernet, модуль LoRa/LoRaWAN, сотовый 4G-модем, антенну и кабели.

настройка пилотных компонентов, таких как умные счетчики, датчики, шлюзы передачи данных и мониторинговые платформы, с обеспечением их соответствующей интеграции и функциональности; разработка и проведение обучающих модулей для технических специалистов в секторе холодильного оборудования и оборудования для кондиционирования воздуха с акцентом на цифровые решения и технологии IoT, актуальные для данного сектора; организация семинаров для разъяснения преимуществ цифровизации сектора холодильного оборудования и кондиционеров, и для более активного вовлечения ключевых партнеров и заинтересованных сторон; определение базовых уровней для имеющегося оборудования и проведение постоянного мониторинга эффективности работы оборудования, условий окружающей среды и работы системы для оценки эффекта воздействия на энергоэффективность и выбросы хладагентов; обеспечение технического контроля при проектировании и вводе в эксплуатацию; а также анализ собранных данных для уточнения стратегий и демонстрации измеримых результатов; и

- е) *Глобальная интеллектуальная платформа по холодильному оборудованию и оборудованию кондиционирования воздуха*: Создание международной команды специалистов по работе с программным обеспечением, в состав которой входят архитектор (для определения структуры интеллектуальной платформы)¹², архитектор программного обеспечения, специалист по пользовательскому интерфейсу, разработчик внешнего интерфейса (фронтенд), разработчик серверной части (бэкенд) и/или универсальный fullstack-разработчик для создания интеллектуальной платформы¹³, а также специалист по информационным технологиям и коммуникации для обеспечения интеграции¹⁴ для пяти локаций.

Таблица 2. Мероприятия и общий бюджет проекта, согласно представленной заявке

Мероприятия	Разбивка расходов (долл. США)			
	Колумбия	Ливан	Тринидад и Тобаго	Всего
Энергоаудит для определения базового уровня				
Проведение энергоаудита на выбранной площадке бенефициара	60 000	20 000	15 000	95 000
План технического переоснащения и разработка концепции цифровизации				
Разработка плана технического переоснащения, разработка архитектуры и технико-функциональных требований	45 000	20 000	20 000	85 000
Тесты энергопотребления и выявление утечек	45 000	15 000	15 000	75 000
Платформа для диспетчерского управления и сбора данных или мониторинга	45 000	15 000	15 000	75 000
Национальный консультант, отвечающий за технический мониторинг во время проектирования, установки, ввода в эксплуатацию и оценки данных пилотного проекта	120 000	35 000	40 000	195 000
Оборудование и установка				
Комплект умных счетчиков, датчиков и распределительных устройств	90 000	30 000	30 000	150 000
Шлюзы передачи данных и устройства IoT	60 000	20 000	20 000	100 000

¹² Помимо прочего, структура включает: хостинговые технологии, настройку коммуникаций, функции, облачные сервисы для использования, структуру управления доступом пользователей, структуру поддержки, а также подготовку программы разработки и документации.

¹³ Помимо прочего, разработка включает: планирование, анализ требований, проектирование, кодирование, тестирование, развертывание, ввод в эксплуатацию и финализацию технического обслуживания.

¹⁴ Интеграция включает, помимо прочего: установку локальной инфраструктуры информационных технологий и коммуникации, ввод в эксплуатацию, тестирование работоспособности, эксплуатацию и обслуживание.

Мероприятия	Разбивка расходов (долл. США)			
	Колумбия	Ливан	Тринидад и Тобаго	Всего
Установка, ввод в эксплуатацию, сбор и анализ данных	90 000	30 000	30 000	150 000
<i>Техническая поддержка, мониторинг и координация</i>				
Техническая помощь	45 000	15 000	15 000	75 000
Подразделение управления проектами	48 000	16 000	16 000	80 000
<i>Итого по национальному компоненту</i>	648 000	216 000	216 000	1 080 000
<i>Глобальная интеллектуальная платформа для холодильного оборудования и оборудования кондиционирования воздуха</i>				
Архитектура и разработка интеллектуальной платформы, включая интеграцию с пилотными проектами				225 000
В течение пяти лет — хостинг, непрерывный сбор данных и мониторинг пилотных проектов и других площадок, воспроизводящих этот опыт				75 000
Подразделение управления проектами (по глобальному компоненту)				24 000
<i>Итого по глобальному компоненту</i>				324 000
ОБЩИЙ ОБЪЕМ РАСХОДОВ ПО ПРОЕКТУ				1 404 000

Софинансирование

27. ПРООН в рамках своего корпоративного механизма финансирования, созданного при поддержке правительств Дании и Люксембурга, поддерживает Ливан и Тринидад и Тобаго в продвижении цифровых решений для энергоэффективности в секторе непрерывной холодильной цепи. Данный механизм финансирования направлен на разработку пилотных цифровых инструментов мониторинга и управления для оптимизации энергопотребления, сокращения выбросов парниковых газов и улучшения практик обслуживания систем холодильной цепи. Это включает проведение энергоаудитов, установку и тестирование цифровых приложений, а также повышение квалификации кадров технических специалистов в секторе холодильного и кондиционирующего оборудования, особенно специалистов-женщин, в области цифровых технологий.

28. Проекты в рамках корпоративного механизма финансирования ПРООН включают грант в размере 198 000 долл. США для Ливана и 198 000 долл. США для Тринидада и Тобаго на разработку информационных материалов для повышения осведомленности конечных потребителей о преимуществах использования цифровых технологий для повышения энергоэффективности и производительности; практическое обучение по определенным цифровым инструментам и технологиям IoT (Интернета вещей); общенациональное исследование по уровню цифровой автоматизации и ее эффективности в Ливане, а также исследование по цифровым технологиям в секторе высшего образования с акцентом на совершенствование учебных программ, затрагивающих вопросы энергоэффективности, в Тринидаде и Тобаго.

Общий объем затрат по пилотному проекту

29. Проект планируется завершить в течение 36 месяцев после утверждения, в период с января 2026 по декабрь 2028 гг., при общем объеме затрат 1 404 000 долл. США, согласно первоначально представленной заявке.

ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ СЕКРЕТАРИАТА

ЗАМЕЧАНИЯ

30. Секретариат рассмотрел проектное предложение в свете мероприятий, указанных в решениях 89/6 и 91/65, а также мероприятий, осуществляемых в рамках первого этапа КПП в трех странах.

Соответствие критериям в рамках решения 91/65

31. Пилотный проект направлен на повышение энергоэффективности в контексте поэтапного отказа от ГФУ в определенных холодильных системах на площадках конечных потребителей, содействие улучшению методов технического обслуживания и обеспечения работоспособности оборудования. ПРООН подтвердила, что в этих трех странах государственные органы, занимающиеся вопросами энергоэффективности, будут поддерживать реализацию проекта под наблюдением НОО в каждой из стран. В проекте будут участвовать другие ключевые партнеры и заинтересованные стороны, включая государственные органы по стандартам энергоэффективности, отраслевых представителей и ассоциации.

32. В соответствии с решением 91/65(b)(iv), правительства Колумбии, Ливана, и Тринидада и Тобаго подтвердили, что если их правительства будут привлекать финансовые средства из других источников, помимо Многостороннего фонда, для реализации компонентов энергоэффективности при поэтапном отказе от ГФУ, то проект не приведет к дублированию мероприятий, финансируемых Многосторонним фондом, и деятельности, финансируемой из других источников; что информация о ходе реализации проекта, его результатах и ключевых выводах будет предоставляться по мере необходимости; что сроки завершения проекта будут установлены не позднее чем через 36 месяцев после даты утверждения Исполнительным комитетом; и что подробный доклад по проекту будет представлен Исполнительному комитету в течение шести месяцев после даты завершения проекта.

Связь с поэтапным отказом от ГФУ и планом реализации Кигалийской поправки по ГФУ

33. По поводу взаимосвязи с мероприятиями по КПП в трех странах ПРООН пояснила, что реализация пилотного проекта будет координироваться с мероприятиями в рамках первого этапа КПП в каждой из стран. Индивидуальные учебные программы и информационные материалы были разработаны при поддержке за счет софинансирования, как изложено в пунктах 27 и 28 выше, и они будут использоваться при проведении обучения и просветительской деятельности для внедрения цифровых инструментов. Обучение будет проводиться на протяжении всего проекта, при сотрудничестве с поставщиком оборудования и разработчиком ИТ-систем, по вопросам энергоэффективности, улучшения эксплуатации и обслуживания оборудования. Учебные материалы будут использоваться наряду с другими обучающими мероприятиями, связанными с КПП, для повышения квалификации технических специалистов и специалистов по монтажу оборудования; чтобы помочь более широкому распространению данных о преимуществах цифровых инструментов в секторе охлаждения среди соответствующих ключевых партнеров и заинтересованных сторон; а также для практического обучения по установке, эксплуатации и обслуживанию оборудования.

Содействие внедрению цифровых технологий на рынке

34. Принимая к сведению, что инструменты цифровизации могут привести к повышению энергоэффективности в работе торгового холодильного оборудования, и что необходимо продвигать и ускорять внедрение таких технологий с помощью всех возможных политических и нормативных мер, Секретариат провел консультации с ПРООН по поводу того, как этот проект

повлияет на энергоэффективность оборудования и повышение стандартов. ПРООН пояснила, что опираясь на опыт, полученный в рамках данного проекта, три страны будут разрабатывать национальные рекомендации по надлежащим практикам и использованию цифровых инструментов для повышения энергоэффективности в различных коммерческих холодильных установках (или в розничном секторе). Цифровые инструменты также могут дать более глубокое понимание энергетических стандартов оборудования и помочь улучшить другие программы, например, программы маркировки для коммерческого холодильного оборудования/конечных потребителей.

35. Кроме того, ПРООН пояснила, что эволюция IoT и облачной инфраструктуры в области информационных технологий и коммуникаций поможет дать стимул для прогрессивного, трансформативного сдвига в секторе охлаждения за счет интеграции ИИ, граничных вычислений (edge computing) и углубленного анализа данных (advanced analytics). Эта инициатива предусматривает «стратегический скачок» в сторону умных, устойчивых и адаптивных цифровых инструментов, делая упор на предиктивном (прогнозирующем) обслуживании, основанном на реальных данных и с использованием мониторинга в режиме реального времени, диагностики с использованием технологий ИИ и автоматизированной оптимизации энергопотребления и выбросов.

Технические вопросы и вопросы по затратам

Выбор локаций для проведения демонстрационного проекта

36. Секретариат провел подробные консультации с ПРООН по количеству локаций в Колумбии, выбранных для демонстрации цифровых инструментов, применяемых для снижения выбросов и обеспечения энергоэффективной работы оборудования за счет своевременного технического обслуживания и поддержания работоспособности оборудования. ПРООН пояснила, что выбор трех локаций для демонстрации цифровых инструментов делался исходя главным образом из вида оборудования, типа конечных потребителей и погодных условий, чтобы продемонстрировать результаты работы при внедрении цифровых инструментов разными типами потребителей, работающих в различных условиях окружающей среды.

Выбор поставщиков технологий

37. По вопросу выбора поставщиков технологий ПРООН пояснила, что в ходе реализации будет производиться отбор поставщиков конкретных технологий на основе открытого конкурсного процесса в соответствии с правилами и положениями ПРООН; при этом цены определяются на основе проведенного во время подготовки проекта обследования по стоимости технологий для аналогичного оборудования. ПРООН также объяснила, что планируется создать «озеро данных» для генерации аналитики на основе данных в приложениях и анализа с помощью ИИ и инструментов визуализации. Что касается масштабирования при внедрении этой технологии с опорой на опыт, полученный в данном проекте, ПРООН стремится расширить доступность платформы для других релевантных проектов и программ для внедрения технологий и надлежащих практик энергоэффективности, а также изучить разработку аналогичных платформ для других систем охлаждения.

Энергоаудит и сбор данных в режиме реального времени

38. Что касается необходимости планов проведения энергоаудита и технического переоснащения, ПРООН пояснила, что важно понимать уровни энергопотребления в холодильном, кондиционирующем и тепловом оборудовании, чтобы выявить потенциальные направления для

мероприятий по повышению эффективности охлаждения и улучшению энергопотребления, а также разработать план реализации этих мероприятий.

39. Относительно постоянного мониторинга цифровых инструментов для обеспечения доступности данных в режиме реального времени ПРООН пояснила, что будет предоставлена техническая поддержка, включая обучение кадров и повышение квалификации персонала, работающего с холодильным, кондиционирующим и тепловым оборудованием в различных локациях, и что технический персонал будет периодически проводить локальные оценки на местах для проверки эффективности оборудования.

Использование оборудования с легковоспламеняющимися хладагентами с низким ПГП

40. ПРООН пояснила, что этот демонстрационный проект реализуется в контексте поэтапного отказа от ГФУ, поэтому в качестве бенефициаров были выбраны объекты, на которых применяются хладагенты с ГФУ. Цифровые инструменты мониторинга могут использоваться с хладагентами с низким потенциалом глобального потепления (ПГП) и оборудованием с альтернативными drop-in вариантами — использованием углеводородов через встраиваемые системы подачи хладагентов. ПРООН также пояснила, что обучение, в том числе по вопросам техники безопасности при установке и эксплуатации инструментов, будет способствовать безопасным практикам в эксплуатации и техническом обслуживании при использовании цифровых инструментов мониторинга.

Внедрение технологии и масштабируемость

41. Относительно внедрения технологий потребителями ПРООН пояснила, что благодаря этому демонстрационному проекту и собранным в режиме онлайн данным, результаты качественного обслуживания с точки зрения экономии электроэнергии и экономии затрат за счет предотвращения утечек (прежде всего ГФУ) на оборудовании, будут доведены до сведения конечных потребителей в секторе торгового холодильного оборудования, а также импортеров и продавцов такого оборудования. Информация будет распространяться также на различных форумах, включая коммуникационные платформы ПРООН, обучающие мероприятия для сектора обслуживания и для специалистов по монтажу оборудования, а также другие региональные и глобальные совещания по передаче технологий, связанных с энергоэффективностью холодильного, кондиционирующего и теплового оборудования. Это будет способствовать более широкому внедрению.

Расходы по проекту

42. Секретариат провел подробные обсуждения по стоимости проекта с ПРООН, принимая во внимание количество локаций для установки оборудования и необходимость различных мероприятий, описанных в первоначальном проектном предложении. Исходя из результатов обсуждения, были достигнуты следующие договоренности:

- a) Стоимость энергоаудита была пересмотрена и изменена с 95 000 долл. США до 65 000 долл. США; а разработка плана технического переоснащения/разработка архитектуры цифровой инфраструктуры была пересмотрена и изменена с 85 000 долл. США до 55 000 долл. США с учетом необходимых усилий технических экспертов для выполнения этих мероприятий;
- b) Стоимость оборудования — такого как умные счетчики для мониторинга энергопотребления, приборы измерения температуры и влажности, датчики тока, цифровые и IoT-устройства для сбора и передачи данных, устройства диспетчерского управления, а также платформа мониторинга с облачными

системами, — была снижена с 550 000 долл. США до 330 000 долл. США.

- с) Техническая поддержка, мониторинг и обучающие мероприятия, связанные с помощью на местах для мониторинга работы цифровых инструментов и инфраструктуры, для контроля установки компонентов (таких как умные счетчики, датчики, шлюзы данных и мониторинговые платформы), с обеспечением необходимой интеграции и функциональности; обучение и повышение квалификации технических работников и других соответствующих специалистов; а также повышение информированности, обмен знаниями, мониторинг и сбор данных — были сокращены с 270 000 долл. США до 80 000 долл. США, исходя главным образом из уровня технической поддержки и обучения, необходимых для реализации инфраструктуры;
- d) Проектирование архитектуры озера данных (data lake) и интеграция с пилотными площадками, включая проектирование архитектуры для сбора и анализа данных, разработку программного обеспечения и инструментов для анализа данных, профилактическое и предиктивное обслуживание изменено с 324 000 долл. США до 150 000 долл. США, на основе возможного использования IT-решений, продаваемых поставщиками услуг; и
- e) Расходы на управление проектами были исключены.

43. В таблице 3 (ниже) представлены сводные данные по проектному предложению, согласно представленной заявке, и итоговые согласованные суммы расходов, на основе консультаций с ПРООН.

Таблица 3: Сводные данные по мероприятиям и затратам, согласно представленной заявке и после согласования

Мероприятия	Согласно представленной заявке (долл. США)				После согласования (долл. США)			
	Колумбия	Ливан	Тринидад и Тобаго	Всего	Колумбия	Ливан	Тринидад и Тобаго	Всего
Энергоаудит	60 000	20 000	15 000	95 000	35 000	15 000	15 000	65 000
План технического переоснащения и разработка концепции цифровизации	45 000	20 000	20 000	85 000	25 000	15 000	15 000	55 000
Оборудование и установка	330 000	110 000	110 000	550 000	198 000	66 000	66 000	330 000
Техническая поддержка, мониторинг и координация	165 000	50 000	55 000	270 000	40 000	20 000	20 000	80 000
Подразделение управления проектами	48 000	16 000	16 000	80 000	0	0	0	0
Итого по национальному компоненту	648 000	216 000	216 000	1 080 000	298 000	116 000	116 000	530 000
<i>Глобальный: Дизайн архитектуры озера данных и интеграция с пилотными площадками</i>				324 000				150 000
Общая стоимость проекта				1 404 000				680 000

Софинансирование

44. Что касается совместного финансирования Ливана и Тринидада и Тобаго, ПРООН пояснила, что в рамках своего корпоративного механизма финансирования, при финансовой поддержке правительств Дании и Люксембурга, на развитие цифровых решений для энергоэффективности в секторе непрерывной холодильной цепи выделяются средства в соответствии со стратегией цифровой трансформации ПРООН, как описано в пункте 27 выше. Эти средства будут направлены на софинансирование некоторых связанных мероприятий в рамках пилотного проекта, включая разработку учебных материалов для технических специалистов, конечных потребителей и предприятий, на которых устанавливается холодильное и кондиционирующее оборудование, в обеих странах; а также информационные и просветительские материалы для лучшего понимания технических и эксплуатационных аспектов цифровых инструментов, а также преимуществ энергоэффективного оборудования.

45. Кроме того, ПРООН пояснила, что бенефициары проекта в Колумбии, Ливане и Тринидаде и Тобаго должны предоставить софинансирование в размере 140 000 долл. США, 50 000 долл. США и 50 000 долл. США, соответственно, для проведения энергоаудита, разработки плана технического переоснащения и архитектуры цифровизации, а также предоставления технической поддержки для мониторинга, отчетности и проведения обучения. Благодаря финансированию, доступному в рамках глобальной стратегии перехода на цифровые технологии (цифровой трансформации) ПРООН¹⁵, учреждение предоставит 75 000 долл. США для финансирования облачной инфраструктуры, сетей и аналитики данных на пятилетний период после завершения этапа запуска проекта.

Повышение энергоэффективности и предварительная оценка экономии электроэнергии

46. В ответ на запрос Секретариата относительно оценочных данных о росте энергоэффективности и экономии электроэнергии, ПРООН провела предварительный анализ по выбранным локациям в трех странах, включая сокращение выбросов как в результате технического переоснащения для перехода на использование альтернатив с низким ПГП, так и в результате сокращения утечек. Сводные данные об эффекте воздействия приведены в таблице 5.

Таблица 5. Оценочные данные о прямом и косвенном воздействии на объемы выбросов в результате реализации проекта

	Прямой эффект от снижения выбросов хладагента (тонн CO ₂ -экв.)	Косвенный эффект благодаря энергосбережению (кВтч/год)	Расчет продолжительности эффекта воздействия (годы)	Общий эффект воздействия за пять лет	
				Прямое снижение выбросов (тонн CO ₂ -экв.)	Косвенная экономия энергии (КВтч)
Колумбия	439	104 390	5	2 195	521 950
Ливан	609	102 970	5	3 045	514 850
Тринидад и Тобаго	78	32 575	5	390	162 875
Всего	1 126	239 935		5 630	1 199 675

Устойчивость, воспроизводимость и оценка рисков

47. Секретариат отмечает, что приемлемая стоимость этой технологии, ее доступность и простота использования (то есть простота и надежность) — ключевые факторы, способствующие внедрению этой технологии как отвечающей рыночным факторам. Относительно устойчивости, ПРООН пояснила, что внедрение цифровой инфраструктуры и анализ данных, собранных из этих

¹⁵ <https://digitalstrategy.undp.org/>

систем, приведут к более полному пониманию всех преимуществ и получаемой отдачи от инвестиций в создание такой инфраструктуры. Выбор технологий должен соответствовать требованиям пользователя (например, холодильные установки в супермаркетах) и должен обеспечивать простоту установки и эксплуатации оборудования. Кроме того, по мере дальнейшего развития этой технологии ожидается снижение стоимости как аппаратного, так и программного обеспечения, что снизит барьер затрат при внедрении цифровых технологий на различных предприятиях. К потенциальным рискам относится ограниченный технический потенциал конечных потребителей, особенно при внедрении технологий; в целях минимизации этих рисков предлагается привлечь международного эксперта для обеспечения оптимального проектирования и внедрения цифровых инструментов мониторинга и управления, а также для обеспечения поддержки при обучении конечных пользователей и их обслуживающего персонала. Для продвижения и стабильного внедрения технологий будет разработано руководство с учебными материалами, подготовленными на основе полученного в этом проекте опыта; руководство будет предназначено для использования в этих трех странах и в других странах мира для повышения энергоэффективности с помощью цифровых технологий и инструментов.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

48. Исполнительный комитет может рассмотреть возможность утверждения пилотного проекта по поддержанию и/или повышению энергоэффективности замещающих технологий и оборудования в контексте поэтапного отказа от ГФУ (неинвестиционные мероприятия): Демонстрационный проект по цифровым инструментам мониторинга и управления для повышения энергоэффективности и снижения выбросов парниковых газов в секторе непрерывной холодильной цепи в Колумбии; Ливане; и Тринидаде и Тобаго, в размере 680 000 долл. США плюс вспомогательные расходы учреждения в сумме 47 600 долл. США для ПРООН, отметив следующее:

- a) Что правительства Колумбии, Ливана и Тринидада и Тобаго взяли на себя обязательства по соблюдению условий, указанных в решении 91/65(b)(iv)b. — (b)(iv)d.;
- b) Что правительства Колумбии, Ливана, и Тринидада и Тобаго разработают рекомендации по энергоэффективности для применения в секторе торгового холодильного оборудования, с целью повышения энергоэффективности в розничном секторе после завершения проекта; и
- c) Что операционная деятельность по проекту будет завершена не позднее 31 декабря 2028 года, и подробный доклад будет представлен Исполнительному комитету в течение шести месяцев после даты завершения проекта.