ОРГАНИЗАЦИЯ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

EP

Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде

Distr.
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/35
30 October 2026

RUSSIAN
ORIGINAL: ENGLISH

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ
МНОГОСТОРОННЕГО ФОНДА ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ МОНРЕАЛЬСКОГО ПРОТОКОЛА
Девяносто девятое совещание
Монреаль, 7–11 декабря 2026 года
Пункт 9 d) предварительной повестки дня[1]

ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ: АНГОЛА

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

Энергоэффективность

• Экспериментальный проект по поддержанию и/или повышению энергоэффективности замещающих технологий и оборудования в контексте поэтапного сокращения потребления ГФУ (неинвестиционные мероприятия): демонстрация каскадной системы на R-290/R-744 в качестве замены R-404A в холодильной камере на предприятии «Ангоалиссар» (решение 91/65)	ПРООН	Для рассмотрения в индивидуальном порядке

[1] UNEP/OzL.Pro/ExCom/99/1

Документы, подготовленные к совещанию Исполнительного комитета Многостороннего фонда для осуществления Монреальского протокола, не предрешают ни одного из решений, которые Исполнительный комитет может принять после выпуска документа.

ЛИСТ ОЦЕНКИ ПРОЕКТА – НЕ ЯВЛЯЕТСЯ МНОГОЛЕТНИМ ПРОЕКТОМ

Ангола

НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА	УЧРЕЖДЕНИЕ
Экспериментальный проект по поддержанию и/или повышению энергоэффективности замещающих технологий и оборудования в контексте поэтапного сокращения потребления ГФУ (неинвестиционные мероприятия): демонстрация каскадной системы на R-290/R-744 в качестве замены R-404A в холодильной камере на предприятии «Ангоалиссар»	ПРООН

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА
Проект направлен на демонстрацию каскадных холодильных систем на пропане/CO_2 (R-290/R-744) в качестве практически применимой замены R-404A в малых и средних холодильных камерах и на популяризацию этой технологии в Анголе. Проект направлен на снижение эксплуатационных расходов и энергопотребления при одновременном выводе из обращения R-404A. Проект также укрепит потенциал бенефициара в отношении безопасной установки и технического обслуживания каскадных систем на R-290/R-744 с учетом факторов воспламеняемости и высокого давления, а также создаст реальный практический пример, способствующий устранению национальных барьеров на пути внедрения технологии.

НАЦИОНАЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ-КООРДИНАТОР	Национальный орган по озону, Министерство окружающей среды

ДАННЫЕ ПО СТАТЬЕ 7 (Приложение F)	**Год: 2025**	596,63 мт	1 228 481 тонна CO_2-экв.

ДАННЫЕ ПО ПРОЕКТУ		
Потребление ГФУ в секторе обслуживания в 2025 году (данные страновой программы)	мт	596,51
	тонн CO_2-экв.	1 228 466
Срок реализации проекта	месяцев	36
Запрашиваемый объем гранта Многостороннего фонда	долл. США	360 000
Согласованный объем гранта	долл. США	300 000
Эксплуатационные расходы учреждения для ПРООН	долл. США	21 000
Общие расходы по проекту для Многостороннего фонда	долл. США	321 000
Софинансирование	долл. США	180 000
Общие расходы по проекту с учетом софинансирования	долл. США	480 000
Экономия электроэнергии в результате повышения энергоэффективности в рамках проекта	кВт·ч/год	7 600
Вклад со стороны выгодополучателя		Да
Контрольные этапы мониторинга проекта предусмотрены		Да
Минимальные стандарты энергоэффективности для соответствующего сектора существуют		Нет
Соблюдение минимальных стандартов энергоэффективности для соответствующих видов применения обеспечивается		Нет

РЕКОМЕНДАЦИЯ СЕКРЕТАРИАТА	Для рассмотрения в индивидуальном порядке

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Резюме проектного предложения

1. От имени Правительства Анголы ПРООН в качестве назначенного учреждения-исполнителя представила в соответствии с решением 91/65 заявку на демонстрацию каскадной системы на R-290/R-744 в качестве замены R-404A в холодильной камере на предприятии «Ангоалиссар» в размере 360 000 долл. США плюс эксплуатационные расходы учреждения в размере 25 200 долл. США, согласно первоначально представленной заявке[2].

История вопроса

2. Ангола ратифицировала Кигалийскую поправку 16 ноября 2020 года, а этап I Кигалийского плана регулирования ГФУ (КПР) был утвержден на 97-м совещании[3]; при этом страна обязалась сократить потребление ГФУ на 10 процентов от базового уровня к 2030 году. На 98-м совещании Исполнительный комитет утвердил заявку на финансирование дополнительных мероприятий по укреплению энергоэффективности в секторе обслуживания холодильного оборудования и систем кондиционирования воздуха (ХКВ) и содействию использованию энергоэффективных хладагентов с низким потенциалом глобального потепления (ПГП) в соответствии с решением 89/6 b)[4], а также финансирование подготовки проекта по повышению энергоэффективности в секторе промышленного холодоснабжения в соответствии с решением 91/65.

Положение дел с реализацией других мероприятий, связанных с энергоэффективностью

3. Утвержденный проект дополнительных мероприятий по поддержанию энергоэффективности в секторе обслуживания холодильного оборудования в соответствии с решением 89/6 включает: усиление координации между лицами, ответственными за разработку политики в области энергоэффективности, и другими соответствующими субъектами деятельности для обеспечения надлежащего учета хладагентов с низким ПГП при разработке минимальных стандартов энергоэффективности (МСЭ) и систем маркировки; обучение технических специалистов поддержанию и повышению энергетических показателей, а сотрудников таможенных органов — контролю и досмотру оборудования ХКВ на хладагентах с низким ПГП и классификации энергоэффективности; а также информирование потребителей, конечных пользователей, импортеров и розничных продавцов о преимуществах использования энергоэффективных технологий ХКВ с низким ПГП. Проект способствует достижению общих целей как Плана организационной деятельности по поэтапному отказу от ГХФУ (ПОДПО), так и КПР, и помогает стране закрепить достигнутые показатели сокращения потребления ГХФУ при переходе на более энергоэффективные технологии ХКВ с низким ПГП. По состоянию на сентябрь 2026 года проект находится на этапе запуска, а начало мероприятий запланировано на конец 2026 года.

4. В рамках этапа III ПОДПО Правительство провело информационно-просветительскую кампанию для технических специалистов, субъектов деятельности, конечных пользователей и общественности по вопросам поэтапного отказа от ГХФУ, включая вопросы энергоэффективности.

Институциональная, политическая и нормативно-правовая база

5. Министерство окружающей среды является национальным органом, ответственным за выполнение Монреальского протокола в Анголе, в структуре которого был создан Национальный орган по озону (НОО) для координации всей соответствующей деятельности. Институт регулирования электроэнергетического сектора (ИРЭС) является государственным органом,

[2] Согласно письму, направленному ПРООН Министерством окружающей среды Анголы 27 августа 2026 года.
[3] Решение 97/56.
[4] Решение 98/26 a) i).

ответственным за управление электроэнергией и энергоэффективностью в государственной системе. Национальный институт инфраструктуры качества (НИИК) отвечает за разработку стандартов.

Минимальные стандарты энергоэффективности

6. Обязательные МСЭ и официально внедренная система энергетической маркировки для большинства приборов в Анголе отсутствуют. Усилия по повышению энергоэффективности поддерживаются в рамках программы «Ангола энергия 2025», приоритетными задачами которой являются устойчивое развитие, снижение энергопотребления, диверсификацию возобновляемых источников энергии и которая способствует внедрению стандарта ISO 50001 в области энергетического менеджмента и сокращения выбросов CO_2. Являясь членом Сообщества по вопросам развития стран юга Африки (САДК), Ангола участвует в региональной инициативе по энергоэффективности систем освещения и бытовых электроприборов, направленной на согласование МСЭ в регионе с целью предотвращения импорта устаревшего энергоемкого оборудования.

7. Холодильные камеры (холодильные комнаты с отдельным входом и морозильные камеры) обычно не подпадают под требования МСЭ, поскольку представляют собой индивидуально проектируемые системы. В рамках демонстрационного проекта будет проводиться совместная работа с профильными ведомствами Анголы по разработке дорожной карты регулирования энергоэффективности холодильных камер, включая руководящие принципы государственных закупок, предусматривающие требования к минимальной энергоэффективности холодильных камер, финансируемых государством; добровольную сертификацию и маркировку на основе контролируемых показателей работы; льготные условия лицензирования импорта для более энергоэффективных компонентов; стимулы для сертифицированных энергоэффективных установок; а также принятие стандартов ISO, предусматривающих критерии энергоэффективности при проектировании холодильных складов.

Потребление ГФУ и общие сведения о секторе

8. Базовый уровень потребления ГФУ для Анголы установлен на уровне 3 878 000 тонн CO_2-экв. Согласно данным страновой программы, общее потребление ГФУ в 2025 году составило 1 228 481 тонну CO_2-экв., что на 68 процентов ниже базового уровня. В таблице 1 представлены данные о потреблении ГФУ в стране за 2021–2025 годы.

Таблица 1. Потребление ГФУ в Анголе в 2021–2025 годах (данные по статье 7)

Вещества	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Метрические тонны (мт)					
Все ГФУ	**350,85**	**2 609,56**	**6 044,65**	**1 722,96**	**596,63**
R-404A	84,74	557,56	853,17	284,00	85,20
Тонны CO_2-экв.					
Все ГФУ	**757 864**	**6 040 225**	**13 218 297**	**3 877 981**	**1 228 481**
R-404A	332 316	2 186 527	3 345 793	1 113 734	334 120

9. Потребление ГФУ существенно сократилось в 2021 году в связи с ограничениями, введенными в период пандемии COVID-19, после чего последовал значительный рост в 2022 и 2023 годах на фоне восстановления после COVID-19 и увеличения спроса на импорт ГФУ для обслуживания дополнительного оборудования ХКВ. Особо высокий уровень потребления в 2023 году может быть также обусловлен накоплением запасов импортерами в преддверии замораживания потребления в 2024 году. Сокращение потребления в 2024 и 2025 годах отражает совокупный эффект от соблюдения системы лицензирования и квотирования, возможного замедления экономического роста и расходования запасов ГФУ, накопленных в предыдущие годы.

10. Крупнейшим потребителем ГФУ в Анголе является сектор коммерческого и промышленного холодильного оборудования. Он включает централизованные системы (крупные многокомпрессорные агрегаты, обслуживающие супермаркеты, гипермаркеты и крупные объекты розничной торговли продуктами питания); компрессорно-конденсаторные агрегаты (системы средней мощности для небольших коммерческих объектов); а также чиллеры (охлаждение промышленных процессов и крупномасштабное кондиционирование воздуха), используемые главным образом в пищевой промышленности, на мясо- и птицеперерабатывающих предприятиях, при переработке рыбы и морепродуктов, в камерах холодного хранения, распределительных и логистических центрах. Наиболее распространенным хладагентом в секторе является R-404A из-за его высокого значения ПГП и значительного объема потребления (64 процента в тоннах CO_2-экв. В базовые годы), за которым следуют ГФУ-134a и R-507A. Поэтапный отказ от ГФУ в этом секторе сопряжен с трудностями ввиду ограниченной доступности экономически эффективных аналогов с низким ПГП, нехватки технического потенциала для монтажа таких систем, отсутствия эксплуатационных данных для привлечения потенциальных инвесторов и высоких первоначальных капитальных затрат.

Общие сведения о проекте

Цели проекта и координация с этапом I Кигалийского плана регулирования ГФУ

11. Экспериментальный проект направлен на демонстрацию каскадных холодильных систем на R-290/R-744 в качестве реально применимой замены R-404A в малых и средних холодильных камерах и на популяризацию этой технологии в Анголе. Его целью является снижение эксплуатационных расходов путем уменьшения энергопотребления и сокращения утечек хладагента при одновременном выводе из обращения R-404A. Проект укрепит потенциал бенефициара в плане проектирования, установки и технического обслуживания каскадных систем на R-290/R-744 с учетом факторов воспламеняемости и высокого давления, а также создаст реальный практический пример, способствующий устранению национальных барьеров на пути внедрения технологии.

12. Демонстрация каскадной системы охлаждения на R-290/R-744 будет скоординирована с этапом I КПР для получения данных с мест об эксплуатации в условиях жаркого климата Анголы и преодоления трудностей, связанных с воспламеняемостью и высоким давлением. В рамках проекта сформируется технический потенциал инженеров и технических специалистов по безопасному монтажу и обращению с легковоспламеняемыми системами и системами высокого давления, будут разработаны и внедрены в национальные учебные программы руководства для подготовки специалистов отрасли ХКВ. Проект также дополняет базовые условия и мероприятия по повышению энергоэффективности, запланированные в рамках ПОДПО и КПР, обеспечивает вывод из обращения R-404A на предприятии-бенефициаре, служит воспроизводимой моделью для внедрения технологии R-290/R-744 и содействует более широкому переходу рынка Анголы к использованию технологий с низким ПГП в отрасли коммерческого и промышленного холодильного оборудования, а также соблюдению страной Монреальского протокола. Результаты проекта послужат основой для разработки стратегий этапа II КПР.

Бенефициар проекта

13. Бенефициар — компания «Ангоалиссар комерсио и индустриа лимитада» («Ангоалиссар») — предприятие, полностью принадлежащее местным владельцам и основанное в 1992 году. Компания работает в секторе холодильного хранения пищевых продуктов и эксплуатирует несколько низкотемпературных камер, работающих на R-404A, чей общий объем потребления ГФУ в 2025 году составил 1 743 тонны CO_2-экв. Холодильная камера, выбранная для демонстрации, имеет размеры 8×6×4 кубических метра, в настоящее время работает при температуре −18 °C с заправкой 11 кг R-404A и вмещает около 70 тонн замороженного сырого мяса, птицы, рыбы и морепродуктов.

Предлагаемые мероприятия согласно первоначально представленной заявке

14. Проект будет включать техническую оценку выбранной холодильной камеры на R-404A для фиксации исходных параметров до начала проекта; проектирование новой каскадной системы на R-290/R-744; замену существующей системы на R-404A каскадной установкой на R-290/R-744; обучение технических специалистов проектированию, монтажу и эксплуатации новой системы; финансовый анализ существующей и замещающей систем для выявления преимуществ; а также информационный семинар по итогам проекта. Запланированные мероприятия и предлагаемые расходы на реализацию проекта:

a) *оборудование и процесс конверсии (380 000 долл. США)*: двухступенчатая каскадная холодильная система на R-290/R-744 (260 000 долл. США); адаптация физических конструкций и общестроительные работы (60 000 долл. США); сборка, монтаж и пусконаладочные работы (30 000 долл. США); непредвиденные расходы (30 000 долл. США);

b) *техническая помощь международного эксперта (30 000 долл. США)*: привлечение эксперта для проведения аудита безопасности предлагаемой каскадной установки на R-290/R-744, включая экспертизу проекта, оценку рисков и соблюдение применимых стандартов безопасности для воспламеняющихся хладагентов и хладагентов высокого давления; а также

c) *создание потенциала и разработка стандартов и руководящих принципов (130 000 долл. США)*: разработка рамочных основ создания потенциала в области энергоэффективных технологий холодильного хранения (45 000 долл. США); проведение семинара по окончании работ для подведения итогов (30 000 долл. США); разработка и утверждение технических стандартов и руководств по безопасности для энергоэффективных технологий холодильного хранения (45 000 долл. США); а также непредвиденные расходы (10 000 долл. США).

Расходы по проекту согласно первоначально представленной заявке

15. Общие расходы по проекту оцениваются в 540 000 долл. США, из которых 360 000 долл. США запрашиваются у Многостороннего фонда, а 180 000 долл. США поступят в качестве софинансирования компанией «Ангоалиссар». Ожидается, что проект будет завершен в течение 36 месяцев с момента утверждения — в период с декабря 2026 года по декабрь 2029 года. Предлагаемые расходы в разбивке представлены в таблице 2.

Таблица 2. Предлагаемые расходы на демонстрацию каскадной холодильной системы на R-290/R-744 в качестве замены R-404A в холодильной камере (долл. США)

Описание мероприятий	Финансирование МФ	Софинансирование	Всего
Оборудование			
Двухступенчатая каскадная холодильная система на R-290/R-744	260 000	0	260 000
Адаптация физических конструкций (общестроительные работы)	0	60 000	60 000
Сборка, монтаж и пусконаладочные работы	30 000	0	30 000
Непредвиденные расходы	30 000	0	30 000
Итого	***320 000***	***60 000***	***380 000***
Техническая помощь			
Международный эксперт по проектированию и аудиту безопасности	30 000	0	30 000

Разработка рамочных основ создания потенциала в области энергоэффективных технологий холодильного хранения	0	45 000	45 000
Семинар по окончании работ для подведения итогов	0	30 000	30 000
Разработка и утверждение технических стандартов и руководств по безопасности для энергоэффективных технологий холодильного хранения	0	45 000	45 000
Непредвиденные расходы	10 000	0	10 000
Итого	***40 000***	***120 000***	***160 000***
Всего	**360 000**	**180 000**	**540 000**

ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИЯ СЕКРЕТАРИАТА

ЗАМЕЧАНИЯ

16. Секретариат рассмотрел проектное предложение в свете решений 89/6, 91/65 и 95/87, принимая во внимание мероприятия, реализуемые в рамках этапа I КПР страны.

Соответствие критериям решений 89/6, 91/65 и 95/87

17. Данное предложение было представлено до 100-го совещания Исполнительного комитета, что удовлетворяет критериям приемлемости решения 95/87 d). Правительство Анголы приняло на себя обязательства по соблюдению условий, указанных в подпунктах b)–e) пункта b) iv) решения 91/65 и пункта b) v) решения 91/65, поскольку проект предназначен для тиражирования на национальном уровне, а также оно подтвердило, что: НОО, действуя в координации с Министерством окружающей среды, НИИК и ИРЭС, будет содействия переходу на новые хладагенты при разработке стандартов энергоэффективности; в случае привлечения Анголой финансирования из источников помимо Многостороннего фонда для компонентов, касающихся энергоэффективности, при поэтапном сокращении потребления ГФУ, проект не приведет к дублированию мероприятий; информация о ходе реализации проекта, результатах и ключевых выводах по его итогам будет предоставляться по мере необходимости; а также срок завершения проекта не должен превышать 36 месяцев после даты утверждения Исполнительным комитетом, а подробный доклад по проекту будет представлен Исполнительному комитету в течение шести месяцев после даты его завершения.

Минимальные стандарты энергоэффективности

18. В целях повышения энергоэффективности Ангола разработает и внедрит МСЭ и энергетическую маркировку оборудования ХКВ в рамках проекта, утвержденного решением 89/6 на 98-м совещании. Хотя предлагаемый в настоящее время проект не включает разработку МСЭ для холодильных камер, он предоставит ценные исходные данные для оценки и расчета энергоэффективности различного оборудования ХКВ, поскольку базовые принципы и методики расчета энергоэффективности широко применимы к различному оборудованию и диапазонам мощности. Ожидается, что знания и технический опыт, накопленные в рамках исполнения решения 89/6, внесут свой вклад в качестве базы для дальнейшей оценки показателей энергоэффективности в более крупных холодильных системах, включая холодильные камеры.

Технические вопросы и вопросы, связанные с расходами

19. Что касается разработки и принятия технических стандартов и руководств по безопасности для энергоэффективных технологий холодильного хранения, ПРООН пояснила, что в рамках проекта будет подготовлена дорожная карта по внедрению необходимых стандартов и руководящих принципов для решения вопросов безопасности при работе с хладагентами R-290 и R-744, включая

выявление пробелов, оценку адаптируемых международных стандартов, рекомендации по внедрению на национальном уровне и взаимодействию с государственными органами для согласования с национальными приоритетами. Непосредственно разработка национальных нормативно-правовых актов будет осуществляться в рамках отдельного проекта. Тем не менее в рамках демонстрационного проекта будут разработаны технические руководства по эксплуатации и обслуживанию каскадной системы на R-290/R-744, которые будут включены в программы по подготовке специалистов. В рамках предлагаемого демонстрационного проекта увеличится потенциал в плане монтажа, эксплуатации и технического обслуживания каскадных систем на R-290/R-744 в стране. Обучение инженеров и технических специалистов будет проводиться на протяжении всего проекта. Также будет обеспечена синергия с КПР Анголы в вопросах отраслевой профессиональной подготовки.

20. Относительно конверсии системы на R-404A ПРООН уточнила, что проект предусматривает модернизацию только холодильной системы существующей камеры, а само помещение останется без изменений. Вместе с тем будет добавлен дополнительный высокотемпературный контур для отвода тепла в атмосферу. Каскадная система будет специально спроектирована и сконфигурирована для данного объекта, включая специализированные компоненты для R-744, средства обеспечения безопасности для R-290, системы управления, мониторинга, обнаружения утечек и другое сопутствующее оборудование.

Выбор замещающей технологии

21. При выборе альтернативных технологий рассматривалось несколько решений с низким ПГП, включая систему, работающую на R-717/R-744. Технология на R-290/R-744 была выбрана благодаря ее низкому ПГП, совместимости компонентов с существующими системами на R-404A и соображениям безопасности. Каскадная система состоит из высокотемпературного контура на R-290 и низкотемпературного контура на R-744, работающего исключительно при докритическом давлении, с теплообменником, соединяющим оба контура. Ожидается, что благодаря использованию системы потребление электроэнергии снизится на 20–30 процентов по сравнению с базовыми показателями системы на R-404A. Данный демонстрационный проект станет первой каскадной холодильной установкой на R-290/R-744, смонтированной и эксплуатируемой в Анголе.

Выбор бенефициара

22. По итогам консультаций была выбрана компания «Ангоалиссар». Являясь крупнейшим импортером продуктов питания и дистрибьютором товаров повседневного спроса в Анголе, «Ангоалиссар» в большом масштабе использует холодильные цепи для обработки, хранения и распределения значительных объемов замороженных и охлажденных продуктов, включая крупные склады с регулируемой температурой, стационарные холодильные комнаты и специализированные хранилища для замороженных продуктов. Предприятие эксплуатирует 41 низкотемпературную холодильную камеру. Компания создала надежную автономную холодильную цепь в регионе с ограниченным и нестабильным доступом к электросетям, зачастую полагаясь на мощные стационарные дизельные генераторы для непрерывной работы крупных складов. «Ангоалиссар» твердо намерена реализовать проект и обладает высоким потенциалом для последующего воспроизводства продемонстрированной технологии.

23. Соглашение с «Ангоалиссар» было достигнуто на этапе разработки проекта. Компания обязалась софинансировать любые расходы, которые превышают утвержденную сумму или не покрываются в рамках проекта, оказывать поддержку процессу конверсии в полном объеме, включая испытания и обучение технических специалистов, а также дать возможность другим потенциальным владельцам оборудования совершать ознакомительные поездки на объект для содействия воспроизводству технологии.

Мониторинг энергоэффективности

24. По вопросу о мониторинге энергоэффективности ПРООН пояснила, что бенефициар проведет замеры базовых показателей существующей системы на R-404A и обеспечит мониторинг новой системы. Базовые замеры оборудования на R-404A будут проводиться при репрезентативных условиях эксплуатации, включая потребление электроэнергии, температуру в камере, режим работы компрессора и параметры окружающей среды. Для новой системы расходы по проекту включают приборы учета электроэнергии, датчики и систему телеметрии/цифровизации для непрерывной фиксации потребления электроэнергии и ключевых рабочих параметров. Данные будет собирать и анализировать техническая группа, а результаты будут сопоставляться для оценки экономии электроэнергии и снижения энергопотребления в процентах. Сравнение будет производиться на основе общего количества кВт·ч до и после модернизации с учетом фактических условий эксплуатации, в том числе температуры окружающей среды, температуры в камере, графика работы и холодильной нагрузки, что обеспечит объективную оценку повышения энергоэффективности.

Расчет расходов

25. Секретариат отметил, что в первоначальной заявке подробная разбивка расходов на оборудование каскадной системы R-290/R-744 отсутствовала (всего 260 000 долл. США). ПРООН пояснила, что указать точные затраты на отдельные компоненты в ряде случаев затруднительно, так как спецификации системы будут окончательно определены только в процессе проектирования. Для обоснования анализа затрат ПРООН в качестве ориентира получила подробную разбивку расходов на аналогичную каскадную установку на R-290/R-744, которая была внедрена компанией «Элетрофрио Бразил» на объекте «ЭТП Куритиба» в Бразилии в 2021 году. По итогам обсуждений и с учетом условий реализации проекта в Анголе стоимость оборудования была согласована в размере 230 000 долл. США, исключая непредвиденных расходов. Расходы на сборку, монтаж, пусконаладочные мероприятия и техническую помощь были утверждены в запрошенном объеме.

26. Согласованные расходы на экспериментальный проект по демонстрации каскадной системы на R-290/R-744 в качестве замены R-404A в холодильной камере компании «Ангоалиссар» в Анголе составляют 480 000 долл. США, включая грант Многостороннего фонда в размере 300 000 долл. США и софинансирование со стороны бенефициара в размере 180 000 долл. США, как показано в таблице 3.

Таблица 3. Согласованные расходы на демонстрацию каскадной системы на R-290/R-744 в качестве замены R-404A в холодильной камере (долл. США)

Описание мероприятий	Финансирование МФ (запрошено)	Финансирование МФ (согласовано)	Софинансирование
Оборудование			
Двухступенчатая каскадная холодильная система на R-290/R-744	260 000	230 000	0
Адаптация физических конструкций (общестроительные работы)	0	0	60 000
Сборка, монтаж и пусконаладочные работы	30 000	30 000	0
Непредвиденные расходы	30 000	0	0
Итого	***320 000***	***260 000***	***60 000***
Техническая помощь			
Международный эксперт по проектированию и аудиту безопасности	30 000	30 000	0
Разработка рамочных основ для создания потенциала в области энергоэффективных технологий холодного хранения	0	0	45 000

Заключительный обучающий семинар для подведения итогов	0	0	30 000
Дорожная карта по разработке и принятию технических стандартов и правил безопасности для энергоэффективных технологий холодильного хранения	0	0	45 000
Непредвиденные расходы	10 000	10 000	0
Итого	***40 000***	***40 000***	***120 000***
Всего	**360 000**	**300 000**	**180 000**

Повышение энергоэффективности и расчетная экономия

27. Исходя из имеющейся информации, расчетное годовое энергопотребление существующей системы составляет около 38 000 кВт·ч/год. На основе опубликованных данных по аналогичным холодильным установкам экономия электроэнергии благодаря новой системе оценивается в диапазоне от 20 до 30 процентов. Таким образом, предварительная расчетная экономия благодаря повышению энергоэффективности составит приблизительно от 7 600 до 11 400 кВт·ч/год.

28. Фактическая годовая экономия электроэнергии будет определена в рамках механизма мониторинга проекта и измерений посредством замера базовых показателей и данных после монтажа в реальных условиях эксплуатации. После проектирования, монтажа и наладки системы появятся данные для расчета фактической годовой экономии и срока окупаемости без учета дисконтирования.

Устойчивость, воспроизводимость и оценка рисков

29. Проект разработан с расчетом на долгосрочную устойчивость и воспроизводимость. Коммерческое и промышленное холодильное оборудование является крупнейшим источником потребления ГФУ в стране, поэтому успешная демонстрация, испытание и популяризация альтернативных решений в этой отрасли могут способствовать их более широкому внедрению для разных нужд. Компания «Ангоалиссар» обязалась вывести из эксплуатации R-404A в выбранной холодильной камере и по мере целесообразности повторно применять технологию, если подтвердится ее преимущество с точки зрения энергоэффективности. Правительство, действуя в координации с КПР, также будет содействовать ее распространению на других предприятиях Анголы и региона. Финансовая устойчивость проекта обеспечивается значительным софинансированием со стороны предприятия «Ангоалиссар», что нивелирует риск высоких первоначальных капиталовложений. Для снижения рисков воспламеняемости проект получит техническую поддержку международных экспертов, которые обеспечат его соответствие на этапах разработки и монтажа международным стандартам безопасности (EN 378, ISO 5149), а также произведут оценку рисков для данной площадки (вентиляция, источники возгорания, аварийные процедуры). Отсутствие национальных технических стандартов было признано ключевым барьером для воспроизводимости технологии; этот вопрос будет решен в рамках дорожной карты по разработке и принятию стандартов и правил безопасности, а также обучающих мероприятий для местных технических специалистов. Будет также обеспечена тесная координация с проектом, утвержденным решением 89/6, для достижения эффекта синергии.

30. Проект укрепит технический потенциал бенефициара в области безопасного монтажа и обслуживания систем, работающих на хладагентах с низким ПГП, и станет моделью для воспроизводства аналогичных систем в Анголе и других странах, действующих в рамках статьи 5. Предприятие-бенефициар обязалось отказаться от потребления путем воспроизводства технологии по итогам результатов демонстрации.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

31. Исполнительному комитету предлагается рассмотреть возможность:

a) утвердить проект по демонстрации каскадной системы на R-290/R-744 в качестве замены R-404A в холодильной камере на предприятии «Ангоалиссар» в объеме 300 000 долл. США плюс эксплуатационные расходы учреждения в размере 21 000 долл. США для ПРООН;

b) принять к сведению:

i) что правительство Анголы приняло на себя обязательства в отношении условий, указанных в подпунктах b)–d) пункта b) iv) решения 91/65; а также

ii) что проект будет готов к эксплуатации не позднее 31 декабря 2029 года, и что подробный доклад о проекте будет представлен Исполнительному комитету в течение шести месяцев после даты его завершения, включая подробное описание мероприятий по распространению информации об итогах демонстрации технологии и по содействию внедрению выбранных энергоэффективных альтернативных технологий.