



# **Устойчивые методы охлаждения**

**БИШКЕК 2026**

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ, ЭКОЛОГИИ И  
ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ЦЕНТР ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ ПРИ  
МИНИСТЕРСТВЕ ЭКОНОМИКИ И КОММЕРЦИИ КЫРГЫЗСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗСТАНДАРТ)**

**ОЗОНовый ЦЕНТР КЫРГЫЗСТАНА**

## **Устойчивые методы охлаждения**

**Бишкек – 2026**

**Брошюра «Устойчивые методы охлаждения», г. Бишкек, 2026 г., 16 стр.**

Брошюра «Устойчивые методы охлаждения» предназначена для оптимизации проектных решений систем охлаждения и кондиционирования воздуха, повышения показателей энергетической эффективности систем охлаждения, кондиционирования воздуха общественных и административных зданий, которые направлены на поддержание оптимального микроклимата помещений.

**Распространяется бесплатно**

## Содержание

1. Введение .....	5
2. Общие принципы устойчивого охлаждения .....	6
2.1 Определение устойчивого охлаждения.....	6
2.2 Охлаждение как глобальная проблема .....	7
3. Нормативно-правовая база .....	9
4. Технические решения для устойчивого охлаждения .....	11
4.1. Стратегические направления и приоритетные меры по развитию устойчивого охлаждения .....	11
4.2 Приоритизация и организация городских мероприятий в целях устойчивого городского охлаждения.....	13
5. Заключение .....	15

## 1. Введение

Охлаждение является критически важным элементом для защиты здоровья населения, обеспечения продовольственной безопасности, сохранности вакцин и устойчивого экономического развития.

По мере того, как в Кыргызской Республике, так и во всем мире становится теплее, а доходы и численность населения растут, спрос на охлаждение стремительно увеличивается, и всё чаще оно рассматривается как жизненно важная услуга.

Согласно текущей политике, в период до 2050 года установленная мощность оборудования для охлаждения во всём мире утроится, что приведёт к более чем двукратному росту потребления электроэнергии. В результате выбросы, связанные с охлаждением, вырастут до 6,1 млрд тонн CO<sub>2</sub>-эквивалента к 2050 году, что составит более 10% от прогнозируемых глобальных выбросов в этом году. Такой быстрый рост охлаждения создаст нагрузку на электросети во многих странах и станет серьёзным препятствием для перехода от ископаемого топлива к возобновляемым источникам энергии.

Охлаждение создаёт двойную нагрузку на климат. Растущий спрос на энергоёмкое оборудование, такое как кондиционеры и холодильные установки, приводит к увеличению косвенных выбросов за счёт потребления электроэнергии. Одновременно ситуация усугубляется прямыми выбросами из-за утечек хладагентов в оборудовании для охлаждения, большинство из которых обладают значительно более высоким потенциалом глобального потепления, чем CO<sub>2</sub>.

Необходим комплексный и системный переход к устойчивому охлаждению в Кыргызской Республике, чтобы минимизировать рост выбросов при одновременном расширении доступа к охлаждению для уязвимых и недостаточно обеспеченных сообществ. Устойчивое удовлетворение растущего спроса на охлаждение представляет собой одну из крупнейших возможностей для защиты людей, экономики и планеты.



## 2. Общие принципы устойчивого охлаждения

### 2.1 Определение устойчивого охлаждения

**Устойчивое охлаждение** — это подход к созданию и использованию технологий охлаждения, который обеспечивает комфорт и сохранность продуктов при минимальном воздействии на окружающую среду, снижении энергопотребления и уменьшении выбросов парниковых газов на протяжении всего жизненного цикла оборудования.

Оно направлено на снижение этого воздействия при сохранении эффективности и доступности технологий.

Устойчивое охлаждение это система мер и технологий, которая включает:

1. снижение потребности в охлаждении (через архитектуру, планирование, пассивные решения),
2. использование энергоэффективных технологий,
3. применение экологически безопасных хладагентов,
4. снижение выбросов парниковых газов как от энергопотребления, так и от самих систем охлаждения,
5. обеспечение равного доступа к охлаждению, особенно для уязвимых групп населения.

Устойчивое городское охлаждение — это подход к снижению температуры в городах с минимальным вредом для окружающей среды и энергосистемы. Оно становится особенно важным на фоне усиления эффекта изменения климата, глобального потепления и роста населения.



## 2.2 Охлаждение как глобальная проблема

В Кыргызской Республике сектор охлаждения приобретает всё более стратегическое значение на фоне изменения климата, роста температур и социально-экономического развития. Наблюдаемое увеличение средней температуры и частоты экстремально жарких дней приводит к устойчивому росту спроса на охлаждение в жилом, коммерческом и промышленном секторах. Это, в свою очередь, усиливает нагрузку на энергетическую систему, особенно в периоды пикового потребления, создавая риски для энергетической безопасности и устойчивости энергоснабжения.

Переход к устойчивому охлаждению в нашей стране является одной из наиболее сложных задач в контексте изменения климата и устойчивого развития. Несмотря на наличие технологий и решений, процесс трансформации сдерживается рядом системных барьеров.

Прежде всего, одним из ключевых вызовов является **стремительный рост спроса на охлаждение**. Это обусловлено совокупностью факторов: изменением климата и увеличением частоты экстремальных температур и глобальным потеплением, ускоренной урбанизацией, ростом доходов и уровня жизни населения - все это приводит к увеличению потребности в кондиционировании воздуха, холодильных установках и холодовых цепях. Ожидается, что к середине XXI века спрос на охлаждение возрастет в несколько раз. Это приведёт к значительному увеличению энергопотребления, создаст серьёзную нагрузку на энергетические системы и усилит выбросы парниковых газов, формируя замкнутый цикл: повышение температуры стимулирует использование охлаждения, которое, в свою очередь, способствует дальнейшему потеплению.

Вторым важным барьером является **высокая энергоёмкость охлаждающих технологий**. Системы кондиционирования воздуха и холодильное оборудование являются одним из крупнейших потребителей электроэнергии, требуют значительных объёмов электроэнергии, особенно в периоды высоких температур. Особенно остро проблема проявляется в периоды пикового спроса, когда жаркая погода вызывает массовое использование кондиционеров. Это приводит к перегрузке энергетических сетей и необходимости инвестиций в дополнительную генерацию и инфраструктуру. В Кыргызстане с недостаточно развитой энергоинфраструктурой это может вызывать перебои в электроснабжении.

Существенной проблемой остаётся использование хладагентов с высоким потенциалом глобального потепления, прежде всего гидрофторуглеродов (ГФУ), которые широко используются в кондиционировании и холодильной технике. Несмотря на то, что они заменили более разрушительные для озонового слоя вещества, их влияние на климат остаётся значительным. Утечки хладагентов в

процессе эксплуатации оборудования, на этапах утилизации, недостаточный контроль за обращением хладагентов дополнительно увеличивают выбросы, которые вызывают высокий потенциал глобального потепления. Даже при высокой энергоэффективности оборудования использование таких веществ может существенно увеличивать общий климатический эффект.

Ещё одним серьёзным барьером является **низкая энергоэффективность существующего оборудования**. Значительная доля используемых устройств остаётся энергоёмкой и неэффективной. В Кыргызстане с развивающейся экономикой, слабым регулированием рынка, ориентацией потребителей на низкую стоимость рынок насыщен дешёвыми и неэффективными устройствами. Отсутствие строгих стандартов энергоэффективности и систем маркировки приводит к тому, что потребители делают выбор в пользу более дешёвых, но менее эффективных решений, что увеличивает общее энергопотребление. Приобретение неэффективного оборудования фиксирует высокий уровень энергопотребления на годы вперёд, поскольку такие устройства эксплуатируются длительное время

**Экономические ограничения также играют значительную роль.** Высокие первоначальные инвестиции в энергоэффективные технологии, экологичные хладагенты и модернизацию инфраструктуры становятся серьёзным препятствием, особенно для домохозяйств с низким доходом. Переход к устойчивому охлаждению требует значительных инвестиций в энергоэффективные технологии, модернизацию зданий, инфраструктуру и энергосистемы. При этом долгосрочные выгоды в виде снижения затрат на электроэнергию часто недооцениваются.

Не менее важны **институциональные и политические барьеры**. Охлаждение затрагивает множество секторов: энергетика, строительство, здравоохранение, сельское хозяйство, промышленность. Однако управление остаётся фрагментированным: отсутствует единая стратегия, недостаточна координация между ведомствами, охлаждение редко рассматривается как самостоятельное направление политики. Отсутствует согласованная политика в области охлаждения. Это приводит к фрагментации решений и снижению их эффективности, снижает эффективность принимаемых мер и замедляет трансформацию сектора.

Кроме того, существует **дефицит знаний, технологий и квалифицированных кадров**. Серьёзным барьером является ограниченный доступ к современным технологиям, квалифицированным специалистам, аналитическим инструментам и данным, что приводит к медленному внедрению инноваций, ошибкам в планировании, неэффективной эксплуатации оборудования. Недостаток технической экспертизы, ограниченный доступ к современным технологиям и слабая информационная база затрудняют внедрение инновационных решений.

**Социальный аспект** проблемы выражается в неравном доступе к охлаждению. Значительная часть населения не имеет доступа к базовым услугам охлаждения, что особенно опасно в условиях экстремальной жары.

Поскольку охлаждение — это не только вопрос комфорта, но и вопрос здоровья, продовольственной безопасности, экономической устойчивости, значительная часть населения не имеет доступа к охлаждению, подвергается рискам теплового стресса, что в результате возникает двойной вызов.

Наконец, важным фактором является урбанизация и эффект городских тепловых островов. Городские условия и инфраструктура усиливают проблему охлаждения за счёт высокой плотности застройки, недостатка зелёных зон, использования материалов, накапливающих тепло, что приводит к повышению температуры в городах, увеличению потребности в охлаждении, росту энергопотребления.

Переход к устойчивому охлаждению требует преодоления комплексных барьеров, охватывающих технологические, экономические, институциональные и социальные аспекты. Таким образом, без комплексного подхода, включающего повышение энергоэффективности, переход на альтернативные хладагенты и расширение доступа к устойчивым решениям, сектор охлаждения может стать одним из значимых источников роста выбросов и дополнительной нагрузки на инфраструктуру, одновременно ограничивая социально-экономическое развитие страны.

### **3. Нормативно-правовая база**

В Кыргызской Республике регулирование сектора охлаждения формируется в рамках межсекторальной нормативно-правовой базы, охватывающей экологическую политику, энергосбережение, техническое регулирование и развитие «зелёной» экономики. Несмотря на отсутствие отдельного комплексного закона, посвящённого исключительно устойчивому охлаждению, действующее законодательство и стратегические документы создают основу для поэтапного внедрения энергоэффективных и климатически безопасных технологий в данном секторе.

В целом, национальная правовая база направлена на решение ключевых задач, включая снижение негативного воздействия на окружающую среду, повышение энергоэффективности оборудования и зданий, регулирование обращения хладагентов, а также стимулирование перехода к устойчивым моделям производства и потребления. В контексте охлаждения это выражается в ограничении использования озоноразрушающих и климатически опасных веществ, а также в продвижении современных технологических решений.

Сектор охлаждения рассматривается как значимый источник как прямых, так и косвенных выбросов парниковых газов, и, соответственно, как приоритетная область для внедрения мер по их сокращению. Дополнительные ориентиры заданы в рамках Программы развития «зелёной» экономики до 2029 года, где переход на энергосберегающие и энергоэффективные технологии определён в числе ключевых направлений. Развитие «зелёной» энергетики и рациональное использование ресурсов напрямую связаны с модернизацией систем охлаждения, включая повышение энергоэффективности оборудования и внедрение инновационных решений.

Важным инструментом климатической политики является обновлённый национально определяемый вклад, предусматривающий сокращение выбросов парниковых газов на 15,97% к 2030 г., и до 43,62% при международной поддержке. Существенная доля потенциала сокращения выбросов приходится на энергетический сектор, что подчёркивает необходимость повышения энергоэффективности, в том числе в сегменте охлаждения.

На уровне технического регулирования ключевую роль играют строительные нормы Кыргызской Республики, в частности строительные нормы (СН) КР 41-04:2022 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха», утверждённые уполномоченным государственным органом (в частности, Министерством строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Кыргызской Республики).

Данные нормы распространяются на проектирование систем холодоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в жилых, общественных и производственных зданиях и содержат ряд положений, непосредственно способствующих развитию устойчивого охлаждения.

В частности, нормативы предусматривают:

- приоритетное использование естественных источников холода (наружный воздух, вода, грунт), что соответствует принципам пассивного и низкоуглеродного охлаждения;
- требования к применению энергоэффективного оборудования, ориентированные на использование техники не ниже высоких классов энергоэффективности;
- ограничения на использование хладагентов с высоким экологическим риском, включая требования по озоноразрушающему потенциалу и потенциалу глобального потепления;
- установление требований по безопасности эксплуатации, включая классификацию хладагентов по степени опасности и ограничения на их применение в различных типах систем;

- требования к рациональному использованию ресурсов, включая использование подготовленных теплоносителей и предотвращение неэффективных решений.

Таким образом, действующая нормативно-правовая база Кыргызской Республики уже содержит элементы, способствующие переходу к устойчивому охлаждению. Вместе с тем, дальнейшее развитие требует усиления интеграции данных положений в единую политику, разработки специализированных регуляторных инструментов (включая стандарты энергоэффективности оборудования и регулирование хладагентов), а также повышения уровня их практической реализации и контроля.

## **4. Технические решения для устойчивого охлаждения**

### **4.1. Стратегические направления и приоритетные меры по развитию устойчивого охлаждения**

Переход к устойчивому охлаждению в Кыргызской Республике требует комплексного и согласованного подхода, охватывающего как снижение спроса на охлаждение, так и повышение эффективности технологий и сокращение климатического воздействия хладагентов. Ниже представлены ключевые направления, реализация которых позволит одновременно повысить доступ к охлаждению и снизить нагрузку на энергетическую систему и окружающую среду.

**Во-первых**, развитие и интеграция пассивных решений охлаждения представляет собой один из наиболее экономически эффективных и долгосрочных подходов к снижению потребности в активном охлаждении. В условиях Кыргызской Республики значительный потенциал связан с повышением теплоизоляции зданий, особенно в жилом фонде и общественных зданиях, где тепловые потери и перегрев остаются существенными. Применение архитектурно-планировочных решений, включая затенение, ориентацию зданий с учётом солнечной инсоляции, а также использование естественной вентиляции, позволяет существенно сократить внутренние тепловые нагрузки. Интеграция данных подходов в строительные нормы и практику градостроительства может обеспечить устойчивое снижение энергопотребления без увеличения эксплуатационных затрат.

**Во-вторых**, ключевую роль в устойчивом охлаждении играет переход к низкоуглеродной электроэнергетике, декарбонизация электроэнергетики. Переход на возобновляемые источники энергии (солнечная, ветровая,

гидроэнергетика) снижает углеродный след охлаждения, даже если спрос на электроэнергию остаётся высоким. В сочетании с повышением эффективности оборудования это даёт значительный эффект сокращения выбросов и снижению давления на энергосистемы. повышение энергоэффективности оборудования охлаждения является критически важным направлением для снижения нагрузки на энергосистему страны. Введение и поэтапное ужесточение минимальных требований к энергоэффективности (MEPS) позволит ограничить импорт и использование низкоэффективного оборудования. Параллельно необходимо развитие и внедрение системы энергетической маркировки, обеспечивающей прозрачность для потребителей и стимулирующей спрос на более эффективные технологии. Дополнительные меры, включая экономические стимулы, поддержку локального рынка и развитие сервисной инфраструктуры, могут ускорить обновление парка оборудования. В совокупности данные меры способны обеспечить кратное снижение энергопотребления сектора охлаждения и снижение пиковых нагрузок на энергосистему, особенно в летний период.

**В-третьих**, поэтапное сокращение использования гидрофторуглеродов (ГФУ) является ключевым элементом климатической политики в секторе охлаждения. Кыргызская Республика, как Страна Монреальского протокола, принимает на себя обязательства в рамках Кигалийской поправки по снижению потребления и производства ГФУ. Для их эффективной реализации необходимо создание нормативной базы, поддержка перехода на альтернативные хладагенты с низким потенциалом глобального потепления, а также развитие системы подготовки и сертификации специалистов по обращению с новыми веществами. Дополнительное внимание должно уделяться управлению жизненным циклом хладагентов, включая их сбор, утилизацию и предотвращение утечек. Реализация данных мер позволит существенно сократить прямые выбросы парниковых газов и снизить климатическое воздействие сектора.

Особое внимание уделяется также **интегрированной политике и планированию**. Эффективная политика является основой системного подхода к охлаждению. Разработка национальных планов действий по устойчивому охлаждению, включение вопросов охлаждения в климатические стратегии и координация между различными секторами (энергетика, здравоохранение, городское планирование) позволяют обеспечить системный подход к решению проблемы. Также позволит снизить совокупные выбросы, обеспечить равный доступ к охлаждению для всех групп населения, оптимизировать использование ресурсов.

Экономические инструменты также являются важной частью стратегии. **Финансовые механизмы и стимулы**, такие как субсидии на энергоэффективное оборудование, налоговые льготы, зелёное финансирование проектов и государственно-частные партнёрства, помогают снизить барьеры для

внедрения устойчивых технологий. Такие инструменты помогают преодолевать экономические барьеры и ускоряют массовое внедрение решений для устойчивого охлаждения.

Не менее важным направлением является также **устойчивое городское планирование**. Системный подход к охлаждению невозможен без учёта городской инфраструктуры. Борьба с эффектом тепловых островов, развитие зелёных зон и внедрение климатически адаптивного дизайна городов позволяют снизить потребность в активных системах охлаждения на системном уровне, что уменьшает нагрузку на энергосети и снижает выбросы.

Отдельное внимание уделяется **расширению доступа к охлаждению**. Обеспечение уязвимых групп и недостаточно обеспеченных групп населения доступом к охлаждению рассматривается как важная социальная задача. Это включает развитие холодовых цепей для хранения продуктов питания и медикаментов, внедрение доступных и энергоэффективных решений для домохозяйств и учреждений, а также признание охлаждения как жизненно необходимой услуги.

Наконец, важным элементом является **международное сотрудничество**. Обмен технологиями, финансирование и совместные инициативы, такие как глобальные обязательства по охлаждению, способствуют ускорению перехода к устойчивым решениям.

Таким образом, одновременное продвижение пассивных решений, повышение энергоэффективности и переход на экологически безопасные хладагенты формируют основу для системного перехода Кыргызской Республики к устойчивому охлаждению, обеспечивая как экологические, так и социально-экономические выгоды.

## **4.2 Приоритизация и организация городских мероприятий в целях устойчивого городского охлаждения**

Для устойчивого городского охлаждения требуется системный подход к снижению температуры в городах республики с минимальным потреблением энергии, как часть адаптации к изменению климата и устойчивого городского развития.

Вследствие плотной застройки, отсутствия зелёных зон, накопления тепла, выделяемого от бетона, асфальта, транспорта и техника, в городах возникает эффект «теплового острова».

Для достижения снижения энергопотребления важным рычагом является повышение энергоэффективности зданий, в частности, за счет устойчивого охлаждения помещений. Охлаждение помещений является неотъемлемой частью энергоэффективности зданий и может составлять значительную долю энергопотребления в строительном секторе, особенно в жаркий летний период.

Однако охлаждение помещений обладает некоторыми уникальными особенностями, такими как влияние на энергетические системы с точки зрения пиковой нагрузки и роль хладагентов, а также их влияние на выбросы, и поэтому оно особенно важно в контексте как устойчивого городского охлаждения, так и декарбонизации зданий.



Здания имеют длительный срок службы, охватывающий многие десятилетия, и поэтому меры по повышению энергоэффективности, заложенные в здания, могут принести значительные преимущества, которые сохранятся на протяжении длительного времени.

Здания с пассивным охлаждением и эффективным проектированием и строительством могут влиять на охлаждение городов взаимосвязанным образом: за счет снижения общего теплопритока и эффекта теплового острова, например, за счет использования соответствующих материалов и поверхностей; за счет снижения общих энергетических потребностей и связанных с ними выбросов; и за счет снижения потребности в механическом охлаждении и связанных с этим энергозатрат, выбросов и антропогенного тепла.

Несмотря на то, что пассивные стратегии охлаждения являются логичным основополагающим шагом при решении проблем охлаждения в секторе зданий,



в зонах с жарким климатом пассивные стратегии, как правило, должны дополняться механическим охлаждением для удовлетворения потребностей жильцов в тепловом комфорте. Механическое охлаждение может включать использование вентиляторов, воздухоохладителей и кондиционеров, а также сложных систем ОВК (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха). Для снижения энергопотребления и выбросов в зданиях при одновременном обеспечении теплового комфорта необходимо оптимальное сочетание как пассивных, так и

механических стратегий охлаждения. Строительные энергетические нормы, которые обычно охватывают ограждающие конструкции здания, а также включают нормы и стандарты, применимые к системам ОВК, освещению и системам водонагрева, являются важнейшим нормативным инструментом для достижения этой цели.

Для облегчения и ускорения трансформации городских зданий особенно важны нормативно-правовые требования, строительные нормы и стандарты, разработанные национальными и государственными органами власти Кыргызской Республики.

## 5. Заключение

Устойчивое охлаждение является одной из ключевых задач XXI века, становится всё более критичной задачей в условиях глобального потепления, роста населения и увеличения числа экстремальных волн жары. Поскольку оно напрямую связано с защитой здоровья людей, сохранением продовольственной безопасности, эффективностью экономики и борьбой с климатическими изменениями. В условиях глобального потепления и увеличения числа экстремальных волн жары спрос на охлаждение растёт неуклонно, что ставит перед странами серьёзные вызовы в области энергетики, экологии и социальной справедливости.

Для Кыргызстана это особенно актуально: летние температуры в городах, таких как Бишкек и Ош, уже сегодня превышают комфортные значения, создавая дополнительную нагрузку на энергосистему и повышая риски для уязвимых слоёв населения. Одновременно в сельских районах доступ к современным технологиям охлаждения, холодильным цепям и кондиционерам остаётся ограниченным, что негативно сказывается на сохранении продуктов питания, лекарств и медицинских вакцин.

Переход к устойчивому охлаждению требует интегрированного подхода, сочетающего современные энергоэффективные технологии, использование возобновляемых источников энергии и продуманное городское планирование. Внедрение таких решений позволяет не только снизить потребление электроэнергии и выбросы парниковых газов, но и повысить устойчивость к климатическим рискам, сохранить здоровье населения и поддержать экономическую активность.

Кроме того, устойчивое охлаждение рассматривается как жизненно необходимая социальная услуга. Оно способствует защите уязвимых групп населения, особенно в отдалённых районах, где сохранность продуктов и медикаментов напрямую зависит от качества холодильной инфраструктуры. Международное сотрудничество, обмен технологиями и совместные инициативы дают возможность Кыргызстану перенимать передовой опыт, ускоряя внедрение устойчивых решений.

Таким образом, развитие устойчивого охлаждения для Кыргызстана - это не только ответ на глобальные вызовы климата, но и стратегическая необходимость, обеспечивающая здоровье людей, продовольственную безопасность и экономическое развитие страны. Комплексный подход, включающий технологии, энергетику, планирование и международное сотрудничество, позволит создать систему охлаждения, которая будет одновременно эффективной, доступной и экологичной.

**Для заметок**