

Разработка и внедрение концепции перехода к устойчивому отоплению в регионе Европы и Центральной Азии

2023 год



THE WORLD BANK
IBRD • IDA

Краткий обзор

Во время долгих холодных зим, которые бывают во многих странах региона Европы и Центральной Азии (ЕЦА), огромное значение для жизни и экономического положения людей имеет отопление. Вместе с тем в настоящее время сектор отопления не отличается устойчивостью. На сегодняшний день количество энергии, необходимое для отопления помещений достигло 24 процентов от общего энергопотребления в регионе ЕЦА, причем около 72 процентов от этого объема потребляет жилищный сектор, а оставшаяся часть приходится на отопление коммерческих объектов и общественных зданий. В подавляющем большинстве случаев эта потребность в энергоресурсах удовлетворяется за счет использования ископаемых видов топлива – природного газа и угля. Сектор отопления является источником значительного количества выбросов как на местном, так и на глобальном уровне, а старение и низкая энергетическая эффективность жилищного фонда еще больше осложняют эту ситуацию. Загрязнение воздуха, особенно в городах, является серьезной угрозой для населения региона: оно ежегодно уносит жизни 302 000 человек и влечет за собой социальные издержки в размере 7 процентов ВВП. Согласно оценкам, валовые годовые выбросы CO₂, которые вызваны потреблением энергоресурсов для отопления зданий на территории ЕЦА, достигают примерно 22 процентов от общего объема выбросов в этом регионе, что составляет 678 млн т CO₂, причем 75 процентов от этого количества приходится на жилищный сектор.

В городах большинство домохозяйств сейчас используют для обогрева домов системы централизованного теплоснабжения (ЦТ), электрические и газовые котлы, а в сельской местности большинство домохозяйств пользуются дровяными или угольными печами или котлами. Около 30 процентов населения ЕЦА подключены к системам ЦТ, которые, в основном, работают на ископаемом топливе (97 процентов) и характеризуются старением инфраструктуры и низкой финансовой устойчивостью. Без учета России, в регионе насчитывается около 2 300 предприятий централизованного теплоснабжения, обслуживающих примерно 14,8 процента населения. Здания, не подключенные к системам ЦТ, в основном, отапливаются углем, приобретаемым по заниженным ценам, и дровами, потребление которых не регулируется, и все это сжигается в неэффективных, загрязняющих окружающую среду, котлах или печах. Несмотря на низкие цены, отопление становится дороже из-за низкой энергоэффективности зданий и отопительных систем: около 34 процентов жителей тратят на оплату счетов за потребленную энергию 10 и более процентов своих среднемесячных расходов, что является типичным пороговым значением энергетической бедности. Низкая эластичность энергопотребления означает, что в случае повышения цен на энергоресурсы многим домохозяйствам грозит абсолютное обнищание. Когда цены на отопление действительно становятся неподъемными – как это было во время недавнего энергетического кризиса – у домохозяйств остаются два непривлекательных варианта: меньше отапливать свои дома или вернуться к использованию менее экологичных и более дешевых видов топлива.

Решение серьезных проблем, связанных с отоплением – неотложная задача правительств, которые должны обеспечить финансовую доступность, эффективность и экологичность услуг теплоснабжения, что, в свою очередь, может дать огромные выгоды в области развития. Траектории выхода стран ЕЦА на нулевой баланс выбросов углерода к середине текущего столетия неразрывно связаны с созданием устойчивых систем отопления. Для достижения этой цели потребуются масштабные преобразования многих существующих институтов, систем, используемых видов топлива и технологий, а также стимулирующие меры экономической политики, дополнительное финансирование, новые бизнес-модели и информационно-коммуникационная работа. Поскольку остается не так много времени, эти преобразования необходимо начать в текущем десятилетии и в широких масштабах. Заметный прогресс уже достигнут: проводятся испытания и апробация более современных технологий и подходов, идет процесс извлечения уроков и обмена информацией. И хотя эта работа пока не достигла необходимых масштабов, ее можно использовать для получения существенных выгод в плане экономии топлива и затрат благодаря повышению энергоэффективности, сокращению выбросов CO₂, уменьшению расходов на содержание и техническое обслуживание и положительному воздействию на здоровье людей (вследствие снижения уровня NO_x, SO_x и твердых частиц PM_{2,5}). Кроме того, эти инвестиции могут обеспечить другие важные социально-экономические выгоды – например, повышение энергетической безопасности, сокращение объема энергетических субсидий, снижение уровня энергетической бедности, увеличение сроков службы зданий, повышение цен на недвижимость, повышение уровня комфорта и увеличение числа более экологичных рабочих мест.

Стоимость перехода к устойчивому отоплению к 2050 году составляет порядка 2-2,5 трлн долларов США; кроме того, необходим значительный объем субсидий. Затраты, связанные с таким переходом, распределены по территории региона неравномерно: в частности, Россия относится к числу стран с наиболее высоким уровнем затрат (около 900 млрд долларов США), что обусловлено большой потребностью страны в отоплении и огромными масштабами системы ЦТ, а странам Западных Балкан и Южного Кавказа потребуются наименее значительные инвестиционные расходы – соответственно, около 100 и 60 млрд долларов США. Большая часть инвестиционных расходов ляжет на плечи предприятий ЦТ, потребителей тепла и собственников зданий. Однако с учетом сложившихся цен на энергоресурсы и других искажений рыночных механизмов важнейшую роль в создании условий для этого перехода и его ускорении могут сыграть действия правительств (например, меры экономической политики, субсидии и другие меры поддержки). Для оценки затрат на осуществление этого перехода были разработаны три сценария, определяющие объем расходов, необходимых для модернизации зданий общей площадью 14 млрд м², переоборудования систем ЦТ и замены индивидуальных систем отопления. Согласно прогнозам, экономическая чистая приведенная стоимость составляет примерно 402-440 млрд долларов США, а экономическая внутренняя норма доходности – 9,0-10,1 процента. Объем субсидий, необходимый для обеспечения финансовой устойчивости многих из этих инвестиций, составит примерно 1,54-1,67 трлн долларов США, т.е. 59-68 процентов от общего объема затрат на осуществление перехода. И хотя эти цифры могут показаться значительными, это лишь около 1,3 процента годового регионального ВВП и примерно 50 процентов тех средств, которые страны ЕЦА и так потратят на субсидирование ископаемых видов топлива (115 млрд долларов США в год), если существующие субсидии сохранятся до конца 2050 года.

К сожалению, существует целый ряд факторов, во многом затрудняющих переход к устойчивому отоплению. Это факторы стратегического, инфраструктурного, финансово-экономического, технического и информационного характера, а именно: искажение цен на энергоресурсы; отсутствие инфраструктуры (например, для ЦТ или газоснабжения); торможение реформы ЦТ, что является причиной низкого качества и низкой эффективности услуг; длительные сроки службы оборудования; хроническое недофинансирование и низкое качество технического обслуживания, содержания и ремонта в прошлом (например, систем ЦТ и зданий); отсутствие недорогих схем финансирования; распределение ответственности между несколькими юрисдикциями; отсутствие регламентации использования дров и биомассы; инерция поведения; отсутствие ноу-хау и доступа к надежной информации.

В настоящем докладе представлен уникальный углубленный анализ траекторий перехода к устойчивому отоплению. Он опирается на многолетнюю работу Всемирного банка в области отопления в странах ЕЦА в сочетании с новым аналитическим исследованием текущей ситуации в 23 странах, результатами обследования систем ЦТ, финансово-экономическим анализом возможных вариантов устойчивого отопления и опросами специалистов по теплоснабжению.

Концепция устойчивого отопления

При том, что в системах ЦТ региона ЕЦА по-прежнему доминируют ископаемые виды топлива, есть целый ряд новых видов топлива, технологий и технических достижений, которые можно рассмотреть. К ним относятся возобновляемые источники энергии (например, геотермальная энергия, солнечная энергия, биомасса), промышленные и городские тепловые отходы, сжигание мусора, биогаз (например, свалки, очистка сточных вод), тепловые насосы и водород. Сети централизованного теплоснабжения тоже проводят эксперименты с понижением температуры теплоносителя, созданием домовых тепловых пунктов, дополнительным подключением местных систем горячего водоснабжения и/или централизованного холодоснабжения и тепловых аккумуляторов, и изучают возможности создания более интегрированного энергетического сектора, в котором электроснабжение объединено с теплоснабжением.

Экологически чистый вариант отопления с минимальными экономическими издержками для домохозяйств во многом определяется особенностями конкретной ситуации и зависит, в том числе от доступа к существующим сетям ЦТ, наличия труб и батарей отопления внутри зданий, стоимости энергоресурсов и наличия недорогих возобновляемых источников энергии. Для зданий, подключенных к тепловым сетям или расположенных в районах с высокой плотностью тепловой нагрузки, наименее затратным решением – как с экономической, так и с финансовой точек зрения – зачастую является ЦТ. Там, где нет систем ЦТ или оно экономически нецелесообразно, самым дешевым вариантом нередко оказываются тепловые насосы типа «воздух-воздух». В *городских индивидуальных домах (ИД)*, где нет внутридомовой системы распределения теплоносителя, наименьшую выровненную стоимость отопления (ВСО),

как правило, обеспечивают тепловые насосы типа «воздух-воздух»; в ИД, где разведены трубы отопления, наименьшую выровненную стоимость отопления обычно обеспечивают конденсационные газовые котлы. В *городских многоквартирных домах (МКД)* ситуация аналогична: в зданиях, не имеющих внутренней сети отопления, наиболее экономически эффективным вариантом являются тепловые насосы типа «воздух-воздух», а в зданиях, где есть внутридомовые системы распределения теплоносителя, наименьшую выровненную стоимость отопления обеспечивают конденсационные газовые котлы. В *сельских ИД* наименьшую выровненную стоимость отопления, как правило, обеспечивают тепловые насосы типа «воздух-воздух» и экологически чистые печи, работающие на биомассе (древесине). Однако одни и те же технологии и виды топлива дают совершенно разные результаты в разных странах. В частности, в Армении, Кыргызской Республике и Узбекистане показатели ВСО, как правило, значительно ниже, чем в Польше, Сербии и Турции, из-за больших различий в стоимости энергоресурсов в этих странах.

Правительства должны выстраивать стратегии, стимулирующие переход к устойчивому отоплению, вокруг трех основных элементов: (i) снижение энергопотребления при отоплении за счет повышения энергоэффективности зданий и изменения поведения потребителей; (ii) содействие развитию и декарбонизация систем ЦТ там, где это экономически целесообразно; (iii) стимулирование внедрения экологических децентрализованных систем отопления там, где централизованное теплоснабжение нерентабельно. Во-первых, для снижения энергопотребления при отоплении решающее значение имеет модернизация существующих зданий и интеграция требований энергоэффективности в строительные нормы и правила для новых зданий. Применительно к общественным зданиям срок окупаемости таких инвестиций, как правило, составляет менее 15-20 лет; для МКД и ИД срок окупаемости может быть длиннее, поскольку параллельно необходимо проводить ремонт конструкций, а также другие виды ремонта. Во-вторых, для предприятий ЦТ целесообразность дальнейшей эксплуатации и развития систем ЦТ будет зависеть от операционной и финансовой эффективности существующих поставщиков услуг, плотности потребления и тепловой нагрузки, наличия сконцентрированных и рентабельных чистых источников тепловой энергии (например, возобновляемых источников энергии, пригодных для отопления, или тепловых отходов), а также других факторов. В-третьих, там, где ЦТ не обеспечивает наименьшую экономическую стоимость или не является экономически целесообразным (в частности, в пригородных или сельских районах с низким уровнем спроса на отопление и низкой плотностью тепловой нагрузки), правительствам придется искать альтернативные решения с наименьшей экономической стоимостью (например, тепловые насосы, экологически чистые печи, работающие на биомассе) и разрабатывать меры экономической политики и программы в поддержку их внедрения.

Рисунок КО.1. Концепция устойчивого отопления



Рекомендации относительно внедрения концепции устойчивого отопления

Важными элементами комплексного подхода правительств к созданию условий для перехода к устойчивому отоплению являются разработка планов и нормативов для государственного сектора, разработка программ, предусматривающих предоставление стимулов и финансирования, проведение информационно-коммуникационной и разъяснительной работы и организация обучения. В состав принимаемых правительствами мер должны входить комплексные программы, разработанные с учетом долгосрочной государственной политики и долгосрочных целей, стратегий, планов действий и дорожных карт. Наряду с программами, необходимо осуществление отраслевых реформ более высокого уровня в целях совершенствования управления и системы предоставления стимулов, осуществление реформ, обеспечивающих создание благоприятных условий в целях стимулирования рыночного спроса на устойчивые решения для систем отопления, и осуществление мер, направленных на повышение энергоэффективности вдоль всей цепочки создания стоимости в секторе отопления.

Инвестиции в государственный сектор могут помочь стимулировать рынки, продемонстрировать новые технологии и подходы, а также служить положительным примером. Многие страны применяли такой подход, чтобы стимулировать повышение энергоэффективности, и осуществляли программы в государственном секторе в целях подготовки энергоаудиторов и специалистов по энергопроектированию, разработки новых моделей финансирования (таких, как револьверные фонды, схемы привлечения бюджетных средств, государственные энергосервисные компании (ЭСКО) или схемы возмещения затрат через ежемесячные счета за отопление и электроэнергию) и моделей реализации, обеспечения стабильного спроса продукцию с более высокой энергоэффективностью (что нередко приводит к повышению уровня конкуренции и снижению цен), а также разработки других инструментов, способствующих дальнейшему развитию рынка (например, энергокалькуляторов, шаблонов для проведения энергоаудита, тематических исследований, технологических карт, а также протоколов измерений и верификации).

Программы развития устойчивого отопления для жилищного сегмента должны учитывать рыночную конъюнктуру, барьеры и возможности конкретной страны, опираться на огромный международный опыт и принимать во внимание потребности малоимущих граждан. Главными компонентами программ повышения энергоэффективности и развития устойчивого отопления должны быть различные сочетания схем стимулирования (таких, как, субсидии для частичного возмещения инвестиционных затрат, возврат налогов, субсидирование процентной ставки, налоговые льготы) и механизмов финансирования. Во многих случаях эти программы осуществляются через финансовых посредников (банки развития, коммерческие или общинные банки), налоговые органы (в виде налоговых кредитов или освобождения от уплаты налогов), государственные ведомства или назначенные правительством третьей стороны (например, фонды повышения энергоэффективности, экологические фонды или агентства по развитию энергетики), либо через частные компании (например, через поставщиков оборудования или энергетические компании). У централизованного институционального подхода – например, в случае использования фонда повышения энергоэффективности – есть преимущество, заключающееся в том, что при должной обеспеченности ресурсами эта организация может выполнять функции «службы одного окна» в части финансирования экологических решений для систем отопления, предоставления стимулов для их внедрения, распространения соответствующей информации и технических знаний. В дополнение к программам финансирования необходимо проводить мероприятия, которые помогают распространять информацию об этих программах, привлекать новых участников и изменять их поведение, осуществлять обмен передовым техническим опытом и извлеченными уроками, снижать операционные затраты за счет применения унифицированного аудита и других типовых моделей, проводить обучение и мониторинг и составлять отчетность. Наряду с этим, в состав государственных программ должны входить компоненты, непосредственно адресованные малоимущим гражданам, а механизмы финансирования и реализации и информационно-разъяснительные мероприятия должны разрабатываться с учетом их потребностей и, кроме того, учитывать гендерные различия.

Страны должны разработать стратегии и дорожные карты перехода к устойчивому отоплению. В отсутствие таких стратегий невозможно должным образом определить правильные меры экономической политики и составить планы развития рынка, осуществления инвестиций и т.д. А в отсутствие четкой концепции, сформулированной и координируемой правительством, коммерческие структуры, население, коммунальные предприятия и другие субъекты с большой вероятностью будут принимать недостаточно эффективные инвестиционные решения относительно

теплоснабжения. Такие стратегии должны учитывать будущий спрос на отопление, демографические сдвиги, возможные типы жилья, наличие доступа к экологичным источникам отопления, возможные варианты технологий и другую информацию. Кроме того, необходимо принять меры для создания более совершенных хранилищ национальных данных с целью формирования основ для анализа и приоритизации технологических решений для систем отопления. Опирающиеся на аналитику дорожные карты перехода к устойчивому отоплению (ДКУО) определяют комплексный подход к развитию низкоуглеродной инфраструктуры отопления и разработке соответствующих планов с помощью современных аналитических инструментов, которые помогают правительствам принимать решения более системно и с использованием больших данных.

Одним из важнейших этапов этого перехода является проведение реформ. Для формирования надлежащих ценовых сигналов, стимулирующих переключение на более экологичные виды топлива и технологии, а также повышение энергоэффективности, необходимы постепенная отмена субсидий на ископаемые виды топлива, отказ от прямого и косвенного субсидирования электроэнергии и ЦТ, введение универсального правила выставления счетов за ЦТ с учетом потребленного тепла, установление цен на биомассу и т.д. При этом, чтобы предпочтение отдавалось оптимальным решениям для систем отопления, важно определить надлежащую цену экстерналий, связанный с неэкологичными видами топлива и их использованием – например, воздействием на окружающую среду и здоровье людей. В таких случаях необходимо принимать меры для защиты бедных и уязвимых граждан. Законодательство о товариществах собственников жилья, действие которого распространяется на МКД, также нужно реформировать, чтобы дать таким товариществам право принимать решения о проведении модернизации, подписывать контракты, брать ссуды и взимать плату.

Для оптимизации стоимости перехода к устойчивому отоплению нужны меры, направленные на повышение энергоэффективности за счет снижения энергопотребления при отоплении. Энергопотребление можно снизить на 45-55 процентов в зависимости от экономических целей и обязательств. Наряду с тем, что такие меры помогут ускорить переход к устойчивому отоплению и снизить связанные с ним издержки, они повлекут за собой последствия, касающиеся выбора топлива для отопления и технологий, особенно в случае ЦТ. Для расширения программ модернизации зданий, поощрения более глубокой модернизации (включая обустройство зданий с нулевым энергетическим балансом) и совершенствования строительных норм и правил потребуются привлечение множества организаций и крупномасштабные инвестиции. Каждый год придется модернизировать примерно 3,5 процента всего оставшегося жилищного фонда (около 3,7 млн зданий, если исходить из того, что в регионе насчитывается 106 млн зданий) на сумму порядка 45-76 млрд долларов США.

Необходимо повысить технические стандарты, чтобы на рынке было больше энергоэффективного отопительного оборудования. Поскольку уровни энергоэффективности сами по себе могут оказаться недостаточными стимулами для приобретения моделей оборудования с более высокой энергоэффективностью, потребуются введение стандартов, чтобы удалить с рынка менее эффективные модели. Это означает разработку отрицательных стимулов для использования обычных дровяных печей и котлов, обычных газовых печей и электрических нагревателей, чтобы поощрить использование экологически чистых дровяных печей/котлов, конденсационных газовых котлов и тепловых насосов. В тех случаях, когда правительство планирует предоставлять финансирование или стимулы, применяемые критерии отбора должны привязывать эти финансовые ресурсы к моделям с более высокой энергоэффективностью. Продвижению более энергоэффективных моделей наряду со снижением потребительских цен могут способствовать такие стратегии, как закупки/распределение крупными партиями или создание партнерств производителей.

Программы должны разрабатываться таким образом, чтобы обеспечить рациональное использование государственных средств для стимулирования рынков и изменения поведения потребителей. Ввиду огромных потребностей в инвестициях нужно, чтобы программы субсидирования были точно адресованы и носили кратковременный характер (за исключением программ для самых бедных групп населения). Для осуществления перехода к устойчивому отоплению от правительств потребуются твердые обязательства, крупные инвестиции и решительные действия, однако основное внимание следует уделять преодолению главных рыночных барьеров и обеспечению финансовой приемлемости. Высокий уровень энергоэффективности в сочетании с устойчивым отоплением, скорее всего, обеспечит большинству

собственников зданий экономию расходов на энергопотребление, и они смогут использовать сэкономленные средства для возмещения части инвестиционных затрат. Это позволит правительствам обратиться к банкам и другим финансовым учреждениям в целях разработки подходящих финансовых продуктов (возможно, продуктов смешанного типа, которые, в случае необходимости, будут включать субсидии и механизмы разделения риска), чтобы поддержать эти инвестиции домохозяйств. Наряду с этим, для осуществления инвестиций в декарбонизацию систем ЦТ, по возможности, следует привлекать коммерческое финансирование, особенно в случае кредитоспособности операторов систем ЦТ. Изменению поведения потребителей в части инвестиций в энергоэффективность, отопительные технологии и виды топлива могут способствовать хорошо продуманные информационно-коммуникационные мероприятия и разъяснительная работа. Они должны опираться на результаты исследований рынка и опросов населения, учитывать местные обычаи и нормы, целевые показатели уровня доходов, а также гендерные и возрастные особенности.

Резюме

Введение

Сектор отопления в регионе Европы и Центральной Азии (ЕЦА) (по классификации Всемирного банка) нельзя назвать устойчивым. Системы централизованного теплоснабжения (ЦТ) – там, где они есть – преимущественно работают на угле и природном газе, во многих случаях оказывают услуги низкого качества и, как правило, не в состоянии полностью окупить свои затраты. В домохозяйствах, не имеющих доступа к ЦТ, основными видами топлива являются уголь, приобретаемый по заниженным ценам, и дрова, потребление которых не регулируется, и все это сжигается в неэффективных, загрязняющих окружающую среду, котлах или печах. Что касается спроса, то лишь небольшая часть жилищного фонда прошла модернизацию; в результате здания нередко потребляют в 2-3 раза больше энергии на один квадратный метр, чем в странах Западной Европы – и это несмотря на то, что в большинстве стран ЕЦА ниже общий показатель потребления энергии на душу населения. В итоге многим жителям этого региона отопление оказывается не по карману. Таким образом, переход к более устойчивому отоплению – настоятельная необходимость.

В настоящем докладе термин “устойчивый” применительно к решениям для систем отопления означает решения, которые приемлемы в финансовом отношении для широкого круга потребителей, отличаются надежностью, эффективностью и низким уровнем выбросов и способствуют достижению углеродной нейтральности к середине текущего столетия. Авторы доклада анализируют состояние и тенденции развития сектора отопления в регионе ЕЦА, определяют общие для всего региона факторы, мешающие переходу к устойчивому отоплению, проводят оценку возможных вариантов отопления (в том числе их стоимости и технической приемлемости) и предлагают концепцию планирования такого перехода, включая меры экономической политики и программы. Доклад предназначен, главным образом, для лиц, ответственных за разработку экономической политики, и специалистов-практиков, работающих в этом регионе в секторе отопления. Ввиду большого разнообразия стран, авторы, по возможности, предлагают варианты, учитывающие разные экономические условия, уровни институционального потенциала, степени зависимости от ископаемых топлив, уровни обеспеченности местными ресурсами и другие факторы. Для иллюстрации разнообразия условий и путей перехода к устойчивому развитию авторы доклада представляют данные и результаты анализа (при их наличии) для всех 23 стран региона ЕЦА.

Решение серьезных проблем, связанных с переходом к устойчивому отоплению – актуальная задача директивных органов, которым нужно обеспечить финансовую доступность, эффективность и экологичность услуг отопления. Для того, чтобы страны ЕЦА, следуя по пути декарбонизации, могли достичь нулевого баланса выбросов к середине текущего столетия, им необходимо осуществить переход к устойчивому отоплению. Для достижения этой цели потребуются изменения топливной структуры, масштабные преобразования многих существующих институтов, систем, и технологий, а также стимулирующие меры экономической политики, а также дополнительное финансирование, новые бизнес-модели и информационно-коммуникационная работа. Поскольку остается не так много времени, этот переход необходимо начать в текущем десятилетии и в широких масштабах. Такая возможность уже появилась, поскольку есть заметный прогресс: проводятся испытания и апробация технологий и подходов и продолжается процесс извлечения уроков.

Затраты на осуществление перехода

Для перехода к устойчивому отоплению в регионе ЕЦА потребуются инвестиции в объеме нескольких триллионов долларов США, но прогнозируемые выгоды еще значительнее. Большая часть этих расходов ляжет на плечи предприятий ЦТ, потребителей тепла и собственников зданий. Однако с учетом многочисленных искажений рыночных механизмов и барьеров определенную роль в создании условий для этого перехода должны сыграть адресные субсидии правительства и другие меры государственной поддержки. Для оценки затрат на осуществление этого перехода

к 2050 году – в том числе расходов на модернизацию зданий общей площадью 14 млрд м² (около 95 процентов жилищного фонда), переоборудование сетей ЦТ, повышение качества топлива, используемого для отопления, и замену индивидуальных систем отопления устойчивыми вариантами отопления – были разработаны три сценария, согласно которым объем затрат составит 2,0-2,5 трлн долларов США. Согласно прогнозам, экономическая чистая приведенная стоимость (NPV) с учетом энергосбережения, а также положительного воздействия на окружающую среду и здоровье людей составляет примерно 402-440 млрд долларов США, а экономическая внутренняя норма доходности – 9,0-10,1 процента. Положительные социально-экономические эффекты более широкого характера – например, повышение энергетической безопасности, сокращение объема энергетических субсидий, снижения уровня энергетической бедности, увеличение сроков службы зданий, повышение цен на недвижимость, повышение уровня комфорта, создание новых рабочих мест и т.д. – еще больше увеличат эти выгоды.

Необходимый объем субсидий в поддержку этого перехода составит около 1,3 процента годового регионального ВВП или примерно половину тех средств, которые страны региона потратят на субсидирование ископаемых видов топлива за весь период до конца 2050 года. Для определения объема субсидий, который может потребоваться для достижения положительного значения финансовой NPV этого перехода, был проведен финансовый анализ. По его итогам, расчетный объем субсидий составил 1,54-1,67 трлн долларов США (примерно 1,3 процента годового регионального ВВП), т.е. 59-68 процентов от общего объема затрат на осуществление перехода. И хотя эта сумма может показаться значительной, она составляет всего лишь около 50 процентов тех средств, которые страны ЕЦА потратят на субсидирование ископаемых видов топлива (115 млрд долларов США в год), если существующие субсидии сохранятся до конца 2050 года. Таким образом, при правильной экономической политике и надлежащих действиях правительства стоимость перехода будет вполне приемлемой и реальной.

Текущее состояние сектора отопления в регионе ЕЦА

Сектор отопления относится к числу наиболее энерго- и углеродоемких отраслей этого региона: на его долю приходится примерно 24 процента общерегионального энергопотребления. В настоящее время сектор отопления стран ЕЦА находится в тяжелом положении (рисунок ES.1). Высокий уровень энерго- и углеродоемкости обусловлен холодным климатом и большой продолжительностью отопительного сезона, зависимостью отопительных систем от ископаемых видов топлива, хронически низким качеством технического обслуживания, содержания и ремонта, а также тем, что жилищный фонд очень старый и имеет низкую энергоэффективность. В результате текущий годовой объем энергопотребления на отопление составляет, согласно оценкам, 2 625 ТВт·ч или около 24 процентов общего объема энергопотребления. Около 72 процентов этого объема (1 889 ТВт·ч) потребляет жилищный сектор, а оставшиеся 28 процентов (736 ТВт·ч) приходятся на отопление коммерческих объектов и общественных зданий. В пересчете на отапливаемую площадь зданий средний удельный расход энергии на отопление помещений в жилых домах составляет, согласно расчетам, около 160 кВт·ч/м², что намного больше, чем в Канаде (114 кВт·ч/м²), 27 странах ЕС (110 кВт·ч/м²), США (70 кВт·ч/м²) или Японии (33 кВт·ч/м²).

Рисунок ES.1. Состояние сектора отопления в регионе ЕЦА



НИЗКАЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЙ

Большинство зданий было построено более 40 лет назад – **фонд зданий характеризуется низкой энергоэффективностью и низким качеством содержания**. Согласно оценкам, расход энергии на отопление помещений в жилищном секторе составляет 160 кВт·ч/м², что намного больше, чем в 27 странах ЕС (110 кВт·ч/м²).



ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ИСКОПАЕМЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

Потребность в отоплении зданий в регионе ЕЦА во многом удовлетворяется за счет ископаемых видов топлива, особенно природного газа (23%), угля (10%) и традиционных видов биомассы (14%). 43% от общего энергопотребления при отоплении приходится на долю систем централизованного теплоснабжения, которые преимущественно работают на природном газе (70%) и угле (28%).



НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ

Менее обеспеченные домохозяйства чаще **проживают в более старых зданиях/зданиях с меньшей теплоизоляцией** и по финансовым соображениям **используют** для отопления помещений **менее экологичные виды топлива**: дрова/уголь, которые дешевле, а иногда предоставляются бесплатно.



РАЗРЫВ МЕЖДУ ГОРОДОМ И СЕЛОМ

Сельские потребители имеют жилье большей площади с более низкой энерго-эффективностью и чаще используют для отопления помещений **традиционные виды биомассы** (47%) и **уголь** (33%). Для городских потребителей основными источниками отопления помещений являются централизованное теплоснабжение (30%), электричество (25%) и природный газ (17%).



ФИНАНСОВАЯ ПРИЕМЛЕМОСТЬ ОТОПЛЕНИЯ

Около 34% населения региона ЕЦА тратят на оплату счетов за потребленную энергию 10 и более процентов своих среднемесячных расходов, что является **пороговым значением энергетической бедности**.



ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА

В регионе ЕЦА **загрязнение воздуха** внутри и снаружи помещений, основной причиной которого является отопление, ежегодно **уносит жизни 302 тысяч человек и влечет за собой социальные издержки в размере 305 млрд долларов США** (7 процентов регионального ВВП). На долю сектора отопления зданий приходится 22% общерегионального объема выбросов CO₂, связанных со сжиганием топлива.

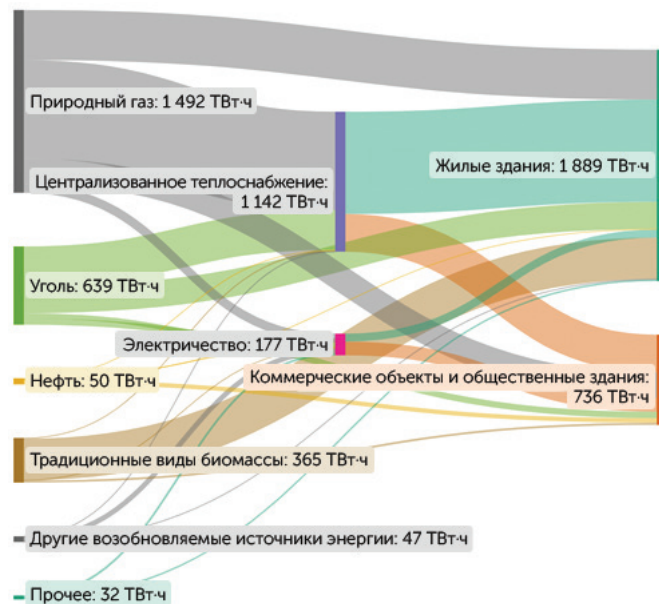
Источник: авторы.

Наряду с этим, в регионе ЕЦА есть очень большой, разнообразный и стареющий фонд зданий, насчитывающий порядка 106 млн строений. Общая площадь фонда составляет 15 млрд м², из которых 12 млрд м² – жилые здания, в состав которых входят 156 млн жилищ, а 3 млрд м² – коммерческие объекты и общественные здания. Из 22 стран, для которых имеются данные, в семи странах люди живут преимущественно в многоквартирных домах (МКД), а в остальных 15 странах более половины жилищ – это индивидуальные дома (ИД). В шестнадцати странах большинство жилых зданий находятся в городах; в шести странах половина и более жилищ находятся в сельской местности. Площадь фонда зданий тоже колеблется в широких пределах. Так, в Боснии и Герцеговине площадь фонда зданий на душу населения в четыре раза больше, чем в Кыргызской Республике. За исключением нескольких стран – Косово, Албании, Черногории, Кыргызской Республики, а также Боснии и Герцеговины – основная часть фонда зданий была построена до 1980 года, когда стандарты энергоэффективности зданий либо не существовали, либо не применялись.

Для отопления помещений в регионе ЕЦА по-прежнему широко используются ископаемые виды топлива (особенно природный газ и уголь), а также традиционные виды биомассы (преимущественно дрова). Как показано на рисунке ES.2, доля ископаемых видов топлива в отоплении помещений составляет более 83 процентов. Поскольку ЦТ и электроснабжение не интегрированы, потребность региона в отоплении, в основном, удовлетворяется за счет природного газа (57 процентов), угля (24 процента) и традиционных видов биомассы (14 процентов). При этом структура топливного баланса неоднородна на территории региона. В некоторых странах – например, в Турции и Грузии – для отопления домов, в основном, используется природный газ (54 процента). В других странах – например, в Кыргызстане, Польше и Таджикистане – основным видом топлива, используемым для отопления домов, является уголь (70 процентов, 40 процентов и 34 процента, соответственно). Однако из-за нехватки отопительной инфраструктуры (сети ЦТ и газоснабжения) и по соображениям финансовой приемлемости домохозяйства всех стран региона

по-прежнему активно используют в качестве топлива традиционные виды биомассы. В государствах Западных Балкан большинство домохозяйств обогревают свои дома за счет традиционных видов биомассы (76 процентов в Боснии и Герцеговине, 72 процента в Косово, 70 процентов в Черногории). Централизованное теплоснабжение более распространено в России и Беларуси, где системы ЦТ обслуживают свыше 60 процентов населения; эти системы, в основном, работают на природном газе.

Рисунок ES.2. Расчетное теплоснабжение сектора зданий в регионе ЕЦА в разбивке по видам топлива (диаграмма Сэнки)



Источник: оценки Всемирного банка на основе наилучших имеющихся данных.

Широкосмасштабное использование ископаемого топлива и традиционных видов биомассы стало причиной большого объема выбросов. Загрязнение воздуха – серьезная угроза на всей территории региона ЕЦА, которая ежегодно уносит жизни 302 тысяч человек и влечет за собой социальные издержки в размере 305 млрд долларов США (7 процентов регионального ВВП). Около 50 процентов выбросов мелкодисперсных твердых частиц (PM) образуются при сжигании твердых видов топлива в индивидуальных домах. В городах и пригородах картина еще хуже. Так, в городе Скопье на долю сжигания твердого топлива для отопления жилья приходится почти 90 процентов всех выбросов $PM_{2.5}$ и PM_{10} , а во многих наиболее загрязненных районах Польши эта доля превышает 80 процентов. Кроме того, интенсивное использование ископаемых видов топлива приводит к большому объему выбросов парниковых газов (ПГ). Согласно оценкам, годовые валовые выбросы CO_2 при сжигании топлива для отопления зданий составляют в регионе ЕЦА около 22 процентов от общерегионального объема выбросов или 678 млн т CO_2 , из которых 75 процентов (508 млн т CO_2) приходится на жилищный сектор, а оставшиеся 25 процентов (170 млн т CO_2) – на коммерческие объекты и общественные здания.

В сочетании с холодным климатом и неэффективным использованием энергоресурсов значительная зависимость от импорта ископаемых видов топлива, приобретаемого по мировым ценам, оказывает негативное влияние на финансовую доступность энергоресурсов и уровень энергетической бедности в странах ЕЦА. Энергетическая бедность – это совокупность факторов, под воздействием которых потребность домохозяйства в энергоресурсах и его расходы на оплату энергии превышают средний уровень, а именно: значительные потери энергии в доме, неэффективные бытовые приборы, высокий, а в ряде случаев изменчивый уровень расходов на энергопотребление и низкий уровень доходов. Малообеспеченные домохозяйства чаще живут в более старых домах, где нет теплоизоляции, а также хороших окон и дверей, и, как правило,

используют для отопления менее эффективные технологии и покупают менее экологичные виды топлива (например, уголь и дрова). Это значит, что малообеспеченные домохозяйства могут не иметь возможности для поддержания достаточной температуры в доме и, возможно, им потребуется более значительный объем инвестиций для перехода на устойчивое отопительное оборудование или придется столкнуться с более высокими текущими расходами в случае перехода на более экологичные виды топлива. Около 34 процентов жителей тратят на оплату счетов за потребленную энергию 10 и более процентов своих среднемесячных расходов, что является типичным пороговым значением энергетической бедности. (Этот скрытый налог на низкую энергоэффективность, который платят бедные, показан во врезке ES.1, где в качестве основы использованы результаты анализа, проведенного Всемирным банком для Польши). Даже до недавнего энергетического кризиса самые бедные домохозяйства тратили на оплату всего самого необходимого – продуктов питания, жилья и энергопотребления – до 60 процентов своего бюджета, в результате чего у них практически не оставалось возможности для оплаты дискреционных расходов на улучшение систем отопления и теплоизоляцию. Низкая эластичность энергопотребления означает, что в случае повышения цен на энергоресурсы многим домохозяйствам грозит абсолютное обнищание, что стало очевидным после российского вторжения в Украину в 2022 году. Когда отопление становится слишком дорогим, у домохозяйств зачастую остаются два непривлекательных варианта: меньше отапливать свои дома или вернуться к использованию менее экологичных видов топлива. По сообщениям из Косово, в 2018 году более 40 процентов населения страны не смогли поддерживать достаточную температуру в своих домах; Болгария, Северная Македония и Албания сообщили о том, что в 2020-2022 годах недотоп в домах составил, соответственно, 23, 24 и 36 процентов.

Врезка ES.1. Скрытый налог на низкую энергоэффективность, уплачиваемый бедными

Рассмотрим два дома, один из которых был полностью модернизирован, а другой нет:



Годовая плата за потребленную энергию:

0-461,5 долларов США

2 501,3 долларов США

Дом слева был полностью теплоизолирован (включая теплоизоляцию стен и кровли, а также замену окон), в нем были установлены системы воздухоочистки и вентиляции, тепловой насос типа «воздух-вода» и солнечные батареи, смонтированные на крыше. Этот дом соответствует всем требованиям, касающимся теплового комфорта и качества воздуха внутри помещений. Объем инвестиций составляет 35 398 долларов США, а простой срок окупаемости затрат – примерно 14,2 года. В зависимости от типа действующей системы – net metering (взаимозачет по объемам электроэнергии) или net billing (взаимозачет по стоимости электроэнергии) – позволяющей собственнику жилья продавать в сеть электроэнергию, полученную от солнечных батарей, в целях уменьшения счета за электричество, ежемесячные расходы на энергопотребление составят от 0 до 38,5 доллара США (0-461,5 доллара США в год).

Во втором случае инвестиционных затрат не было. Для отопления в этом доме используется уголь, но обычно это не обеспечивает достаточного обогрева. Скорее всего, в этом доме есть определенные проблемы с качеством воздуха внутри помещений, и он, наверное, не соответствует нормативам выбросов и вносит вклад в снижение качества атмосферного воздуха. Ежемесячные расходы на оплату счетов за отопление дома углем составляют, в среднем, 208,4 доллара США (2 501,3 доллара США в год).

Поскольку малообеспеченные семьи не в состоянии профинансировать простые меры повышения энергоэффективности или обустройство более энергоэффективных систем отопления, они сталкиваются с хронической потерей тепла в домах. В результате возникает порочный круг: увеличиваются счета за потребленную энергию и снижается качество отопления. Однако если появляются недорогие варианты вложения средств в повышение энергоэффективности, многие идут на такие инвестиции.

Централизованное теплоснабжение

В регионе ЕЦА системы централизованного теплоснабжения обслуживают густонаселенные городские районы с расчетным количеством потребителей 139,3 млн человек (примерно 30,1 процента населения). В регионе насчитывается более 52 000 предприятий ЦТ, но большинство из них расположены в России; за пределами России находятся около 2 300 предприятий. Предприятия ЦТ этого региона, в основном, работают на ископаемых видах топлива: свыше 97 процентов региональных теплоэлектростанций (ТЭС) и котельных, вырабатывающих только тепловую энергию, используют ископаемые виды топлива. Из них 66 процентов работают на природном газе, а 28,5 процента на угле, который во многих случаях сжигается в очень старых установках, в результате чего эти системы крайне неэффективны и неэкологичны. Но и в других регионах ископаемые виды топлива используются весьма интенсивно, поскольку ЦТ – один из секторов, который очень сложно декарбонизировать: в Китае их доля составляет 99,4 процента (уголь – 93,6 процента), в Европе – около 66,6 процента (уголь – 22,9 процента), а в США и Канаде – 86,8 процента (уголь – 8,9 процента). Несмотря на высокую степень зависимости ЦТ от ископаемых видов топлива, ЕС и другие страны по-прежнему считают централизованное теплоснабжение одним из важнейших элементов стратегии устойчивого отопления (врезка ES.2).

Врезка ES.2. Централизованное теплоснабжение в ЕС

Для достижения амбициозных целей в области энергетики и климата, которые поставили страны ЕС, потребуются коренное преобразование энергетической отрасли. Это относится в том числе к секторам отопления и охлаждения, на долю которых приходится около 50 процентов энергопотребления, причем две трети потребляемой ими энергии вырабатываются из ископаемых видов топлива. Самым распространенным видом топлива является газ, на втором месте стоит уголь. На долю биомассы приходится около 12 процентов потребляемого тепла, но значительная часть этой биомассы не сертифицируется и сжигается в устаревших печах и котлах с более низкой энергоэффективностью. Доля ЦТ в теплоснабжении составляет около 12 процентов. ЕС выпускает ориентировочные целевые показатели и поощряет предоставление стимулов к расширению систем ЦТ в городах, но, как правило, не устанавливает требований к топливу этих систем.

Вот некоторые данные о текущей ситуации в ЕС:

- Перечисленные далее страны имеют наиболее значительную долю ЦТ: Швеция (52 процента), Дания (50 процентов), Финляндия (42 процента), Литва (42 процента). Дания приняла меры для расширения системы ЦТ, которая в середине 1990-х годов обслуживала около 50 процентов жилищ, а по состоянию на 2022 год – примерно 67 процентов жилищ; в ее состав входят около 600 компаний-производителей тепловой энергии и 354 предприятия ЦТ (58 муниципальных предприятий, 286 потребительских кооперативов и 10 частных компаний).
- В большинстве (примерно в 70 процентах) стран тепло для систем ЦТ вырабатывается на ТЭС. При том, что одни страны, в основном, используют уголь (например, Польша, Чехия, Словакия), другие практически не применяют ископаемое топливо (в частности, в Швеции широко используются мощные тепловые насосы, а во Франции – геотермальная энергия и мусоросжигание).
- Большинство систем довольно старые, но все еще эффективные; при этом более значительные потери в распределительных сетях характерны для Дании (21 процент), Нидерландов (14 процентов), Финляндии (13 процентов) и Италии (13 процентов) и менее значительные для других стран (в Австрии и Эстонии – около 5 процентов).
- В странах ЕС можно все чаще наблюдать постепенный переход к более устойчивым системам ЦТ. В Австрии, Хорватии, Эстонии, Финляндии, Франции и Швеции построены ТЭС, использующие в качестве топлива отходы сельскохозяйственного производства, древесину или торф; в Финляндии есть ТЭС, работающая на энергии мусоросжигания, которая эксплуатируется с 2014 года, и станция, работающая на энергии, полученной в процессе газификации отходов, которая эксплуатируется с 2012 года; Дания в 2019 году ввела в эксплуатацию новую гелиоколлекторную установку, и теперь 70 процентов тепла, поставляемого через централизованные сети теплоснабжения, вырабатываются с использованием геотермальных источников энергии, биомассы, энергии отходов, а также тепловых отходов на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ); в Австрии есть несколько хранилищ тепловой энергии (башни, подземные хранилища), а в ряде стран ЕС предприятия ЦТ расширяют свою деятельность и в летние месяцы предоставляют услуги централизованного холодоснабжения.
- В конце 2022 года Германия получила финансирование от ЕС в целях стимулирования развития теплоснабжения на основе ВИЭ и тепловых отходов, чтобы к 2028 году 75 процентов сетей ЦТ работали на экологически чистых источниках энергии.

Кроме того, ЕС предлагает ряд схем и предоставляет полномочия в поддержку планов декарбонизации ЦТ, которые предусматривают установление национальных целевых показателей, введение углеродных налогов на ископаемые виды топлива, используемые для отопления, предоставление стимулов к использованию тепловых отходов, повышение качества городского планирования, предоставление потребителям стимулов для подключения к сетям ЦТ и другие меры. Директива ЕС по возобновляемым источникам энергии также предусматривает ежегодное увеличение доли ВИЭ в выработке энергии для отопления и охлаждения на 1,3 процента.

Для оценки финансовой и операционной эффективности предприятий ЦТ в регионе ЕЦА было проведено обследование выборки предприятий, в состав которой вошли 18 компаний из Болгарии, Кыргызской Республики, Польши и Сербии. Был составлен небольшой перечень показателей, охватывающих финансовые аспекты (в частности, возмещение затрат, ликвидность и рентабельность) и операционную деятельность (в частности, эффективность системы, конфигурация сетей). Для выявления тенденций были собраны данные за пятилетний период (2017-2021 гг.). Полученные результаты были переведены в баллы (от 0 до 100) по итогам сравнения с региональными контрольными показателями. Хорошей оценкой считались 70 и более баллов. Краткая сводка результатов обследования и рекомендуемые действия приведены в таблице ES.1.

Таблица ES.1. Краткая сводка результатов обследования предприятий ЦТ и рекомендуемые действия

Группы	Определение	Основные действия
Группа 1 (3 предприятия)	Высокая финансовая и операционная эффективность	<ul style="list-style-type: none"> Разработка плана внедрения более экологичных источников отопления с учетом прогнозируемого спроса на тепловую энергию Планирование модернизации зданий на среднесрочную перспективу Рассмотрение возможности проведения более углубленных реформ (например, разделение производства и распределения тепловой энергии, привлечение частного сектора, введение тарифов на отопление, более точно отражающих затраты)
Группа 2 (5 предприятий)	Только высокая финансовая эффективность	<ul style="list-style-type: none"> Повышение качества корпоративного управления: управление и операционная деятельность предприятия, более жесткие нормативные требования к контрольным показателям операционной деятельности, создание платформы для обработки и анализа данных Разработка инвестиционной программы с контрольными показателями повышения эффективности производства и распределения тепловой энергии, расширение и увеличение плотности сети и расширение использования домовых тепловых пунктов Проведение оценок спроса на тепловую энергию, интеграция планов расширения в сети в процесс городского планирования Реформирование системы тарифов (для увеличения доходов в целях финансирования инвестиционной программы)
Группа 3 (3 предприятия)	Только высокая операционная эффективность	<ul style="list-style-type: none"> Совершенствование регулирования сектора: методики определения тарифов, повышение качества нормативного регулирования, повышение прозрачности и укрепление институционального потенциала (включая разработку планов повышения эффективности деятельности (ППЭД)) Изменение методик определения и уровня тарифов наряду с проведением продуманной информационно-коммуникационной работы, чтобы заручиться поддержкой населения, и одновременное повышение качества услуг Совершенствование систем учета потребления, расчетов с абонентами и сбора платы за услуги Принятие мер для сокращения расходов на обеспечение топливом и повышения эффективности производства тепловой энергии Финансовая реструктуризация (в случае высокого уровня задолженности)
Группа 4 (7 предприятий)	Низкая финансовая и операционная эффективность	<ul style="list-style-type: none"> Совершенствование регулирования сектора: организация работы и операционная деятельность предприятия, более жесткие нормативные требования к контрольным показателям операционной деятельности, методики определения тарифов, повышение качества нормативного регулирования, повышение прозрачности и укрепление институционального потенциала Критическая оценка необходимых реформ, возможное увеличение/ уменьшение нагрузки, определение динамики затрат в случае перехода на более экологичные источники отопления для подтверждения экономической целесообразности предприятия ЦТ до осуществления дополнительных инвестиций Разработка ППЭД; принятие мер для повышения уровня возмещения затрат, которые должны сопровождаться: (i) заметным повышением качества и эффективности услуг, (ii) открытым взаимодействием с потребителями, (iii) параллельной реализацией программ, направленных на повышение энергоэффективности, iv) расширением системы социальной защиты самых бедных потребителей

Как показывают результаты обследования, эффективность предприятий ЦТ колеблется в широких пределах и на территории региона, и внутри стран, но только три предприятия полностью соответствуют региональным контрольным показателям. В ряде случаев оценки эффективности деятельности и планы мероприятий по ее повышению, которые проводились и разрабатывались в прошлом, способствовали значительному улучшению операционных показателей, уровня возмещения затрат и других параметров. К сожалению, во многих других случаях совокупное действие целого ряда факторов – очень старые активы в сочетании с низкой энергоэффективностью фонда зданий, большими затратами, низкими тарифами (и ограниченной платежеспособностью потребителей), а также отсутствием политической воли для проведения необходимых реформ – стало причиной низкой эффективности деятельности предприятий. С учетом запланированных мер по повышению энергоэффективности зданий, демографических сдвигов и других изменений некоторые менее крупные системы ЦТ в будущем могут оказаться нерентабельными или потребуют такого объема субсидий, который национальные или местные органы власти не захотят или не смогут выделить. В таких случаях может потребоваться проведение критической оценки для определения возможности обеспечения устойчивости таких систем. Если такой возможности нет, то, вероятно, придется рассмотреть вопрос о постепенном организованном прекращении деятельности предприятий ЦТ. Системам ЦТ, которые будут оставаться рентабельными, потребуются крупные инвестиции для перехода на более экологичные источники отопления и модернизации сетей, и правительствам придется оказать им содействие в привлечении финансирования для осуществления таких инвестиций.

Несмотря на то, что сектор ЦТ региона ЕЦА по-прежнему использует для теплоснабжения, главным образом, ископаемые виды топлива, уже появился целый ряд альтернативных видов топлива, технологий и технических достижений, способных повысить устойчивость сектора, а также набор возможных мер экономической политики, призванных стимулировать декарбонизацию системы ЦТ и повышение ее экологической устойчивости. К ним относятся возобновляемые источники энергии (ВИЭ) (геотермальная энергия, солнечная энергия, биомасса), промышленные и городские тепловые отходы, сжигание мусора, биогаз (например, свалки, очистка сточных вод), водород и электричество (мощные тепловые насосы). Кроме того, сети централизованного теплоснабжения могут рассмотреть возможность понижения температуры теплоносителя, расширение строительства домовых тепловых пунктов, дополнительное подключение местных систем горячего водоснабжения и/или централизованного холодоснабжения и тепловых аккумуляторов. Наряду с этим, возможно создание более интегрированного сектора энергетики (например, объединение электроснабжения и теплоснабжения), чтобы в периоды избыточного предложения электроэнергии из ВИЭ преобразовывать ее в аккумулируемую тепловую энергию.

Индивидуальные или децентрализованные системы отопления

Для выборки МКД и ИД, расположенных в городах и сельской местности шести стран – Армении, Кыргызской Республики, Польши, Сербии, Турции и Узбекистана – был проведен финансово-экономический анализ для оценки выровненной стоимости отопления (ВСО) в случае использования индивидуальных систем отопления. В районах, где ЦТ либо отсутствовало, либо было экономически нецелесообразным, анализ проводился на основе сравнения традиционных систем отопления (например, угольных печей/котлов, дровяных печей/котлов, газовых котлов, электрообогревателей) с более устойчивыми вариантами отопления. С помощью финансового анализа определялись наиболее рентабельные варианты отопления с точки зрения денежных потоков отдельного потребителя, а с помощью экономического анализа – наиболее жизнеспособные технологии с учетом таких экстерналий, как выбросы ПГ и ущерб здоровью людей, связанный с загрязнением воздуха.

Наиболее рентабельными вариантами оказались тепловые насосы типа «воздух-воздух» и экологически чистые печи, работающие на биомассе; в ряде случаев, когда в стране отмечался очень большой объем выбросов от сетей или в домах не было внутридомовых систем горячего водоснабжения, наиболее дешевым вариантом были конденсационные газовые котлы. Анализ ВСО показал следующее: (i) при наличии систем ЦТ они являются наименее затратным вариантом – и с финансовой, и с экономической точек зрения – практически в любой местности и в зданиях любого типа; (ii) в городских ИД, где нет внутридомовых систем распределения теплоносителя, наименьшую ВСО обеспечивают тепловые насосы типа «воздух-воздух», а при наличии внутридомовой распределительной системы наименьшую ВСО (и финансовую, и экономическую) нередко дают

конденсационные газовые котлы; (iii) в *городских МКД* в отсутствие внутридомовой системы распределения теплоносителя наиболее рентабельным вариантом являются тепловые насосы типа «воздух-воздух», а при наличии внутридомовой распределительной системы наименьшую экономическую ВСО во многих случаях обеспечивают конденсационные газовые котлы; (iv) в *сельских ИД* наименьшую экономическую ВСО, как правило, дают тепловые насосы типа «воздух-воздух» и экологически чистые печи, работающие на биомассе (древесине). Для определения влияния полученных результатов на энергоэффективность, а также влияния изменений уровня капитальных затрат (CAPEX) и цен на энергоносители (OPEX) был также проведен анализ чувствительности. Ниже представлены некоторые выводы:

- *Цены на топливо имеют решающее значение.* Главным фактором, определяющим рейтинг той или иной системы отопления на основе ВСО, являются цены на энергоносители. Даже при наличии в высшей степени эффективных технологий потребители не будут переходить на более устойчивые варианты отопления, если цены на традиционные виды топлива – уголь, древесину, электричество или ЦТ – искусственно удерживаются на низком уровне. Искаженные цены сильно изменяют отношение к разным системам отопления и видам топлива и могут стимулировать использование одних видов топлива в ущерб другим независимо от того, какие из них экологичнее или рентабельнее. Таким образом, важным условием перехода на устойчивое отопление по-прежнему является отказ от субсидий на ископаемые виды топлива, электричество и ЦТ или постепенная отмена этих субсидий.
- *Необходимо поощрять повышение энергоэффективности.* Результаты анализа также говорят о том, что, если замену систем отопления сочетать с тепловой модернизацией зданий, это окажет влияние на уровень выровненной стоимости и период окупаемости. В ряде случаев инвестиции в меры повышения энергоэффективности могут в действительности увеличить срок окупаемости затрат, поскольку тепловая нагрузка уменьшается, а инвестиционные расходы на меры повышения энергоэффективности значительно больше. Однако благодаря таким инвестициям могут сократиться пиковое потребление тепловой энергии (а значит, и размер системы отопления), уменьшиться ежемесячные счета за отопление и повыситься уровень комфорта внутри помещений. Следовательно, при замене систем отопления необходимо поощрять осуществление мер повышения энергоэффективности.
- *Учет экстерналий.* Планируя переход на устойчивое отопление, правительства должны рассматривать варианты с наименьшей экономической стоимостью. Ввиду больших социальных издержек «грязных» видов топлива внедрение механизма, обеспечивающего учет экологических экстерналий – например, углеродного налога – будет стимулировать переход на более чистые технологии и виды топлива. Это также относится к стоимости электричества в тех странах, где основным видом топлива для производства электроэнергии является уголь (например, в Польше и Сербии).
- *Учет других факторов.* Проведенный анализ ограничивался только отоплением помещений, однако необходимо учитывать потребности в других услугах (в частности, таких, как бытовое горячее водоснабжение или охлаждение помещений), а также прочие предпочтения потребителей (например, предсказуемость поставок и цен более чистых видов топлива, социальные нормы или наличие дешевых кредитов), поскольку они могут влиять на выбор топлива и технологий.

Концепция устойчивого отопления:

Предлагаемая концепция устойчивого отопления включает три основных элемента, которые реализуются поочередно: (i) снижение энергопотребления при отоплении за счет повышения энергоэффективности зданий и изменения поведения потребителей; (ii) содействие развитию и декарбонизация систем ЦТ там, где это экономически целесообразно; (iii) стимулирование внедрения экологических децентрализованных систем отопления там, где централизованное теплоснабжение нерентабельно (рисунок ES.3).

Рисунок ES.3. Концепция устойчивого отопления



Источник: авторы.

- (i) *Сокращение энергопотребления.* Повышение энергоэффективности зданий по-прежнему является одним из самых дешевых вариантов, способствующих решению задачи перехода к устойчивому отоплению за счет существенного сокращения потребления тепловой энергии благодаря модернизации существующих зданий и введения соответствующих строительных норм и правил для новых зданий. Согласно оценкам, за счет повышения энергоэффективности зданий энергопотребление при отоплении помещений в регионе ЕЦА можно снизить примерно на 55 процентов, что повлечет за собой значительное сокращение инвестиций, необходимых для создания новых, более экологичных систем отопления. Многие страны ЕЦА разработали пакеты программных документов, включая долгосрочные стратегии модернизации (ДСМ), призванные стимулировать модернизацию зданий. Однако процесс модернизации и внедрения схем финансирования, как правило, отстает от графика, что требует срочного ускорения этой работы с большим акцентом на глубокую модернизацию.
- (ii) *Содействие развитию и декарбонизация систем ЦТ.* В большинстве густонаселенных городских районов наиболее целесообразным вариантом с точки зрения экономики – и самым дешевым вариантом для горожан – остается ЦТ. Но поскольку большинство систем ЦТ работают только на ископаемых видах топлива, необходимо провести оценку экономической целесообразности будущего перехода к устойчивому ЦТ. В процессе подготовки таких технико-экономических обоснований нужно учитывать целый ряд факторов – в частности, операционную и финансовую эффективность существующих поставщиков услуг, текущие и прогнозируемые показатели плотности потребления и тепловой нагрузки, наличие сконцентрированных и рентабельных альтернативных чистых источников тепловой энергии, а также возможности для дальнейшего повышения эффективности. Для экономически целесообразных систем ЦТ потребуются проведение дополнительного анализа в целях: (i) определения оптимальных способов содействия развитию систем ЦТ и улучшению обслуживания; (ii) выявления альтернативных чистых и недорогих источников отопления, которые можно было бы использовать для производства тепловой энергии вместо существующих источников; (iii) подготовки ТЭО для перехода на такие более экологичные варианты отопления, а также разработки и реализации долгосрочного плана такого перехода. Конечно, в результате дальнейшего роста населения и развития процесса урбанизации могут появиться новые возможности для внедрения новых систем ЦТ при наличии чистых источников тепловой энергии. Если будет установлено, что некоторые системы нерентабельны или могут стать экономически нецелесообразными (из-за снижения спроса или по другим причинам), могут потребоваться альтернативные меры (например, сокращение территории, которую обслуживает система ЦТ, разделение системы на более мелкие сети, постепенное организованное прекращение централизованного теплоснабжения там, где оно нерентабельно). В последнем случае населению нужно предоставить возможность использования альтернативных решений для систем отопления (в частности, тепловых насосов) и одновременно осуществлять программы поддержки параллельной модернизации зданий, программы финансирования отопительных систем и программы инвестиций в поддерживающую инфраструктуру (например, в объекты энергосистемы в случае использования тепловых насосов).
- (iii) *Стимулирование внедрения экологичных индивидуальных систем отопления.* Там, где ЦТ не обеспечивает наименьшую экономическую стоимость или не является экономически целесообразным (в частности, в пригородных или сельских районах с низким уровнем спроса на отопление и низкой плотностью тепловой нагрузки), правительствам придется искать альтернативные решения с наименьшей экономической стоимостью и разрабатывать меры экономической политики и программы в поддержку их внедрения. В процессе разработки программ, стимулирующих внедрение таких альтернативных, более экологичных вариантов систем отопления, потребуется проведение исследований рынка, чтобы установить существующие технологии отопления и их стоимость, изучить спрос на отопление, определить наличие и стоимость местных видов топлива и получить информацию о фонде зданий и уровнях доходов населения. К числу возможных технологий относятся тепловые насосы, а также экологически чистые котлы и печи, работающие на биомассе. Программы должны предусматривать комплекс мероприятий, включая экономические и регулятивные меры, финансирование, стимулы, информационную работу и обучение.

Дорожные карты перехода к устойчивому отоплению (ДКУО) определяют комплексный подход к развитию низкоуглеродной инфраструктуры отопления и разработке соответствующих планов с помощью современных аналитических инструментов, которые помогают правительствам принимать решения более системно и с использованием больших данных.

Один из современных аналитических подходов к определению геопространственных приоритетов в области энергоэффективности, ЦТ и решений для индивидуальных систем отопления заключается в проведении детализированного анализа спроса на тепловую энергию в конкретной стране или регионе и сопоставлении результатов этого анализа с имеющимися устойчивыми ресурсами, которые могут использоваться для отопления, в целях обеспечения баланса спроса и предложения. Ученые Ольборгского университета разработали методику составления ДКУО с использованием геопространственных инструментов, комплексного картирования ресурсов и долгосрочного планирования на основе больших данных, чтобы помочь правительствам интегрировать в рамках единой платформы сложный набор технических, экономических, экологических и социальных параметров и получить возможности для оптимизации ресурсного потенциала экономики страны или региона. Кроме того, эта методика позволяет интегрировать в рамках единой сводной дорожной карты задачи и планы национального и местного уровня с охватом таких вопросов, как строительные стратегии, потенциал энергоэффективности, районы, где возможно централизованное и индивидуальное теплоснабжение, потенциал использования ВИЭ и других источников тепловой энергии, тенденции изменения спроса на тепловую энергию и запросов населения и т.д.

Разработка государственных программ

Существует целый ряд факторов стратегического, инфраструктурного, финансово-экономического, технического и информационного характера, во многом затрудняющих переход к устойчивому отоплению. К ним относятся: (i) низкие цены на энергоносители; (ii) отсутствие инфраструктуры (в частности, инфраструктуры систем ЦТ и газоснабжения, трубопроводов внутридомовых инженерных систем); (iii) торможение реформы ЦТ, что является причиной низкого качества и низкой эффективности услуг; (iv) длительные сроки службы оборудования; (v) хроническое недофинансирование и низкое качество технического обслуживания, содержания и ремонта систем ЦТ и зданий в прошлом; (vi) отсутствие финансирования и недорогих решений; (vii) распределение ответственности между несколькими юрисдикциями; (viii) отсутствие регламентации использования биомассы (дров); (ix) инерция поведения; (x) отсутствие ноу-хау и информации.

С учетом такого множества барьеров правительства должны принять широкий комплекс мер для решения проблем, касающихся стратегии и нормативного регулирования, планирования инфраструктуры, разработки и реализации программ, включая программы стимулирования и финансирования, а также информационно-коммуникационной и разъяснительной работы и обучения. Принимаемые правительствами меры должны разрабатываться с учетом долгосрочной государственной политики и долгосрочных целей, стратегий, планов действий и дорожных карт, чтобы темпы и глубина процесса перехода отвечали национальным устремлениям. Наряду с этим необходимо осуществление отраслевых реформ более высокого уровня в целях совершенствования управления и стимулов, реформ, обеспечивающих создание благоприятных условий в целях стимулирования рыночного спроса на устойчивые решения для систем отопления, а также мер, направленных на повышение энергоэффективности вдоль всей цепочки создания стоимости в секторе отопления. Центральные правительства должны играть важнейшую роль в формировании национального видения, а также в координации и совершенствовании (i) мер экономической политики и инициатив, осуществляемых на субнациональном уровне, и (ii) управления региональными/муниципальными предприятиями ЦТ. Таким образом, будут заложены рамочные принципы, опираясь на которые, муниципальные и иные органы государственного управления субнационального уровня смогут разработать и реализовать местные планы и обеспечить соблюдение нормативов. В отсутствие мер и возможных решений в области устойчивого отопления, или если эти меры и решения окажутся слишком затратными и довольно сложными для реализации, домохозяйства, вряд ли, перейдут на устойчивое отопление.

Правительства должны применять комплексный подход, предусматривающий параллельное осуществление программ для общественных зданий, коммерческих объектов и жилых домов. Во многих случаях правительства начинают осуществление программ с общественных зданий, чтобы продемонстрировать технологии, методики и выгоды устойчивого отопления и дать образец для подражания. Такой подход к повышению энергоэффективности применялся во многих странах, которые осуществляли программы в государственном секторе в целях подготовки энергоаудиторов и специалистов по энергопроектированию, разработки новых моделей финансирования (таких, как револьверные фонды, схемы привлечения бюджетных средств, государственные энергосервисные компании (ЭСКО) или схемы возмещения затрат через ежемесячные счета за отопление и электроэнергию), а также других инструментов, способствующих дальнейшему развитию рынка

(например, энергокалькуляторов, шаблонов для проведения энергоаудита, тематических исследований, технологических карт, протоколов измерений и верификации). С учетом большого демонстрационного потенциала таких программ в процессе их реализации необходимо использовать передовую практику – например, глубокую модернизацию, комплексные меры в области устойчивого отопления, наилучшие доступные технологии и т.д. – и активно распространять информацию об этих мерах, затратах, выгодах и извлеченных уроках.

В жилищном секторе, где имеется значительный потенциал, программы развития устойчивого отопления должны учитывать рыночную конъюнктуру, барьеры и возможности конкретной страны и опираться на огромный международный опыт и передовую практику. Главными компонентами программ развития устойчивого отопления должны быть различные сочетания схем стимулирования (таких, как возврат налогов, субсидии) и механизмов финансирования. Масштаб и виды мер стимулирования необходимо выбирать с учетом целевой группы населения, используя информацию, полученную в процессе исследований рынка и опросов домохозяйств, которые, как правило, являются лучшими инструментами для выявления практики и потребностей домохозяйств, а также ограничений, с которыми они сталкиваются. У централизованного институционального подхода – например, в случае использования фонда повышения энергоэффективности – есть преимущество, заключающееся в том, что при должной обеспеченности ресурсами эта организация может выполнять функции «службы одного окна» в части финансирования экологических решений для систем отопления, предоставления стимулов для их внедрения, распространения соответствующей информации и технических знаний. В дополнение к этой работе необходимо проводить мероприятия, которые помогают распространять информацию об этих программах, привлекать новых участников и изменять их поведение, осуществлять обмен передовым техническим опытом и извлеченными уроками, снижать операционные затраты за счет применения унифицированного аудита и других типовых моделей, проводить обучение и мониторинг и составлять отчетность. При наличии организаций и материалов высокого качества и достаточной обеспеченности ресурсами гораздо легче вовлечь в программы новых участников и осуществлять реализацию самих программ.

Программы развития систем отопления жилых зданий должны разрабатываться таким образом, чтобы они учитывали потребности бедных. Как отмечалось выше, примерно одна треть домохозяйств региона ЕЦА проживают в условиях энергетической бедности, а восемь стран сообщают о том, что более 42 процентов их граждан тратят на оплату энергопотребления 10 и более процентов своего семейного дохода. С точки зрения перехода к устойчивому отоплению это создает огромный риск того, что (i) энергетически бедные домохозяйства, возможно, уже сейчас не в состоянии должным образом отапливать свои дома и удовлетворять все свои потребности в энергоресурсах; (ii) у этих домохозяйств выше вероятность того, что они будут использовать традиционные и неэкологичные виды топлива – например, уголь и дрова – и не смогут позволить себе переход на более устойчивые варианты систем отопления. Следовательно, государственные программы должны быть однозначно направлены на обслуживание этой группы населения и предусматривать приемлемые варианты финансирования, внедрения систем отопления и информационно-разъяснительной работы, учитывающие потребности этих граждан.

Кроме того, государственные программы должны сочетать финансирование и финансовые стимулы с техническим содействием (энергоаудит, технические руководства, обучение и т.д.), чтобы помочь собственникам жилья в принятии обоснованных решений и снижении затрат, связанных с переходом на устойчивое отопление. Такая техническая поддержка должна облегчить участие в государственных программах на всех этапах – от подачи заявок, проведения энергоаудита и проектирования до закупки и установки оборудования и его пуска в эксплуатацию. Предоставление содействия должно быть направлено на решение потенциальных проблем со стороны предложения, включая обучение и аттестацию технических специалистов, чтобы обеспечить высокое качество работ по модернизации зданий, правильный выбор и надлежащую установку оборудования. Кроме того, чтобы обеспечить активное участие в программах и «подтолкнуть» потребителей к принятию решений, необходимо проводить информационно-разъяснительную работу и кампании, направленные на изменение поведения. Наряду с этим, нужно информировать население о критериях отбора для участия в программах, существующих процедурах, финансовых стимулах, возможностях финансирования, имеющихся технологических вариантах, их сравнительной стоимости и относительных преимуществах.

Для сокращения устойчивого гендерного разрыва в размерах заработной платы, снижения уровня женской безработицы, повышения экономической активности женщин и удовлетворения различных потребностей в энергоресурсах при разработке программ в области отопления крайне важно учитывать гендерные аспекты. Как показало одно из предшествующих региональных исследований Всемирного банка, между мужчинами и женщинами существует разрыв в уровне осведомленности и знаний, касающихся энергоэффективности, и в способности принимать меры для улучшения энергопотребления в их домохозяйствах. Этот разрыв ставит женщин – особенно в домохозяйствах, возглавляемых женщинами – в невыгодное положение, поскольку они с меньшей вероятностью подадут заявки на участие в таких программах и получат соответствующие выгоды. Следовательно, программы должны обеспечить домохозяйствам, возглавляемым женщинами, равный доступ к механизмам финансирования, стимулам, а также к информации о самих программах и разъяснительным мероприятиям. Для того, чтобы ослабить влияние традиционных «гендерных норм» взаимодействия с учреждениями, крайне важно укрепить административные системы – в частности, с точки зрения предоставления и получения информации, работы с жалобами и обеспечения правовой защиты. Информационно-коммуникационные кампании, связанные с программами развития систем отопления, должны быть адресованы и мужчинам, и женщинам, давать информацию на простом языке и проводиться через местные каналы, такие, как местные информационные агентства, государственные учреждения, управляющие зданиями и местные центры коммунальных услуг.

Для обеспечения эффективности и результативности государственных программ во многих случаях необходимо проведение ряда дополнительных вспомогательных реформ в целях создания равных условий игры для внедрения устойчивых решений в области отопления и снижения связанных с этим дополнительных затрат. К ним относятся: (i) постепенная отмена энергетических субсидий и искажений в ценах; (ii) учет экстерналий при установлении цен на энергоресурсы; (iii) дальнейшее реформирование сектора ЦТ; (iv) поддержка устойчивой заготовки и устойчивого использования сертифицированной биомассы; (v) совершенствование строительных норм и правил, сертификация зданий; (vi) введение стандартов энергоэффективности для обогревательных приборов; (vii) повышение и контроль за соблюдением стандартов качества воздуха; (viii) совершенствование систем социальной защиты; (ix) введение нормативов для просьюмеров (в частности, для солнечных батарей, устанавливаемых на крыше); (x) совершенствование законодательства о ТСЖ; (xi) развитие деловых и профессиональных навыков.

Первые уроки и выводы

Переход к устойчивому отоплению будет одной из самых сложных задач на пути к достижению глобальной углеродной нейтральности к середине текущего столетия и потребует масштабного преобразования институтов, систем, видов топлива и технологий, а также стимулирующих мер экономической политики, финансирования, бизнес-моделей и информационно-коммуникационной работы. При том, что заметный прогресс уже достигнут – сейчас проводятся испытания и апробация новейших технологий и подходов и идет процесс извлечения уроков – эта работа пока не достигла необходимых масштабов и необходимого уровня усердий.

Ниже представлены основные выводы, опирающиеся на данные и результаты анализа, приведенные в настоящем докладе:

1. *В настоящее время сектор отопления в регионе ЕЦА не отличается устойчивостью.* Качество, а также уровень устойчивости и финансовой приемлемости систем отопления в этом регионе по-прежнему крайне неудовлетворительны. Фонд зданий с низкой энергоэффективностью, старые и обветшавшие сети теплоснабжения, большая зависимость от ископаемых топлив, дороговизна отопления и недотоп, а также воздействие на местную и глобальную окружающую среду – все это ложится тяжким бременем на плечи населения этих стран, особенно бедных граждан. Цена бездействия будет невероятно высокой.
2. *У многих стран нет планов и необходимой институциональной инфраструктуры для перехода к устойчивому отоплению.* При том, что многие страны разработали ряд планов и стратегий декарбонизации, большинство из них не уделяют достаточного внимания сектору отопления. В отсутствие таких стратегий невозможно эффективно разработать меры экономической политики и инвестиционные планы, способствовать развитию рынка и т.д. А в отсутствие четкой концепции, сформулированной и координируемой правительством, коммерческие структуры, население, коммунальные предприятия и другие субъекты с большой вероятностью будут принимать недостаточно эффективные инвестиционные решения относительно теплоснабжения. Такие стратегии должны учитывать будущий спрос на отопление, демографические сдвиги, возможные типы жилья, наличие доступа к экологичным источникам отопления, возможные варианты технологий и другую информацию. Кроме того, необходимо принять меры для создания более совершенных хранилищ национальных данных, а также выполнимых дорожных карт и планов.
3. *Одним из важнейших этапов этого перехода является проведение реформ.* До сих пор крупные субсидии на ископаемые виды топлива, электроэнергию и отопление отодвигали на задний план выгоды энергоэффективности, создавая отрицательные стимулы для преобразований. Следовательно, для формирования надлежащих ценовых сигналов, стимулирующих переключение на более экологичные виды топлива и технологии, а также повышение энергоэффективности, необходимы постепенная отмена субсидий на ископаемые виды топлива, отказ от прямого и косвенного субсидирования электроэнергии и ЦТ, введение универсального правила выставления счетов за ЦТ с учетом потребленного тепла, установление цен на биомассу и т.д. Наряду с этим, для того, чтобы предпочтение отдавалось оптимальным решениям для систем отопления, важно определить надлежащую цену экстерналий, связанных с неэкологичными видами топлива и их использованием – например, воздействия на окружающую среду и здоровье людей. В таких случаях необходимо принимать меры для защиты бедных и уязвимых граждан. Кроме того, нужно реформировать законодательство о товариществах собственников жилья, действие которого распространяется на МКД, чтобы дать таким товариществам право принимать решения о проведении модернизации, подписывать контракты, брать ссуды и взимать плату.
4. *К 2050 году необходимо значительно сократить потребление тепловой энергии за счет повышения энергоэффективности.* Без повышения энергоэффективности расходы, связанные с переходом к устойчивому отоплению, будут во много раз больше. Однако сочетание таких факторов, как повышение температуры окружающей среды, строительство новых зданий с более высокой энергоэффективностью (а также снос очень старых зданий, где невозможно провести капитальный ремонт), модернизация существующих зданий, внедрение более

современных технологий отопления, повышение эффективности работы сетей ЦТ и др., может способствовать значительному сокращению потребления тепла – по оценкам, на 45-55 процентов в зависимости экономических целей и обязательств. Для расширения программ модернизации зданий, поощрения более глубокой модернизации (включая обустройство зданий с почти нулевым энергетическим балансом (NZEB)), совершенствования строительных норм и правил, а также осуществления других мер, потребуется привлечение множества организаций и крупномасштабные инвестиции. С учетом того, что до 2050 года остается менее 27 лет, а в регионе модернизировано, в среднем, менее 5 процентов жилищного фонда, процесс модернизации нужно резко ускорить – каждый год придется модернизировать примерно 3,5 процента всего оставшегося жилищного фонда на сумму порядка 45-76 млрд долларов США. При том, что большая часть преобразований будет осуществляться в жилищном секторе, инвестиции в государственном секторе помогут стимулировать рынки, продемонстрировать новые технологии и подходы и будут служить положительным примером. Ввиду длительных сроков окупаемости затрат на модернизацию более старых зданий и необходимости ремонта конструкций и других видов ремонта в жилищном секторе потребуется определенный объем государственного финансирования для предоставления инвестиционных субсидий. Однако с учетом ограниченного объема имеющихся государственных ресурсов для частных зданий придется привлекать коммерческое финансирование.

5. *Там, где централизованное теплоснабжение экономически целесообразно, необходимо содействовать его развитию.* В густонаселенных городских районах ЦТ, скорее всего, будет оставаться наиболее рентабельным вариантом. Однако исторически низкая эффективность многих предприятий ЦТ этого региона в сочетании с прогнозами резкого снижения спроса на тепловую энергию и необходимостью поиска и развития более экологичных источников отопления требуют изменения парадигмы. До осуществления новых крупных инвестиций в ЦТ, вероятно, потребуется проведение системных реформ в целях совершенствования управления и нормативного регулирования и повышения операционной и финансовой эффективности предприятий ЦТ. Кроме того, рекомендуется составление ДКУО, которые являются одним из способов объединения геопространственных данных с картами возможных экологичных источников отопления и точками концентрации спроса в целях выявления районов, где ЦТ экономически обосновано, и определения потенциально более дешевых ВИЭ и экологичных источников энергии, которые можно использовать взамен ископаемых видов топлива. Это поможет определить надлежащие меры экономической политики, планы и программы, которые в дальнейшем можно будет разработать для этих систем, а также подходящие виды топлива для пригородных и негородских районов. В тех случаях, когда это экономически целесообразно, в процессе перехода необходимо поддерживать предприятия ЦТ, настроенные на проведение реформ; другим, возможно, придется пройти значительную реструктуризацию, в результате которой они разделятся на более мелкие системы или даже прекратят свою деятельность с течением времени. Если в тех или иных районах система ЦТ не имеет стопроцентной рентабельности, но при этом представляет собой самый дешевый и политически желательный вариант, то согласование пакета приемлемых реформ в сочетании с переходом на более экологичные источники отопления (при их наличии), возможно, является оптимальным решением на краткосрочную перспективу, пока на рынке не появятся более дешевые технологии и системы отопления.
6. *Там, где централизованное теплоснабжение экономически нецелесообразно, необходимо развивать децентрализованные системы отопления с наименьшей экономической стоимостью.* На основе результатов, полученных с помощью ДКУО, следует поощрять внедрение альтернативных решений с наименьшей экономической стоимостью – в частности, экологически чистые печи и котлы, работающие на биомассе (в районах с достаточными запасами лесных и/или сельскохозяйственных ресурсов), или тепловые насосы. Такие программы должны учитывать рыночную конъюнктуру, барьеры и возможности конкретной страны. Если наиболее предпочтительным решением является биомасса, правительства должны провести дополнительную работу, чтобы сделать обязательным использование экопечей/экокотлов с высокой энергоэффективностью, установить стандарты качества топлива и сертифицировать продукты из биомассы, заготовленные с применением устойчивых технологий (например, щепу, брикеты). Что касается тепловых насосов, то хотя их углеродный след все еще связан с углеродным следом местной энергосистемы, с учетом принятых обязательств и существующих инвестиционных планов, направленных на расширение использования ВИЭ, энергосистемы со временем станут экологичнее. Однако главным препятствием по-прежнему являются связанные с ними первоначальные затраты, и в дальнейшем необходимо принять

меры для снижения этих затрат, предоставления стимулов и обеспечения соответствующего финансирования, чтобы их цена стала более приемлемой. Все возможные варианты должны сопровождаться инвестициями в повышение энергоэффективности, которые должны сделать их более дешевыми, и разрабатываться таким образом, чтобы обеспечить наибольшую поддержку самым бедным и уязвимым домохозяйствам.

7. *Необходимо повысить технические стандарты, чтобы на рынке было больше энергоэффективного отопительного оборудования.* Для регулирования спроса на тепловую энергию и уменьшения платежей за отопление нужны не только более экологичные виды топлива, но и обогревательные приборы и отопительные системы с более высокой энергоэффективностью. Следовательно, необходимо принять меры, чтобы удалить с рынка менее эффективные модели за счет введения соответствующих нормативов. Это предусматривает отказ от обычных дровяных печей и котлов, обычных газовых печей и электрических нагревателей в пользу экологически чистых дровяных печей/котлов, конденсационных газовых котлов и тепловых насосов. В тех случаях, когда правительство планирует предоставлять финансирование или стимулы, применяемые критерии отбора должны привязывать эти финансовые ресурсы к наиболее энергоэффективным моделям. Продвижению более эффективных моделей и снижению потребительских цен могут способствовать такие стратегии, как закупки крупными партиями или создание партнерств производителей.
8. *Программы должны разрабатываться таким образом, чтобы обеспечить рациональное использование государственных средств для стимулирования рынков и изменения поведения потребителей.* Для осуществления перехода к устойчивому отоплению от правительств потребуются твердые обязательства, крупные инвестиции и решительные действия, однако основное внимание следует уделять преодолению главных рыночных барьеров и обеспечению финансовой приемлемости. Высокий уровень энергоэффективности в сочетании с устойчивым отоплением, скорее всего, обеспечит большинству собственников зданий экономию расходов, связанных с энергопотреблением, и они смогут использовать сэкономленные средства для полного или частичного возмещения инвестиционных затрат. Это позволит правительствам обратиться к банкам и другим финансовым учреждениям в целях разработки подходящих финансовых продуктов (возможно, продуктов смешанного типа, которые, в случае необходимости, будут включать субсидии и механизмы разделения риска), чтобы поддержать инвестиции домохозяйств. Если необходимо использовать субсидии, они должны быть адресными и (за исключением самых бедных граждан) временными. Хорошо продуманные информационно-коммуникационные мероприятия и разъяснительная работа могут способствовать изменению поведения потребителей в части инвестиций в энергоэффективность, отопительные технологии и виды топлива. Они должны опираться на результаты исследований рынка и опросов населения, учитывать местные обычаи и нормы, а также целевые показатели уровня доходов, гендерные и возрастные особенности.

Что касается видов топлива, некоторые рекомендации общего характера заключаются в следующем:

- (i) **Уголь становится все менее рентабельным, в связи с чем нужны планы постепенного отказа от использования угля для отопления.** Как показывают представленные в докладе результаты анализа, угольное отопление уже не является решением с наименьшей экономической стоимостью для децентрализованных или индивидуальных систем отопления – во многом из-за экологических издержек, связанных с загрязнением воздуха и выбросами ПГ. Следовательно, необходимо принять меры для постепенного отказа от использования угля наряду с реализацией программ, способствующих внедрению более экологичных видов топлива и технологий и осуществлению мер повышения энергоэффективности. Наиболее эффективными мерами экономической политики являются прямые запреты на продажу угля населению, запрет на продажу новых угольных котлов и разработка плана постепенного вывода из эксплуатации существующих угольных котлов (включая стимулы к переходу на более экологичные решения). Там, где это невозможно, рекомендуется разработка планов более постепенного отказа от использования угля путем реформирования цен, введения углеродного налога на уголь, а также налогов на угольные котлы/печи и т.д. параллельно субсидированию более экологичных видов топлива. Что касается систем ЦТ, работающих на угле, включая котельные, вырабатывающие только тепловую энергию, и ТЭС, необходимо (как отмечалось выше) принять меры для реализации комплекса реформ, совершенствования систем ЦТ и выявления экономически обоснованных более экологичных источников отопления, включая возможное преобразование угольных ТЭС в газовые, но только на переходный период и в рамках более долгосрочного плана декарбонизации.
- (ii) **Природный газ, вероятно, и в дальнейшем будет играть определенную роль в процессе перехода к устойчивому отоплению.** При том, что в большинстве стран, существуют экологически чистые альтернативные решения, в ряде случаев эти альтернативы слишком дороги, либо их трудно получить в достаточно больших количествах (для замены огромных объемов газа, на котором работают системы теплоснабжения в регионе ЕЦА), или для их коммерциализации потребуются много лет. В странах с богатыми запасами промышленных тепловых отходов, солнечной и геотермальной энергии или биомассы, либо вырабатывающих достаточный объем электроэнергии (как, например, Беларусь, Болгария и Турция), оправдать строительство новых газовых установок для ЦТ или индивидуальных систем, вероятно, будет трудно. Однако в тех районах Центральной Азии, где возможных решений немного, а уголь является одним из основных видов топлива (например, в Кыргызской Республике и Казахстане), природный газ, возможно, является обоснованным решением на переходный период. И хотя использование газа будет определяться местной спецификой и требует взвешенного подхода, можно сформулировать ряд общих принципов, а именно: (i) газ должен быть решением с наименьшей экономической стоимостью (с учетом топливных субсидий, экологических и медицинских аспектов, а также других видов воздействия); (ii) газ следует использовать, прежде всего, для замены менее экологичных видов топлива, таких, как уголь; (iii) инвестиции в поддержку газопотребления не должны предусматривать создания новых объектов инфраструктуры или оборудования, которые закрепят его использование более, чем на 10-15 лет; (iv) такие инвестиции должны соответствовать принципам Парижского соглашения и принятой в данной стране долгосрочной стратегии декарбонизации.
- (iii) **Использование водорода также может способствовать переходу на устойчивое отопление, однако сейчас все чаще звучит мнение о том, что водород не является самым эффективным, экономичным или устойчивым решением.** «Зеленый» водород также рассматривался как один из экологически чистых видов топлива, поскольку он может обеспечить постепенный отказ от использования традиционной, централизованной инфраструктуры ископаемых видов топлива с меньшими потрясениями. Однако, по мнению многих экспертов, неэффективность и низкая ценовая конкурентоспособность водорода как топлива для отопления делает его непригодным для этих целей, что подтверждают результаты 32 независимых исследований, включая исследования, проведенные МГЭИК и МЭА. Для производства водородного топлива нужно много энергии – как минимум, в пять раз больше, чем сегодня нужно для тепловых насосов. И к тому же, водородная энергетика связана с крупными инвестициями в объекты инфраструктуры – от электролизных установок до компрессорных станций и распределительных сетей – что требует долгосрочного инвестиционного горизонта при отсутствии уверенности в получении отдачи от инвестиций.

Однако при том, что стоимость перехода к устойчивому отоплению может составить более 2 трлн долларов США, связанные с ним социально-экономические выгоды могут быть еще больше, принимая во внимание повышение энергетической безопасности, сокращение энергетических субсидий, снижение уровня энергетической бедности, увеличение сроков службы зданий, повышение цен на недвижимость, повышение уровня комфорта, уменьшение платежей за потребленную энергию, а также положительное воздействие на здоровье людей и окружающую среду. В обобщенном виде эти потенциальные выгоды представлены на рисунке ES.4. Бездействие или промедление означают сохранение текущего положения дел – неустойчивого, неэффективного и дорогостоящего отопления, энергетических субсидий, низкого уровня энергетической безопасности и деградации окружающей среды – что будет губительно для всех.

Рисунок ES.4. Возможные результаты перехода к устойчивому отоплению

Благодаря переходу на устойчивое отопление к 2050 году можно получить следующие результаты...



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ

Теплоизоляция зданий будет лучше, а энергоэффективность фонда зданий повысится. Согласно оценкам, энергопотребление на отопление помещений сократится до 60-70 кВт·ч/м².



ПРЕОДОЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСКОПАЕМЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА

Спрос на отопление помещений в регионе ЕЦА будет меньше зависеть от ископаемых топлив. Тепловые насосы будут удовлетворять 55% потребностей граждан в отоплении помещений, а экологически чистые дровяные печи и котлы – соответственно, 10% и 35%. Основными источниками тепла для систем ЦТ будут тепловые отходы, тепловые насосы и устойчивая биомасса.



УМЕНЬШЕНИЕ РАЗЛИЧИЙ МЕЖДУ ДОХОДНЫМИ ГРУППАМИ

Менее обеспеченные домохозяйства будут жить в домах с более высокой энергоэффективностью и будут использовать для отопления помещений топливо, не загрязняющее окружающую среду, такое же, какое используют граждане с более высоким уровнем доходов.



ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ЭФФЕКТЫ В ГОРОДАХ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Сельские потребители будут жить в энергоэффективных домах и использовать для отопления помещений, главным образом, устойчивую биомассу и тепловые насосы. В городах будут более распространены ЦТ и тепловые насосы.



ПОВЫШЕНИЕ ФИНАНСОВОЙ ДОСТУПНОСТИ ОТОПЛЕНИЯ

Население ЕЦА будет тратить на оплату на оплату счетов за потребленную энергию менее значительную часть своих среднемесячных расходов, которая благодаря переходу на устойчивое отопление может сократиться примерно на 50%.



СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

Уровни загрязнения воздуха внутри и снаружи помещений снизятся, что приведет к существенному снижению смертности и сокращению социальных издержек, связанных с загрязнением воздуха. Объем выбросов CO₂, связанных с отоплением зданий, которые не попадут в атмосферу в период между 2024 и 2050 годами, составит 8.9 Гт.

Источник: авторы.