



Декарбонизация теплоснабжения в Южной Европе: стратегия, вызовы и социальные последствия

 А.В. Зимаков

Национальный исследовательский институт Мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова Российской академии наук

Статья посвящена стратегии декарбонизации теплоснабжения жилого фонда в Португалии, Испании и Греции, что методологически обусловлено схожестью физико-географических и социо-экономических характеристик, а также структуры жилищного фонда названных стран южной периферии Европейского союза. Исследован опыт этих стран, проведён сравнительный анализ стратегий декарбонизации в этом регионе и в северных странах ЕС, где применяется самая передовая в Евросоюзе стратегия – «скандинавская модель», заключающаяся в развитии высокотехнологичных систем централизованного теплоснабжения на основе ВИЭ. Выделены причины, по которым в настоящее время этот подход находит ограниченное применение в странах Южной Европы, за исключением Испании – здесь отмечаются высокие темпы прироста новых экологичных централизованных систем. Масштабирование успешной практики северных стран сдерживается спецификой жилого фонда европейского юга, а именно высокой долей старых зданий, имеющих низкую энергоэффективность: серьёзные теплопотери жилых строений лишают привлекательности инвестиции в централизованное теплоснабжение. В статье проанализирована взаимосвязь низкой энергоэффективности зданий с проблемой энергетической бедности: из-за высоких теплопотерь затраты на обогрев столь существенны, что имеются случаи отказа от отопления. Автор приходит к выводу, что комплексной стратегией стран Южной Европы, учитывающей как необходимость декарбонизации теплоснабжения, так и противодействие энергетической бедности, стало субсидирование энергоэффективной реновации зданий в комбинации с модернизацией индивидуального котельного оборудования. Реализуемая при частичном финансировании Евросоюза, данная стратегия включает выплаты беднейшим домохозяйствам для покрытия затрат на повышение энергоэффективности. Энергоэффективная реновация – это универсальная стратегия, которая решает целый комплекс климатических и социальных задач стран Южной Европы: снижение выбросов CO₂ в атмосферу, повышение уровня энергоэффективности и сокращение энергетической бедности.

Ключевые слова: ЕС, Южная Европа, теплоснабжение, энергопереход, декарбонизация, реновация, жилой фонд, энергоэффективность, энергетическая бедность

УДК: 620.9:697.1(4-12) + 332.87 + 504.06

Поступила в редакцию: 26.09.2024

Принята к публикации: 15.12.2024

Одним из ключевых трансформационных процессов, определяющих развитие экономики ЕС, остаётся экологизация хозяйства. Как один из основных проponentов климатической повестки ООН, закреплённой в Парижских соглашениях 2015 г., а также в Целях в области устойчивого развития ООН, Евросоюз стремится к достижению климатической нейтральности экономики к 2050 г. И если первоначально основные усилия климатической политики ЕС были преимущественно направлены на декарбонизацию электроэнергетики, то постепенно этот процесс стал распространяться на другие сферы энергетики и прочие энергоёмкие отрасли.

В этом ряду особое внимание уделяется декарбонизации теплоснабжения, что в первую очередь связано с его высокой долей в конечном потреблении энергии – около половины общеевропейского показателя, из которых две трети идёт на теплоснабжение жилого фонда. На теплоснабжение приходится 79% суммарного энергопотребления жилого фонда (Kranzl 2022). Последний показатель демонстрирует вторую причину повышенного внимания Еврокомиссии к проблемам экологизации теплоснабжения: социальный аспект. Теплоснабжение играет существенную роль в обеспечении комфортных и даже просто приемлемых условий жизни населения. Это означает, что, в соответствии с Целью №7 устойчивого развития ООН, при реализации мер по декарбонизации теплоснабжения должно соблюдаться требование по доступности недорогих и устойчивых источников энергии. Тем самым, данная задача тесно смыкается с проблематикой энергетической бедности.

Исследовательский вопрос данной работы состоит в определении особенностей стратегий декарбонизации теплоснабжения в сложных социально-экономических условиях южных стран Евросоюза: Испании, Португалии и Греции.

Вопросы климатической политики ЕС, различные аспекты декарбонизации электроэнергетики, развития генерации ВИЭ, роли атомной энергетики в данных процессах широко рассматривались в отечественной научной литературе¹. Особенности декарбонизации энергетики отдельных европейских стран раскрыты в работах специалистов ИМЭМО РАН, ИЕ РАН, ИЛА РАН². Среди работ, затрагивающих проблематику энергоперехода, а также особенности социальной и урбанистической политик в странах Южной Европы, следует отметить работы А.М. Сумина (Сумин 2018), Ю.Д. Квашнина (Квашнин 2020), П.П. Яковлева (Яковлев 2020), Н.М. Яковлевой (Яковлева et al. 2017). Вместе с тем вопросы экологизации теплоснабжения в Евросоюзе исследованы недостаточно. Лучше изучен опыт стран Северной Европы и Балтии, основанный на развитии систем

¹ Среди прочих, следует выделить многочисленные публикации по данной тематике С.В. Жукова, Н.Ю. Кавешникова, А.М. Мастепанова, Е.А. Телегиной, Г.О. Халовой.

² В частности, такие работы публиковали В.Б. Белов, Н.В. Супян, Н.К. Меден, С.А. Кувалдин.

центрального теплоснабжения с их переводом на возобновляемые источники энергии, прежде всего, биомассу (Зимаков 2019). Однако при этом открытым остаётся вопрос применения данного опыта в условиях юга Европы притом, что в отечественной научной литературе достаточно публикаций по использованию систем центрального теплоснабжения в странах СНГ³.

Помимо недостаточной изученности указанных аспектов, интерес к Южной Европе в качестве объекта исследования обусловлен также значимостью социального измерения в поиске подходов к декарбонизации теплоснабжения (Ремизова 2020). На первый взгляд, для стран относительно мягкого средиземноморского климата проблема отопления может показаться малозначительной: здесь редко бывают холода, угрожающие жизни, поэтому иногда жители вообще обходятся без отопления. Однако исследования показывают, что пребывание в помещениях с температурой ниже 18 градусов наносит существенный ущерб здоровью и продуктивности труда (Gasparrini et al. 2015; Vasconcelos et al. 2011). Согласно индексу избыточной смертности в зимние месяцы, рассчитанному по данным за 2002–2011 гг., самые высокие уровни этого показателя зафиксированы как раз в странах Южной Европы: Мальта (28%), Португалия (25%), Кипр (19%) и Испания (18%) (Fowler et al. 2015). Эти результаты совпадают с данными предыдущих исследований за периоды 1988–1997 (Healy 2003) и 1976–1984 гг. (McKee 1989), что указывает на наличие устойчивой закономерности. Несмотря на отсутствие более актуальных исследований, можно предположить, что в условиях энергоперехода и декарбонизации проблема экономической доступности теплоснабжения в странах европейского юга сохранила свою остроту.

В нашем исследовании мы уделяем внимание Греции, Испании и Португалии, что методологически обусловлено схожестью их физико-географических и социо-экономических особенностей.

Отличия в стратегиях декарбонизации теплоснабжения, которым следуют разные страны ЕС, обусловлены, в первую очередь, неоднородностью физико-географических факторов на территории интеграционного объединения. По показателю количества градусо-суток отопительного периода страны ЕС можно разделить на три группы. В первую попадают страны Скандинавии и Балтии с показателем выше 4000 градусо-суток отопительного периода; здесь высокая потребность в обеспечении тепла предопределила использование высокотехнологичных систем центрального теплоснабжения («скандинавская модель»). Большая часть стран Евросоюза относится к группе от 2000 до 3999 градусо-суток с показателем, близким к средневропейскому – около 3000 градусо-суток.

Группу с наименьшими потребностями в теплоснабжении, ниже 2000 градусо-суток, образуют Греция, Испания, Португалия, Мальта и Кипр (см. рис. 1). Пограничное положение в этой группе занимает Италия, север которой по своим климатическим характеристикам остро нуждается

³ См. напр.: (Алиев, Исмаилова 2015; Дигилина, Верстин 2022)

в теплоснабжении. В силу значительной разницы между южными и северными регионами страны для анализа стратегий экологизации теплоснабжения Италия представляет собой нерепрезентативный комбинированный случай. Со своей стороны, островные Мальта и Кипр имеют выраженную специфику, связанную с обособленностью от материковой части Европы. Эти государства корректнее рассматривать в составе группы островных архипелагов стран Евросоюза, в частности, португальских Азорских островов и Мадейры, крупнейших греческих островов (Крита, Родоса и прочих), а также испанских Канарских и Балеарских островов. Исходя из этого, в данной статье внимание уделено Греции, Испании и Португалии без учёта островных территорий.



Рисунок 1. Среднегодовое количество градусо-суток отопительного сезона в странах ЕС за период 2008–2022 гг.

Picture 1. Average annual heating-degree days in EU countries in 2008–2022

Источник: Расчёты автора на основе данных Energy Statistics – Heating Degree Days by country annual data. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/NRG_CHDD_A\\$DEFAULTVIEW](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/NRG_CHDD_A$DEFAULTVIEW) (accessed 03.02.2025)

Помимо климатической схожести данную группу стран объединяет ряд социально-экономических факторов (приведены данные на 2022 г.): уровень фактического индивидуального потребления (АИС) ниже среднеевропейского (86% Испания, 87% Португалия и 78% Греция)⁴ и относительно высокий уровень безработицы (13% Испания и Греция, 6% Португалия)⁵.

Европейская стратегия декарбонизации теплоснабжения и вопросы её применимости в странах Южной Европы

Наиболее продвинутой в плане экологизации и обеспечения теплоснабжения в ЕС считается так называемая «скандинавская модель». Если средне-европейский уровень ВИЭ в теплоснабжении составляет 21,9%, то в Швеции, Финляндии, Латвии и Эстонии этот показатель превышает 50% (см. табл. 1). Добиться успехов в декарбонизации теплоснабжения этим странам помогло наличие систем центрального теплоснабжения.

Таблица 1. Доля ВИЭ в конечном потреблении энергии для нужд теплоснабжения и охлаждения в ЕС в 2021 г., %.

Table 1. Share of energy from renewable sources for heating and cooling in 2021, %

Страна ЕС		Страна ЕС	
Швеция	68,6%	Румыния	24,5%
Эстония	61,3%	Франция	24,2%
Латвия	57,4%	Чехия	24,2%
Финляндия	52,6%	Польша	21,0%
Литва	48,6%	Италия	19,7%
Португалия	42,7%	Словакия	19,5%
Дания	41,5%	Венгрия	17,9%
Кипр	41,3%	Испания	17,4%
Хорватия	38,0%	Германия	15,4%
Австрия	35,5%	Люксембург	12,9%
Словения	35,2%	Бельгия	9,2%
Мальта	31,4%	Нидерланды	7,8%
Греция	31,1%	Ирландия	5,2%
Болгария	25,6%		

Источник: Составлено автором на основе данных Energy Statistics – Renewables Shares. URL: [https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/database/additional-data#Short%20assessment%20of%20renewable%20energy%20sources%20\(SHARES\)](https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/database/additional-data#Short%20assessment%20of%20renewable%20energy%20sources%20(SHARES)) (accessed 03.02.2025)

⁴ Actual individual consumption per capita in 2022. Eurostat database. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/PRC_PPP_IND_custom_6607334/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=b8178360-9d11-4b39-bc6d-0851a6fc8735 (accessed 03.02.2025)

⁵ Unemployment by sex and age – annual data. Eurostat database. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/UNE_RT_A/default/table?lang=en (accessed 03.02.2025)

В Швеции, Дании и Финляндии курс на масштабное развёртывание систем центрального теплоснабжения был взят в 1960–70-е гг. Централизация выработки тепла позволила отказаться от большого количества домовых печей, что имело положительный экологический эффект уже в те годы. Впоследствии, когда замещение углеводородного сырья возобновляемыми источниками энергии стало требованием климатической политики, концентрация производства тепла упростила реализацию мер по декарбонизации, в частности, модернизацию котельных и ТЭС для работы на биомассе или установку промышленных тепловых насосов (Abbasi et al. 2021).

Таким образом, «скандинавская» модель декарбонизации теплоснабжения предложила Евросоюзу эффективный вариант решения экологических задач. В настоящее время в ЕС разрабатываются и реализуются проекты высокотехнологичных интегрированных систем центрального теплоснабжения, классифицируемые как системы четвёртого и пятого поколений. Продвинутое системы третьего поколения, помимо передачи тепла в жилища от котельных (как системы второго поколения), способны принимать сбросное тепло от промышленных предприятий, а зачастую и работать в режиме как отопления, так и охлаждения. Системы четвёртого поколения ориентированы на питание от распределённых (преимущественно) возобновляемых источников тепловой энергии; в этих системах цифровые системы диспетчирования глубоко интегрированы с электроэнергетикой, что позволяет накапливать избыточную энергию в качестве тепла. Важной инновацией стало уменьшающее теплопотери снижение температуры теплоносителя до 60–70°C (Lund et al. 2021). Системы пятого поколения, как ожидается, будут работать при более низких температурах теплоносителя, обеспечивая теплообмен для тепловых насосов у конечных потребителей (Buffa et al. 2019). Подразумевается, что эти новые системы будут ориентированы преимущественно на ВИЭ.

При всех преимуществах потенциал сетей централизованного теплоснабжения ограничен рядом условий. Прежде всего, строительство этих сетей требует высоких инвестиций, которые экономически оправданы при высокой плотности населения и застройки в районах потребления тепла. Кроме того, предполагается, что потребность в тепле должна превышать необходимый минимум продолжительности отопительного сезона – неслучайно системы центрального теплоснабжения распространены в государствах с холодным климатом. Порог необходимого минимума потребления тепла постепенно снижает развитие технологий, открывая возможности по использованию централизованных систем в регионах с более мягким климатом.

Скандинавский опыт развития экологичных систем центрального теплоснабжения стал одним из элементов государственной климатической политики в Австрии, Германии, Нидерландах, Ирландии, Венгрии, Чехии, Польше, Словакии, Болгарии и во Франции – то есть преимущественно в странах со средней

потребностью в теплоснабжении. На первый взгляд, скандинавская модель непригодна для климатических условий европейского юга; однако это предположение не совсем верно.

Следует учитывать, что климат исследуемых южноевропейских стран неоднороден даже в пределах одной страны. Так, в Испании выделяют пять климатических зон, Греции – четыре, в Португалии – три, притом разные для зимы и лета. И в этих странах существуют регионы, более требовательные к теплоснабжению. Так, на севере Греции регионы Западная и Центральная Македония имеют более высокую потребность в теплоснабжении, в отдельные годы превышающую 2500 градусо-суток. Аналогичная ситуация на севере и в центре Испании, с максимальными значениями в провинциях Бургос, Леон, Паленсия и Гвадалахара.

Тем самым, как минимум, в отдельных регионах стран южной Европы строительство систем центрального теплоснабжения вполне оправдано, и даже имеет успешные примеры внедрения.

Теплоснабжение в странах Южной Европы: теплоцентрали или распределённая теплогенерация?

Существующие в южноевропейских странах системы центрального теплоснабжения в большинстве своём были построены в эпоху, когда экологизация ещё не присутствовала в глобальной повестке дня. Тем не менее уже само их существование облегчает решение задач климатической политики: воздействие на ограниченный круг крупных предприятий всегда более адресно, нежели субсидирование отдельных слоёв населения или большого числа домохозяйств, особенно если речь идёт о когенерации тепловой и электроэнергии. Исходя из этих соображений, государственные программы по отказу от угольной генерации электроэнергии включают в себя комплекс мер по экологизации теплоснабжения.

Рассмотрим пример Греции.

В стране преобладают домовые отопительные системы, в которых используются котлы на нефтепродуктах (48%) и природном (12%) или сжиженном (3%) газе. На долю печей и каминов, использующих биомассу (древесное топливо), приходится 29%⁶.

⁶ Hellenic Government. Report on the long-term strategy for renovating the stock of public and private buildings and transforming it into a decarbonised and highly energy efficient stock of buildings by 2050, facilitating the cost-effective transformation of existing buildings into nearly zero-energy buildings. 2021. *Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας*. Τεύχος Β' 974/12.03.2021. 11326. URL: <https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-02/2020%20LTRS%20EL.pdf> (accessed 03.02.2025)

Доля систем центрального теплоснабжения в общем потреблении тепла жилого фонда составляет 2%, и перспективы её увеличения не просматриваются. Существующие семь городских систем работают при бурогольных ТЭС. Между тем, согласно Национальному закону о климате 2022 г., производство электроэнергии на буром угле должно быть поэтапно прекращено к 2029 г.⁷ В случае закрытия бурогольных электростанций, работающих в режиме когенерации, возникает вопрос сохранения и декарбонизации теплофикационного цикла. Так, в рамках модернизации системы центрального теплоснабжения, связанной с закрытием ТЭЦ «Аминдеон», построена котельная на биомассе. В Мегалополисе система центрального теплоснабжения была дополнена котельной на природном газе. В Козани и Птолемаиде в связи с закрытием угольных ТЭС предусмотрено строительство мощностей по подогреву горячей воды для теплоснабжения на основе электроэнергии, а впоследствии – газовой когенерации на мощностях, возводимых в Кардии.

В Греции отсутствует система государственных мер, направленных на продвижение ВИЭ в системах центрального теплоснабжения. Упомянутые выше проекты инициированы энергетическими компаниями (хотя и с государственным участием), вынужденными в условиях закрытия бурогольных ТЭС искать экономически обоснованные способы эксплуатации теплоцентралей, выполняющих важную социальную функцию. Европейское требование декарбонизации энергетики побуждает компании искать экологичные решения для замещения выбывающих бурогольных мощностей. Однако этого явно недостаточно, и в существующих проектах не просматривается инновационных технических решений, а ряд из них вообще опирается на замену угля природным газом.

Выше было отмечено широкое использование дровяного отопления; эта особенность Греции, а также Испании и Португалии объясняется не только традициями, но и дешевой древесиной (Stojilovska et al. 2023). Высокая доля дровяного отопления косвенно свидетельствует об уровне энергетической бедности в стране.

В Испании ситуация с развитием теплосетей складывается по-иному. Центральное теплоснабжение здесь сконцентрировано в 15 крупнейших городских системах, но в последнее десятилетие в разных регионах страны создаются небольшие локальные системы централизованного теплоснабжения. Их число уже превышает 500, а общая установленная мощность примерно равна совокупной мощности упомянутых выше 15 систем. Строительство локальных систем ведут муниципалитеты. Об их активности в данном направлении свидетельствует двукратный рост количества систем за 2015–2022 гг. (с 247 до 516),

⁷ National Climate Law 4936/2022 on the transition to climate neutrality and adaptation to climate change. URL: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/gre212995.pdf> (accessed 03.02.2025)

при том что в силу их небольших размеров общая мощность увеличилась незначительно – на 47% (см. рис. 2). Подавляющее большинство этих систем имеют в качестве источника тепловой энергии биомассу (401) и прочие ВИЭ, такие как геотермальные, солнечные, биогаз. Поскольку крупнейшие теплоцентрали страны ориентированы на природный газ, увеличение доли ВИЭ в центральном теплоснабжении обеспечивается именно местными системами.



Рис. 2. Прирост количества и общей установленной мощности систем центрального теплоснабжения в Испании в 2015–2022 гг., единицы и МВт
Picture 2. Quantity and installed capacity growth of district heating in Spain (2015-2022), units and MW

Источник: Составлено автором на основе статистики Испанской ассоциации сетей теплоснабжения Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío, ADHAC. 2023. Censo de redes de calor y frío 2022. URL: www.adhac.es (accessed 03.02.2015).

Отметим географическую неравномерность распространения теплосетей: почти 40% от общего числа систем централизованного теплоснабжения находятся в Каталонии, 13% – в Кастилии и Леоне, около 9% – в Наварре и Стране Басков.

Причины столь динамичного, но неравномерного развития следует искать в особенностях регулирования данной сферы, а точнее – в особенностях принятия решений на трёх уровнях управления и взаимодействия между ними. В Испании после мирового финансового кризиса 2008 г. произошла смена концепции урбанистической политики. На смену неолиберальной модели экстенсивного роста пришла политика, ориентированная на модернизацию и реабилитацию существующей городской среды, ведущая роль в которой была отведена местным органам власти (Bellet Sanfeliu 2021). Муниципалитетам были расширены возможности по развитию городских инфраструктур.

На государственном уровне параметры экологизации заданы в Законе об изменении климата и энергопереходе (2021) и в Национальном плане в области энергетики и климата (2019). Связующим звеном между национальными задачами госполитики и местными инициативами выступают автономные сообщества, которые должны определять детали реализуемой климатической политики. Именно на этом уровне наблюдается различие в подходах: если Каталония и Страна Басков закрепили цели по декарбонизации до 40% к 2030 г. и до 100% к 2050 г., то другие автономные сообщества установили менее амбициозные задачи, а некоторые, среди которых Мадрид, Риоха и Мурсия, вообще отказались от подобного целеполагания (Rodriguez et al. 2021).

Схожая картина складывается в отношении сетей центрального теплоснабжения и их декарбонизации. Так, автономное сообщество Кастилия и Леон закрепило на региональном уровне содействие декарбонизации городской среды и, следуя этой цели, поощряет развитие экологичных сетей центрального теплоснабжения. В частности, в 2019 г. в Аранда-де-Дуэро была запущена первая в Испании инновационная система, использующая в качестве источников энергии как биомассу, так и сбросное тепло промышленного предприятия – завода по производству автопокрышек «Мишлен».

Автономные сообщества занимаются также распределением средств, выделяемых по Плану восстановления, преобразования и обеспечения устойчивости (PRTR), который правительство Испании разработало применительно к использованию Фонда восстановления европейской экономики «ЕС следующего поколения» (*Next Generation EU*). В этом Плане вопросы экологизации теплоснабжения включены в несколько программ, однако особо следует отметить 100 млн евро, выделенных на развитие экологичных систем центрального теплоснабжения как по новым проектам, так и при модернизации или расширении действующих систем. Центральное теплоснабжение покрывает лишь 1% потребности в теплоснабжении, Испания располагает высоким потенциалом для развития экологичных централизованных систем.

В настоящее время основным видом отопления в стране остаются индивидуальные решения домохозяйств и многоквартирных домов. Доля котельного оборудования на природном газе составляет чуть более половины (53%), около 21% приходится на дровяные печи, электроотопительные приборы занимают 18%, около 6% жилого фонда не имеет никаких систем отопления⁸.

В Португалии в части развития систем центрального теплоснабжения наблюдается принципиально иная картина. Крупнейшая теплоцентраль находится в Лиссабоне и обслуживает лишь один из районов города – Парк Наций. На долю этой системы приходится 95% всего потребления. Вторая, гораздо

⁸ SPANHOUSEC II: Análisis estadístico del consumo de gas natural en las viviendas principales con calefacción individual. Madrid. 2019. *The Institute for the Diversification and Saving of Energy*. 86 p. URL: https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/estudio_spahousec-ii_270619.pdf (accessed 03.02.2025)

меньшая система, располагается в пригороде Лиссабона Оэйраш. Теплоцентральный Парк Наций построена по передовой для своего времени технологии, при которой установка тригенерации на природном газе поставляет потребителям горячую воду для отопления и горячего водоснабжения, и охлаждённую воду для кондиционирования. Эксплуатирующая организация Climaespaço (дочернее предприятие французской Engie) подчёркивает факт экономии энергоресурсов и снижения выбросов CO₂ при реализованном централизованном решении на 40% по сравнению с гипотетическим распределённым вариантом, однако тригенерация осуществляется на природном газе, и планы по переходу на ВИЭ в публичном пространстве не анонсированы, хотя у системы есть такой потенциал.

Несмотря на передовое для конца 1990-х гг. технологическое решение, применённое в Лиссабоне, системы централизованного теплоснабжения не получили распространения, притом, что схожие решения были реализованы Engie позднее в других странах, и в том числе, в Испании. Причины такой ситуации разные.

Прежде всего, исторически отсутствие теплоснабжения не рассматривалось в Португалии как серьёзная проблема. В стране также отсутствовали такие крупные источники дешёвой тепловой энергии, как бурогольные электростанции, при которых зачастую строились установки когенерации. В отличие от строительства новых городских районов либо комплексной реабилитации бывших промзон, как это было с районом Парка Наций в Лиссабоне, возведённого к всемирной выставке «Экспо-98», прокладка тепловых сетей в исторических районах португальских городов представляет собой сложную задачу⁹.

Развитие сетей централизованного теплоснабжения сдерживает также высокая стоимость первоначальных инвестиций. Упомянутая выше система теплоснабжения в Парке Наций была построена за счёт госфинансирования в рамках подготовки к всемирной выставке¹⁰. Финансирование новых проектов организуют муниципалитеты. Впрочем, известно большое количество различных типовых концессионных схем, частно-государственного партнёрства и прочих вариантов успешного решения этих вопросов финансирования, тем более при наличии структурных фондов ЕС.

Вероятно, основной причиной следует считать специфику жилищного строительства в стране, изначально пренебрегавшего вопросами теплоизоляции и теплового комфорта.

⁹ Модернизация систем центрального теплоснабжения в исторических центрах старых европейских городов (например, в Кракове, Таллине, Памплоне), как правило, опиралась на существующие сети.

¹⁰ Для понимания масштабов выделенных в то время средств напомним, что за счёт госбюджета был построен длинейший в Западной Европе мост Васко да Гама.

Низкая энергоэффективность жилого фонда южноевропейских стран как социальная проблема

Первый строительный регламент с минимальными требованиями по теплоизоляции к новым зданиям появился в Португалии в 1990 г. Ужесточение установленных этим регламентом строительных нормативов было проведено в порядке имплементации директив ЕС по энергоэффективности зданий 2002/91/ЕС и 2010/31/ЕС.

Согласно данным Национального института статистики Португалии, по состоянию на 2021 г. почти половина зданий жилого фонда построены до 1980 г., а 32% – в 1981–2000 гг.¹¹. В итоге около 75% зданий имеют недостаточную теплоизоляцию (Gouveia, Palma 2021). Эту оценку косвенно подтверждает информация по сертификатам энергоэффективности: в начале 2023 г. из общего числа в 1,8 млн выпущенных сертификатов доля энергоэффективности классов А и В составила лишь 34%. Учитывая, что сертификат обязателен для новых строений, а также при переходе прав собственности, приведённый показатель в большей степени учитывает новое строительство. Тем не менее эта цифра подтверждает сравнительно малое количество энергоэффективных зданий.

Согласно статистике Евростата, в 2020 г. около 25% португальцев проживали в домах с протекающей крышей, сырыми стенами, полом или подвалами, либо гнилыми оконными рамами или полом¹². В Евросоюзе это второй (после Кипра) показатель; в Греции он составляет 12–13%, в Испании – 15–17%. При этом, согласно данным на 2021 г. Национального института статистики Португалии, лишь 4,6% жилых зданий нуждались в значительных ремонтных работах, 9,4% – в средних, а 64% – не требовали ремонта.

В последние десятилетия в Португалии темпы ввода нового жилья замедлились. Если за 1961–1980 гг. было построено 27% имеющихся жилых строений, а в 1981–2000 гг. – 32%, то в 2001–2010 гг. – 15%, а с 2011 по 2021 гг. – лишь 3%. Таким образом, происходит старение жилого фонда: на каждые 100 новых зданий, построенных после 2011 г., приходится 747 зданий, возведённых до 1960 г.

В этих условиях прокладывать сети центрального теплоснабжения не рационально: высокие теплопотери из-за низкой энергоэффективности старой застройки означали бы высокие расходы домохозяйств на отопление. Даже в районе Парк Наций некоторые жильцы отказываются от центрального отопления из-за его дороговизны.

¹¹ Estatísticas da Construção e Habitação 2022. 2023. Lisboa. *Instituto Nacional de Estatística*. URL: <https://www.ine.pt/xurl/pub/280978640> (accessed 03.02.2025)

¹² Share of total population living in a dwelling with a leaking roof, damp walls, floors or foundation, or rot in window frames of floor – EU–SILC survey. 2021. Database. *Eurostat*. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/tessi292?lang=en> (accessed 03.02.2025)

Основной альтернативой центральному отоплению в Португалии выступает индивидуальное котельное оборудование, имеющее подключение к разводке отопительных труб, проложенных, как правило, в одном доме или в квартире. В квартирах котлы преимущественно газовые и работают от магистрального газа. В домах, наряду с газом, источниками могут быть печное топливо, дрова, древесные гранулы и пр. Как правило, индивидуальным квартирным отоплением оборудуются новые здания, при этом квартиры сдаются с предустановкой труб без монтажа радиаторов и котельного оборудования, которое впоследствии устанавливается по усмотрению владельцев. В результате в одном доме систему газового отопления может иметь только часть квартир. В целом по стране лишь 14% жилищ оборудованы индивидуальным газовым отоплением (в новых зданиях эта доля составляет 33%). Эта доля варьируется от региона к региону с наиболее высокими значениями (35–40%) на севере Португалии¹³. Почти 22% жилищ, включая квартиры, имеют в доме дровяной камин, а ещё 6% – отдельно стоящую отопительную печь. 28% домохозяйств используют для отопления автономные индивидуальные приборы – электрические радиаторы, автономные мобильные обогреватели на сжиженном природном газе. 30% домохозяйств не отапливает жилище, предпочитая компенсировать пониженные температуры тёплой одеждой и тёплым постельным бельём, а также пребыванием по возможности на улице, где в солнечные дни может быть комфортнее, чем в холодном доме.

Анализ описанной поведенческой стратегии выходит за рамки настоящего исследования, однако можно отметить две её основных причины. Прежде всего, это социокультурные особенности, в силу которых в условиях средиземноморского климата обогрев домов не рассматривается людьми как приоритет по сравнению с другими базовыми потребностями (Horta et al. 2019). Согласно опросам населения, многие считают отопление излишеством или ненужной роскошью (Gouveia, Seixas et al. 2021). Подобная модель поведения особенно характерна для людей пожилого возраста, составляющих в настоящее время значительную социальную группу.

Второй причиной сознательного отказа от отопления исследователи называют низкую энергоэффективность домов. Есть серьёзный разрыв между фактическим потреблением энергии на обогрев и расчётным, необходимым для обеспечения комфортной температуры (Palma et al. 2019). В частности, в центральных районах Лиссабона с исторической застройкой этот разрыв превышает 80%. При низкой теплоизоляции полноценный обогрев жилища –

¹³ Presidency of the Council of Ministers of Portugal. 2021. Long-Term Building Renovation Strategy under the Energy Performance of Building Directive (Art. 2a) *Portuguese Official Gazette*. 1st series.16. 1–87. URL: https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-02/pt_2020_ltrs_0.pdf (accessed 03.02.2025)

задача невыполнимая либо крайне затратная, поэтому люди и не пытаются обеспечить комфортную температуру в доме, обогревая только комнату, в которой находятся сами.

Описанную ситуацию можно рассматривать как проявление энергетической бедности, борьбе с которой посвящено отдельное направление на стыке социальной и энергетической политик ЕС и входящих в него стран. Еврокомиссия под энергетической бедностью понимает совокупность условий, в которых домохозяйства не могут обеспечить адекватное отопление своих жилищ по доступной цене ввиду низких доходов населения, высоких цен на энергоресурсы и низкой энергоэффективности жилищ (Middlemiss et al. 2019). На решение данной проблемы направляются меры социальной политики (прямые денежные трансферты, социальные тарифы на энергоресурсы и пр.) и энергетической политики (в первую очередь, повышение энергоэффективности зданий и систем отопления) (Princ, Slabe-Erker 2020).

Проблемы, обусловленные низкой энергоэффективностью жилого фонда, характерны и для Греции. Первый строительный регламент по теплоизоляции зданий появился здесь ещё в 1980 г., но более половины жилья (56%) было построено ранее. Регламент 1980 г., предусматривавший ограниченный набор параметров, просуществовал в неизменном виде до 2010 г., когда были введены нормативы в соответствии с Директивой по энергоэффективности зданий ЕС (2010). В итоге здания, построенные в 1980–2010 гг., а это 43% жилого фонда, тоже имеют низкий уровень теплоизоляции. При оценке энергоэффективности по системе сертификатов здания постройки до 1980 г. попадают в категорию G и ниже, а периода 1980–2009 гг. – в категорию D и C. Статистика выданных сертификатов подтверждает эту картину: 61% категории E и G, 36% D и C. Сертификаты выше уровня B получают лишь новые здания¹⁴.

В отличие от Греции и Португалии, в Испании внедрение строительных нормативов по теплоизоляции началось с 1960-х гг., причём в последующие десятилетия требования последовательно повышались (Bienvenido-Huertas 2020); значимые этапы ужесточения норм относятся к 1977 и 2006 гг. (Gangoellis et al. 2019). Соответственно, по времени постройки здания можно разделить на следующие периоды: до 1960 г. (17% жилого фонда), с 1961 до 1980 г., когда вступил в силу регламент 1977 г. (34%), с 1981 по 2007 гг. (44%) и после 2008 г. (5%). Итак, около половины жилых зданий были построены до 1980 г. и не удовлетворяют современным нормам энергоэффективности)¹⁵.

¹⁴ Hellenic Government. Report on the long-term strategy for renovating the stock of public and private buildings and transforming it into a decarbonised and highly energy efficient stock of buildings by 2050, facilitating the cost-effective transformation of existing buildings into nearly zero-energy buildings. 2021. *Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας*. Τεύχος Β' 974/12.03.2021. 11326. URL: <https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-02/2020%20LTRS%20EL.pdf> (accessed 03.02.2025)

¹⁵ Update of the long-term strategy for energy renovation in the building sector in Spain. 2020. *Ministry of Transport, Mobility and the Urban Agenda of Spain*. Ref. Ares(2020)3167001 – 18/06/2020. URL: https://energy.ec.europa.eu/system/files/2020-06/es_ltrs_2020_0.pdf (accessed 03.02.2025)

Несмотря на региональные различия, в рассматриваемых странах Южной Европы менее половины жилых зданий имеют ограниченную энергоэффективность, около половины были построены до принятия первых нормативов по теплоизоляции и лишь менее 5% отвечают современным требованиям (см. рис. 3).

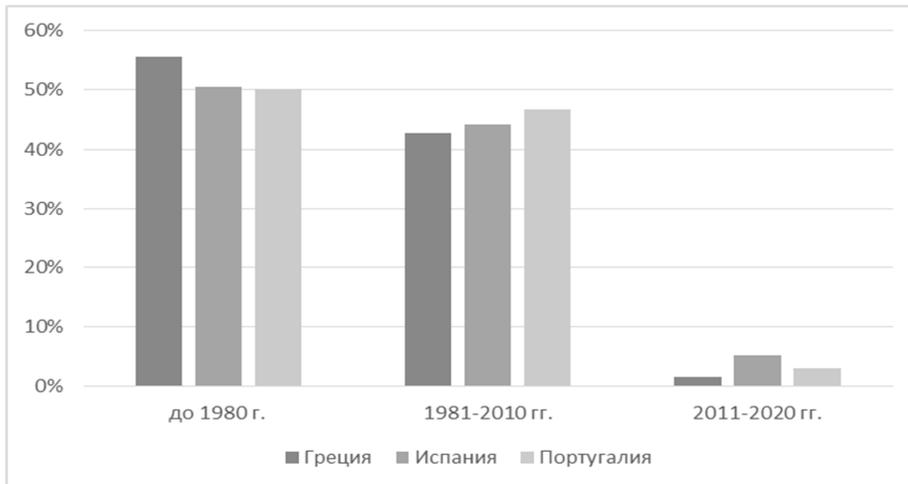


Рис. 3. Доля зданий в странах Южной Европы в зависимости от года постройки, %, 2021.

Picture 3. Share of buildings according to years of construction in South Europe, as of 2021.

Источник: Расчёты автора на основе данных Статистического ведомства Испании, Статистического ведомства Португалии и Долгосрочной стратегии реновации Греции. URLt: <https://www.ine.es>, <https://www.sce.pt/estatisticas/>, <https://www.statistics.gr>

Реновация как ключ к декарбонизации и решению проблемы энергетической бедности

В описанных условиях государство принимает меры, нацеленные на повышение энергоэффективности зданий, ожидая целого ряда положительных результатов. Улучшение качества жилого фонда позволяет снизить расходы населения на отопление, а следовательно, и показатели энергетической бедности. Снижение потребности в отоплении позволяет уменьшить расход энергоресурсов, и, соответственно, выбросы CO₂. Наконец, реновация зданий открывает возможности для модернизации индивидуального отопительного оборудования, которое может быть в идеальном случае заменено на экологичное, работающее на ВИЭ.

Получается, что такой комплексный подход к реновации зданий позволяет решить целый узел проблем климатической и социальной повесток. С точки зрения климатической политики обеспечивается достижение целей по повышению энергоэффективности, снижению выбросов CO₂ в атмосферу, а также

увеличение доли ВИЭ в теплоснабжении, в то время как улучшение ситуации с энергетической бедностью имеет положительный эффект для достижения задач социальной политики.

Существенный минус данного подхода – высокие затраты собственников жилья. Как правило, собственник не склонен вкладывать деньги в проекты, отдача от которых не ощутима в краткосрочной перспективе, более того, у собственника могут отсутствовать средства на подобные инвестиции, что особенно актуально в рассматриваемых странах. Поэтому для реализации амбициозных задач государственной политики в данной сфере требуется привлечение госфинансирования; страны европейского юга, медленно оправляющиеся от последствий мирового финансового кризиса 2008 г. и последовавших потрясений, едва ли могут позволить себе подобные расходы.

В описанной ситуации помощь пришла со стороны Евросоюза. В рамках его климатической повестки был востребован универсальный подход к мерам по декарбонизации теплоснабжения с учётом того обстоятельства, что проблема с энергоэффективностью зданий, пусть и в разной степени, но присуща всем странам Евросоюза, вне зависимости от характеристик их теплопотребления. На решение проблемы декарбонизации теплоснабжения нацелена масштабная программа «Волна реновации» (*The Renovation Wave*)¹⁶, которая включена в состав «Зелёной сделки», а также последующих инициатив «Готовность 55» и REPowerEU. Общей целью программы «Волна реновации» заявлено удвоение темпов реновации в Евросоюзе. Ещё в 2016 г., предлагая поправки к Директиве по энергоэффективности зданий¹⁷ в рамках энергопакета «Чистая энергия для всех европейцев» (*Clean Energy For All Europeans*), Еврокомиссия указывала на необходимость ежегодных темпов реновации зданий в 3% для достижения целей по снижению выбросов и росту энергоэффективности к 2030 г. (Кавешников 2018). Актуальные темпы реновации в Евросоюзе Еврокомиссия оценивает в среднем в 1% в год. Таким образом, удвоение темпов реновации, заданное новой программой, означает ежегодные темпы в 2%, что также ниже необходимых 3%. Данные цели не являются обязательными (за исключением целевого показателя в 3% реновации правительственных зданий ежегодно), оставляя странам ЕС пространство для манёвра (Castellazzi et al. 2022).

Основными нормативными документами, определяющими ключевые нововведения программы «Волна реновации», остаётся комплекс доработанных под новые цели директив: по энергоэффективности зданий, общей энергоэффективности и, в меньшей степени, по развитию энергии из возобновляемых

¹⁶ A Renovation Wave for Europe – greening our buildings, creating jobs, improving lives. 2020. *European Commission*. COM(2020) 662 final. Brussels, 14.10.2020. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0662> (accessed 03.02.2025)

¹⁷ Directive (EU) 2018/844 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 amending Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings and Directive 2012/27/EU on energy efficiency. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0844&from=EN> (accessed 03.02.2025)

источников. Среди наиболее интересных нововведений выделим появление минимальных общеевропейских требований по энергоэффективности зданий, что в теории должно ускорить реновацию наименее энергоэффективных старых строений. Следует отметить усовершенствования в процедурах сертификации зданий, углубление концепции зданий с нулевым выбросом углерода, введение понятия «глубокой реновации», паспортов реновации. Введённая увязка показателей энергоэффективности здания с количеством его выбросов CO₂ в атмосферу даёт возможность снижать выбросы как путём повышения энергоэффективности конструкции здания (например, за счёт утепления), так и за счёт улучшения теплового оборудования, включая автоматизацию и перевод на ВИЭ или низкоуглеродные источники энергии.

На поддержку реновации Евросоюз через свои структурные фонды предоставляет странам значительные финансовые средства. При этом размер субсидий домохозяйствам, которые проводят реновацию, поставлен в зависимость от доходов этих домохозяйств, то есть учитывается фактор энергетической бедности. Кроме того, субсидии предоставляются на замену отопительного оборудования более энергоэффективными и экологичными его видами, что, по сути, стало основной стратегией экологизации теплоснабжения стран Южной Европы.

Сказанное убедительно демонстрирует пример Греции, где для повышения энергоэффективности жилищ и модернизации котельного оборудования была принята программа «Экономлю дома» (Εξοικονομώ Κατ' Οίκου) (2007–2013, 2014–2020). По этой программе выделялись средства для компенсации расходов на улучшение теплоизоляции стен и крыши, установку энергосберегающих окон и модернизацию систем отопления, в особенности при установке теплового насоса или системы подогрева воды от солнечной энергии. Доступ к финансированию предоставлялся домохозяйствам с совокупным доходом ниже 50 тыс. евро. В зависимости от размера дохода субсидии покрывали от 50 до 70% расходов домохозяйства. Популярности Программы способствовало то обстоятельство, что деньги предоставлялись в форме ссуды, часть которой затем закрывалась субсидией, то есть домохозяйствам не нужно было располагать необходимой для реализации своего проекта суммой и тратить на первоначальном этапе собственные деньги. Всего в рамках программы за период 2011–2020 гг. было выделено 721 млн евро, из которых 85% предоставил ЕБРР. В настоящее время в Греции работает программа «Экономлю – становлюсь независимым» (Εξοικονομώ – Αυτονομώ) (с 2021), по которой при определённых условиях размер субсидии для наименее защищённых слоёв населения компенсирует 85–95% расходов, а максимальные затраты на проект составляют 50 тыс. евро. Общий бюджет программы, рассчитанной на 10 лет, равен 850 млн евро.

В Португалии различные программы улучшения энергоэффективности зданий действуют с конца 2000-х гг. Наиболее значительные с финансовой точки зрения были программы, реализовавшиеся Фондом энергетической

эффективности (*Fundo de Eficiencia Energetica*). Так, программа 2018 г. предусматривала бюджет субсидий в размере 1,8 млрд евро на модернизацию котельного оборудования до класса А+ и улучшение теплоизоляции стен и крыши. Среди актуальных следует выделить «План восстановления и устойчивости» (*Plano de Recuperação e Resiliência*), финансируемый из фонда «ЕС нового поколения». Эта программа, рассчитанная на 2021–2026 гг., среди прочего содержит меры по повышению энергоэффективности зданий с общим бюджетом 610 млн евро, из которых 300 млн будут направлены на реновацию жилого фонда. В рамках программы выделяются субсидии на улучшение теплоизоляции зданий и замену отопительного оборудования на более экологичное. Программа охватывает здания до 2006 г. постройки и позволяет компенсировать до 85% затрат, в зависимости от вида произведённых работ. Важной задачей декларирована борьба с энергетической бедностью, однако никаких преференций в зависимости от размера располагаемого дохода программа не содержит, поскольку на решение проблем энергетической бедности в Португалии направлены иные меры – прежде всего, социальной политики, например, социальный тариф на электроэнергию (Kyprianou et al. 2019).

В Испании программы по повышению энергоэффективности жилого фонда реализуются децентрализованно на уровне автономных сообществ, что определяет их разнообразие. В национальном бюджете на 2018–2021 гг. на эти цели было выделено около 1,4 млрд евро. Обобщая опыт Испании, можно отметить, что программы, направленные на повышение энергоэффективности зданий, предусматривают отдельные меры, повышающие их привлекательность для беднейших слоёв населения. Борьбе с энергетической бедностью в Испании посвящена специальная Национальная стратегия на период 2019–2024 гг., в которой выделяются различные виды энергетической бедности и подходы к решению этой проблемы. В частности, если затраты домохозяйства на теплоснабжение более чем вдвое превосходят средний показатель, то ожидается, что улучшение теплоизоляции жилого строения позволит снизить расходы этого домохозяйства и улучшит жилищный комфорт. В Стратегии признаётся наличие «скрытой» энергетической бедности, когда низкие расходы домохозяйства на теплоснабжение объясняются сознательным отказом от отопления и, соответственно, теплового комфорта. И в этом случае повышение энергоэффективности жилища рассматривается в Стратегии как мера, которая будет иметь положительный эффект.

Программы реновации жилых зданий и экологизации систем теплоснабжения не обеспечивают кардинального решения проблемы энергетической бедности, но снижают её остроту. Для поддержки уязвимых групп населения в условиях роста расходов на энергоносители наилучшим образом себя зарекомендовали меры социальной политики, имеющие адресный характер. Вместе с тем взаимосвязь между повышением энергоэффективности и улучшением

комфортности условий проживания, в том числе для уязвимых групп населения, достаточно очевидна. Качественная теплоизоляция позволяет снизить требования к мощности оборудования климатизации, что, в свою очередь, снижает расходы домохозяйств.

Заключение

Настоящее исследование позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Передовые технологии декарбонизации теплоснабжения, включающие развитие высокотехнологичных централизованных систем на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и интеграцию значительного числа распределённых теплогенерирующих установок, находят ограниченное применение в странах Южной Европы. Исключением является Испания, демонстрирующая динамичный рост новых экологических тепловых сетей. Однако в целом основным источником теплоснабжения в регионе остаются индивидуальные решения, основанные на автономных системах отопления.

2. Практический опыт функционирования реализованных проектов высокотехнологичных систем централизованного теплоснабжения в Испании и Португалии подтверждает их технико-экономическую жизнеспособность в климатических условиях Южной Европы. Это свидетельствует о потенциале для дальнейшего распространения подобных решений при наличии соответствующих условий.

3. Однако масштабное внедрение таких систем сдерживается высокой долей старых зданий в жилом фонде, характеризующихся низкой энергоэффективностью. Значительные теплотери этих строений делают инвестиции в централизованные системы теплоснабжения экономически нецелесообразными.

4. Дополнительной проблемой, связанной с низкой энергоэффективностью зданий, является энергетическая бедность: высокие расходы на отопление вынуждают домохозяйства сокращать потребление тепла вплоть до полного отказа от отопления.

5. Для решения данной проблемы страны Южной Европы реализуют стратегию реновации зданий при финансовой поддержке Европейского союза. Энергоэффективная модернизация жилого фонда в сочетании с обновлением индивидуальных отопительных систем представляет собой комплексную стратегию, направленную на достижение трёх ключевых целей: сокращение выбросов CO₂, повышение энергоэффективности зданий и снижение уровня энергетической бедности.

Выводы, представленные в данной работе, могут быть использованы при исследовании проблемы охлаждения зданий, которая приобретает всё большую актуальность для стран Южной Европы. Потребность в охлаждении особенно высока на Мальте и Кипре, и, согласно прогнозам, в долгосрочной перспективе

она будет возрастать, превышая спрос на теплоснабжение к 2070 г. (Isaac, Vuuren 2009; Mastrucci et al. 2021). В этой связи повышение уровня теплоизоляции зданий способствовало бы поддержанию комфортного микроклимата как в условиях низких, так и высоких наружных температур.

Дополнительный потенциал для расширения экологических систем центрального теплоснабжения связан с возможностью их интеграции с централизованными системами охлаждения. Примеры успешного внедрения таких комбинированных решений в Испании и Португалии демонстрируют перспективность применения тригенерационных систем в странах Южной Европы. Опыт Испании также указывает на значимость финансовых механизмов поддержки, которые способны стимулировать распространение экологических локальных систем централизованного отопления и охлаждения.

Об авторе:

Андрей Владимирович Зимаков – кандидат экономических наук, научный сотрудник Центра европейских исследований, Национальный исследовательский институт Мировой экономики и международных отношений имени Е. М. Примакова РАН. Адрес: 117997, Москва, Профсоюзная ул., 23. E-mail: andrey.zimakov@yandex.ru.

Конфликт интересов:

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

UDC: 620.9:697.1(4-12) + 332.87 + 504.06

Received: September 15, 2024

Accepted: December 26, 2025

Decarbonization of Heat Supply in Southern Europe: Strategy, Challenges, and Social Implications

 A.V. Zimakov

[DOI 10.24833/2071-8160-2025-1-100-100-123](https://doi.org/10.24833/2071-8160-2025-1-100-100-123)

Primakov Institute of World Economy and International Relations of RAS

Abstract: This article explores the approaches to decarbonizing heat supply in the residential sectors of three Southern EU countries: Portugal, Spain, and Greece. Unlike Northern European countries, where heat supply decarbonization strategies predominantly rely on the promotion of fourth-generation district heating systems that integrate renewable heat sources, the adoption of this 'Scandinavian model' has been largely ineffective in the Southern European context. Among the countries analyzed, Spain is the only one that has made notable progress in developing decarbonized district heating solutions. However, the broader

implementation of these systems is constrained by the low energy efficiency of residential building stocks in Southern Europe, which leads to high heat losses and discourages investment in district heating infrastructure.

A critical issue exacerbating this challenge is the widespread problem of low energy performance in residential buildings, which not only reduces the feasibility of district heating but also contributes significantly to energy poverty. Higher heating costs place a disproportionate burden on low-income households, further underscoring the urgency of effective decarbonization strategies. In response, the primary approach pursued in Portugal, Spain, and Greece focuses on large-scale building renovations aimed at improving energy efficiency while modernizing individual heating systems. Supported by EU funding, these initiatives include targeted subsidies for economically disadvantaged households, ensuring that the transition to sustainable heating does not exacerbate existing inequalities.

Building renovation as a decarbonization strategy is viewed as a comprehensive solution that simultaneously reduces CO₂ emissions, enhances energy efficiency, and mitigates some of the most pressing socio-economic challenges linked to energy poverty. However, the effectiveness of this approach remains contingent on sustained financial support, technological advancements, and the ability to integrate energy-efficient heating technologies at scale. The article highlights the need for policy coordination between national governments and EU institutions to create a cohesive framework that accelerates the decarbonization of the heat supply sector in Southern Europe while ensuring social equity and economic feasibility.

Keywords: EU, Southern Europe, heating, energy transition, decarbonization, renovation, residential building stock, energy efficiency, energy poverty

About the author:

Andrei V. Zimakov – PhD in Economics, Research Fellow at the Center for European Studies, Primakov National Research Institute of World Economy and International Relations, Russian Academy of Sciences (IMEMO RAS). 117997, Moscow, Profsoyuznaya St., 23, Russia. E-mail: andrey.zimakov@yandex.ru.

Conflict of interests:

The author declares the absence of conflict of interests.

References:

- Abbasi M.H. et al. 2021. Heat Transition in the European Building Sector: Overview of the Heat Decarbonisation Practices through Heat Pump Technology. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*. 48(8). 101630. DOI: 10.1016/j.seta.2021.101630
- Bellet Sanfeliu C. 2021. The Evolution of Urban Planning in Medium-Sized Catalan Cities (1979–2019). *Urban Science*. 5(2). 36. DOI: 10.3390/urbansci5020036
- Bienvenido-Huertas D. 2020. Analysis of the Relationship of the Improvement of Façades and Thermal Bridges of Spanish Building Stock with the Mitigation of Its Energy and Environmental Impact. *Energies*. 13(17). 4499. DOI: 10.3390/en13174499
- Buffa S., Cozzinia M., D'Antonia M., Baratierib M., Fedrizzia R. 2019. 5th Generation District Heating and Cooling Systems: A Review of Existing Cases in Europe. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. №104. P. 504–522. DOI: 10.1016/j.rser.2018.12.059
- Castellazzi L., Paci D., Zangheri P. et al. 2022. *Assessment of the First Long-Term Renovation Strategies under the Energy Performance of Building Directive (Art. 2a)*. European Commission, Joint Research Centre, Publications Office of the European Union. 191 p. DOI: 10.2760/535845
- Fowler T. et al. 2015. Excess Winter Deaths in Europe: a Multi-Country Descriptive Analysis. *European Journal of Public Health*. 25(2). April. P. 339–345. DOI: 10.1093/eurpub/cku073

Gangolells M. et al. 2019. Energy Benchmarking of Existing Stock in Spain: Trends and Drivers. *Sustainability*. №11. 6356. DOI: 10.3390/su11226356

Gasparrini A. et al 2015. Mortality Risk Attributable to High and Low Ambient Temperature: a Multicountry Observational Study. *Lancet*. №386. P. 369–375. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)62114-0

Gouveia J.P., Palma, P. 2021. Energy Efficiency of the Housing Stock in Portugal. *EP-pedia, ENGAGER COST Action*. URL: <https://www.eppedia.eu/article/energy-efficiency-housing-stock-portugal>

Gouveia J.P., Seixas J., Palma P., Duarte H., Luz H., Cavadini G.B. 2021. Positive Energy District: A Model for Historic Districts to Address Energy Poverty. *Frontiers in Sustainable Cities*. №3. 648473. DOI: 10.3389/frsc.2021.648473

Healy J.D. 2003. Excess Winter Mortality in Europe: a Cross Country Analysis Identifying Key Risk Factors. *Journal of Epidemiology and Community Health*. Vol. 57. P. 784–789.

Horta A., Gouveia J. P., Schmidt L., Sousa J. C., Palma P., Simões S. 2019. Energy Poverty in Portugal: Combining Vulnerability Mapping with Household Interviews. *Energy and Buildings*. №203. 109423. DOI: 10.1016/j.enbuild.2019.109423

Isaac M., van Vuuren D.P. 2009. Modeling Global Residential Sector Energy Demand for Heating and Air Conditioning in the Context of Climate Change. *Energy Policy*. №37. P. 507–521. DOI: 10.1016/j.enpol.2008.09.051

Kranzl L. et al. 2022. *Renewable Space Heating under the Revised Renewable Energy Directive*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 226 p. DOI: 10.2833/525486

Kyprianou I., Serghides D. K., Varo A., Gouveia J. P., Kopeva, D., Murauskaitė L. 2019. Energy Poverty Policies and Measures in 5 EU Countries: A Comparative Study. *Energy and Buildings*. №196. P. 46–60. DOI: 10.1016/j.enbuild.2019.05.003

Lund H., Østergaard A., Nielsen T., Werner S. 2021. Perspectives on Fourth and Fifth Generation District Heating. *Energy*. 227. 120520. DOI: 10.1016/j.energy.2021.120520

Mastrucci A., van Ruijven B., Byers E. et al. 2021. Global Scenarios of Residential Heating and Cooling Energy Demand and CO₂ Emissions. *Climatic Change*. 168(14). DOI: 10.1007/s10584-021-03229-3

McKee C.M. 1989. Deaths in Winter: Can Britain Learn from Europe? *European Journal of Epidemiology*. Vol. 5. P. 178–182.

Middlemiss L., Ambrosio-Albalá P., Emmel N., Gillard R., Gilbertson J. 2019. Energy Poverty and Social Relations: A Capabilities Approach. *Energy Research & Social Science*. №55. P. 227–235. DOI: 10.1016/j.erss.2019.05.002

Palma P., Gouveia J. P., Simoes S. 2019. Mapping the Energy Performance Gap of Dwelling Stock at High Resolution Scale: Implications for Thermal Comfort in Portuguese Households. *Energy and Buildings*. №190. P. 246–261. DOI: 10.1016/j.enbuild.2019.03.002

Primc K., Slabe-Erker R. 2020. Social Policy or Energy Policy? Time to Reconsider Energy Poverty Policies. *Energy for Sustainable Development*. №55. P. 32–36. DOI: 10.1016/j.esd.2020.01.001

Rodríguez L., Villa D., Mantiñán P. 2021. The Lessons of Public–Private Collaboration for Energy Regeneration in a Spanish City. The Case of Txantrea Neighbourhood (Pamplona). *Sustainability*. 13(4). 1610. DOI: 10.3390/su13041610

Stojilovska A., Dokupilova D., Gouveia J.P., Bajomi A., Tirado-Herrero S., Feldmar N., Kyprianou I., Feenstra M. 2023. As Essential as Bread: Fuelwood Use as a Cultural Practice to Cope with Energy Poverty in Europe. *Energy Research & Social Science*. №97. P. 102987. DOI: 10.1016/j.erss.2023.102987

Vasconcelos J., Freire E., Morais J., Machado J. R., Santana P. 2011. The Health Impacts of Poor Housing Conditions and Thermal Discomfort. *Procedia Environmental Sciences*. №4. P. 58–164. DOI: 10.1016/j.proenv.2011.03.019

Vlassopoulos C. 2020. Persistent Lignite Dependency: The Greek Energy Sector under Pressure. *Energy Policy*. 147(1). P. 111825. DOI: 10.1016/j.enpol.2020.111825

Aliiev R.A., Ismailova G.F. 2015. [Zelenaya ekonomika v Azerbajdzhanskoj Respublike: predposylki i napravleniya razvitiya] «Green economy» in the Republic of Azerbaijan. Prerequisites and Directions of the Development. *Naukovedenie*. 7(6). 615 p. DOI: 10.15862/107EVN615 (In Russian)

Digilina O.B., Verstin N.A. 2022. Obshchee i specificheskoe v teplosnabzhenii postsovetskikh stran Central'noj Azii [Common and Specific Heat Supply in Post-Soviet Central Asia]. *Ekonomika Central'noj Azii*. 6(4). P. 325–340. DOI: 10.18334/asia.6.4.116794 (In Russian)

Kaveshnikov N.Yu. 2018. Evropeiskii Soyuz: ekonomicheskii rost bez rosta energopotrebleniya? [Economic growth in the European Union without growth of energy consumption?] *Nauchno-analiticheskii vestnik IE RAN*. №4. 41–48. DOI: 10.15211/vestnikieran420184148 (In Russian)

Kvashnin Yu. Sovremennye Afiny: migratsionnye protsessy i paradigmy gorodskogo razvitiya. [Modern Athens: Migration Processes and Paradigms of Urban Development]. *Outlines of global transformations: politics, economics, law*. 13(1). P. 84–101. DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-1-5 (In Russian)

Remizova A. 2020. Razvitie sistemy teplosnabzheniya kak pokazatel' realizatsii sotsial'noi infrastruktury. [District Heating Development as a Social Infrastructure Development Indicator]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal*. №6. P. 587–595. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10398 (In Russian)

Sumin A.M. 2018. Reformirovanie rynka elektroenergii: opyt Portugalii [Transformation of an Electricity Market: Portugal's Experience]. *Energeticheskaya politika*. №6. P. 139–147. (In Russian)

Yakovlev P. 2020. Formula rosta: ekonomika Portugalii posle "revolyutsii gvozdik" [Growth Formula: Economy of Portugal after the "Carnation Revolution"]. *Cuadernos Iberoamericanos*. 8(3). P. 74–88. DOI: 10.46272/2409-3416-2020-8-3-74-88 (In Spanish)

Yakovleva N., Yakovlev P., Khenkin S., Kudeyarova N., Ermoleva E., Borzova A., Taiar V., Prokhorenko I. 2017. *Ispaniya i Portugaliya v epokhu global'nykh transformatsii* [Spain and Portugal in the Era of Global Transformations]. Moscow: Institute for Latin America RAS. 307 p. (In Russian)

Zimakov A.V. 2019. Evropeiskie strategii ekologizatsii teplosnabzheniya [European Strategic Approaches to Heating Decarbonisation]. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya*. 63(8). P. 39–46. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-8-39-46 (In Russian)

Список литературы на русском языке:

Алиев Р.А., Исмаилова Г.Ф. 2015. Зеленая экономика в Азербайджанской Республике: предпосылки и направления развития. *Науковедение*. 7(6). 615 с. DOI: 10.15862/107EVN615

Дигилина О.Б., Верстин Н.А. 2022. Общее и специфическое в теплоснабжении постсоветских стран Центральной Азии. *Экономика Центральной Азии*. 6(4). С. 325–340. DOI: 10.18334/asia.6.4.116794

Зимаков А.В. 2019. Европейские стратегии экологизации теплоснабжения. *Мировая экономика и международные отношения*. 63(8). С. 39–46. DOI: 10.20542/0131-2227-2019-63-8-39-46

Кавешников Н.Ю. 2018. Европейский союз: экономический рост без роста энергопотребления? *Научно-аналитический вестник ИЕ РАН*. №4. С. 41–48. DOI: 10.15211/vestnikieran420184148

Квашнин Ю.Д. 2020. Современные Афины: миграционные процессы и парадигмы городского развития. *Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. 13(1). С. 84–101. DOI: 10.23932/2542-0240-2020-13-1-5

Ремизова А. 2020. Развитие системы теплоснабжения как показатель реализации социальной инфраструктуры *Московский экономический журнал*. №6. С. 587–595. DOI: 10.24411/2413-046X-2020-10398

Современная Греция в мировой экономике и политике. 2013. Под ред. Квашнина Ю.Д. Москва: Институт мировой экономики и международных отношений РАН. 184 с.

Сумин А.М. 2018. Реформирование рынка электроэнергии: опыт Португалии. *Энергетическая политика*. №6. С. 139–147.

Яковлева Н.М., Яковлев П.П., Сидоренко Т.В., Хенкин С.М., Кудярова Н.Ю., Шестакова Е.Е., Ермольева Э.Г., Борзова А.Ю., Тайар В.М., Прохоренко И.Л. 2017. *Испания и Португалия в эпоху глобальных трансформаций* Москва: Институт Латинской Америки РАН. 307 с.