

## МИРОВОЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА

*Теплоснабжение выполняет важную социальную роль обеспечения жизнедеятельности населения и нужд промышленности, что формирует энергетическую и национальную безопасность государства. Кроме того, теплоснабжение является частью промышленности — крупной отраслью, которая также влияет на экономику. Централизованное теплоснабжение является частью большой энергетики и топливно-энергетического комплекса. Все это определяет актуальность изучения отрасли и организации теплоснабжения. В рамках этой статьи рассматривается международный опыт организации теплоснабжения города.*

Современные теплоснабжающие системы (ТСС) представляют собой автономные комплексы (источник тепла, транспортирующий трубопровод (тепловая сеть) и теплопотребляющие приборы), обеспечивающие тепловой энергией потребителей в пределах населенных пунктов или агломераций.

Основной особенностью ТСС, по сравнению с другими энергетическими системами (электроэнергетическими, газовыми, нефтяными), является их локальный характер — максимальный радиус теплоснабжения не превышает 40 км, что объясняется высокой стоимостью тепловых сетей, значительными потерями тепла при транспортировке и невозможностью передать излишки тепла за пределы ТСС. Именно поэтому ТСС создаются в местах концентрации потребителей — густонаселенных и промышленно развитых районах, при этом в одном населенном пункте могут функционировать несколько централизованных систем поставки теплоэнергии от нескольких разнотипных производителей. Можно выделить следующие особенности теплоэнергетики:

- тепловую энергию экономически нецелесообразно накапливать и хранить, т.е. производство в любой момент должно быть равно потреблению, что требует наличия огромных резервных мощностей и координации работы всех участников рынка, включая потребителей;

- теплоэнергия, поставляемая в общую ТСС от нескольких источников, может быть определена как товар конкретного производителя только на выводах источника;

- качество тепловой энергии определяется не через параметры самой энергии, характеризующие ее способность совершать работу, а через параметры теплоносителя, с помощью которого она передается;

- из-за технологических особенностей систем централизованного теплоснабжения теплоснабжающие предприятия обычно продают еще один товар — воду для систем горячего водоснабжения;

- в централизованном теплоснабжении нет независимого спроса.

Качество теплоснабжения зависит не только от работы ТСС, но и от качества и количества потребления всех покупателей теплоэнергии.

Выбор организации теплоснабжения в стране зависит от множества факторов: географии территории, климатических особенностей, наличия в стране полезных ископаемых, проводимой экономической политики, плотности расселения населения, организации и расположения промышленных центров, исторического развития инфраструктуры, институциональных условий и пр.

В мире действует порядка 80 тыс. систем централизованного теплоснабжения. Централизованное теплоснабжение распространено в Республике Беларусь — около 3,5 тыс. источников теплоснабжения, более 15,5 тыс. км сетей, в России — более 50 тыс. СЦТ, Китае — 24 тыс., странах Европы — 6 тыс., странах СНГ (Украина, Казахстан и др.), а также в отдельных крупных городах США и Канады. В Китае, Дании и Финляндии доминирующей формой теплоснабжения является централизованное теплоснабжение (ЦТ) — 46–64 %, в США и Канаде теплоснабжение представлено преимущественно индивидуальными источниками, доля ЦТ здесь 1–5 %.

Во всех рассматриваемых странах централизованное теплоснабжение основано на производстве тепла на ТЭЦ — не менее половины совокупной выработки тепловой энергии. В Китае представлены ТЭЦ большой мощности, в остальных странах в СЦТ функционируют ТЭЦ малой мощности. Основным видом топлива для производства тепла в Китае является уголь, в США и Канаде — газ. В Дании и Финляндии структура топлива диверсифицирована — используются биотопливо, уголь, газ и отходы. В странах с широким распространением централизованного теплоснабжения — Китае и Дании — развитие СЦТ является приоритетным направлением государственной политики и в большей или меньшей степени регулируется государством. СЦТ в Китае одна из наиболее быстро развивающихся в мире. В Китае системы централизованного теплоснабжения обслуживают более 200 млн чел. (около 15 % от общей численности населения в стране). СЦТ в Китае расположены в северной части страны и охватывают 70 % площади, в южной части страны СЦТ находятся на стадии развития. По протяженности тепловых сетей СЦТ в Китае самая крупная — более 393 тыс. км, обеспечивает теплом более 9 млрд м<sup>2</sup> площади зданий.

Система централизованного теплоснабжения в Китае строилась при поддержке СССР и во многом похожа на российскую. СЦТ была ориентирована на ТЭЦ большой мощности. Основными потребителями централизованного тепла в Китае являются: промышленность — 46 % потребления тепла в СЦТ, население — 26 %. Развитие СЦТ и строительство ТЭЦ осуществляются при государственной поддержке. За организацию теплоснабжения и тарифы на тепло отвечают местные органы власти. Отсутствует конкуренция на оптовом рынке тепловой энергии, однако потребитель может выбрать форму организации теплоснабжения. В стране функционирует множество мелких предприятий в сфере теплоснабжения, что усложняет координацию развития и работы системы.

В Дании представлены наиболее современные, эффективные и экологичные системы централизованного теплоснабжения, использующие преимущественно комбинированную выработку тепла и электроэнергии. В Дании тепло вырабатывается на крупных ТЭЦ, мини-ТЭЦ на биотопливе и отходах, мусоросжигательных заводах.

Основным потребителем централизованного теплоснабжения является население — 64 %, еще 30 % потребляют здания (общественный и коммерческий сектор) и 4 % — промышленность (энергоемкая промышленность в стране практически отсутствует). В Дании представлено зонирование СЦТ, которое предполагает отсутствие конкуренции в способах отопления на определенных территориях. Подключение к СЦТ для потребителей в Дании является обязательным, а оптовый рынок тепла и цены на тепловую энергию регулируются государством. Цены формируются исходя из затрат теплоснабжающих организаций при их нулевой доходности (принцип бесприбыльных кооперативов). В Дании отсутствует субсидирование потребителей. Однако субсидии получают малые ТЭЦ (на биомассе) за счет специального тарифа на электроэнергию.

В Финляндии централизованное теплоснабжение — основной тип теплоснабжения в городах, системы централизованного теплоснабжения обслуживают около 3 млн чел. (около 50 % от общей численности населения в стране) и большую часть зданий. Здесь также широко применяется комбинированное производство тепла и электроэнергии. Структура потребления тепловой энергии в СЦТ в Финляндии выглядит следующим образом: 39 % — население, 36 % — промышленность и 25 % — общественный и коммерческий сектора. С точки зрения предложения рынок тепла в Финляндии является конкурентным — потребитель свободно выбирает способы отопления, что способствует эффективной работе СЦТ и разумным ценам на тепло. Цены на тепло покрывают все затраты, налоги в них составляют порядка 30 %. В Финляндии отсутствует субсидирование как потребителей, так и производителей тепла. Государственное участие в развитии централизованного теплоснабжения косвенное — через поддержку развития ТЭЦ (льгота на налог на выбросы и прочее).

В Германии СЦТ в значительной степени развиты на востоке страны — 30 %, на западе — около 9 %. В централизованном теплоснабжении в Германии значительная часть организаций принадлежит муниципалитетам, но есть и частные компании. Рынок тепла является конкурентным (оптовая конкуренция), а тарифы на тепло не могут превышать затраты на индивидуальное теплоснабжение, при этом в них учитываются инвестиции. В Германии отсутствует государственное регулирование тарифов на тепло.

Централизованное теплоснабжение в США представлено в отдельных городах (Филадельфия, Сан-Франциско, Бостон, Денвер, Нью-Йорк) и обслуживает порядка 200–500 зданий (в основном многоэтажные). Суммарно СЦТ подключены на 15 % площадей и 3 % населения. Основной потребитель централизованного тепла — промышленность (79 %), еще 21 % потребляют коммерческий и жилой сектора. ЦТ функционирует в условиях конкурент-

ного рынка, используются долгосрочные соглашения. Централизованное теплоснабжение в условиях отсутствия государственной поддержки и преобладания малоэтажной застройки в стране не конкурентоспособно относительно других вариантов теплоснабжения. Регулирование цен отсутствует, тарифы формируются на основе затрат и покрывают издержки.

Централизованное теплоснабжение в Канаде развито только в крупных городах — Монреале, Ванкувере, Виннипеге, Оттаве. Одна СЦТ в Канаде обслуживает в среднем 30–40 зданий и суммарно 3 тыс. зданий. Почти все тепло здесь потребляется промышленностью. Централизованное теплоснабжение в Канаде при условии низких цен на первичные энергоресурсы, электроэнергию и низкую плотность застройки не является привлекательной формой отопления. Регулирование ЦТ осуществляется только в отдельных провинциях. Цены на тепло формируются на основе затрат и покрывают издержки.

Мировой опыт организации теплоснабжения городов показывает, что государство либо государственное регулирование данного вида деятельности играет значительную роль в развитии и функционировании теплоснабжающих предприятий. Анализ мирового опыта в секторе централизованного теплоснабжения выявил, что развитие на тепловом рынке элементов конкуренции позволяет поддерживать относительный баланс цен на тепловую энергию для потребителей и доходов энергетических компаний, конкурировать относительно индивидуального теплоснабжения и эффективно развивать технологию комбинированного производства тепловой и электрической энергии. Вместе с тем опыт ряда стран показывает, что эффективной может быть и муниципальная форма собственности в теплоснабжении, она также обеспечивает его доступность для потребителей и перспективное развитие систем. Основой этого является правильная организация управления и оптимизация издержек.

### Источники

1. *Frederiksen, S.* District Heating and Cooling / S. Frederiksen, S. Werner. — Lund : Studentlitteratur, 2013. — 586 p.
2. *Odgaard, O.* China's Quest for New District Heating Reforms / O. Odgaard // Policy Brief. — 2015. — № 3. — URL: [http://www.thinkchina.ku.dk/documents/2015-12-01ThinkChina\\_PolicyBrief\\_DH\\_and\\_CHP\\_in\\_China.pdf](http://www.thinkchina.ku.dk/documents/2015-12-01ThinkChina_PolicyBrief_DH_and_CHP_in_China.pdf) (date of access: 26.03.2025).
3. *Терентьева, А. С.* Развитие СЦТ в Китае / А. С. Терентьева, П. В. Ситников // Стратегическое планирование и развитие предприятий : материалы XXII Всерос. симпозиума, Москва, 13–14 апреля 2021 г. — М. : Центр. экон.-мат. ин-т РАН, 2021. — С. 434–436.
4. Statistics Search // OECD, IEA. — URL: <http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/> (date of access: 25.03.2025).
5. *Geletukha, G.* Analysis of Tariff Setting in the District Heating Sector of EU Countries. UABio Position Paper № 14 / G. Geletukha, T. Zheliezna, A. Bashtovyi // UABio. — URL: <http://uabio.org/img/files/docs/position-paper-uabio-14-en.pdf> (date of access: 26.03.2025).

6. Zhang, L. Comparison of District Heating Systems Used in China and Denmark / L. Zhang, O. Gudmundsson, H. Li, S. Svendsen // International Journal of Sustainable and Green Energy. — 2015. — Vol. 4, iss 3. — P. 102–116.

7. Country by Country — Statistics Overview // Euroheat & Power. — URL: <https://www.euroheat.org/publications/country-by-country/> (date of access: 22.03.2025).

8. Energy Policies of IEA Countries: Finland — 2013 // IEA. — URL: [http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Finland2013\\_free.pdf](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Finland2013_free.pdf) (date of access: 22.03.2025).

9. Стенников, В. Рынок тепла: мировой опыт развития централизованного теплоснабжения / В. Стенников, А. Пеньковский // Энергетическая политика. — 2021. — № 10 (164). — С. 64–75. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-tepla-mirovoy-opyt-razvitiya-tsentralizovannogo-teplosnabzheniya> (дата обращения: 25.03.2025).

10. U.S. District Energy Services Market Characterization // EIA. — URL: <https://www.eia.gov/analysis/studies/buildings/districtservices/pdf/districtservices.pdf> (date of access: 28.03.2025).

11. Towards 2030. Dialogue on a RES Policy Framework for 2030 / L. Szabó, A. Mezösi, Á. Töröcsik [et al.] // Energypedia. — URL: [https://energypedia.info/images/6/6b/Towards2030-dialogue\\_-\\_RES\\_District\\_Heating\\_in\\_Europe.pdf](https://energypedia.info/images/6/6b/Towards2030-dialogue_-_RES_District_Heating_in_Europe.pdf) (date of access: 28.03.2025).

12. Башмаков, И. А. Какова площадь российских зданий и сколько энергии они потребляют? / И. А. Башмаков // Центр по эффективному использованию энергии. — URL: <http://www.cenef.ru/file/EnergyConsume.pdf> (дата обращения: 23.03.2025).

13. Buildings Energy Data Book // U.S. Department of Energy. — URL: <https://web.archive.org/web/20130214012609/http://buildingsdatabook.eren.doe.gov/default.aspx> (date of access: 23.03.2025).

14. Commercial Buildings Energy Consumption Survey // The U.S. Energy Information Administration. — URL: <https://www.eia.gov/consumption/commercial/survey-background-technical-information.php> (date of access: 24.03.2025).

15. Energy Policies of IEA Countries: Canada 2015 Review // IEA. — URL: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/EnergyPoliciesofIEACountriesCanada2015Review.pdf> (date of access: 02.04.2025).

**Е. В. Лобачевская**

Научный руководитель — кандидат исторических наук О. М. Ленцевич

## **ПУТЬ К ПОЛНОМУ РАВНОПРАВИЮ: СОВЕТСКАЯ ПОЛИТИКА В ОТНОШЕНИИ ЖЕНСКОГО ТРУДА**

*В статье рассматривается советская политика в отношении женского труда как ключевое направление реализации идеи гендерного равенства. Автор анализирует нормативные правовые акты первых десятилетий советской власти, направленные на вовлечение женщин в общественное производство*