

Модель принятия инвестиционных решений, способствующих развитию теплоснабжающих организаций с учётом ограничений, возникающих в условиях применения тарифов по методу «альтернативной котельной»

Малкова Татьяна Борисовна

Д-р экон. наук, консультант каф. менеджмента и инноваций
ORCID: 0000-0001-6707-2437, e-mail: mtb37@yandex.ru

Верстина Наталья Григорьевна

Д-р экон. наук, зав. каф. менеджмента и инноваций
ORCID: 0000-0002-05775-8929, e-mail: verstina@mail.ru

Гамм Марк Владимирович

Аспирант
ORCID: 0009-0008-3372-2153, e-mail: aurumark@mail.ru

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, г. Москва, Россия

Аннотация

В исследовании представлена модель принятия инвестиционных решений, способствующих развитию теплоснабжающих организаций (далее – ТСО) с учётом ограничений, возникающих в условиях применения тарифов по методу «альтернативной котельной». В исследовании представлены обобщённый порядок действий для определения инвестиционных проектов развития систем теплоснабжения с учётом интересов участников теплоснабжения территории; оценка заинтересованности основных участников теплоснабжения территории. Полученный в результате анализа вес критериев в дальнейшем используется в модели принятия решений. В основе реализации авторской модели принятия инвестиционных решений был использован симплекс-метод. Симплекс-метод – один из методов решения задач линейного программирования. Предложен алгоритм оптимизации функции развития системы теплоснабжения симплекс-методом и индекс развития ТСО в условиях применения тарифов по методу «альтернативной котельной». В исследовании представлен план финансирования реального проекта по строительству новой котельной. Целью данного проекта является обеспечение надежного, бесперебойного и качественного снабжения потребителей тепловой энергией; экономия потребления топлива, уменьшение стоимости производственных затрат. При разработке инвестиционной программы выполнен расчет изменения уровня действующих тарифов на теплоснабжение за счет включения в них средств на реализацию инвестиционной программы. Дана оценка социально-экономического влияния на стоимость услуги теплоснабжения. Для реализации инвестиционной программы важную роль играет использование следующих факторов: цены, инфляции, налогов. Проведенные анализы показали, что при оценке инвестиционных программ важно учитывать цену услуги теплоснабжения, уровень инфляции, изменения налогообложения, снижение затрат, а также технологические и организационные показатели.

Ключевые слова

Котельные, инвестиционная привлекательность, тариф «альтернативной котельной», модель инвестиционных решений, алгоритм оптимизации функции развития теплоснабжения, индекс развития теплоснабжающих организаций, принятие управленческих решений

Для цитирования: Малкова Т.Б., Верстина Н.Г., Гамм М.В. Модель принятия инвестиционных решений, способствующих развитию теплоснабжающих организаций с учётом ограничений, возникающих в условиях применения тарифов по методу «альтернативной котельной» // Вестник университета. 2023. № 5. С.122–130.



A model for making investment decisions contributing to the heating supply companies' development, taking into account the restrictions arising in the applying tariffs conditions with the "alternative boiler house" method

Tatiana B. Malkova

Dr. Sci. (Econ.), Advisor at the Management and Innovation Department
ORCID: 0000-0001-6707-2437, e-mail: mtb37@yandex.ru

Natalia G. Verstina

Dr. Sci. (Econ.), Head of the Management and Innovation Department
ORCID: 0000-0002-05775-8929, e-mail: verstina@mail.ru

Mark V. Gamm

Postgraduate Student
ORCID: 0009-0008-3372-2153, e-mail: aurumark@mail.ru

National Research Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia

Abstract

The study presents a model for making investment decisions that contribute to the development of heating supply companies (hereinafter referred to as HSC), taking into account the restrictions that arise in the conditions of applying tariffs using the "alternative boiler house" method. The study presents a generalized procedure for determining investment projects for the development of heating supply systems, considering the interests of participants in the heat supply of the territory, a curiosity assessment of the main participants in the heat supply of the territory. The weight of the criteria obtained as a result of the analysis is further used in the decision-making model. The simplex method was used as the basis for the implementation of the author's model of investment decision-making. The simplex method is one of the methods for solving linear programming problems. An algorithm for optimizing the development function of the heating supply system by the simplex method and the index of the development of HSC in the conditions of applying tariffs using the "alternative boiler house" method is proposed. The study presents a financing plan for a real project for the construction of a new boiler house.

Keywords

Boiler houses, investment attractiveness, "alternative boiler house" tariff, investment decision model, algorithm for optimizing the function of heat supply development, index of development of heat supply organizations, management decision-making

For citation: Malkova T.B., Verstina N.G., Gamm M.V. (2023) A model for making investment decisions contributing to the heating supply companies' development, taking into account the restrictions arising in the applying tariffs conditions with the "alternative boiler house" method. *Vestnik universiteta*, no. 5, pp. 122–130.



ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития российской экономики топливно-энергетический комплекс занимает базовое и системно значимое место в экономике страны, обеспечивая социально-экономическое, технологическое и инновационное развитие как отдельных субъектов Российской Федерации (далее – РФ), так и всей страны.

Фундаментальные исследования в области управления теплоснабжающими организациями были отражены в работах таких авторов, как С.П. Петрова и А.В. Пилипенко, И.В. Кузник, П.А. Хаванов, О.М. Заславская, А.В. Пуговкин, Н.И. Петрова, С.В. Купренков, Ю.М. Варфоломеева О.В., Дёмина, Е.Г. Авионин, Н.Д. Чичирова, С.В. Матияшук, В.М. Копко, О.А. Сотникова, А.Г. Варехов, В.Г. Семенов и др.

За обеспечение надежного и качественного теплоснабжения на территории РФ ответственны исполнительные власти муниципалитетов. Здесь возникает значимая коллизия, которая в будущем может стать одной из важнейших проблем в сфере теплоснабжения. При закрытии теплоэлектроцентрали (далее – ТЭЦ), обеспечивающей теплом жителей и социальную сферу того или иного города, именно муниципалитет (с помощью определенного региона) должен обеспечить дальнейшее функционирование систем централизованного теплоснабжения. В общем случае мощности ТЭЦ при этом необходимо заменить котельными. И это может стать непосильной ношей для подавляющего большинства как муниципальных, так и региональных бюджетов. Поэтому так важно привлекать частный бизнес в строительство новых котельных, более эффективных по сравнению со старыми ТЭЦ и котельными.

В настоящее время для теплоснабжающих организаций (далее – ТСО) важно формировать эффективную инвестиционную программу для ее реализации. С одной стороны, инвестиционная программа основана на применении методологии повышения качества оказания услуг теплоснабжения потребителей. С другой стороны, актуальна и методология эффективности на вложенный капитал для инвесторов в строительство новых, современных котельных, использующих расчет тарифа по методу «альтернативной котельной». Любая инвестиционная программа ТСО должна учитывать ответственность собственников котельных перед обществом, так как тепловая энергия для населения является товаром социальным и стоимость тепловой энергии должна регулироваться со стороны государства. Методология развития ТСО основана на внедрении инновационных энергосберегающих технологий, позволяющих значительно экономить потребление газа, электроэнергии и сокращать выбросы углекислого газа в окружающую среду.

ОСОБЕННОСТИ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Для котельных, использующих для расчета тарифа метод «альтернативной котельной», особенно важен контроль и качественная реализация инвестиционных проектов. Кроме того, проекты должны быть экономически эффективны и целесообразны.

Для мониторинга и оценки качества мы предлагаем метод оценки заинтересованности основных участников теплоснабжения территории [1; 2]. В качестве исходных данных для составления перечня практически реализуемых проектов по обеспечению развития ТСО могут быть использованы: информация, представленная в схемах теплоснабжения, научные исследования, патенты, зарубежный опыт и т.п. Возможный перечень инвестиционных проектов представлен в табл. 1.

Таблица 1

Перечень практически реализуемых инвестиционных проектов ТСО в условиях применения тарифов по методу «альтернативной котельной»

Категория инвестиционного проекта	Инвестиционный проект
Генерация тепловой энергии	Вывод из эксплуатации неэффективных источников
	Модернизация источников теплоснабжения без изменения структуры генерации энергии
	Строительство и ввод в эксплуатацию малых когенерационных установок

Категория инвестиционного проекта	Инвестиционный проект
Генерация тепловой энергии	Техническое перевооружение с целью реализации тригенерации (n-генерации)
	Мероприятия по подогреву и рециркуляции сырой подпиточной воды в основном пучке конденсатора теплофикационной турбины
Транспортировка тепловой энергии	Замена тепловых сетей группы А
	Замена тепловых сетей группы В
	Замена тепловых сетей группы С
	Переход на закрытую систему теплоснабжения
	Переход на трёхтрубную прокладку тепловых сетей
Распределение тепловой энергии	Применение мини-гидроэлектростанций для редуцирования давления сетевой воды в обратном трубопроводе на подкачивающих насосных станциях
	Устройство для автоматизированного расхода тепла на отопление в системах теплоснабжения
	Использование магнитных шламоотводителей
Организационная	Реализация мероприятий по мониторингу систем теплоснабжения

Составлено авторами по материалам исследования

С целью определения заинтересованности у основных участников теплоснабжения были выбраны: менеджмент ТСО, Правительство РФ, потребители тепловой энергии, муниципалитеты, а также исследователи и независимые эксперты в области теплоснабжения [3–6]. Результат анализа интересов отражён в табл. 2.

Таблица 2

Оценка заинтересованности основных участников теплоснабжения территории в критериях А1–А8

Наименование критерия / участник теплоснабжения территорий	ТСО	Правительство РФ	Потребители тепловой энергии	Исследователи в области теплоснабжения	Итого по критерию	Вес критерия K_i
А1 – теплотери в системе теплоснабжения	1	0,5	1	1	3,5	0,2
А2 – количество аварий в системе теплоснабжения	1	1	1	1	4	0,229
А3 – доля когенерации от общей генерации тепловой энергии	0,5	1	0	1	2,5	0,143
А4 – удельный расход топлива при производстве тепловой энергии	1	1	0	1	3	0,171
А5 – доля тригенерации / n-генерации от когенерации	0	0,5	0	0,5	1	0,057
А6 – доля отпуска тепловой энергии системами централизованного теплоснабжения от общего отпуска тепловой энергии	1	0,5	0,5	0,5	2,5	0,143

Наименование критерия / участник теплоснабжения территорий	ТСО	Правительство РФ	Потребители тепловой энергии	Исследователи в области теплоснабжения	Итого по критерию	Вес критерия K_i
A7 – доля генерации тепловой энергии посредством возобновляемых источников энергии от общей генерации тепловой энергии	0	0,5	0	0,5	1	0,057

Составлено авторами по материалам исследования

Полученный вес критериев в дальнейшем используется в модели принятия решений. В основе реализации авторской модели принятия инвестиционных решений был использован симплекс-метод. Симплекс-метод – один из методов решения задач линейного программирования [7–9]. Алгоритм симплекс-метода начинается с некоторого допустимого базисного решения и затем осуществляется переход к другому базисному решению, которое оптимизирует значение целевой функции. С помощью алгоритма симплекс-метода можно найти оптимальное решение, рассматривая ограниченное количество допустимых базисных решений (рис.1).

Основным показателем, оценивающим деятельность ТСО по развитию систем централизованного теплоснабжения, является индекс развития ТСО в условиях применения тарифов по методу альтернативной котельной, который в математическом выражении имеет следующий вид (1):

$$D = \sum_{i=1}^7 k_i \cdot A_i, \quad (1)$$

где A_i – критерий уровня развития систем централизованного теплоснабжения; k_i – вес i -го критерия, определяемого с учётом интересов основных участников теплоснабжения территории.

При этом индекс развития ТСО в условиях применения тарифов по методу альтернативной котельной может принимать следующие значения: $D \in (0; 1)$, где большим значениям соответствует более высокий уровень развития ТСО.

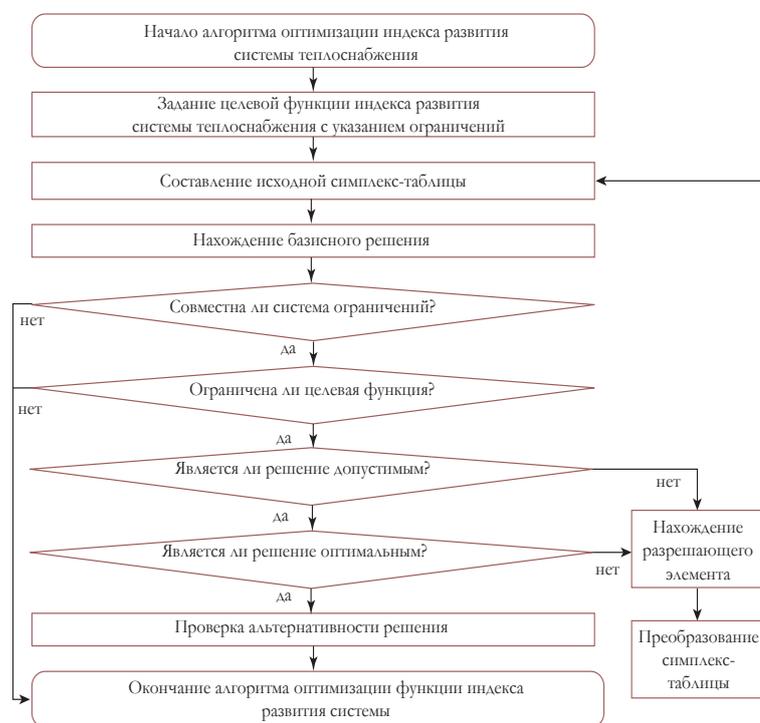
При принятии инвестиционного решения на первый план выходит не абсолютный показатель индекса развития ТСО, а его приращение (2):

$$\Delta D_j = \sum k_i \cdot \Delta A_{im} \cdot P_m \quad (2)$$

P_m – планируемая степень реализации инвестиционного проекта.

$$P_m \in (0; 1)$$

P_m принимает только целочисленные значения, за исключением реализации инвестиционных проектов по замене групп участков тепловых сетей.



Составлено авторами по материалам исследования

Рис. 1. Алгоритм оптимизации функции развития системы теплоснабжения

Задача симплекс-метода заключается в нахождении таких значений P_m , при которых $\Delta D \rightarrow \max$ с учётом ограничений (3):

$$\sum (P_m \times C_{mj}) \leq F_0 + \sum F_j + \sum I_{mj}, \quad (3)$$

где C_{mj} – стоимость полной реализации инвестиционного m -го проекта в периоде j ; I_{mj} – экономический эффект от реализованного инвестиционного m -го проекта в периоде j ; F_0 – первоначальные финансовые вложения; F_j – финансовые вложения, выделяемые из бюджета в j -периоде.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Таким образом, можно отметить, что в основе оценки развития ТСО в целом и привлекательности предлагаемых к реализации инвестиционных проектов должны учитываться ряд показателей. Предложенный симплекс-метод – один из методов решения задач линейного программирования, его цель состоит в поиске оптимального решения, рассматривая ограниченное количество допустимых базисных решений. А основным показателем, оценивающим деятельность ТСО по развитию систем централизованного теплоснабжения, будет являться индекс развития ТСО в условиях применения тарифов по методу альтернативной котельной [9; 10]. С помощью оценки данного индекса можно не только контролировать уровень развития ТСО, но и на основе результатов анализа принимать своевременные управленческие решения.

Рассмотрим инвестиционную программу реального проекта, реализованного в Ивановской области по строительству котельной, применяющей для расчета тарифа метод «альтернативной котельной» (табл. 3). Целями данного проекта являлись обеспечение надежного, бесперебойного и качественного снабжения потребителей тепловой энергией; экономия потребления топлива; уменьшение стоимости производственных затрат. Строительство новой котельной предполагает:

- 1) обеспечение надежного, бесперебойного и качественного снабжения потребителей тепловой энергией;
- 2) уменьшение стоимости производственных затрат на выработку тепловой энергии в размере не менее 1 000 тыс. руб./год;
- 3) повышение рентабельности деятельности по теплоснабжению;
- 4) обеспечение энергосбережения и ресурсосбережения в процессе выработки тепловой энергии;
- 5) повышение степени надежности оборудования;
- 6) улучшение экологической ситуации в районе.

Основное внимание в инвестиционной программе уделяется качеству оказываемых услуг теплоснабжения.

Таблица 3

План финансирования инвестиционной программы «Строительство котельной наружного размещения на 2020–2029 гг.» (включая налог на добавленную стоимость)

Перечень работ по реализации программы	Объём финансирования всего, тыс. руб.	Срок исполнения и объём финансирования по годам (тыс. руб.)										Ожидаемый эффект	
		2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.		
Строительство котельной наружного размещения	5 350	5 350	0-	0-	0-	0-	0	0	0	0	0-	0-	Обеспечение надежного, бесперебойного и качественного снабжения потребителей ООО «МИЦ» тепловой энергией; экономия потребления топлива; уменьшение стоимости производственных затрат

Перечень работ по реализации программы	Объем финансирования всего, тыс. руб.	Срок исполнения и объем финансирования по годам (тыс. руб.)										Ожидаемый эффект
		2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	2029 г.	
Финансовая потребность на реализацию мероприятий инвестиционной программы	5350	5350	-0	-0	-0	0-	0	0	0	-0	0-	-

Составлено авторами по материалам исследования

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Каждый проект по строительству котельных должен соответствовать современным санитарно-эпидемиологическим и экологическим требованиям, и это достигается путем применения современного оборудования, приборов контроля и учета ресурсов (газа, электроэнергии, воды) и материалов трубопроводов [11–13].

Инвестиционная программа по строительству газовой котельной в Гаврилово-Посадском районе Ивановской области предполагается к финансированию за счет собственных средств и привлечения заемных денежных средств. Заёмные средства составят более 90 % от суммы финансирования с процентной ставкой не более 11 % годовых.

Экономия при реализации данного проекта по строительству котельной в денежном выражении составляет:

$$\Delta S_{\text{пр.газа}} = 2723,8 - 903,6 = 1820,2 \text{ тыс. руб. /год}$$

Экономия на расходах содержания обслуживающего персонала при реализации данного технического мероприятия в денежном выражении может включать следующие составляющие:

Фонд оплаты труда и отчисления во внебюджетные фонды представляют выражение:

$$3 \text{ чел.} \cdot 186\,300 = 558,9 \text{ тыс. руб. /год,}$$

где 3 чел. – количество высвобождаемого персонала; 186 300 руб. – фонд оплаты труда и отчисления во внебюджетные фонды на 1 работника.

При разработке инвестиционной программы выполнен расчет изменения уровня действующих тарифов на теплоснабжение за счет включения в них средств на реализацию инвестиционной программы и дана оценка социально-экономического влияния на стоимость услуги теплоснабжения.

Для успешности реализации инвестиционной программы важную роль играет влияние следующих факторов: цена на тепловую энергию, темп инфляции, налоговые изменения.

Мониторинг выполнения инвестиционной программы осуществляется со стороны частного бизнеса и контролируется со стороны муниципалитета, со стороны Департамента энергетики и тарифов Ивановской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные исследования показали, что при оценке инвестиционных программ для ТСО важно учитывать следующие показатели: цена тепловой энергии, уровень инфляции, изменения налогообложения, снижение производственных затрат, а также технологические показатели и организационные. Строительство новых котельных на территориях регионов страны позволит:

- 1) обеспечить надежное, бесперебойное и качественное снабжение потребителей тепловой энергией;
- 2) уменьшить стоимость производственных затрат на выработку тепловой энергии;

- 3) повысить рентабельность деятельности по теплоснабжению потребителей;
- 4) обеспечить энергосбережение и ресурсосбережение в процессе выработки тепловой энергии;
- 5) повысить степень надежности функционирования оборудования;
- 6) улучшить экологическую ситуацию в районах регионов.

В дальнейшем стоит продолжить исследования по определению наиболее значимых показателей, влияющих на эффективность реализации инвестиционных программ по строительству котельных на территории страны. Мониторинг этих показателей поможет менеджменту ТСО значительно снизить вероятность возникновения различных рисков и предотвратить возможные ущербы.

Библиографический список

1. Богданов А.Б., Богданова О.А. Комбинированная энергия ТЭЦ. *Сантехника, Отопление, Кондиционирование*. 2022; 8: 32–40 с.
2. Борщевский Г.А. Совершенствование подходов к оценке государственных программ Российской Федерации. *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2018; 22 (1): 110–134 с.
3. Волкова В.Н., Леонова А.Е., Логинова А.В. Постепенная формализация модели принятия решений при выборе инновационных технологий. *Системный анализ в проектировании и управлении: Сборник научных трудов XXII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 22–24 мая 2018 года, часть 1. Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»*; 2018. 199–207 с.
4. Знамаков А.В. Европейские стратегии экологизации теплоснабжения. *Мировая экономика и международные отношения*. 2019; 63 (8): 39–46 с. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-8-39-46>
5. Красильникова Е. В. Разработка индекса устойчивого развития компании на основе анализа корпоративных особенностей и перспектив роста с учетом внутрифирменных и макроэкономических факторов. *Экономика и предпринимательство*. 2016; 12-1(77): 786–792 с.
6. Матвеева А.С. Экономические проблемы эффективности когенерации. *Современные научные исследования и инновации*. 2017; 11. <https://web.snauka.ru/issues/2017/11/84643> (дата обращения: 17.03.2023).
7. Пеньковский А.В., Стенников В.А., Хамисов О.В. Оптимальное распределение нагрузки между источниками тепла на основе модели Курно. *Теплоэнергетика*. 2015; 8: 62 с. <https://doi.org/10.1134/S0040363615080056>
8. Черкасова В.А., Дуняшева Р.Ф. Инвестиционные решения компаний в условиях асимметрии информации. *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2016; 20 (4): 655–690 с.
9. Щенников А.Н. Комплементарность и симплекс метод. *ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении*. 2019; 3(13): 88–95 с.
10. Бобылев С.Н., Аверченков А.А., Соловьева С.В., Кирюшин П.А. *Энергоэффективность и устойчивое развитие*. М.: Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России; 2010. 148 с.
11. Бублик Н.Д., Лукина И.И., Чувиллин Д.В. Программы модернизации систем коммунальной инфраструктуры: от высоких рисков потерь к высокой эффективности инвестиций. *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. 2014; №10(70):71 с.
12. Сухарева Е.В. Подход к повышению эффективности процесса планирования проектов реконструкции ТЭЦ. *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2021; 11(12А):203–210 с. <https://doi.org/10.34670/AR.2021.49.23.006>
13. Горбачев А.Н. Подходы к управлению теплоснабжением в целях устойчивого развития. *Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции на тему: «Механизмы устойчивого развития экономики»*. Москва: ИИЦ «АТиСО»; 2018. 78–83 с.

References

1. Bogdanov A.B., Bogdanova O.A. Combined heat and power plant energy. *Plumbing, Heating, Air Conditioning*. 2022; 8: 32–40 pp. (In Russian).
2. Borshchevsky G.A. Improving approaches to the evaluation of state programs of the Russian Federation. *Economic Journal of the Higher School of Economics*. 2018; 22 (1): 110–134 pp. (In Russian).
3. Volkova V.N., Leonova A.E., Loginova A.V. Gradual formalization of the decision-making model when choosing innovative technologies. *System Analysis in Design and Management: Collection of scientific papers of the XXII International Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, May 22-24, 2018, part 1*. Saint-Petersburg: Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University”; 2018. 199–207 pp. (In Russian).

4. Zimakov A.V. European strategies for the greening of heat supply. *World economy and international relations*. 2019; 63 (8): 39–46 p. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2019-63-8-39-46> (In Russian).
5. Krasilnikova E. V. Development of the company's sustainable development index based on the analysis of corporate characteristics and growth prospects, taking into account intra-company and macroeconomic factors. *Economics and entrepreneurship*. 2016; 12-1(77): 786–792 pp. (In Russian).
6. Matveeva A.S. Economic problems of cogeneration efficiency. *Modern scientific research and innovation*. 2017; 11. <https://web.snauka.ru/issues/2017/11/84643> (accessed 17.03.2023). (In Russian).
7. Penkovsky A.V., Stennikov V.A., Khamisov O.V. Optimal load distribution between heat sources based on the Cournot model. *Thermal power engineering*. 2015; 8: 62 p. <https://doi.org/10.1134/S0040363615080056> (In Russian).
8. Cherkasova V.A., Dulyasheva R.F. Investment decisions of companies in terms of information asymmetry. *Economic Journal of the Higher School of Economics*. 2016; 20(4): 655–690 pp. (In Russian).
9. Schennikov A.N. Complementarity and simplex method. *ITNOU: Information technologies in science, education and management*. 2019; 3(13): 88–95 pp. (In Russian).
10. Bobylev S.N., Averchenkov A.A., Solovyova S.V., Kiryushin P.A. *Energy efficiency and sustainable development*. Moscow: Institute of Sustainable Development / Center for Environmental Policy of Russia; 2010. (In Russian).
11. Bublik N.D., Lukina I.I., Chuvilin D.V. Programs of modernization of municipal infrastructure systems: from high risks of losses to high efficiency of investments. *Management of economic systems: electronic scientific journal*. 2014; 10(70):71 p. (In Russian).
12. Sukhareva E. V. Approach to improving the efficiency of the planning process for the reconstruction of CHP projects. *Economy: yesterday, today, tomorrow*. 2021;11(12A):203–210 pp. <https://doi.org/10.34670/AR.2021.49.23.006> (In Russian).
13. Gorbachev A.N. Approaches to heat supply management for sustainable development. *Collection of scientific articles based on the materials of the international scientific and practical conference on the topic: "Mechanisms of sustainable economic development"*. Moscow: IIC "ATiSO"; 2018:78–83 pp. (In Russian).