

РГАСНТИ 44.09.29

ISSN 2409-5516

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№4(170), апрель 2022



Тема номера

НОВЫЙ ЭНЕРГОРЫНОК – НОВЫЕ ПРАВИЛА

Содержание



Contents

5 Слово редакторов

От первого лица

6 **А. Новак.** Российский и мировой ТЭК: вызовы и перспективы

Нефть

16 **А. Громов, А. Титов.** Можно ли заменить российскую нефть на мировом рынке?

Цифра

32 **Д. Хитрых.** Вопросы программного обеспечения для российской нефтегазовой отрасли в период санкций
46 **Л. Масленникова, А. Ямбарышева, А. Митряйкина.** Драйверы и проблемы развития рынка криптовалют

Энергопереход

58 **Ф. Веселов, А. Соляник.** Экономика производства водорода с учетом экспорта и российского рынка
68 **В. Федоров.** Политические и экономические аспекты концепции «зеленого» энергоперехода
82 **Д. Холкин.** Планирование энергосистем будущего

Тепло

94 **В. Стенников, О. Хамисов, А. Пеньковский, А. Кравец.** Расчет узловых цен на тепловую энергию на основе метода неопределенных множителей Лагранжа

5 Editor's Column

In the first person

6 **A. Novak.** Russian and global fuel and energy complex: challenges and prospects

Oil

16 **A. Gromov, A. Titov.** Is it possible to replace Russian oil on the world market?

Digitalization

32 **D. Khitrykh.** Software issues for the russian oil and gas industry during the sanctions period
46 **L. Maslennikova, A. Yambarysheva, A. Mitryaikina.** Drivers and problems of the cryptocurrency market development

Energy Transition

58 **F. Veselov, A. Solyanik.** Economics of hydrogen production, taking into account exports and the russian market
68 **V. Fedorov.** Political and economic aspects of the green energy transition concept
82 **D. Kholkin.** Planning for the energy systems of the future

Thermal energy

94 **V. Stennikov, O. Khamisov, A. Penkovsky, A. Kravets.** Calculation of nodal prices for thermal energy based on the method of indefinite Lagrange multipliers

УЧРЕДИТЕЛИ

Министерство энергетики Российской Федерации, 107996, ГСП-6, г. Москва, ул. Щепкина, д. 42

ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации, 129085, г. Москва, проспект Мира, д. 105, стр. 1

ИЗДАТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российское энергетическое агентство» Министерства энергетики Российской Федерации, 129085, г. Москва, проспект Мира, д. 105, стр. 1

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.В. Бушуев – акад. РАЕН и РИЗ, д. т. н., председатель совета, ген. директор ИЭС
А.М. Мастепанов – акад. РАЕН, д. э. н., г. н. с. Центра энергетической политики ИПНГ РАН
Д.А. Соловьев – к. ф.-м. н., ответственный секретарь совета
А.Н. Дмитриевский – акад. РАН, д. г.-м. н., научный руководитель ИПНГ РАН
А.И. Кулапин – д. х. н., ген. директор РЭА Минэнерго России
В.А. Крюков – акад. РАН, д. э. н., директор ИЗОПП СО РАН

Е.А. Телегина – член-корр. РАН, д. э. н., декан факультета РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
А.И. Громов – к. г. н., директор по энергетическому направлению ФИЭФ
С.П. Филиппов – акад. РАН, д. э. н., директор ИНЭИ РАН
А.Б. Яновский – д. э. н., к. т. н., помощник руководителя администрации президента РФ
П.Ю. Сорокин – заместитель министра энергетики России
О.В. Жданев – к. ф.-м. н., руководитель дирекции технологий ТЭК ФГБУ «РЭА»

Главный редактор
Анна Горшкова

Научный редактор
Виталий Бушуев

Обозреватель
Арсений Погосян

Корректор
Роман Павловский

Фотограф
Иван Федоренко

Дизайн и верстка
Роман Павловский

Адрес редакции:
129085, г. Москва, проспект Мира, д. 105, стр. 1
+79104635357
anna.gorshik@yandex.ru

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77–75080 от 07.03.2019

Журнал «Энергетическая политика» входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК

При перепечатке ссылка на издание обязательна

Перепечатка материалов и использование их в любой форме, в том числе в электронных СМИ, возможны только с письменного разрешения редакции

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов

Редакция не имеет возможности вступать в переписку, рецензировать и возвращать не заказанные ею рукописи и иллюстрации

Тираж 1000 экземпляров
Периодичность выхода 12 раз в год
Цена свободная

Отпечатано в «ПБ «Модуль», 115162, Москва, Мытная улица, дом 48, цоколь пом. 2, ком. 1,3

Подписано в печать: 05.04.2022
Время подписания в печать по графику: 13:00
фактическое: 13:00

16+

Расчет узловых цен на тепловую энергию на основе метода неопределенных множителей Лагранжа

Calculation of nodal prices for thermal energy based on the method of indefinite Lagrange multipliers

Валерий СТЕННИКОВ
Директор ИСЭМ СО РАН,
чл.-корр. РАН, профессор
e-mail: sva@isem.irk.ru

Олег ХАМИСОВ
Заведующий отделом прикладной
математики ИСЭМ СО РАН, д. ф.-м. н.
e-mail: globopt@mail.ru

Андрей ПЕНЬКОВСКИЙ
Старший научный сотрудник
лаборатории теплоснабжающих систем
ИСЭМ СО РАН, к. т. н.
e-mail: penkoffsky@isem.irk.ru

Анжелика КРАВЕЦ
Аспирант, инженер-исследователь
лаборатории теплоснабжающих систем
ИСЭМ СО РАН
e-mail: kravets@isem.irk.ru

Valery STENNIKOV
Corr. RAS, professor, director of ISEM SB RAS
e-mail: sva@isem.irk.ru

Oleg KHAMISOV
Doctor of Physics and Mathematics Sc., Head of the
Department of Applied Mathematics, ISEM SB RAS
e-mail: globopt@mail.ru

Andrey PENKOVSKY
Doctor of Tech. Science,
Senior Researcher of the Laboratory of Heat Supply
Systems, Institute of Energy Management,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
e-mail: penkoffsky@isem.irk.ru

Anzhelika KRAVETS
Postgraduate Student, Research Engineer,
Laboratory of Heat Supply Systems, ISEM SB RAS
e-mail: kravets@isem.irk.ru

Аннотация. Работа посвящена вопросу расчета узловых цен на тепловую энергию в теплоснабжающих системах. Рассматриваются постановка задачи, математическая модель и методика расчета дифференцированных цен на тепловую энергию для всех потребителей системы теплоснабжения с учетом разной стоимости производства тепла источниками оптимального потокораспределения, различного подключения потребителей к тепловой сети (удаленности от источника). В качестве основного инструмента для расчета узловых цен на тепловую энергию используется метод неопределенных множителей Лагранжа. *Ключевые слова:* *узловые цены, метод множителей Лагранжа, оптимизация режимов теплоснабжающей системы.*

Abstract. The paper is devoted to the issue of calculating nodal prices for heat energy in heat supply systems. The problem statement, mathematical model and methodology for calculating differentiated prices for heat energy for all consumers in heat supply system are considered, taking into account the different cost of heat production by sources and optimal flow distribution in heat network. The method of indefinite Lagrange multipliers used as the main tool for calculating nodal prices for thermal energy. *Keywords:* *nodal prices, Lagrange multiplier method, optimization of heat supply system modes.*



Новая модель рынка тепловой энергии предусматривает объединение всех функций ТСС по выработке, транспорту и сбыту энергии в рамках ЕТО

Введение

Структурные преобразования в теплоснабжении России, связанные с процессами либерализации в энергетике в 90-х г. XX в., привели к новым экономическим отношениям между производителями и потребителями тепловой энергии и созданию рынка тепловой энергии. При этом фактически отсутствовала нормативно-правовая база, которая бы регулировала отношения, возникающие в процессе производства, передачи и потребления тепловой энергии.

Лишь только спустя 20 лет после распада СССР был принят основной Федеральный закон «О теплоснабжении»¹ (за исключением отдельных нормативных актов). Его принятие было связано с коренными изменениями в политической, социально-экономической жизни страны, непосредственно затрагивающими решение такой важнейшей задачи как обеспечение надежного и бесперебойного снабжения тепловой энергией потребителей на территории России и созданию единой модели организации рынка тепловой энергии.

Новая модель рынка тепловой энергии предусматривает объединение всех функций теплоснабжающей системы (ТСС) по выработке, транспорту и сбыту тепловой энергии в рамках Единой теплоснабжающей организации (ЕТО). Контроль организационной структуры по теплогенерации над теплосетевыми компаниями оправдан с точки зрения поддержания системной надежности и снижения технических и экономических рисков, а также для устойчивого развития ТСС в целом. В такой структуре вся деятельность по организации теплоснабжения потребителей передаётся Единой теплоснабжающей организации, в управлении которой должны находиться ИТ, магистральные, распределительные и квартальные тепловые сети. Слияние основных активов и процессов управления

¹ Федеральный закон «О теплоснабжении» от 27.07.2010 г. № 190-ФЗ.