

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

ISSN 2409-5516

ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№4(207), апрель 2025

РГАСНТИ 44.09.29



Тема номера

ЭНЕРГОСТРАТЕГИЯ РОССИИ – 2050

Содержание

Слово редакторов

- 7 **В. Бушуев, А. Горшкова.**
Энергостратегия широких горизонтов

От первого лица

- 8 **А. Новак.** ТЭК России – 2050:
надежность, технологичность, лидерство

Мир

- 18 **Г. Халова, М. Арсланов.** Перспективы
и вызовы атомной энергетики
в государствах Центральной Азии

Нефть

- 28 **С. Образцов.** Точность прогноза среднемесячной
цены нефти Brent на 2024 г. превысила 97%

Газ

- 32 **Д. Васютенко.** Влияние изменений в поставках
газа на промышленность стран Балтийского
региона: последствия и возможности для России

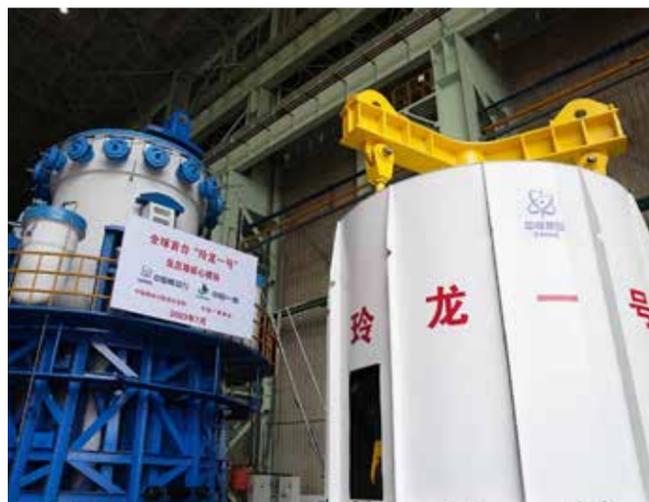
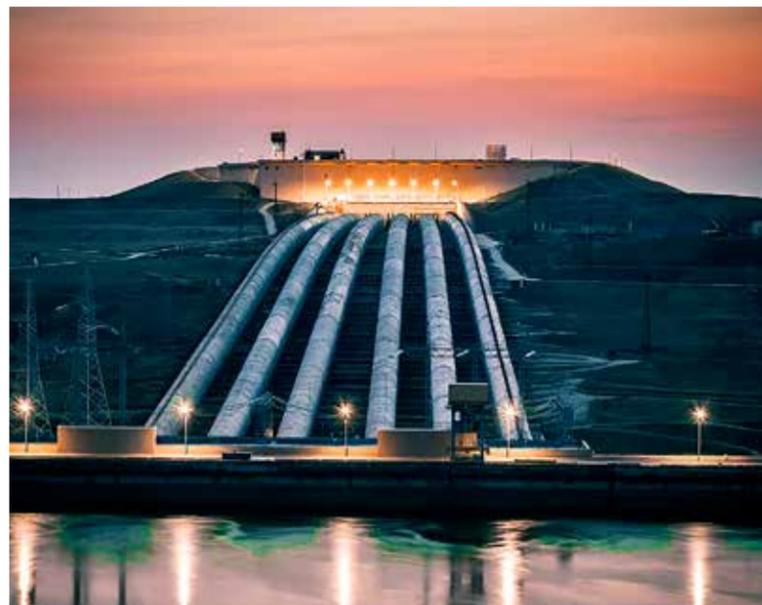
Энергетика

- 42 **А. Абрамова.** Концепция развития
научно-технологического суверенитета
электроэнергетической экосистемы региона

Технологии

- 52 **К. Вершинина, К. Паушкина, П. Стрижак, А. Тугов.**
Потенциал использования промышленных
и коммунальных отходов в ТЭК России

- 74 **Д. Малышев.** Способы решения проблем выхода
из строя электронагревателей технологического
газа установки утилизации сероводорода



Contents

Editor's column

- 7 **V. Bushuev, A. Gorshkova.**
The energy strategy of broad horizons

In the first person

- 8 **A. Novak.** FEC of Russia – 2050:
reliability, adaptability, leadership

World

- 18 **G. Khalova, M. Arslanov.** Prospects and Challenges
of Nuclear Energy in Central Asian States

Oil

- 28 **S. Obratsov.** The accuracy of the forecast
of the average monthly Brent
oil price for 2024 exceeded 97%

Gas

- 32 **D. Vasyutenko.** The Impact of Changes in Gas
Supplies on the Industry of the Baltic Region Countries:
Consequences and Opportunities for Russia

Energy

- 42 **A. Abramova.** The concept of the development
of scientific and technological sovereignty
of the regional electric power ecosystem

Technologies

- 52 **K. Vershinina, K. Paushkina, P. Strizhak, A. Tugov.**
Potential for the use of industrial and municipal waste
in the fuel and energy sector of Russia

- 74 **D. Malyshev.** Methods for solving problems
of failure of electric heaters of process gas
in a hydrogen sulfide gas recovery plant

УЧРЕДИТЕЛЬ

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

ИЗДАТЕЛЬ

ООО «ГУ Институт
энергетической
стратегии»

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В. В. Бушуев – д. т. н., проф., г. н. с. ОИВТ РАН
Е. О. Адамов – д. т. н., науч. рук. АО «НИКИЭТ»
В. М. Батенин – член-корр. РАН, д. т. н., проф.
П. П. Безруких – д. т. н., проф. НИУ МЭИ
В. И. Богоявленский – член-корр. РАН,
д. т. н., проф., г. н. с. ИПНГ РАН
А. И. Громов – к. г. н., гл. директор
по энергетическому направлению Фонда «ИЭФ»
А. Н. Дмитриевский – акад. РАН, д. г.-м. н.,
научный руководитель ИПНГ РАН
С. А. Добролюбов – акад. РАН, д. г. н., проф.,
декан географического факультета МГУ

О. В. Жданев – д. т. н., ЦКТР ТЭК
М. Ч. Залиханов – акад. РАН, д. г. н.,
проф., зав. ЦГиЧС КБГУ
В. М. Капустин – д. т. н., проф., зав. кафедрой
РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина
В. А. Крюков – акад. РАН, д. э. н.,
директор ИЭОПП СО РАН
В. Г. Мартынов – к. г.-м. н., д. э. н., проф.,
ректор РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина
А. М. Мастепанов – акад. РАН,
д. э. н., г. н. с. АЦЭПБ ИПНГ РАН
Н. Л. Новиков – д. т. н., проф.,
зам. науч. рук. АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

В. И. Рачков – член-корр. РАН, д. т. н., проф.
П. Ю. Сорокин – первый зам.
министра энергетики РФ
Д. А. Соловьев – к. ф.-м. н., научный
сотрудник Института океанологии РАН
В. А. Стенников – акад. РАН, д. т. н.,
проф., директор ИСЭ
им. Мелентьева СО РАН
Е. А. Телегина – член-корр. РАН, д. э. н.,
проф., декан фак-та РГУ нефти и газа
им. И. М. Губкина
С. П. Филиппов – акад. РАН, д. т. н.,
директор ИНЭИ РАН

Главный редактор
Анна Горшкова

Научный редактор
Виталий Бушуев

Зам. главного редактора по продвижению
Виолетта Локтева

Корректор
Роман Павловский

Фотограф
Иван Федоренко

Дизайн и верстка
Роман Павловский

Адрес редакции:
125009, г. Москва,
ул. Тверская, д. 23, с. 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 ООО «КОНСТАНТА»,
308519, Белгородская область,
Белгородский р-н, п. Северный,
ул. Березовая, 1/12
E-mail: info@konstanta-print.ru

Подписано в печать:
25.04.2025

16+

Потенциал использования индустриальных и коммунальных отходов в ТЭК России

Potential for the use of industrial and municipal waste in the fuel and energy sector of Russia

Ксения ВЕРШИНИНА

Доцент Исследовательской школы физики
высокоэнергетических процессов,
к. ф.-м. н., НИТПУ
E-mail: vershininaks@tpu.ru

Кристина ПАУШКИНА

Инженер-исследователь Исследовательской
школы физики высокоэнергетических
процессов, НИТПУ
E-mail: kkp1@tpu.ru

Павел СТРИЖАК

Профессор, д. ф.-м. н., профессор Научно-обра-
зовательного центра И.Н. Бутакова, заведующий
лабораторией тепломассопереноса, НИТПУ
E-mail: pavelspa@tpu.ru

Андрей ТУГОВ

Профессор, д. т. н., заведующий отделением
парогенераторов и топочных устройств,
Всероссийский дважды ордена Трудового
Красного Знамени теплотехнический
научно-исследовательский институт
E-mail: ANTugov@vti.ru

Ksenia VERSHININA

Associate Professor, Candidate of Physical
and Mathematical Sciences, Research School
of Physics of High-Energy Processes, National
Research Tomsk Polytechnic University
E-mail: vershininaks@tpu.ru

Kristina PAUSHKINA

Research engineer of Research School
of Physics of High-Energy Processes,
National Research Tomsk Polytechnic University
E-mail: kkp1@tpu.ru

Pavel STRIZHAK

Professor, Doctor of Physical and Mathematical Scienc-
es, Professor of I. N. Butakov Scientific and Educational
Center, Head of Heat and Mass Transfer Laboratory,
National Research Tomsk Polytechnic University
E-mail: pavelspa@tpu.ru

Andrey TUGOV

Professor, Doctor of Technical Sciences, Head of the
Department of Steam Generators and Furnace Devices,
All-Russia Thermal Engineering Institute
E-mail: ANTugov@vti.ru

Аннотация. В статье проанализирован потенциал использования индустриальных и коммунальных отходов в топливно-энергетическом секторе России. Выделены объемы и темпы образования, существующие методы обращения с отходами, а также перспективные технологии утилизации. Обоснована необходимость перехода к экономике замкнутого цикла и внедрению передовых технологий энергетической утилизации отходов. Особое внимание уделяется композиционным топливам на основе отходов, их составу, свойствам и перспективам их применения.

Ключевые слова: индустриальные отходы, коммунальные отходы, энергетическая утилизация отходов, композиционные топлива, топливно-энергетический сектор.

Abstract. The article explores the potential for utilizing industrial and municipal waste in Russia's fuel. The volumes of formation, existing methods of waste management, and promising recycling technologies were analyzed. The need for a transition to a closed-loop economy and the introduction of advanced technologies for energy recycling of waste was substantiated. Particular attention is paid to composite fuels based on waste, their composition, properties, and prospects for their use.

Keywords: industrial waste, municipal waste, waste-to-energy, composite fuels, fuel and energy sector.



**В 2023 г. около 3,3 млн
т ТКО или лишь 8%
от общего количества
было направлено на
утилизацию, в том
числе для повторного
использования**

Введение

Проблема утилизации индустриальных и коммунальных отходов является одной из наиболее актуальных в современном мире [1]. Ежегодный рост объемов производства и накопления отходов ведет к загрязнению почвы, воды и воздуха, снижению качества жизни людей, усугублению экономических проблем. По данным Международного энергетического агентства (IEA) [2], около 20% ежегодных мировых выбросов метана (71×10^6 т), связанных с деятельностью человека, приходится на процессы естественного разложения накопленных отходов. Выбросы метана, как газа с наибольшим парниковым потен-

циалом, наносят экологический и экономический ущерб, делая практически невозможным достижение целей ООН в области устойчивого развития [3]. С ростом урбанизации и индустриализации темпы формирования отходов достигли внушительных масштабов. Ежегодно в мире образуется около 20 млрд т отходов [4]. Ожидается, что к 2050 г. этот объем увеличится до 46 млрд т [4]. Из них на сегодняшний день 2 млрд т составляют твердые бытовые или коммунальные отходы, и по прогнозам, к 2050 г. этот объем увеличится до 3,4 млрд т [5]. Большую же часть составляют промышленные отходы, которые в ряде случаев являются побочными продуктами и не имеют дальнейшего применения по назначению [6]. Непереработанные отходы при открытом складировании могут выделять токсичные соединения, опасные для человека и окружающей среды. Можно утверждать, что огромные объемы накопленных отходов на сегодняшний день представляют одну из наиболее существенных угроз, с которыми сталкивается человечество.

Номенклатура индустриальных и коммунальных отходов в России

Промышленные отходы. По данным Росприроднадзора [7], в 2023 г. в России произведено 9,3 млрд т отходов, что