

# ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

ISSN 2409-5516

ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№1(192), январь 2024

РГАСНТИ 44.09.29



Тема номера

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЭК:  
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ**

# Содержание

## Слово редакторов

- 5 **В. Бушуев, А. Горшкова.**  
Возобновляемые источники торговых войн

## От первого лица

- 6 **А. Новак.** ТЭК России сегодня и завтра: итоги и задачи

## Энергетика

- 14 **Ф. Веселов, О. Маширова, Т. Радченко, Р. Бердников, И. Волкова, С. Сасим.** Системный взгляд на эффективность развития гидроэнергетики России

## Технологии

- 28 **Р. Нурғалиев, О. Славкина.** Технология утилизации дымовых газов с помощью микроводорослей и их переработка в бионефть

## Уголь

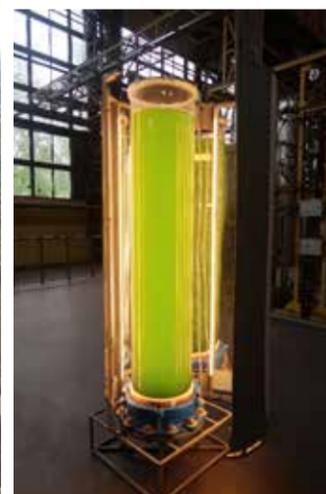
- 38 **И. Нагайцев, Т. Петрова.** Сравнительный анализ перспективных технологий снижения выбросов метана на угольных шахтах

## Энергопереход

- 58 **Е. Гашо, С. Белобородов, А. Ненашев.** Приоритеты энергоперехода на транспорте: электротяга или повышение экологического класса углеводородного топлива?

- 70 **Н. Островский.** Водородная энергетика: «за» и «против»

- 78 **А. Шигина, А. Хоршев.** Плата за углерод как game changer для структуры технологий в энергетике России



# Contents

## Editor's Column

- 5 **V. Bushuev, A. Gorshkova.**  
Renewable sources of trade wars

## In the first person

- 6 **A. Novak.** Fuel and energy Complex of Russia today and tomorrow: results and tasks

## Energy

- 14 **F. Veselov, O. Mashirova, T. Radchenko, R. Berdnikov, I. Volkova, S. Sasim.** A systematic view on the effectiveness of the development of hydropower in Russia

## Technologies

- 28 **R. Nurgaliev, O. Slavkina.** Technology for flue gases utilization using microalgae and processing microalgae biomass into bio-oil

## Coal

- 38 **I. Nagaytsev, T. Petrova.** Comparative analysis of promising abatement technologies greenhouse gas emissions from coal mines

## Energy transition

- 58 **E. Gasho, S. Beloborodov, A. Nenashev.** Priorities of energy consumption in transport: electric traction or an increase in the ecological class of hydrocarbon fuels?

- 70 **N. Ostrovskiy.** Hydrogen energy: pro and contra

- 78 **A. Shigina, A. Khorshev.** Carbon price as a game changer for the technological structure of the Russian energy sector

### УЧРЕДИТЕЛЬ

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

### УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

ФГБУ «РЭА» Министерства энергетики Российской Федерации

### 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  
**В. М. Зайченко** – д. т. н., проф., г. н. с. ОИВТ РАН  
**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  
**А. И. Кулапин** – д. х. н., ген. директор ФГБУ «РЭА» Минэнерго России  
**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. Стеников** – 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  
**А. Б. Яновский** – д. э. н., к. т. н.

**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:**  
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 ООО «КОНСТАНТА», 308519, Белгородская область, Белгородский р-н, п. Северный, ул. Березовая, 1/12  
E-mail: info@konstanta-print.ru

Подписано в печать: 05.01.2024

16+

# Плата за углерод как game changer для структуры технологий в энергетике России

## Carbon price as a game changer for the technological structure of the Russian energy sector

Анна ШИГИНА

Аспирант Института энергетических исследований РАН (ИНЭИ РАН)  
E-mail: shigina\_av@mail.ru

Anna SHIGINA

PhD student, The Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences (ERI RAS)  
E-mail: shigina\_av@mail.ru

Андрей ХОРШЕВ

Руководитель Центра моделирования в электроэнергетике ИНЭИ РАН, к. э. н.  
E-mail: epos@eriras.ru

Andrey KHORSHEV

Head of the Center for Energy Modeling, ERI RAS, Ph.D. in Economics  
E-mail: epos@eriras.ru

Загорская ГЭС-ГАЭС

Источник: drive2.ru



Аннотация. Форсирование низкоуглеродной трансформации энергетики для достижения климатических целей может происходить за счет введения платы за углерод. Сопоставлены различные подходы к обоснованию величины платы за углерод. Представлены результаты оптимизации структуры энергетических технологий для широкого диапазона значений платы за выбросы парниковых газов (ПГ). Показано, что введение даже сравнительно низкой платы за углерод снимает необходимость новых вводов угольной генерации, а декарбонизация структуры энергоснабжения происходит преимущественно за счет атомной энергетики. Рассчитаны пороговые значения платы за выбросы, которые способны обеспечить конкурентоспособность безуглеродных технологий в условиях запрета на досрочный вывод из эксплуатации энергообъектов и ограниченности площадок для вводов атомной генерации.

*Ключевые слова:* плата на углерод, углеродный рынок, монетизация CO<sub>2</sub>, низкоуглеродное развитие, системное моделирование.

Abstract. The low carbon transformation of energy sector can be accelerated through the introduction of carbon price. Various approaches to substantiating the carbon price are compared. The optimization of the structure of energy technologies for a wide range of carbon prices are conducted. It is shown that the introduction of even a relatively low carbon price eliminates the need for new coal generation, and the decarbonization of the energy supply structure is ensured mainly by the expansion of nuclear energy. Assuming a prohibition on early decommissioning of energy facilities and limited sites for nuclear generation, the threshold values of the carbon prices enabling the competitiveness of carbon-free technologies have been calculated.

*Keywords:* carbon pricing, decarbonization, low carbon development, energy systems modelling.

## //

**Возникает задача по обоснованию возможной величины платы за углерод в России и целевой динамики её изменения на горизонте 2050 г.**

**Первые шаги по экономическому регулированию выбросов углерода в России**

В связи с принятыми климатическими обязательствами в России можно ожидать существенные изменения в энергетике

и топливно-энергетическом комплексе (ТЭК). Обновленная Климатическая доктрина РФ закрепила планы по достижению углеродной нейтральности экономики не позднее 2060 г. Для их реализации на национальном уровне развивается углеродное регулирование с акцентом на экономические (рыночные) механизмы стимулирования в области сокращения выбросов парниковых газов. Прошло чуть больше года с момента запуска первого в России эксперимента по созданию региональной системы торговли квотами на выбросы (СТВ) на Сахалине и выпуска первых углеродных единиц в национальном реестре. В свою очередь, неоднозначность скорого признания российских углеродных единиц в мире дала национальному добровольному рынку значительную свободу в формировании регламентов и адаптации международного опыта реализации климатических проектов к российской действительности. Как следствие, внутреннее углеродное регулирование стало восприниматься бизнесом как возможность монетизации CO<sub>2</sub> для преодоления турбулентного периода в мировой геополитике и его последствий.