

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА



ISSN 2409-5516

ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВОЙ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№8(187), август 2023

РГАСНТИ 44.09.29



Российская
Энергетическая
Неделя 2023



РОСКОНГРЕСС
Пространство доверия



Тема номера

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ**



Содержание



Слово редакторов

- 7 **В. Бушуев, А. Горшкова.** Фундаментальные вопросы

Энергопереход

- 8 **Ю. Плакиткин.** Глобальный энергетический переход и современные мировые трансформации в прогнозах развития энергетики

Технологии

- 26 **Д. Холкин, И. Чаусов, А. Шуранова.**
Энергетика беспилотных авиационных систем
38 **А. Арифиллин, Е. Заруба.** Российский рассольный литий: проблемы и возможности

Регионы

- 48 **А. Мастепанов, А. Сумин, Б. Чигарев.** ЮАР: проблемы энергетического перехода и энергетической безопасности

Атом

- 70 **А. Пустовгар, В. Потапов, А. Адамцевич, В. Ильин, Л. Адамцевич.** Управление старением бетонных конструкций АЭС

Энергетика

- 82 **Д. Крупенёв, Н. Беляев, В. Локтионов.** Обоснование нормативов показателей балансовой надёжности на современном этапе развития электроэнергетических систем России



Contents

Editor's Column

- 7 **V. Bushuev, A. Gorshkova.** Fundamental issues

Energy transition

- 8 **Y. Plakitkin.** Global Energy Transition and Modern World Transformations in Energy Development Forecasts

Technologies

- 26 **D. Kholkin, I. Chausov, A. Shuranova.**
Power engineering of unmanned aircraft systems
38 **A. Arifullin, E. Zaruba.** Russian brine lithium: problems and opportunities

Regions

- 48 **A. Mastepanov, A. Sumin, B. Chigarev.** South Africa: problems of energy transition and energy security

Nuclear Energy

- 70 **A. Pustovgar, V. Potapov, A. Adamtsevich, V. Ilyin, L. Adamtsevich.** Control of aging of concrete structures of nuclear power plants

Energy

- 82 **D. Krupenev, N. Belyaev, V. Loktionov.** Substantiation of standards for adequacy indicators at the present stage of development of electric power systems in Russia

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. 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
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: 05.08.2023

16+

Российский рассольный литий: проблемы и возможности

Russian brine lithium: problems and opportunities

Айрат АРИФУЛЛИН
Аналитик, «ВЫГОН Консалтинг»
E-mail: aarifullin@vygon.consulting

Airat ARIFULLIN
Analyst, VYGON Consulting
E-mail: aarifullin@vygon.consulting

Егор ЗАРУБА
Аналитик, «ВЫГОН Консалтинг»
E-mail: ezaruba@vygon.consulting

Egor ZARUBA
Analyst, VYGON Consulting
E-mail: ezaruba@vygon.consulting

Пластовые рассолы Ковыктинского месторождения содержат литий

Источник: «Газпром»



Аннотация. В статье рассматриваются предпосылки и условия для развития добычи рассольного лития на нефтегазовых промыслах РФ. Анализируется мировой спрос на электромобили и аккумуляторы, производители которых выступают ключевым потребителем литиевого сырья. Рассматриваются геологические особенности залежей рассольного лития и различные методики оценки запасов. Особое внимание авторы уделяют вопросу постановки запасов на государственный баланс и необходимости гармонизации российской классификации ресурсов с международными для реализации экспортного потенциала отечественной литиевой индустрии. В статье также подсвечивается проблема поиска оптимальной для РФ технологии для добычи и переработки литийсодержащего сырья. Авторы приводят оценку экономики российских проектов по добыче рассольного лития на пробуренных нефтегазовых скважинах и делают вывод о перспективах России на глобальном рынке этого ключевого сырья экономики будущего.

Ключевые слова: энергетический переход, ресурсы лития, подсчет запасов, сорбционный метод, гидроминеральное сырье.

Abstract. Prerequisites and conditions for the development of brine lithium production in the oil and gas fields of the Russian Federation are considered in the article. An analysis of the global demand for electric vehicles and batteries is provided, the manufacturers of which are the key consumer of lithium raw materials. The geological features of brine lithium deposits and various methods for estimating reserves are considered. The authors pay special attention to the issue of putting reserves on the state balance sheet and the need to harmonize the Russian classification of resources with international ones in order to realize the export potential of the domestic lithium industry. The article also highlights the problem of finding the optimal technology for the extraction and processing of lithium-containing raw materials for the Russian Federation. The authors assess the economics of Russian projects for the extraction of lithium brine from drilled oil and gas wells and draw a conclusion about the prospects for Russia in the global market of this key raw material for the economy of the future.

Keywords: energy transition, lithium resources, reserve estimation, sorption method, hydromineral raw materials.

Спрос на литий

Мировой энергетический переход, направленный на использование возобновляемых источников энергии, стимулирует рост интереса к электромобильям. Это, в свою очередь, приводит к увеличению спроса на литий, который является ключевым сырьем для производства аккумуляторов электрокаров.

Большинство стран Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) планируют достичь доли электрокаров в продаже автомобилей на уровне 100 %. Некоторые страны Европейского союза, Великобритания, Канада, Япония и Чили намерены достичь этой цели к 2035 г. Нидерланды, Австрия, Ирландия, Израиль и Исландия планируют это сделать к 2030 г., а Норвегия даже к 2025 г.

Согласно прогнозу «ВЫГОН Консалтинг», по вероятному сценарию развития

//

К 2030 г. внутренний спрос на литий в России вырастет более чем в два раза, но при этом составит менее 1 % от мирового рынка