

УДК 004.852, 004.67

Аналитическая статья

DOI: 10.35330/1991-6639-2022-3-107-9-20

Прогнозирование потребления электроэнергии предприятиями народнохозяйственного комплекса в условиях неполноты информации

И. Д. Моргоев¹, А. Э. Дзгоев¹, Р. В. Ключев², А. Д. Моргоева¹

¹ Северо-Кавказский горно-металлургический институт

(государственный технологический университет)

362021, Россия, Владикавказ, ул. Николаева, 44

² Московский политехнический университет

107023, Россия, Москва, ул. Б. Семеновская, 38

Аннотация. В работе рассмотрена проблема планирования спроса на электроэнергию для сбытовых организаций с помощью интеллектуального анализа данных. В силу того, что планирование объемов потребления открывает новые экономические возможности для предприятий при выходе на оптовый рынок электроэнергии, прогнозирование является необходимым экономическим рычагом для принятия оптимальных решений в процессе планирования и распределения ресурсов. Таким образом, целью проведенного исследования явилось получение достоверного прогноза потребления электроэнергии. Стоит отметить, что прогнозирование потребления электроэнергии позволит повысить эффективность принимаемых управленческих решений как для электросетевых компаний, так и для отдельных энергоемких потребителей (промышленных предприятий). В ходе исследования был применен комплекс методов научного познания, в том числе машинного обучения. В результате было построено несколько моделей машинного обучения, с помощью которых сделан прогноз потребления электроэнергии. Проведен сравнительный анализ результатов прогнозирования по метрикам качества: средней абсолютной ошибке прогноза и коэффициенту детерминации. Наилучшие значения указанных метрик были получены с помощью модели, основанной на алгоритме CatBoostRegressor. Стало быть, с целью прогнозирования электропотребления использование разработанной модели, на наш взгляд, будет наиболее целесообразно.

Ключевые слова: электроэнергетика, машинное обучение, регрессия, кластеризация, прогнозирование

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волкова В. Н., Козлов В. Н. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: учебное пособие для вузов. Москва: Высшая школа, 2004. 616 с.

2. Моргоев И. Д., Дзгоев А. Э., Ключев Р. В. и др. Современные способы борьбы с коммерческими потерями в электроэнергетике // Энергетика будущего – цифровая трансформация: сборник трудов II Всероссийской научно-практической конференции. ЛГТУ: Липецк, 2021. С. 181–185.

3. Антоненков Д. В., Матренин П. В. Исследование ансамблевых и нейросетевых методов машинного обучения в задаче краткосрочного прогнозирования электропотребления горных предприятий // Электротехнические системы и комплексы. 2021. № 3(52). С. 57–65. DOI: 10.18503/2311-8318-2021-3(52)-57-65.

4. Серебряков Н. А. Анализ факторов, влияющих на совокупное электропотребление гарантирующего поставщика // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2020. № 2(151). С. 366–381. DOI: 10.21285/1814-3520-2020-2-366-381.

5. Моргоева А. Д., Моргоев И. Д., Ключев Р. В., Ляшенко В. И. Прогнозирование нагрузки на электросеть как способ эффективного управления потреблением электрической энергии // Вести высших учебных заведений Черноземья. 2021. № 4(66). С. 39–51. DOI: 10.53015/18159958_2021_4_39.

6. Alfonso González-Briones, Sigeru Omatu, Mohd Saberi Mohamad. Machine Learning Models for Electricity Consumption Forecasting: A Review // 2nd International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS), IEEE. Riyadh, Saudi Arabia, 2019. 18851034. DOI: 10.1109/CAIS.2019.8769508.

7. Доугерти К. Введение в эконометрику: пер. с англ. Москва: ИНФРА-М, 1999. 402 с.

8. Рашка С., Мирджалили В. Python и машинное обучение: машинное и глубокое обучение с использованием Python, scikit-learn и TensorFlow 2. 3-е изд.: пер. с англ. СПб.: Диалектика, 2020. 848 с.

9. Элбон К. Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: пер. с англ. СПб.: БХВ-Петербург, 2019. 384 с.

Информация об авторах

Моргоев Ирбек Джабраилович, аспирант, Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет);

362011, Россия, Владикавказ, ул. Николаева, 44;

m.irbek@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4390-5662>

Дзгоев Алан Эдуардович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Информационные технологии и системы», Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет);

362021, Россия, Владикавказ, ул. Николаева, 44;

dzgoyev_alan@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1314-6151>

Клюев Роман Владимирович, д-р техн. наук, профессор кафедры «Техники низких температур им. П. Л. Капицы», Московский политехнический университет;

107023, Россия, Москва, ул. Б. Семеновская, 38;

kluev-roman@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3777-7203>

Моргоева Анжелика Джабраиловна, аспирант, Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет);

362011, Россия, Владикавказ, ул. Николаева, 44;

m.angelika-m@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2949-1993>