

*В.М. Панарин, А.А. Маслова, П.Г. Алексеева
(ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»)*

Исследование данных и оповещений от единой системы цифровых двойников объектов сетей газораспределения

Отмечено, что в настоящий момент создана и функционирует единая система цифровых двойников (ЕСЦД) объектов газораспределения и газопотребления газораспределительных станций (ГРС) Киреевская, Липки и Захарьино (Тульская область). На основе нейросетевых моделей аналитической обработки телеметрических данных, получаемых от 33 контрольных объектов из трех связанных групп газораспределения (ГРС Киреевская, Липки и Захарьино), в течение 6 мес. проводились исследования эксплуатации устройств, а именно, факторы возникновения и механизмы предотвращения аварийных отказов основного оборудования. Исследования показали эффективность разработанных моделей: аналитический контроль параметров объектов газораспределительной сети позволил выявить неисправности оборудования и заблаговременно предупредить аварийную ситуацию, а также минимизировать нецелесообразные сбросы природного газа в атмосферу, информировав персонал о необходимости проведения настроек газорегулирующего оборудования в пунктах редуцирования газа.

Ключевые слова: система аналитики, цифровой двойник, нейросетевой компьютер, газораспределительная сеть, телеметрия, мониторинг данных, оповещение.

Панарин Владимир Михайлович – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой охраны труда и окружающей среды,
Маслова Анна Александровна – д-р техн. наук, проф.,
Алексеева Полина Геннадьевна – аспирант, ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет».

Список литературы

1. Густов С.В., Воробьев Н.Ю., Пахомов С.Н., Царьков Г.Ю., Панарин М.В. Технологии искусственного интеллекта для повышения эффективности эксплуатации сетей газораспределения и газопотребления // Газовая промышленность. 2019. №3. С. 88-93.
2. Диагностика, мониторинг технического состояния, экологическая диагностика и управление состоянием газопроводов при обеспечении надёжности, безопасности и управляемости транспортом газа / Под ред. В.Е. Костюкова. Изд. ННГУ им. Н.И.Лобачевского, 2007. 204 с.
3. Maia A.L.S., Carvalho F.A.T. De Holt's exponential smoothing model for interval-valued time series // Anais do Workshop Franco-Brasileiro sobre Mineraao de Dados. - 2009. - Recife, Brazil. Pp. 38-39.
4. Алексеева П.Г., Панарин В.М., Маслова А.А. Создание единой системы цифровых двойников на объектах распределения природного газа с применением нейросетевых технологий // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2022. № 7. С. 1-6.
5. Панарин В.М., Рыбка Н.А., Маслова А.А., Царьков Г.Ю. Особенности профилактики аварий на объектах газораспределительного комплекса // Промышленные АСУ и контроллеры. 2018. № 5. С. 58-62.
6. Панарин В.М., Маслова А.А., Рыбка Н.А., Царьков Г.Ю. Информационно-измерительная система территориально-распределенной газораспределительной сети // Промышленные АСУ и контроллеры. 2018. № 7. С. 27-33.

Panarin V.M., Maslova A.A., Alekseeva P.G. Investigation of data and notifications from the unified system of digital twins of gas distribution objects

A unified system of digital twins of gas distribution and consumption objects was developed for three gas distribution stations (Kireevskaya, Lipki, and Zakharino) in the Tula region of Russia and is being currently operated. Based on neural network models for analytical processing of telemetry data collected during the course of six months at 33 control objects of three connected gas distribution groups, the operation of the objects was studied subject to the factors affecting the occurrence of emergency failures of critical equipment and the mechanisms of their prevention. The study showed the effectiveness of the models developed. The analytical control of gas distribution objects enabled early detection of equipment failures and emergency prevention as well as the minimization of natural gas emissions to the ambient by timely warning of the operating staff about necessary adjustments of gas control equipment at gas reduction points.

Keywords: analytical system, digital twin, neurocomputer, gas distribution network, telemetry, data monitoring, notification.