



Ежемесячный научно-технический и производственный журнал

№ 12 2023

# АВТОМАТИЗАЦИЯ в промышленности

## Учредители:

Университет новых информационных технологий управления при ФГБУН Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова  
Российской Академии наук,  
ООО Издательский дом  
"ИнфоАвтоматизация"

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций  
Свидетельство о регистрации ПИ № 77-13085  
Входит в списки научных журналов ВАК  
Министерства образования РФ.  
Подписные индексы:  
электронный каталог  
"Почта России" – П7753

**Главный редактор**  
АРИСТОВА Н.И.

## Редакционная коллегия:

Аристова Н.И., к.т.н., Бажанов В.Л., к.т.н.,  
Балабанов А.В., д.т.н., Бернер Л.И., д.т.н.,  
Васильев Н.П., к.т.н., Данилов А.А., д.т.н.,  
Деревяго Е.В., Денисова Л.А., д.т.н.,  
Дозорцев В.М., д.т.н., Егоров Е.В., к.ф.-м.н.,  
Жиров М.В., д.т.н., Захаров Н.А., к.т.н.,  
Зилонов М.О., к.т.н., Касимов А.М., д.т.н.,  
Калашников А.А., к.т.н., Калянов Г.Н., д.т.н.,  
Кондусова В.Б., д.т.н., Коростелев А.Я., к.т.н.,  
Крошкин А.Н., к.т.н., Лившиц И.И., д.т.н.  
Мартинов Г.М., д.т.н., Мещеряков В.А., д.т.н.,  
Мошаров В.Е., д.т.н., Мякишев Д.В., к.т.н.,  
Неклюдов А.В., Новиков Л.В., д.ф.-м.н.,  
Павлов Б.В., д.т.н., Перцовский М.И., к.ф.-м.н.,  
Пронякин В.И., д.т.н., Рапопорт Л.Б., д.ф.-м.н.,  
Решетников И.С., к.т.н., Торгашов А.Ю., д.т.н.,  
Харазов В.Г., д.т.н., Хоботов Е.Н., д.т.н.,  
Целищев Е.С., д.т.н., Цукерман Ю.Д.,  
Чадеев В.М., д.т.н., Яковлев П.М., д.т.н.

Материалы, опубликованные в настоящем журнале, не могут быть полностью или частично воспроизведены без письменного разрешения редакции.

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов материалов.

За достоверность сведений, представленных в журнале, ответственность несут авторы статей и рекламодатели.

## Адрес редакции:

117997, Москва, ул. Профсоюзная, 65,  
ИПУ РАН, офис 360.  
Телефоны: (926) 212-60-97  
E-mail: avtprom@ipu.ru  
info@avtprom.ru  
http://www.avtprom.ru  
ISSN 1819-5962

Подписано в печать 06.12.2023  
Формат 60x88 1/8. Бумага кн.-журн.  
Печать офсетная  
Заказ 12/23  
Отпечатано в типографии  
"Медиа Гранд"

## СОДЕРЖАНИЕ

### Цифровые технологии для промышленных предприятий

- Дозорцев В.М. Цифровые двойники в промышленности: жизнь после Хайпа 7  
Королев М.Л., Николаев С.В., Лазарев В.О. Подход к цифровой трансформации в электрогенерации 14

### Производственные автоматизированные системы

- Вревкин А.П., Муртазин Т.М. Онтологии и семантические технологии в проектировании систем усовершенствованного управления технологическими процессами 19  
Комогоров А.В., Лаврентьев В.А., Синеглазов Д.С. Автоматизация процесса сопоставления данных и выбора технологических параметров для систем усовершенствованного управления технологическим процессом 25

### Алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации

- Лоскутов Д.И., Тихонова А.С., Рабинович О.А., Левин С.Е., Курпатов О.В., Нагибин С.Я. Гибридный подход к оптимизации транспортной логистики горно-обогатительного комбината 28

### Обсуждаем тему

#### Гибкие производственные системы, системы ЧПУ и робототехнические комплексы

- Мартинов Г.М., Пушков Р.Л., Соколов С.В. Исследование аппаратных платформ для построения доверенных систем управления технологическим оборудованием 36  
Белоновская И.Д., Глинская Н.Ю. Моделирование технологического процесса изготовления корпусных деталей на гибких производственных системах 42  
Ляшков А.А., Шевелева Т.А. Моделирование рабочего пространства планарного двухзвенного манипулятора средствами компьютерной графики 46  
Белов Н.В., Воронова Л.И. Система удаленного управления промышленным манипулятором KUKA 51

### Применение средств автоматизации

- Бугуцкий И.В., Дегтярев С.В. Автоматизация деятельности по метрологическому обеспечению организации с применением отечественного программного продукта 55

### Информационная безопасность в промышленности

- Леонов Н.В., Буйневич М.В. Проблемные вопросы поиска уязвимостей в программном обеспечении промышленных ИТ-устройств 59