

24-4669

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

И. Л. Боброва, Р. Ф. Витковская, О. Д. Галактионова,
А. А. Гусев, Т. М. Портнова

**СИСТЕМА
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО
УПРАВЛЕНИЯ
В ТЕХНОЛОГИИ
ВОДОПОДГОТОВКИ**

24-04669

Монография

Санкт-Петербург
2024

**И. Л. Боброва, Р. Ф. Витковская, О. Д. Галактионова,
А. А. Гусев, Т. М. Портнова**

**СИСТЕМА
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО
УПРАВЛЕНИЯ
В ТЕХНОЛОГИИ
ВОДОПОДГОТОВКИ**

Монография

Санкт-Петербург
2024

УДК 628.1:004.896
ББК 38.761.1:32.965
В54

Рецензенты:

доктор физико-математических наук, профессор *Биненко В. И.*
(Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр
экологической безопасности российской академии наук)
кандидат технических наук, доцент *Бусыгин К. Н.*
(Санкт-петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна)

В54 Система интеллектуального управления в технологии водоподготовки: монография / И. Л. Боброва, Р. Ф. Витковская, О. Д. Галактионова.: Арт-Экспресс, СПб, 2024. – 120 с.

ISBN 978-5-4391-0896-1

Коллектив авторов:

Боброва И. Л., Витковская Р. Ф., Галактионова О. Д.,
Гусев А. А., Портнова Т. М.

В монографии рассмотрены методики выбора значимых технических параметров производственного процесса и управления технологическими процессами производства питьевой воды.

Представлена разработка алгоритма и модели построения и управления материальным ресурсным балансом водопроводной станции. Представлено тестирование прототипа базы данных системы интеллектуального управления технологическим процессом водоподготовки.

Коллектив авторов – известные специалисты в области техники и технологии процессов водоподготовки, эксплуатации производственных объектов и создании автоматизированного управления технологическими процессами. Под их руководством и в контакте с рядом организаций и фирм ведутся исследования как по разработке новых технологий с использованием искусственного интеллекта, так и по модернизации существующих процессов.

УДК 628.1:004.896
ББК 38.761.1:32.965

ISBN 978-5-4391-0896-1

© СПб, 2024

© Боброва И. Л., Витковская Р. Ф.,
Галактионова О. Д., Гусев А. А.,
Портнова Т. М., 2024

Содержание

Введение.....	5
Термины, определения и сокращения	8
Глава 1. Разработка методики управления технологическими процессами производства питьевой воды	11
1.1. Область применения.....	11
1.2. Теоретические основы разработки методики управления технологическими процессами производства питьевой воды.....	13
1.3. Методические подходы к разработке системы интеллектуального управления технологическими процессами производства питьевой воды	14
1.4. Описание технологических процессов и их взаимосвязей на примере сооружений двухступенной схемы водоподготовки.....	20
1.4.1. Общая характеристика объекта водоподготовки.....	20
1.4.2. Осветление.....	21
1.4.3. Обесцвечивание	28
1.4.4. Обеззараживание.....	33
1.4.5. Сорбция	38
Заключение по главе 1	43
Глава 2. Разработка методики выбора значимых технических параметров производственного процесса.....	44
2.1. Классификация параметров СИУ	45
2.2. Формирование слоя метаданных технических параметров производственного процесса производства питьевой воды	48
2.2.1. Архитектура взаимосвязи сбора данных, носителей предметной области, измерений, глубина архивов на примере предприятия водоподготовки	48
2.3. Описание массивов данных параметров производственного процесса.....	54
2.4. Выбор значимых технических параметров производственного процесса.....	65
Заключение по главе 2	68
Глава 3. Разработка прототипа базы данных системы интеллектуального управления технологическим процессом водоподготовки. Разработка алгоритма и моделей построения и управления материальным ресурсным балансом водопроводной станции. Тестирование прототипа базы данных системы интеллектуального управления технологическим процессом водоподготовки.....	69
3.1. Порядок формирования общей архитектуры базы данных для системы интеллектуального управления технологическим процессом водоподготовки.....	69
3.1.1. Параметры управления технологическим процессом водоподготовки	69
3.1.2. Параметры управления производственными затратами водоподготовки	76
3.1.3. Параметры оценки производственных затрат водоподготовки	76

3.2. Прототип базы данных и анализ результатов технологических параметров процесса водоподготовки	78
3.2.1. Формирование общей архитектуры базы данных с учетом дальнейшего применения моделей на основе линейных алгоритмов и нейросетей	78
3.3. Алгоритм и модели построения и управления материальным ресурсным балансом водопроводной станции	89
3.3.1. Тестирование и настройка прототипа базы данных оптимизационной модели технологических процессов водоподготовки	94
3.3.2. Off-line оптимизация для оценки потенциала возможных улучшений процесса. Модель построения и управления автоматизированной системой учета ресурсов (АСУР)	101
3.3.3. Результаты проведенного моделирования на основе прототипа БД с данными реального технологического процесса	103
3.4. База данных. хранение, обеспечение безопасности и контроля доступа к серверу базы данных	112
Заключение	114
Приложение	117
Список литературы	118