

# МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ, ТЕХНИКЕ, ПРИРОДЕ И ОБЩЕСТВЕ

НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

№ 3 (47)

2023

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

*Агашин А. В., Уразгалиев В. Ш.*

АНАЛИЗ ТЕМПОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
РОСТА г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГА:  
ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА И ДИНАМИКА .....5

*Бабкин А. В., Батукова Л. Р.*

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ МНОГОМЕРНОГО  
СИСТЕМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕХАНИЗМА  
УСТОЙЧИВОГО ESGC-РАЗВИТИЯ КИБЕРСОЦИАЛЬНОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ КЛАСТЕРНОГО ТИПА .....17

*Дорожкина И. П., Череповицына А. А.*

КОМПЛЕКС ТЕХНОЛОГИЙ УЛАВЛИВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ  
И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CO<sub>2</sub>: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА  
ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ РЕАЛИЗАЦИИ.....38

*Толстых Т. О., Шмелева Н. В., Супруненко И. Г., Курошев И. С.*

ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА КАК ЭКОСИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР  
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ ПОВЫШЕНИЯ  
РЕСУРСНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ .....53

<i>Шинкевич А. И., Кудрявцева С. С., Харитонов Д. В.</i> ТЕОРИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ .....	70
--	----

## **РАЗДЕЛ 2. МОДЕЛИ, СИСТЕМЫ, СЕТИ В ТЕХНИКЕ**

<i>Павликов А. Е., Городничев М. Г.</i> ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА.....	81
---	----

<i>Зыков С. В., Золотухин С. А., Золотухина М. А.</i> РАЗРАБОТКА МЕТОДА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОВОГО УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В СОСТОЯНИИ МНОГОПОТОЧНОСТИ НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ .....	98
--	----

<i>Крымский В. В., Головенко В. Р.</i> ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ТУШЕНИИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ПОЖАРНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ .....	115
---	-----

<i>Финогеев А. А.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕНСОРНЫХ ДАННЫХ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ И НЕЙРОННОЙ СЕТИ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА КРИТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ.....	125
---	-----

<i>Кревский М. И., Бождай А. С.</i> СЛОЖНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В ЗАДАЧЕ КЛАССИФИКАЦИИ .....	142
--	-----

<i>Митрошин А. Н., Нестеров С. А., Геращенко С. М., Ксенофонтов М. А.</i> СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ НА ОСНОВЕ ЛАЗЕРНОГО ВСПЕНИВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.....	155
---	-----

<i>Кузнецова О. Ю., Кузнецов Р. Н., Кузьмин А. В.</i> ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИБЛИОТЕКИ STREAMLIT .....	167
---	-----

# MODELS, SYSTEMS, NETWORKS IN ECONOMICS, TECHNOLOGY, NATURE AND SOCIETY

SCIENTIFIC JOURNAL

№ 3 (47)

2023

---

## CONTENT

### SECTION 1. MODELS, SYSTEMS, NETWORKS IN ECONOMICS AND MANAGEMENT

*Agashin A.V., Urazgaliev V.S.*

ANALYSIS OF THE RATES OF ECONOMIC  
GROWTH IN THE CITY OF ST. PETERSBURG:  
INDUSTRY STRUCTURE AND DYNAMICS.....5

*Babkin A.V., Batukova L.R.*

CONCEPTUAL FOUNDATIONS OF MULTIDIMENSIONAL  
SYSTEM MODELING OF THE MECHANISM OF SUSTAINABLE  
ESGC DEVELOPMENT OF A CLUSTER-TYPE CYBERSOCIAL  
INDUSTRIAL ECOSYSTEM .....17

*Dorozhkina I.P., Cherepovitsyna A.A.*

COMPLEX OF TECHNOLOGIES FOR CARBON CAPTURE,  
UTILIZATION AND STORAGE: THEORY AND PRACTICE  
OF ORGANIZATIONAL FORMS OF IMPLEMENTATION.....38

*Tolstykh T.O., Shmeleva N.V., Suprunenko I.G., Kuroshev I.S.*

A DIGITAL PLATFORM AS AN ECOSYSTEM INTEGRATOR  
FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE AREA  
OF RESOURCE AND ENVIRONMENTAL EFFICIENCY.....53

<i>Shinkevich A.I., Kudryavtseva S.S., Kharitonov D.V.</i> THEORY OF LIMITS IN THE FUNCTIONING OF SCIENTIFIC AND PRODUCTION ENTERPRISES .....	70
---	----

## **SECTION 2. MODELS, SYSTEMS, NETWORKS IN THE TECHNIQUE**

<i>Pavlikov A.E., Gorodnichev M.G.</i> OVERVIEW OF TECHNOLOGIES FOR DETERMINING THE POSITION OF THE HUMAN BODY .....	81
<i>Zykov S.V., Zolotukhin S.A., Zolotukhina M.A.</i> DEVELOPMENT OF A METHOD AND DEFINITION OF A NEW TRAFFIC SAFETY CONDITION IN A MULTITHREADING STATE BASED ON MATHEMATICAL MODELING .....	98
<i>Krymsky V.V., Golovenko V.R.</i> FEATURES OF CONTROL WHEN EXTINGUISHING AIRCRAFT BY FIRE DEPARTMENTS .....	115
<i>Finogeev A.A.</i> INTELLIGENT ANALYSIS OF SENSORY DATA BASED ON FUZZY LOGIC AND NEURAL NETWORK IN CRITICAL EVENT MONITORING SYSTEMS.....	125
<i>Krevskiy M.I., Bozhday A.S.</i> COMPLEX EMBEDDINGS OF BUSINESS PROCESSES IN THE CLASSIFICATION PROBLEM .....	142
<i>Mitroshin A.N., Nesterov S.A., Gerashchenko S.M., Ksenofontov M.A.</i> METHOD FOR INCREASING OSSEOINTEGRATION OF MEDICAL EQUIPMENT BASED ON LASER FOAMING OF METAL SURFACES .....	155
<i>Kuznetsova O.Yu., Kuznetsov R.N., Kuzmin A.V.</i> INVESTIGATION MACHINE LEARNING MODEL USING STREAMLIT .....	167

## КОМПЛЕКС ТЕХНОЛОГИЙ УЛАВЛИВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CO<sub>2</sub>: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ РЕАЛИЗАЦИИ

И. П. Дорожкина<sup>1</sup>, А. А. Череповицына<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Институт экономических проблем имени Г. П. Лузина  
Кольского научного центра РАН, Апатиты, Россия  
<sup>2</sup> Центр экологической промышленной политики, Мытищи, Россия

**Аннотация.** *Актуальность и цели.* Сегодня промышленные и энергетические компании, в том числе отечественные, все больше ориентируют свою деятельность на сбалансированное экологическое развитие и декарбонизацию. Одним из перспективных направлений декарбонизации применительно к промышленным и энергетическим системам считается комплекс технологий улавливания, хранения и использования углекислого газа (CC(U)S – carbon capture, storage and utilization). Однако развитие данных инициатив на текущем этапе в России отсутствует по ряду причин. В исследовании учитываются особенности этих инициатив при организации разных этапов технологической цепи, уделяется внимание подходам к их построению с целью изучения моделей реализации комплекса CC(U)S в промышленности. *Материалы и методы.* Исследование выполнено на основе открытых источников информации (научные статьи по теме, аналитические отчеты различных организаций) с применением методов кабинетного исследования, контент-анализа, систематизации, декомпозиции, типологии и экспертных методов. *Результаты.* Результатами исследования выступают анализ межотраслевого характера технологических цепей CC(U)S на примере реальных проектов и терминологического аппарата применительно к организационным формам реализации таких инициатив, а также разработанная система факторов, определяющих возможности их внедрения. *Выводы.* Разработанная система может служить ориентиром при принятии решений о реализации инициатив CC(U)S на разных управленческих уровнях, в том числе в условиях России.

**Ключевые слова:** улавливание, хранение и использование CO<sub>2</sub>, CC(U)S, технологические цепи, межотраслевой характер, организационные формы, система факторов

**Для цитирования:** Дорожкина И. П., Череповицына А. А. Комплекс технологий улавливания, хранения и использования CO<sub>2</sub>: теория и практика организационных форм реализации // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2023. № 3. С. 38–69. doi: 10.21685/2227-8486-2023-3-3

## COMPLEX OF TECHNOLOGIES FOR CARBON CAPTURE, UTILIZATION AND STORAGE: THEORY AND PRACTICE OF ORGANIZATIONAL FORMS OF IMPLEMENTATION

I.P. Dorozhkina<sup>1</sup>, A.A. Cherepovitsyna<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Luzin Institute for Economic Studies – Subdivision of the Federal Research center  
"Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences", Apatity, Russia  
<sup>2</sup> Center for Environmental Industrial Policy, Mytishchi, Russia