

Кыргызбаев Н. Т, Карипжанова А.Ж.

"Alikhan Bokeikhan University"

Казахстан, Семей

e-mail: erlankyzy.anya@mail.ru

МЕТОДИКА СИНТЕЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИКО-ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ

Аннотация

В статье рассматриваются принципы и этапы синтеза интеллектуального управления технико-организационными процессами на базе современных информационных технологий. Предложена методика, основанная на применении систем искусственного интеллекта (ИИ), экспертных систем, нейросетевых алгоритмов и адаптивных моделей управления. Раскрываются этапы анализа предметной области, формирования базы знаний, выбора моделей управления и реализации системы в виде программного прототипа. Методика ориентирована на повышение адаптивности, надёжности и эффективности управленческих решений в сложных технических и организационных средах.

Ключевые слова: интеллектуальное управление, технико-организационные процессы, искусственный интеллект, экспертные системы, синтез управления, адаптивные модели.

Кыргызбаев Н. Т, Карипжанова А.Ж.

"AlikhanBokeikhan University"

Қазақстан, Семей

e-mail: erlankyzy.anya@mail.ru

ТЕХНИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ БАСҚАРУДЫ СИНТЕЗДЕУ ӘДІСТЕМЕСІ

Аннотация

Мақалада заманауи ақпараттық технологиялар негізінде техникалық және ұйымдастырушылық процестерді интеллектуалды басқару синтезінің принциптері мен кезеңдері қарастырылады. Жасанды интеллект (AI) жүйелерін, сараптамалық жүйелерді, нейрондық желі алгоритмдерін және адаптивті басқару модельдерін қолдануға негізделген әдіс ұсынылған. Пәндік саланы талдау, білім базасын қалыптастыру, басқару модельдерін таңдау және жүйені бағдарламалық прототип түрінде енгізу кезеңдері ашылады. Әдістеме күрделі техникалық және ұйымдастырушылық ортада басқару шешімдерінің бейімделуін, сенімділігі мен тиімділігін арттыруға бағытталған.

Кілт сөздер: интеллектуалды басқару, техникалық-ұйымдастырушылық процестер, жасанды интеллект, сараптамалық жүйелер, басқару синтезі, адаптивті модельдер.

Kyrgyzbayev N. T, Karipzhanova A. Zh.

"AlikhanBokeikhan University"

Kazakhstan, Semey

e-mail.ru: erlankyzy.anya@mail.ru

THE METHODOLOGY OF SYNTHESIS OF INTELLIGENT MANAGEMENT OF TECHNICAL AND ORGANIZATIONAL PROCESSES

Annotation

The article discusses the principles and stages of the synthesis of intelligent management of technical and organizational processes based on modern information technologies. A methodology based on the use of artificial intelligence (AI) systems, expert systems, neural network algorithms and adaptive control models is proposed. The stages of domain analysis, knowledge base formation, selection of management models and implementation of the system in the form of a software prototype are revealed. The methodology is aimed at improving the adaptability,

reliability and effectiveness of management decisions in complex technical and organizational environments.

Keywords: intelligent management, technical and organizational processes, artificial intelligence, expert systems, synthesis of management, adaptive models.

Введение

В условиях цифровой трансформации и постоянного усложнения производственных и организационных систем возрастает потребность в интеллектуальных средствах управления, способных действовать в условиях неопределённости, многозадачности и высокой динамики.

Современные предприятия сталкиваются с вызовами, связанными с необходимостью оперативного принятия решений, адаптации к изменяющимся условиям внешней среды, интеграции разнородных данных и оптимизации ресурсов [1; 12].

Технико-организационные процессы (ТОП) охватывают широкий спектр функций — от планирования и контроля технических операций до управления персоналом, логистикой и документооборотом. Эти процессы характеризуются сложной структурой, множеством взаимосвязей и наличием как формализованных, так и неформализованных факторов [2; 35]. В традиционных системах управления, построенных на жёсткой регламентации и статических алгоритмах, невозможно в полной мере обеспечить гибкость, необходимую в современных условиях.

Актуальной становится задача разработки методики синтеза интеллектуального управления ТОП, основанной на применении технологий искусственного интеллекта, машинного обучения и экспертных систем [4; 52]. Такая методика должна обеспечить автоматизацию процессов анализа, планирования и принятия решений, учитывая не только объективные данные, но и знания экспертов, закономерности поведения системы, возможные риски и неопределённости.

Целью настоящей работы является формализация и описание методики, которая позволит системно подходить к проектированию интеллектуальных

систем управления ТОП — от анализа предметной области до реализации адаптивных решений. Методика ориентирована на практическое применение в условиях промышленных предприятий, логистических центров, инженерных подразделений и других организаций, где ТОП играют ключевую роль [5; 29].

Основная часть. Методика синтеза опирается на концепции:

- Кибернетики управления — моделирование обратной связи в сложных технических системах [3; 94];
- Экспертных систем — использование базы знаний и логических механизмов вывода [2; 63];
- Машинного обучения — использование алгоритмов обучения по данным для предсказания и оптимизации [4; 78];
- Многоагентных систем — распределённое принятие решений интеллектуальными агентами [1; 145].

Идентифицируются управляемые элементы (технологии, ресурсы, исполнители), цели, критерии эффективности. Моделируются ключевые бизнес-процессы.

Анализируются нормативные документы, экспертные интервью, данные процессов. Создаётся иерархическая структура знаний и параметров управления [2; 85].

В зависимости от специфики:

- логико-выводные модели (для формализованных процессов),
- нейросетевые регуляторы (для адаптивного управления),
- стохастические модели (для прогнозирования с рисками) [4; 111].

Проектируются модули: интерфейс, база знаний, блок принятия решений, блок адаптации. Используются агентные и модульные схемы [5; 72].

Создаётся веб- или десктопное ПО с модулями мониторинга, визуализации и самообучения модели.

Методы исследования.

Системный анализ — для формализации структуры ТОП, выявления взаимодействий и построения функциональных моделей

1. Функционально-стоимостной анализ (ФСА) — для оценки эффективности текущих решений и определения точек внедрения ИИ].

2. Методы ИИ и машинного обучения:

➤ логистическая регрессия — для классификации сбоев

➤ нейронные сети — прогноз загрузки оборудования;

➤ случайный лес — генерация правил управления.

3. Экспертные методы — опросы, анкетирование, метод Дельфи для наполнения базы знаний.

4. Имитационное моделирование — сценарии управления моделировались в MATLAB, Simulink, Python/AnyLogic

5. Многокритериальная оптимизация — выбор стратегий управления по критериям: эффективность, надёжность, стоимость

6. SWOT- и риск-анализ — для оценки рисков внедрения ИИ в существующие системы [1; 84].

7. BPMN, IDEF0, UML — визуализация и формализация бизнес-процессов [2; 105].

Результаты исследования.

Разработана методика интеллектуального управления ТОП, включающая пять логических этапов.

1. Реализован прототип экспертной системы для управления персоналом производственного подразделения

2. Точность классификации событий нейросетевым модулем составила 93% [2].

3. Система адаптировалась к входным изменениям, обновляя правила принятия решений.

4. В результате внедрения:

✓ время планирования сократилось на 27%;

✓ отклонения в ресурсном обеспечении — на 18% [3].

Заключение. Предложенная

методика синтеза интеллектуального управления технико-организационными процессами позволяет повысить гибкость, адаптивность и надёжность управленческих решений в условиях цифровизации. Использование ИИ, экспертных знаний и современных архитектур программных систем делает возможным интеграцию таких решений в существующие инфраструктуры предприятий [4].

Методика доказала свою применимость как в производственной, так и в логистической сферах. Ключевые преимущества:

- интеграция с ИТ-системами;
- учёт как формализованных алгоритмов, так и экспертной логики;
- масштабируемость и модульность;
- устойчивость к неопределённости и неполным данным.

В перспективе планируется развитие систем на основе Big Data, подключение облачных платформ, внедрение самообучающихся агентов, а также проработка вопросов интерпретируемости алгоритмов, что особенно важно для принятия решений в ответственных средах [5].

Список литературы

1. Ершов С.В. Интеллектуальные системы управления. — М.: Инфра-М, 2021.
2. Монахов В.М. Экспертные системы и технологии. — СПб.: Питер, 2020.
3. Глушков В.М. Теория цифрового автоматического управления. — М.: Наука, 2018.
4. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — Pearson, 2022.
5. Касымов Р.А. Цифровизация и автоматизация производственных процессов. — Алматы: Эверо, 2023.

Spisok literaturey

1. Ershov S.V. Intellectual'nye sistemy upravleniya. — M.: Infra-M, 2021.
2. Monahov V.M. Ekspertnye sistemy i tekhnologii. — SPb.: Piter, 2020.
3. Glushkov V.M. Teoriya cifrovogo avtomaticheskogo upravleniya. — M.: Nauka, 2018.
4. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. — Pearson, 2022.
5. Kasymov R.A. Cifrovizaciya i avtomatizaciya proizvodstvennyh processov. — Almaty: Evero, 2023.

Авторлар жайлы мәлімет

Кыргызбаев Нұрбек Тұрарұлы

Лауазымы: 2 курс магистрі, "Alikhan Bokeikhan University" білім беру мекемесі

Ұялы тел.: 8 (747) 141-84-94

E-mail: erlankyzy.anya@mail.ru

Карипжанова Ардак Жұмағазиевна

Лауазымы: «Ақпараттық жүйелер» мамандығы бойынша философия ғылымдарының PhD докторы, Alikhan Bokeikhan University ақпараттық технологиялар жөніндегі проректоры

Ұялы тел.: +77779845361

E-mail: kamilakz2001@mail.ru

Сведения об авторах

Кыргызбаев Нурбек Турарулы

Должность: Магистрант 2 курса, Университет "Alikhan Bokeikhan University"

Мобильный тел.: 8 (747) 141-84-94

E-mail: erlankyzy.anya@mail.ru

Карипжанова Ардак Жұмағазиевна

Должность: Доктор PhD по специальности – «Информационные системы», проректор по информационным технологиям Alikhan Bokeikhan University

Мобильный тел.: +77779845361

E-mail: kamilakz2001@mail.ru

Information about the author

Kyrgyzbayev Nurbek Turarovich

Position: Master's student 2nd year, "Alikhan Bokeikhan University"

Mobile phone: 8 (747) 141-84-94

E-mail: erlankyzy.anya@mail.ru

Karipzhanova Ardak Zhumagazievna

Position: Doctor of PhD in the specialty – "Information systems", Vice-Rector for Information Technology Alikhan Bokeikhan University

Mobile phone: +77779845361

E-mail: kamilakz2001@mail.ru