

DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-3-82-94
УДК 658.3:004.056.5



Научная статья | Системный анализ, управление и обработка информации

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В КИБЕРФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Т.В. Аветисян, К.И. Львович, Э.М. Львович

В существующих условиях в различных компаниях можно наблюдать повышение сложности автоматизации многих процессов. Поэтому появляется необходимость в распределенных автоматизированных системах. Они требуются для работы в условиях ограничения управления в режиме реального времени и связи в процессах производства. В киберфизических системах подразумевается полностью синергетическая интеграция вычислений и управления с физическими устройствами и процессами. Помимо этого, внедрение киберфизической системы в автоматизированные системы предприятия даст возможности для объединения автоматизированного управления технологическими процессами. За счет автоматизированного управления производством и предприятием в целом, можно сформировать управляемую систему, от заказа до реализации. Предлагается сформировать учебно-исследовательскую систему для работы с киберфизической системой. Интеллектуальная поддержка специалистов внутри киберфизических систем связана с соответствующими требованиями к эффективности. Представлена иллюстрация схемы учебно-исследовательской системы для управления персоналом в киберфизической системе. Показана схема обучающей подсистемы. Инструментальное обследование внутри исследовательской подсистемы дает возможности для того, чтобы реализовать

создание структуры информационного обеспечения. Представлена иллюстрация схемы исследовательской подсистемы анализа. Показана структуры для проведения автоматизированного моделирования процессов внутри киберфизической системы.

Ключевые слова: управление; исследовательская система; персонал; киберфизическая система; автоматизация

Для цитирования. Аветисян Т.В., Львович К.И., Львович Э.М. Учебно-исследовательская система управления персоналом в киберфизической системе // *International Journal of Advanced Studies*. 2023. Т. 13, № 3. С. 82-94. DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-3-82-94

Original article | System Analysis, Management and Information Processing

EDUCATIONAL AND RESEARCH PERSONNEL MANAGEMENT SYSTEM IN THE CYBERPHYSICAL SYSTEM

T.V. Avetisyan, K.I. Lvovich, E.M. Lvovich

In the existing conditions in various companies, it is possible to observe an increase in the complexity of automation of many processes. Therefore, there is a need for distributed automated systems. They are required to work under conditions of limited real-time control and communication in production processes. Cyberphysical systems imply a fully synergetic integration of computing and control with physical devices and processes. In addition, the introduction of a cyber-physical system into the automated systems of the enterprise will provide opportunities for combining automated process control. Due to the automated management of production and the enterprise as a whole, it is possible to form a managed system, from order to implementation. It is proposed to form an educational and research system for working with the cyberphysical system. The intellectual support of specialists within cyber-physical systems is related to the corresponding efficiency requirements. An illustra-

tion of the scheme of an educational and research system for personnel management in a cyberphysical system is presented. The diagram of the training subsystem is shown. Instrumental examination within the research subsystem provides opportunities to implement the creation of an information support structure. An illustration of the scheme of the research subsystem of analysis is presented. Structures for conducting automated modeling of processes inside a cyberphysical system are shown.

Keywords: *management; research system; personnel; cyberphysical system; automation*

For citation. *Avetisyan T.V., Lvovich K.I., Lvovich E.M. Educational and Research Personnel Management System in the Cyberphysical System. International Journal of Advanced Studies, 2023, vol. 13, no. 3, pp. 82-94. DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-3-82-94*

Введение

При рассмотрении киберфизических систем требуется анализировать входящие в них объекты с точки зрения их инвариантности. Когда анализируются киберфизические системы, то для них по исследовательским и учебным процессам должна быть обеспечена интеграция. Такие процессы поддерживаются в автоматизированной системе, которая рассматривается как учебно-исследовательская система. С киберфизической системой работают соответствующие специалисты. Требуется проводить работы по обеспечению их квалификации, реализовывать поддержку принимаемых решений на практике, обучать персонал. При этом учитывается наличие автоматизированного рабочего места того сотрудника, который работает с киберфизической системой.

Целью данной работы является разработка предложений для управления персоналом в киберфизической системе.

Особенности учебно-исследовательской системы

Можно сформировать учебно-исследовательскую систему для работы с киберфизической системой. В ней будут несколько мо-

дулей. Первый из них связан с прогнозированием состояния киберфизической системы. Во втором модуле используются исследовательские подсистемы, связанные с моделированием. Третий модуль содержит обучающую подсистему (рис. 1).

Интеллектуальная поддержка специалиста в киберфизических системах характеризуется соответствующими требованиями к эффективности. Это определяет требования к тому, какая будет структура в учебно-исследовательской системе (УИС). Если определяется эффективность специалиста, то разрабатываются обучающие процедуры, осуществляется их интеграция с процессами сбора и обработки информации, применяются различные виды инструментального обеспечения, проводится прогнозирование значений различных показателей в киберфизической системе, поддерживаются диалоговые процедуры.

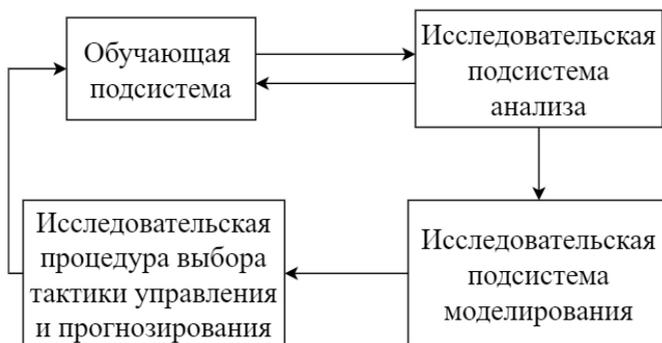


Рис. 1. Иллюстрация схемы учебно-исследовательской системы для управления персоналом в киберфизической системе

По процессам того, как будет осуществляться сбор информации внутри киберфизической системы необходимо обеспечивать поддержку инструментального обеспечения. Оно связано с предметно-ориентированными модулями. Такие модули отличаются от инвариантных модулей внутри системы.

В системе применяются библиотеки моделей и типовые схемы управления, которые позволяют отслеживать соответствующие

виды состояния такой системы, изменения в ней. Есть информационно-справочные материалы.

Соответствующие виды учебных элементов необходимо предусмотреть в обучающей подсистеме (рис. 2). При этом их требуется объединять в учебные задания. По ним важно осуществлять выбор, определять объемы требуемой информации.

Варианты обучающих средств (ВОС) могут быть разными. Важно их использовать таким образом, чтобы эффективным образом реализовывались основные этапы функционирования системы с учетом структуры обучающих процедур. Должна быть логическая связь между соответствующими ВОС. Они характеризуются множеством подзаданий и базовыми семантическими компонентами. По каждому из этапов необходимо выделять выбранные ВОС в ходе формирования РОП. В этой связи можно говорить о том, что формируется задача, которая направлена на проведение процессов оптимизации в рамках обучающих процедур.



Рис. 2. Иллюстрация схемы обучающей подсистемы

Предлагается исследовательская подсистема, предназначенная для осуществления анализа (рис. 3). На ее базе инструментальное обследование дает возможности для того, чтобы реализовать создание структуры информационного обеспечения. Информационно-справочный материал применяется с тем, чтобы дать описание рассматриваемой системы с учетом того, какая была проведена первичная обработка информации.

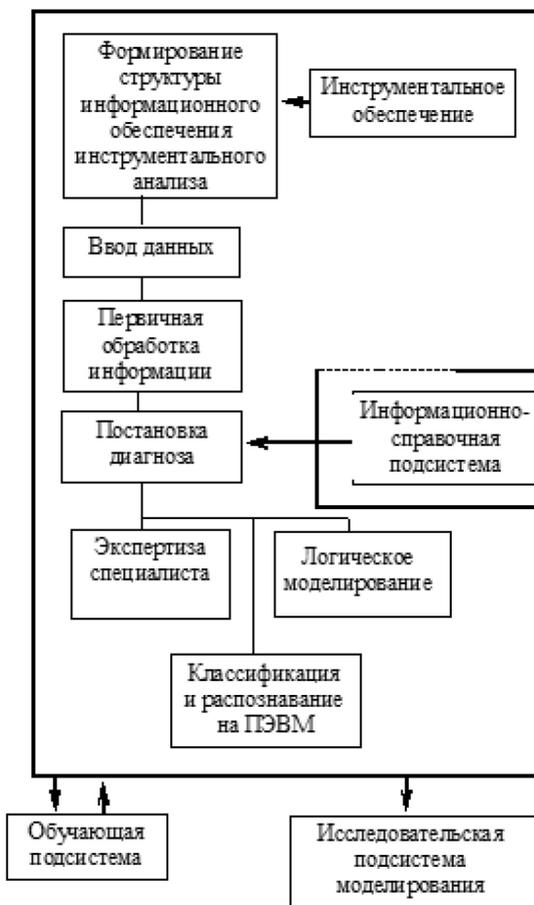


Рис. 3. Иллюстрация схема исследовательской подсистемы анализа

Метод логического моделирования предлагается использовать для того, чтобы по принимаемым решениям обеспечивать интеллектуальную поддержку. В подобных процедурах реализуется комбинация процедур, связанных с анализом, мониторингом и выбором схем действий, методов, связанных с осуществлением классификации на базе компонентов вычислительной техники.

На рис. 4 дана иллюстрация исследовательской подсистемы, которая предназначена для того, чтобы вести моделирование различных процессов. Инструментальное обеспечение применяется для того, чтобы рассматривать параметры и показатели в ходе сбора информации. После этого происходят процессы, которые направлены на первичную обработку информации. Это дает возможности для того, чтобы автоматизированным образом осуществлять процедуры формирования моделей.

Процедуры анализа происходящих внутри киберфизической системы процессов направлены на то, чтобы вести указание по показателям. Они будут определять поведение людей, когда существуют соответствующие объективные данные.

Применение математических моделей обусловлено тем, что должен быть поиск по оптимальным значениям функциональных воздействий. При этом должно быть совмещение процедур, связанных с тем, как формируется задача управления процессами внутри киберфизических систем с тем, какие будут требоваться имитационные методы решений. С их учетом следует вести комбинацию по модельным и экспертным оценкам.

Процессы внутри киберфизической системы характеризуются особенностями, которые будут оказывать влияние на то, какие будут выбраны подходы при моделировании:

- 1) вероятностный характер процессов, связанных с воздействием на киберфизические системы;
- 2) многоэтапность и многошаговость процессов обработки информации;
- 3) использование большого числа переменных, которые связаны с процессами воздействия;

4) ограниченные возможности, связанные с тем, как будет происходить постановка активных экспериментов.

Должны решаться несколько задач при автоматизированном моделировании процессов, происходящих внутри киберфизической системы: осуществление синтеза структуры модели; реализация математического описания; проведение процедур, связанных с идентификацией параметров внутри модели.

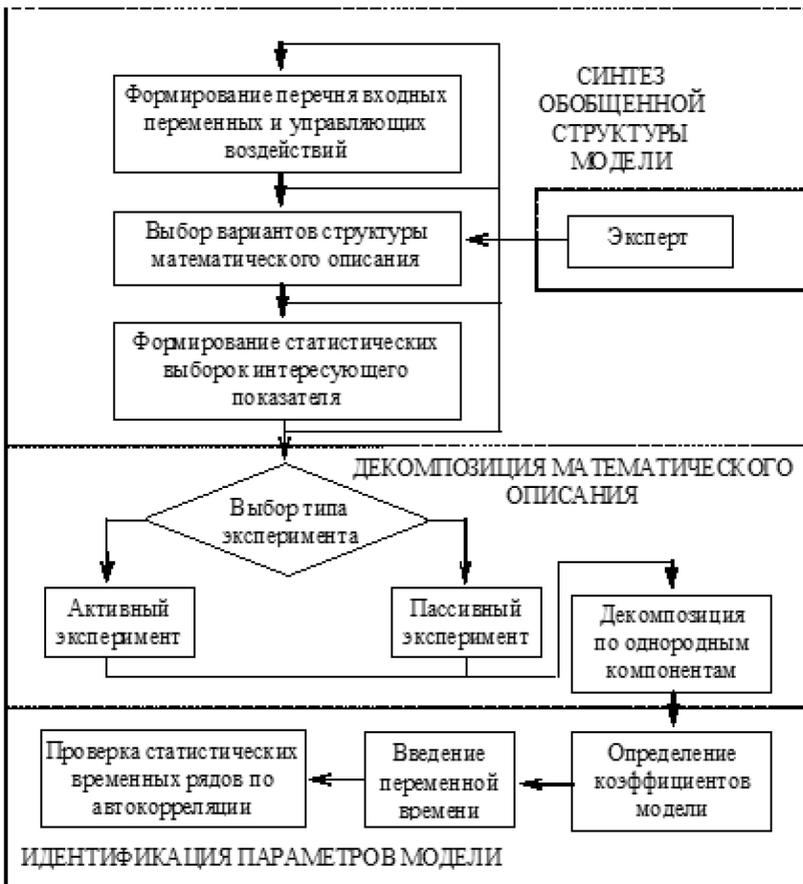


Рис. 4. Иллюстрация структуры для проведения автоматизированного моделирования процессов внутри киберфизической системы

При обеспечении рациональной организации автоматизированной учебно-исследовательской системы необходимо ориентироваться на то, чтобы осуществлять выбор по компонентам, которые относятся к 4 группам: элементы вычислительной техники; элементы аппаратуры для проведения исследований внутри киберфизической системы; средства, позволяющие осуществлять сопряжение между аппаратными и вычислительными средствами; программные модули, которые предназначены для того, чтобы осуществлять обработку различной информации.

Задачу, связанную с оптимальным выбором по компонентам учебно-исследовательской системы с точки зрения формализованной постановки, можно рассматривать в виде задачи дискретной оптимизации при соответствующих ограничениях. Чтобы осуществлять процессы ее решения можно рассматривать в виде приемлемых рандомизированные алгоритмы, связанные с проведением многоальтернативной оптимизации. То, насколько будут эффективны решения, которые получаются на основе разрабатываемых алгоритмов, заметным образом будет определяться начальным вариантом. С тем, чтобы получать начальный вариант, мы предлагаем опираться на наглядно-образную модель задачи.

Выводы

Для того, чтобы внутри киберфизических систем обеспечить рост эффективности, связанной с принятием решений, предлагается применение учебно-исследовательской системы. Следует отметить, что на настоящий момент нет методик, связанных с их формированием. Данная система строится на базе того, что используются принципы интеграции учебных и исследовательского процессов. Применяются подходы, направленные на поддержку принятия решений специалистов. Разрабатываются обучающие процедуры, связанные с проведением математического моделированием и управления киберфизической системой на основе модельной и экспертной информации.

Список литературы

1. Исакова М.В., Горбенко О.Н. Об особенностях систем управления персоналом // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 12. С. 168-171.
2. Павлова, Ю. В. Управление персоналом в организации: современные подходы к построению системы управления персоналом // Актуальные научные исследования в современном мире – 2020. – № 8-3(64). – С. 5-11.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П. О характеристиках обучающих систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 179-180.
4. Ватаманюк И.В., Яковлев Р.Н. Алгоритмическая модель распределенной системы корпоративного информирования в рамках киберфизической системы организации // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7, № 4(27). – С. 32-33. – <https://doi.org/10.26102/2310-6018/2019.27.4.026>.
5. Talasbayeva A. B. Training of personnel management as systems // Managing a modern organization: experience, problems and prospects. – 2018. – No. 9. – P. 173-178.
6. Сулима С. В., Медетова А. Г. Роль и значение системы управления персоналом в системе управления организацией // Евразийское Научное Объединение. – 2018. – № 3-3(37). – С. 184-187.
7. Андреева А. Б., Михайлова А. В. Подходы к понятию «оценка персонала» в системе управления персоналом // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике. – 2015. – № 3(5). – С. 355-356.
8. Ким Е. В., Ольхова Л. А. Повышение эффективности функционирования системы управления персоналом в современных организациях на основе инновационных персонал-технологий // Наука и общество. – 2019. – № 2(34). – С. 61-64.
9. Мельникова Т.В., Питолин М.В., Преображенский Ю.П. Моделирование обработки больших массивов данных в распределенных информационно-телекоммуникационных системах // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2022. Т. 10. № 1 (36).

10. Рихтер Т.В., Белоус А.В. Автоматизация процесса учета оборудования на предприятии // International Journal of Advanced Studies. 2022. Т. 12. № 2. С. 69-85.

References

1. Isakova M.V., Gorbenko O.N. Ob osobennostyah sistem upravleniya personalom [On the features of personnel management systems]. *Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies*. 2014. No. 12. pp. 168-171.
2. Pavlova, YU. V. Upravlenie personalom v organizacii: sovremennye podhody k postroeniyu sistemy upravleniya personalom [Personnel management in an organization: modern approaches to building a personnel management system]. *Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire*. 2020. – № 8-3(64). – Pp. 5-11.
3. L'vovich I.YA., Preobrazhenskij A.P. O harakteristikah obuchayushchih system [About the characteristics of training systems]. *Bulletin of the Voronezh Institute of High Technologies*. 2013. No. 11. pp. 179-180.
4. Vatamanyuk I.V., YAKovlev R.N. Algoritmicheskaya model' raspredelenoj sistemy korporativnogo informirovaniya v ramkah kiberfizicheskoj sistemy organizacii [Algorithmic model of a distributed corporate information system within the cyber-physical system of the organization]. *Modeling, optimization and information technology*. – 2019. – Vol. 7, No. 4(27). – pp. 32-33. – <https://doi.org/10.26102/2310-6018/2019.27.4.026>
5. Talasbayeva A. B. Training of personnel management as systems [Training of personnel management as systems]. *Managing a modern organization: experience, problems and prospects*. – 2018. – No. 9. – P. 173-178.
6. Sulima S. V., Medetova A. G. Rol' i znachenie sistemy upravleniya personalom v sisteme upravleniya organizaciej [The role and importance of the personnel management system in the organization management system]. *Eurasian Scientific Association*. – 2018. – № 3-3(37). – Pp. 184-187.
7. Andreeva A. B., Mihajlova A. V. Podhody k ponyatiyu “ocenka personala” v sisteme upravleniya personalom [Approaches to the concept of “personnel assessment” in the personnel management system].

- Current directions of scientific research: from theory to practice.* – 2015. – № 3(5). – Pp. 355-356.
8. Kim E. V., Ol'hova L. A. Povyshenie effektivnosti funkcionirovaniya sistemy upravleniya personalom v sovremennykh organizatsiyah na osnove innovatsionnykh personal-tekhnologij [Improving the efficiency of the functioning of the personnel management system in modern organizations based on innovative personnel technologies]. *Science and Society.* – 2019. – № 2(34). – Pp. 61-64.
 9. Mel'nikova T.V., Pitolin M.V., Preobrazhenskij YU.P. Modelirovanie obrabotki bol'shikh massivov dannykh v raspredelennykh informatsionno-telekommunikatsionnykh sistemah [Modeling of processing large data arrays in distributed information and telecommunication systems]. *Modeling, optimization and information technologies.* 2022. T. 10. № 1 (36).
 10. Rihter T.V., Belous A.V. Avtomatizatsiya processa ucheta oborudovaniya na predpriyatii [Automation of the process of equipment accounting at the enterprise]. *International Journal of Advanced Studies.* 2022. Vol. 12. No. 2. pp. 69-85.

ДАНИЕ ОБ АВТОРАХ

Аветисян Татьяна Владимировна, преподаватель колледжа, специалист проектного отдела ВИБТ

Колледж ВИБТ; Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Воронежский институт высоких технологий

*ул. Ленина, 73а, г. Воронеж, 394043, Российская Федерация
vtatyana_avetisyan@mail.ru*

Львович Ксения Игоревна, преподаватель, кандидат технических наук

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Воронежский институт высоких технологий

*ул. Ленина, 73а, г. Воронеж, 394043, Российская Федерация
Komkovvvt@yandex.ru*

Львович Эмма Михайловна, младший научный сотрудник проектного отдела, кандидат экономических наук, доцент
*Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Воронежский институт высоких технологий
ул. Ленина, 73а, г. Воронеж, 394043, Российская Федерация
Komkovvvt@yandex.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Tatiana V. Avetisyan, college lecturer, project specialist
*College is an autonomous non-profit educational organization of higher education Voronezh Institute of High Technologies;
Voronezh Institute of High Technologies
73a, Lenin Str., Voronezh, 394043, Russian Federation
vtatyana_avetisyan@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3559-6070>*

Ksenia I. Lvovich, Teacher, Candidate of Technical Sciences
*Voronezh Institute of High Technologies
73a, Lenin Str., Voronezh, 394043, Russian Federation
Komkovvvt@yandex.ru*

Emma M. Lvovich, Junior Researcher of the Project Department, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
*Voronezh Institute of High Technologies
73a, Lenin Str., Voronezh, 394043, Russian Federation
Komkovvvt@yandex.ru*

Поступила 25.05.2023

После рецензирования 15.06.2023

Принята 20.06.2023

Received 25.05.2023

Revised 15.06.2023

Accepted 20.06.2023