

DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-105-117
УДК 658.3:004.738.5



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 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, № 4. С. 105-117. DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-105-117*

Original article | System Analysis, Management and Information Processing

TRAINING AND RESEARCH SYSTEM OF PERSONNEL MANAGEMENT IN 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 operate under the constraints of real-time control and communication in manufacturing processes. In cyber-physical systems, a fully synergistic integration of control computation with physical devices and processes is implied. In addition, the incorporation of a cyber-physical system into automated plant systems will provide opportunities for unifying automated process control. Due to the automated control of production and enterprise as a whole, it is possible to form a controlled system, from order to realization. It is proposed to form a training and research system to work with cyber-physical system. Intelligent support for specialists within cyber-physical systems is associated with corresponding performance requirements. An illustration of a schematic of a training and research system for personnel management in a cyber-physical system is presented. A schematic of the training subsystem is shown. Instrumental examination within the research subsystem provides opportunities to realize the creation of an

information support structure. An illustration of the schematic diagram of the analysis research subsystem is presented. A structure for conducting automated modeling of processes within a cyber-physical system is shown.

Keywords: *management; research system; personnel; cyber-physical system; automation*

For citation. *Avetisyan T.V., Lvovich K.I., Lvovich E.M. Training and Research System of Personnel Management in Cyberphysical System. International Journal of Advanced Studies, 2023, vol. 13, no. 4, pp. 105-117. DOI: 10.12731/2227-930X-2023-13-4-105-117*

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 модулей. 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.

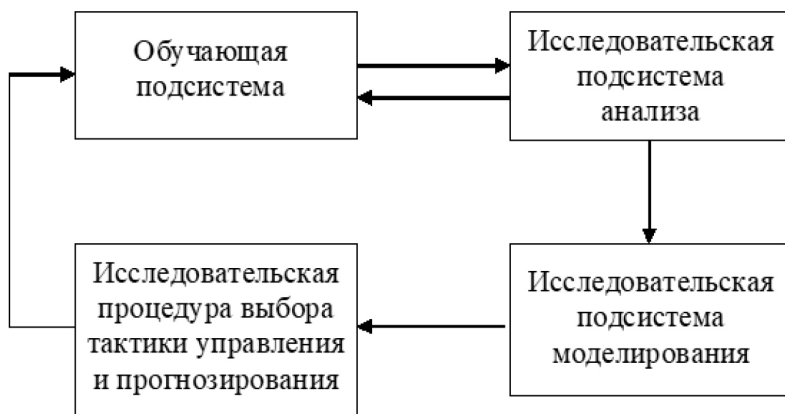


Рис. 1. Иллюстрация схемы учебно-исследовательской системы для управления персоналом в киберфизической системе

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.

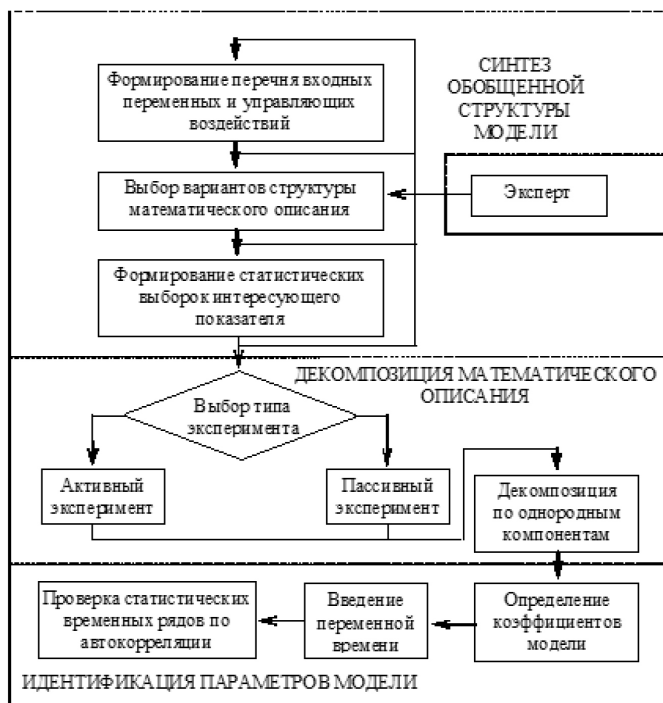


Рис. 4. Иллюстрация структуры для проведения автоматизированного моделирования процессов внутри киберфизической системы

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 обеспечивать 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. Львович И.Я., Преображенский А.П. О характеристиках обучающих систем // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 179-180.
3. Львович И.Я., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Использование мультиагентных технологий в управлении техническими объектами // Оптимизация и моделирование в автоматизированных системах. Труды Международной молодежной научной школы. 2019. С. 62-63.
4. Шаповалов А.В., Преображенский А.П., Чопоров О.Н. Анализ подходов, используемых для управления проектами в организациях // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2019. Т. 7. № 1 (24). С. 418-429.
5. Бойков Е.А., Семенова Е.В. Поведенческий аудит как инструмент управления безопасностью на предприятии // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 1 (40). С. 110-113.
6. Бутузов В.С., Бутузова М.В. Информационно-образовательная среда педагога // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 1 (40). С. 132-135.
7. Бутузов В.С., Бутузова М.В. Инноватика в педагогике // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2021. № 4 (39). С. 90-92.
8. Львович Я.Е., Львович И.Я., Преображенский А.П. Проблемы моделирования и оптимизации множества компонентов в системе интернет вещей // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2022. № 2 (41). С. 86-89.
9. Lvovich I., Lvovich Y., Preobrazhenskiy A. Modeling the processes of increasing the efficiency of the internet of things system // Proceedings - 2022 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2022. 2022. С. 1030-1034.
10. Lvovich I., Preobrazhenskiy A., Preobrazhenskiy Y., Lvovich Y., Choporov O. Optimization of the subsystem for the movement of electronic documents in educational organization // Proceedings - 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021. 1. 2021. С. 328-332.

11. Lvovich I.Y., Preobrazhenskiy A.P., Lvovich Y.E., Choporov O.N. Algorithmization of control of information and telecommunication systems based on the optimization model // *Procedia Computer Science*. 14. Sep. “14th International Symposium “Intelligent Systems”, INTELS 2020”. 2021. C. 563-570.
12. Lvovich I.Ya., Preobrazhenskiy A.P., Preobrazhenskiy Y.P., Lvovich Y.E., Choporov O.N. The investigation of the characteristics of conflicts in industrial organizations based on modeling // *IFAC-PapersOnLine*. 20th. 2021. C. 477-481.

References

1. Isakova M.V., Gorbenko O.N. *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologiy*, 2014, no. 12, pp. 168-171.
2. L'vovich I.Ya., Preobrazhenskiy A.P. *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologiy*, 2013, no. 11, pp. 179-180.
3. L'vovich I.Ya., Preobrazhenskiy A.P., Choporov O.N. *Optimizatsiya i modelirovanie v avtomatizirovannykh sistemakh. Trudy Mezhdunarodnoy molodezhnoy nauchnoy shkoly* [Optimization and modeling in automated systems. Proceedings of the International Youth Scientific School], 2019, pp. 62-63.
4. Shapovalov A.V., Preobrazhenskiy A.P., Choporov O.N. *Modelirovanie, optimizatsiya i informatsionnye tekhnologii*, 2019, vol. 7, no. 1 (24), pp. 418-429.
5. Boykov E.A., Semenova E.V. *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologiy*, 2022, no. 1 (40), pp. 110-113.
6. Butuzov V.S., Butuzova M.V. *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologiy*, 2022, no. 1 (40), pp. 132-135.
7. Butuzov V.S., Butuzova M.V. *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologiy*, 2021, no. 4 (39), pp. 90-92.
8. L'vovich Ya.E., L'vovich I.Ya., Preobrazhenskiy A.P. *Vestnik Voronezhskogo instituta vysokikh tekhnologiy*, 2022, no. 2 (41), pp. 86-89.
9. Lvovich I., Lvovich Y., Preobrazhenskiy A. Modeling the processes of increasing the efficiency of the internet of things system. *Proceedings*

- 2022 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2022. 2022, pp. 1030-1034.
10. Lvovich I., Preobrazhenskiy A., Preobrazhenskiy Y., Lvovich Y., Choporov O. Optimization of the subsystem for the movement of electronic documents in educational organization. *Proceedings - 2021 1st International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, TELE 2021*. 1. 2021, pp. 328-332.
11. Lvovich I.Y., Preobrazhenskiy A.P., Lvovich Y.E., Choporov O.N. Algorithmization of control of information and telecommunication systems based on the optimization model. *Procedia Computer Science. 14. Ser. "14th International Symposium "Intelligent Systems", INTELS 2020"*. 2021. S. 563-570.
12. Lvovich I.Ya., Preobrazhenskiy A.P., Preobrazhenskiy Y.P., Lvovich Y.E., Choporov O.N. The investigation of the characteristics of conflicts in industrial organizations based on modeling. *IFAC-PapersOn-Line*. 20th. 2021, pp. 477-481.

ДАННЫЕ 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
Komkovvivi@yandex.ru

Львович Эмма Михайловна, младший научный сотрудник проектного отдела профессор, кандидат экономических наук, доцент

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Воронежский институт высоких технологий

*ул. Ленина, 73а, г. Воронеж, 394043, Российская Федерация
lvemma@vivt.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Tatiana V. Avetisyan, project specialist VIVT

College of the 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

Komkovvivt@yandex.ru

Emma M. Lvovich, Junior Researcher in the Design Department,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Voronezh Institute of High Technologies

73a, Lenin Str., Voronezh, 394043, Russian Federation

lvemma@vivt.ru

Поступила 05.10.2023

После рецензирования 22.10.2023

Принята 30.10.2023

Received 05.10.2023

Revised 22.10.2023

Accepted 30.10.2023