

трассе. В результате автоматизации расчета сокращено время, затрачиваемое на расчеты ранее. Также преимуществом является наличие графической части отображения полученных результатов.

Список использованных источников

1. Рихтер Л.А. Газовоздушные тракты тепловых электростанций. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 264 с.
2. Волков Э.П., Гаврилов Е.И., Дужих Ф.П. Газоотводящие трубы ТЭС и АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 280 с.
3. Рихтер Л.А. Тепловые электрические станции и защита атмосферы. – М.: «Энергия», 1975. – 312 с.
4. Кашников С.П., Цыганков В.Н. Расчет котельных агрегатов в примерах и задачах. – М.: ГОСЭНЕРГОИЗДАТ, 1951. – 240 с.
5. Рабинович О.М. Котельные агрегаты: учеб. пособие для вузов. – М.: Машгиз, 1963. – 460 с.
6. Мочана С.И. аэродинамический расчет котельных установок. – Л.: Энергия, 1977. – 256 с.
7. Коэффициенты местного сопротивления [Электронный ресурс]. URL: <http://thermalinfo.ru/eto-interesno/koeffitsienty-mestnogo-soprotivleniya>.
8. Аэродинамический расчет [Электронный ресурс]. URL: <https://prostobuild.ru/onlainraschet/265-aerodinamicheskij-raschet-onlayn.html>.
9. Введение в Razor Pages в ASP.NET Core [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/razor-pages/>.
10. Общие сведения об ASP.NET Core [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/introduction-to-aspnet-core>.

УДК 004

В. Д. Корниенко, М. Ю. Наркевич, О. С. Логунова

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, С ПОЗИЦИЙ АНАЛИЗА И КЛАССИФИКАЦИИ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Аннотация. Целью работы являлось изучение системных факторов влияния на качество элементов опасных производственных объектов, эксплуатируемых на территории промышленного предприятия, с позиций системного анализа и классификации данных. Объектом исследования являлась разработанная контекстная модель системы менеджмента качества металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, которая описывает факторы, влияющие на качество элементов опасных производственных объектов. Предметом исследования являлась структура фактора цифровизации процессов

оценки состояния элементов опасных производственных объектов. Исследование проводилось в рамках научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы на одном из ведущих предприятий черной металлургии РФ. Результатом исследования стала скорректированная контекстная модель оговоренной системы с указанием свойств и параметров элементов нижних уровней иерархии.

Ключевые слова: информационные технологии; прикладная цифровая платформа; контекстная модель; системный анализ; системные факторы; промышленная безопасность; система управления опасными производственными объектами; элементы опасных производственных объектов.

Abstract. *The purpose of the work was to study the system factors of the impact on the quality of elements of hazardous production facilities operated on the territory of an industrial enterprise, from the standpoint of system analysis and data classification. The object of the study is the developed contextual model of the quality management system of a metallurgical enterprise operating hazardous production facilities, which describes the factors and aspects that affect the quality of elements of hazardous production facilities. The subject of the study was the structure of the factor of digitalization of the processes of assessing the state of elements of hazardous production facilities. The study was carried out as part of research and development work at one of the leading enterprises of the ferrous metallurgy of the Russian Federation. The result of the study was an adjusted contextual model of the specified system with an indication of the properties and parameters of the elements of the lower levels of the hierarchy.*

Key words: *information technology; digital application platform; contextual model system analysis; systemic factors; industrial safety; Hazardous Production Facilities Management System Elements of hazardous production facilities.*

В настоящее время применение информационных технологий в промышленности демонстрирует свою эффективность [1–3], в том числе за счёт сокращения времени принятия управленческих решений на основе актуальной и достоверной информации, оптимизации технологических операций, а также снижения негативного воздействия «человеческого фактора» на производстве. Для экономики России задача роста производственных показателей без увеличения риска техногенных аварий является одной из ключевых [4]. При этом вопрос повышения эффективности функционирования отдельных предприятий как сложных технических систем неразрывно связан с необходимостью совершенствования их системы управления в целом и, в частности, систем управления расположенных на их территориях опасных производственных объектов (ОПО).

Процесс совершенствования системы управления ОПО (СУ ОПО) требует выявления, детализации и описания с позиций системного анализа и классификации данных ключевых системных факторов, влияющих на качество таких элементов ОПО, как технические устройства (механизмы, технологическое оборудование) и здания и сооружения. Так в работе [5] автором разработана контекстная модель (КМ) металлургического предприятия (МП), эксплуатирующего ОПО, на которой обозначены системные факторы влияния, а также показана их взаимосвязь. Фрагменты указанной контекстной модели представлены на рисунках 1–3.

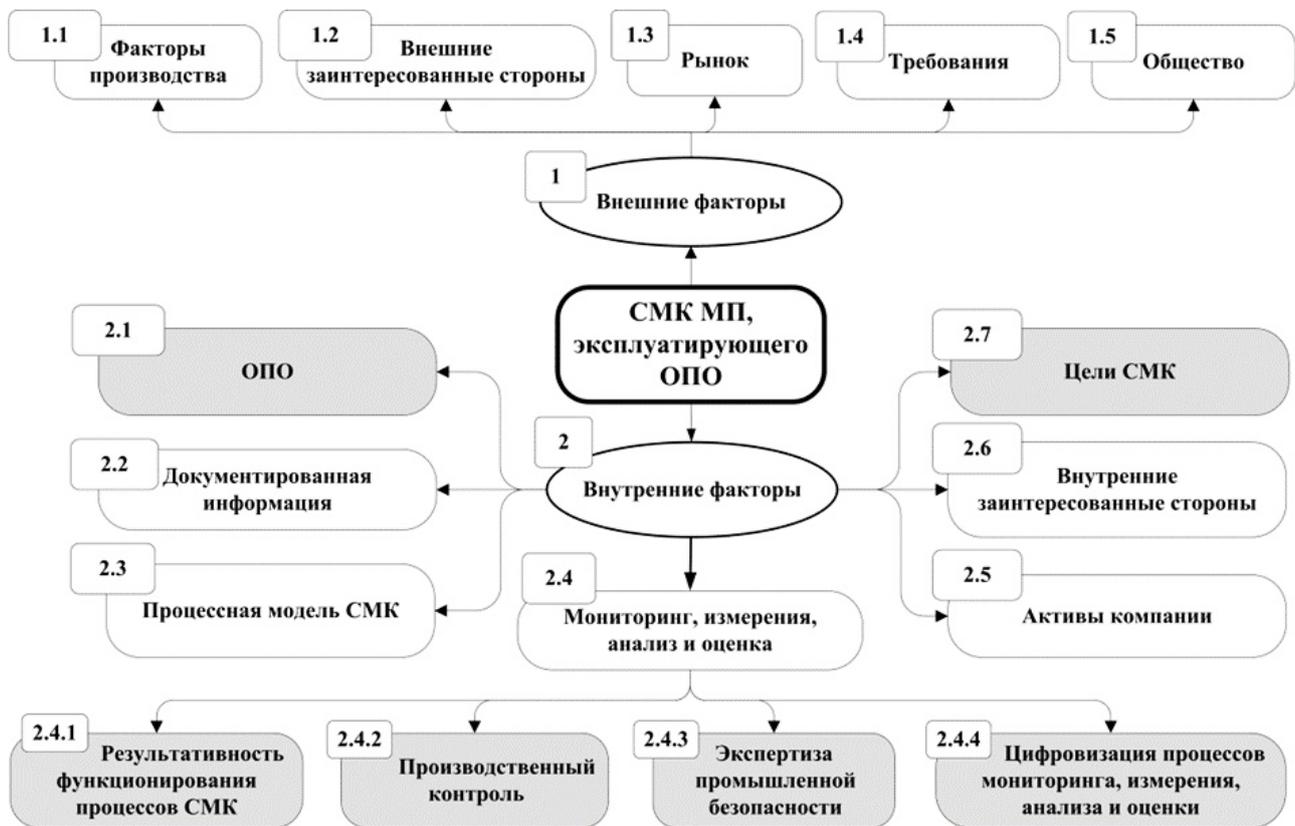


Рис. 1. Фрагмент контекстной модели до третьего уровня иерархии системы менеджмента качества (SMK) МП, эксплуатирующего ОПО

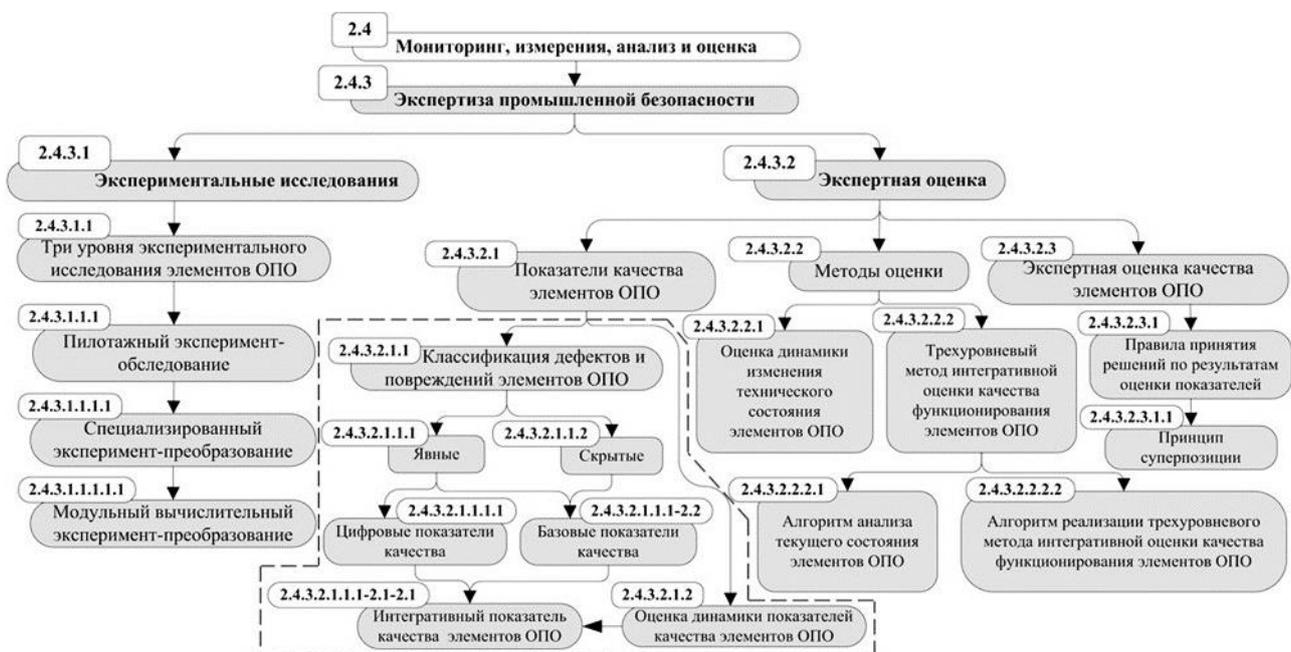


Рис. 2. Иерархия факторов контекста для МП блока 2.4.3 «Экспертиза промышленной безопасности»

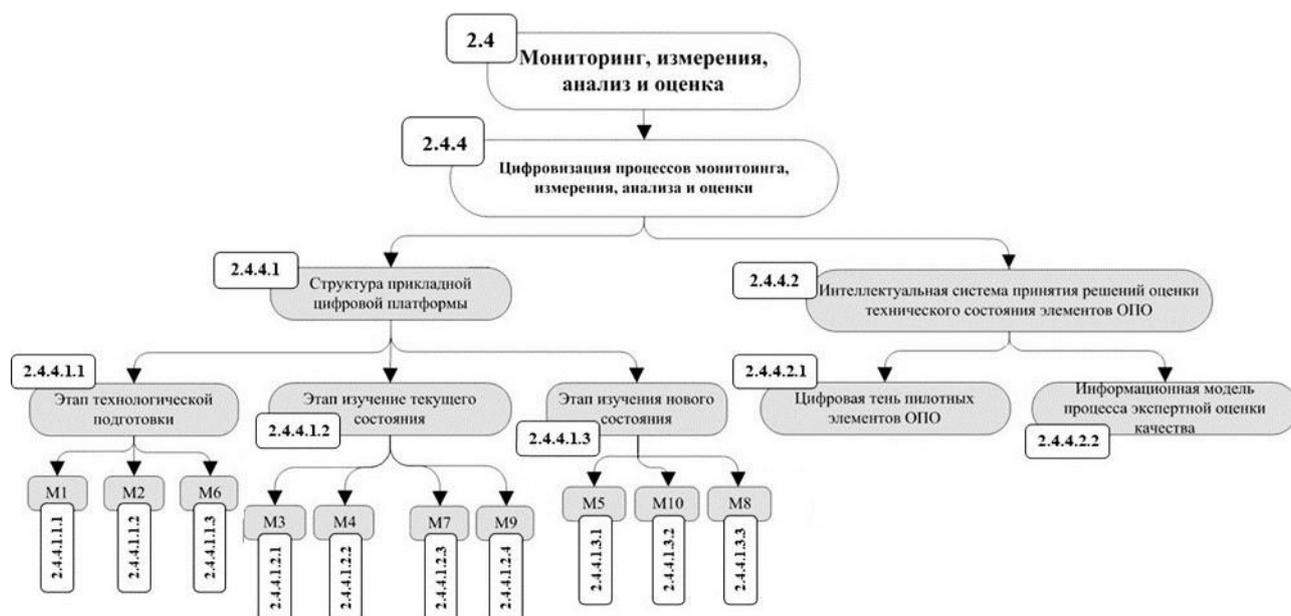


Рис. 3. Иерархия факторов контекста для МП блока 2.4.4 «Цифровизация процессов мониторинга, измерения, анализа и оценки». Обозначения М1–М10 – программные модули обработки информации

В качестве недостатков оговоренной КМ МП следует выделить следующие:

- блоки факторов 2.4.3 «Экспертиза промышленной безопасности» и 2.4.4 «Цифровизация процессов мониторинга, измерения, анализа и оценки» вынесены параллельно с блоком фактора 2.4.2 «Производственный контроль», при этом согласно [6] экспертиза промышленной безопасности является одним из инструментов в подсистеме производственного контроля (ППК) за соблюдением требований промышленной безопасности на ОПО, а цифровизацию процессов мониторинга, измерения, анализа и оценки следует относить к группе мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности на ОПО, что в соответствии с [6] является одной из задач ППК. Следовательно, блоки факторов 2.4.3 и 2.4.4 должны располагаться на уровень ниже в иерархии факторов и выходить отдельными ветками из блока факторов 2.4.2;

- нарушение древовидной структуры (см. выделенную область на рис. 2);
- концептуальное упоминание блоков без указания их свойств и параметров.

Согласно [7] систему допускается делить на элементы различными способами в зависимости от формулировки задачи, цели и её уточнения в процессе проведения системного исследования. Таким образом, результатом настоящей работы является скорректированная КМ с новым набором составляющих блока «Структура прикладной цифровой платформы» с указанием некоторых свойств и параметров элементов нижних уровней иерархии.

В изображённую на рисунке 4 новую структуру прикладной цифровой платформы (ПЦП) помимо программных модулей авторами включены другие важные факторы, влияющие на качество ОПО: «Персонал», «Графическая информация». Блок «Персонал» в зависимости от процессов сбора, обработки и оценки информации о состоянии элементов ОПО имеет соответственно три позиции:

техник, оператор и эксперт. Блок «Графическая информация» в зависимости от конечного вида включает фотографии и отдельные кадры видеопотока элементов ОПО.

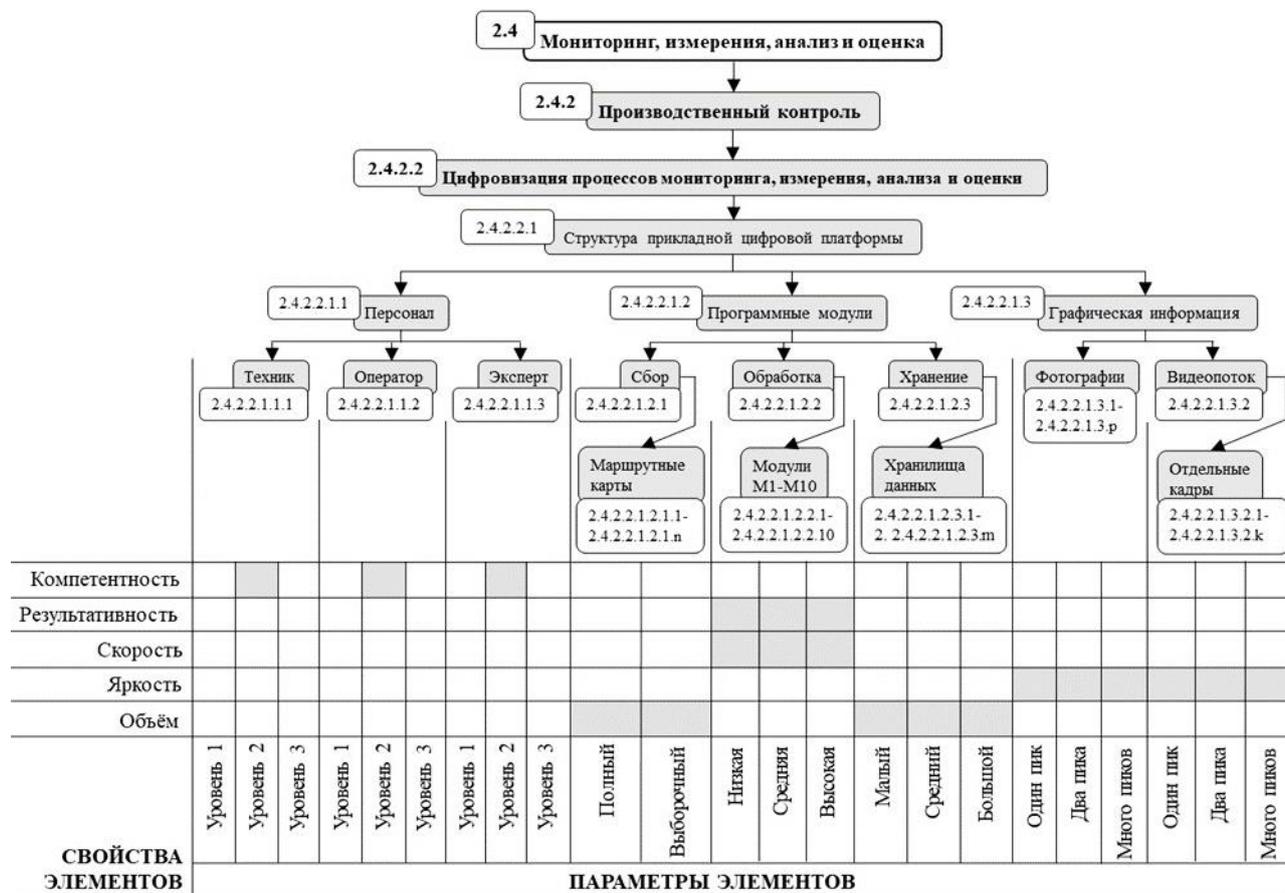


Рис. 4. Новая иерархия факторов контекста для МП блока 2.4.2.2.1 «Структура прикладной цифровой платформы». Обозначения k, m, n, p – количество соответствующих элементов

Другим ключевым отличием новой КМ ПЦП является совместное представление структуры блока с описанием свойств и параметров его элементов, что позволяет шире воспринимать факторы, влияющие на качество ОПО. Так, например, для персонала вводится свойство «Компетентность», представленная тремя уровнями по аналогии с классификацией экспертов по промышленной безопасности.

Список использованных источников

1. Организация Объединенных Наций по промышленному развитию, 2021. Отчет о промышленном развитии – 2022. Будущее индустриализации в постпандемийном мире. Обзор. Вена: [сайт]. – <https://www.unido.org> (дата обращения: 04.09.2023).
2. Барсегян Н.В. Цифровые и информационные технологии в управлении промышленными предприятиями, ориентированными на проактивное ресурсосбережение / Н.В. Барсегян // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2021. № 5(90). С. 69–77.

3. Поиск дефектов лакокрасочного покрытия по характерной цветовой гамме / А.Н. Тюлюмов, Н.В. Злыдарев, В.Д. Корниенко, М.Ю. Наркевич // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. 2022. Т. 10, № 1. С. 11–14.

4. Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. N 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика РФ».

5. Наркевич М.Ю. Развитие методологии создания системы менеджмента качества металлургического предприятия, эксплуатирующего опасные производственные объекты, на основе прикладной цифровой платформы: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Наркевич Михаил Юрьевич. – Магнитогорск, 2023. – 332 с.

6. Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 года № 2168 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности». – Текст: электронный // КонтурНорматив: [сайт]. – URL: <https://normativ.kontur.ru> (дата обращения: 07.02.2022).

7. Рыков А.С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и автоматизация: учебное пособие для вузов. – М.: «МИСиС», Издательский дом «Руда и металл», 2005. – 352 с.

УДК 004.91

А. А. Кузьмич, И. А. Гурин

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет

имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия

ИНТЕГРАЦИЯ МОДЕЛИ КЛАССИФИКАЦИИ ДОКУМЕНТОВ В СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ КОНФЕРЕНЦИЯМИ

Аннотация. *Представлена информация о процессах проектирования и разработки подсистемы классификации документов с помощью алгоритмов машинного обучения в системе управления научными конференциями. Разработанная подсистема извлекает тексты из документов и классифицирует по тематике. Приведены результаты обучения моделей с помощью различных методов машинного обучения. Описана архитектура решения, интеграция модели в систему и пример отображения на веб-интерфейсе.*

Ключевые слова: *машинное обучение, sklearn, keras, система управления конференциями, веб-сервис, API, Python.*

Abstract. *Information is presented on the design and development processes of a document classification subsystem using machine learning algorithms in a scientific conference management system. The subsystem is designed to extract text from documents and classify them. The results of training models using various machine learning methods are presented. The architecture of the solution, integration of the model into the system and an example of display on the web interface are described.*

Key words: *machine learning, sklearn, keras, conference management system, web service, API, Python.*