

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СМИ МЕТОДАМИ МОДЕЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО СИСТЕМНОГО ИНЖИНИРИНГА

В.Н. Комаров¹, С.М. Рощин²

¹ ПАО «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург», г. Екатеринбург, Россия,

² Брянский государственный технический университет, г. Брянск, Россия

При разработке любой информационной системы крайне важным этапом ее жизненного цикла является этап проектирования или моделирования. Среди существующих подходов к проектированию информационных систем, например, такого как «классическая» разработка UML-диаграмм с помощью унифицированного языка моделирования, все большую популярность получает подход модельно-ориентированного системного инжиниринга, ориентированный на построение моделей. **Цель исследования.** Рассмотреть моделирование системы мониторинга и анализа информации электронных СМИ методами модельно-ориентированного системного инжиниринга. **Методы и инструментарий исследования.** Предложено использование инструментария методологии системно-ориентированного проектирования, сфокусированной на создании и использовании моделей разной степени детализации на различных стадиях проектирования. Представлено применение моделей иерархических декомпозиций сущностей на примере типовых сущностных характеристик искусственных систем: требования к системе, функции системы, компоненты системы (подсистемы), работы по созданию системы. Описан регулярный метод построения и последовательного расширения архитектурных моделей продуктов, на основе которого построены модели иерархической таксономии функциональных требований к системе, ключевых функций, компонент ядра системы. На основе моделей иерархической таксономии построена модель соответствия требований и функций и модель соответствия функций и компонент системы. **Результаты.** Разработанные модели наглядно показывают взаимосвязь компонент системы, требований, функций и модулей друг с другом. Применяемый подход позволяет детализировать представление системы на основе ее декомпозиции на подсистемы и на основе учета сущностных характеристик. Все это дает возможность упорядочить последовательности этапов создания системы и декомпонировать их на отдельные этапы работ. **Заключение.** Результаты, полученные в ходе проведенного исследования, позволяют перейти к следующему этапу жизненного цикла разрабатываемой информационной системы – ее программной разработке.

Ключевые слова: мониторинг информации СМИ, анализ данных, система мониторинга и анализа данных, анализ текста, интеллектуальный анализ данных, модельно-ориентированный системный инжиниринг, модель иерархической таксономии, модель соответствия требований и функций, модель соответствия функций и компонент.

Введение

Ранее в статьях [1, 2] авторами была рассмотрена проблема информационного влияния современных электронных средств массовой информации на общество, в том числе на предприятия оборонно-промышленного комплекса России. Были представлены структура и обобщенный алгоритм работы автоматизированной системы мониторинга и анализа информации электронных СМИ, разрабатываемой авторами в рамках диссертационного исследования.

В настоящей статье показано моделирование системы мониторинга и анализа информации электронных СМИ методами модельно-ориентированного системного инжиниринга.

Ожидаемым результатом следующего этапа разработки является программная реализация системы.

1. Модельно-ориентированный подход разработки систем

Сегодня разработка унифицированных моделей и систем моделей все чаще предшествует проектированию сложных технических изделий, систем высокотехнологичной деятельности, предприятий, информационных систем и цифровых платформ. Для описания и представления систем различной природы (технических, организационно-технических, социально-экономических) все более широко используется модельно-ориентированный подход (Model Based, MB). В частности, этот подход применяется в таких важных сферах, как системный инжиниринг (Model Based System Engineering, MBSE) и менеджмент (Model Based Management, MBM), методологии Систем 2.0 (Model Based Systems 2.0, MBS) [3, 4].

В данном исследовании использовался инструментарий MBSE – методологии системно-ориентированного проектирования, сфокусированной на создании и использовании моделей разной степени детализации на различных стадиях проектирования [5].

В качестве типовых сущностных характеристик искусственных систем в модельно-ориентированном подходе используются такие, как [6]:

- требования к системе;
- функции системы;
- компоненты системы (подсистемы);
- работы по созданию системы.

Соответственно, в качестве типовых опорных примеров применяются такие модели EBS иерархических декомпозиций BS сущностей E [7]:

- требования к системе – модель RBS (Requirements Breakdown Structure);
- функций системы, обеспечивающие требования (функциональные требования) – модель FBS (Function Breakdown Structure);
- компонент системы (подсистемы), которые обеспечивают выполнение требований и функций – модель SBS (System Breakdown Structure);
- работ по созданию системы – модель WBS (Work Breakdown Structure);
- и т. д.

Связи между элементами иерархических моделей EBS устанавливают таблицы отношений моделей [8]. Отношения могут быть установлены между компонентами одной и той же сущности (таблицы отношений вида компоненты иерархий «сами на себя»): RBS-RBS, FBS-FBS, SBS-SBS, WBS-WBS и т. д.

Отношения могут быть установлены между компонентами иерархий разных сущностей: RBS-FBS, FBS-SBS, SBS-WBS.

Такие описания через связанности моделей разных сущностей увязывают их в метамодели.

Тем самым через связанности компонент разных иерархических моделей частные модели собираются и увязываются в «большие» метамодели. При необходимости могут учитываться и связи компонент с внешней средой [9].

В итоге расширенные архитектурные модели, учитывающие сущностные характеристики искусственной системы S , задаются посредством:

- онтологии, терминов, используемых для описания S ;
- составом сущностных характеристик $E1BS, E2BS, \dots$, используемых для описания S ;
- иерархическими моделями $E1BS, E2BS, \dots$ характеристик сущностей $E1, E2, \dots$;
- учитываемыми видами k связанностей элементов модели EBS;
- моделями (таблицами) отношений по учитываемым видам k связанностей DSM_k ($E1BS, E_mBS$) компонент иерархических моделей $E1BS$ и E_mBS на учитываемых уровнях их декомпозиций.

Искусственные системы проходят свои жизненные циклы (разработка, применение, модернизация или утилизация). Архитектурные модели и метамодели применяются по всему жизненному циклу искусственных объектов, и роль их все более увеличивается [10].

2. Регулярный метод построения и последовательного расширения архитектурных моделей продуктов

Архитектурное моделирование системы предполагает формирование целостного представления рассматриваемого объекта через выделение системы объекта и сферы ее существования – внешней среды посредством [11]:

- задания существенных сущностей и атрибутов системы и ее внешней среды;
- задания иерархии системы;
- иерархической декомпозиции, детализации существенных сущностей и атрибутов;
- идентификации и задания существенных связей сущностей и атрибутов (на разных уровнях иерархии системы);
- задания принципов построения и функционирования системы.

Метод предполагает формирование на основе исходных данных по возможности простой стартовой архитектурной модели. Далее проводится пошаговое итерационное добавление к стартовой модели новых сущностных характеристик с формированием для них унифицированных архитектурных моделей. В итоге выполняются следующие подобные действия по формированию моделей [12].

Система – подсистемы

В предмет рассмотрения вводится стартовая сущность – система S (в более общем случае система систем SoS) и ее внешняя среда. Собираются и анализируются исходные данные, задаются термины и онтология предметной области, формируются архитектурные модели S:

- SBS – иерархически упорядоченная модель компонент (подсистем) системы S. Модель показывает иерархическую таксономию S;
- DSM (SBS, SBS) – модель связанностей (таблицы учитываемых отношений) компонент системы S.

Требования

В предмет рассмотрения добавляется сущностная характеристика E1 системы S. Собираются и анализируются исходные данные, задаются онтологии сущности E1, строятся архитектурные модели:

- E1BS модель таксономии сущности E1 – показывает иерархически упорядоченные компоненты E1, например, это может быть иерархическая модель требований, RBS;
- DSM (RBS, RBS) модель связанностей компонент требований RBS, например, для RBS это могут быть характеристики непротиворечивости и/или конфликтности требований.

Функции

В предмет рассмотрения добавляется сущностная характеристика E2 системы S. Собираются и анализируются исходные данные, задаются онтологии сущности E2, строятся архитектурные модели:

- E2BS модель таксономии сущности E2 – показывает иерархически упорядоченные компоненты E2, например, это может быть иерархическая модель функций, FBS;
- DSM (E2BS, E2BS) модель связанностей компонент E2BS, например, для FBS это могут быть связанности, отражающие логическую последовательность исполнения функций (такие представления называют процессными);
- DSM (E1BS, E2BS) модель связанностей компонент разных сущностных характеристик – E1BS и E2BS, например, для RBS и FBS это связанности, отражающие соответствие требований и функций.

Компоненты

В предмет рассмотрения добавляется сущностная характеристика E3 системы S. Собираются и анализируются исходные данные, задаются онтологии сущности E3, строятся архитектурные модели:

- E3BS модель таксономии сущности E3 – показывает иерархически упорядоченные компоненты E3, например, это может быть иерархическая модель компонент системы, PBS;
- DSM (E3BS, E3BS) модель связанностей компонент E3BS, например, для PBS это могут быть связанности, отражающие интерфейсы компонент системы;
- DSM (E2BS, E3BS) модель связанностей компонент разных сущностных характеристик – E2BS и E3BS, например, для FBS и PBS это связанности, отражающие соответствие функций и компонент (так называемая функциональная архитектура системы).

Работы

В предмет рассмотрения добавляется сущностная характеристика E4 системы S. Собираются и анализируются исходные данные, задаются онтологии сущности E4, строятся архитектурные модели:

- E4BS модель таксономии сущности E4 – показывает иерархически упорядоченные компоненты E4, например, это может быть иерархическая модель компонент работ по созданию продукта, WBS;
- DSM (E4BS, E4BS) модель связанностей компонент E4BS, например, для WBS это могут быть связанности, отражающие логическую последовательность исполнения функций;
- DSM (E3BS, E4BS) модель связанностей компонент разных сущностных характеристик – E3BS и E4BS, например, для PBS и WBS это связанности, отражающие соответствие компонент продукта и состава работ по его разработке.

3. Разработка архитектурной модели системного инжиниринга системы мониторинга и анализа публикаций электронных СМИ

На рисунке представлены модели иерархической таксономии функциональных требований к системе RBS (*a*), ключевых функций системы FBS (*b*) и компонент ядра системы PBS (*в*). Данные модели наглядно отражают связи компонент информационной системы, требований к ней и ее ключевых функций [13].

К функциональным требованиям системы относятся: удобство эксплуатации (человеко-ориентированный интерфейс системы, быстрый отклик системы на действия пользователя), широкие возможности мониторинга и анализа информации (возможность комплексного применения различных методов и инструментария при мониторинге и анализе информации электронных СМИ), хранение данных (система должна хранить необработанные собранные данные, метаданные, данные после обработки и анализа, а также данные за длительный период времени – исторические данные) [14].

Ключевыми функциями системы являются [15, 16]:

- мониторинг информации электронных СМИ из RSS-каналов, web-сайтов и социальных сетей;
- анализ текстовых данных путем предварительной обработки с последующим применением методов обработки естественного языка, text mining, нейросетевых моделей;
- хранение данных.

Для выполнения обозначенных функциональных требований и функций в системе предусмотрены следующие ключевые компоненты (компоненты ядра системы) [17–19]:

- модуль мониторинга (включает в себя блок парсинга RSS-каналов, web-сайтов и социальных сетей);
- модуль аналитики (включает в себя блоки предварительной обработки, извлечения информации, обработки естественного языка, методов text mining и нейросетевых методов);
- модуль хранения (включает в себя блоки хранения необработанных данных, метаданных, обработанных данных и исторических данных).

В табл. 1 представлена модель DSM (RBS, FBS) соответствия требований к системе и ее функций.

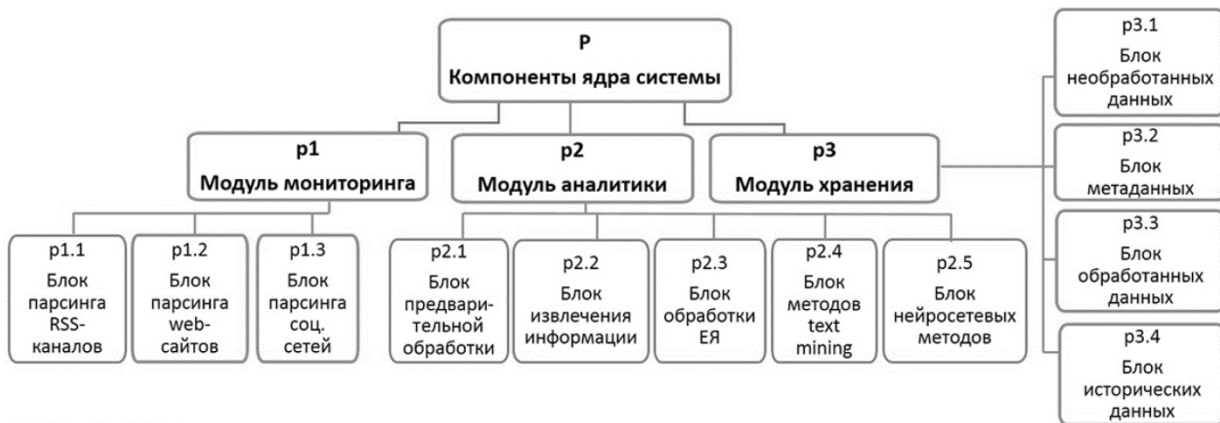
В табл. 2 представлена модель DSM (FBS, PBS) соответствия функций и компонент системы.



a)



b)



c)

Модель иерархической таксономии: а – функциональных требований к системе RBS; б – ключевых функций FBS; с – компонент ядра системы PBS

Hierarchical taxonomy model: а – functional requirements for the RBS system; б – key FBS functions; с – PBS core component

Модель DSM (RBS, FBS) соответствия требований и функций

Таблица 1

Table 1

DSM (RBS, FBS) matching requirements and features

Требования к системе R	Функции системы F											
	f1.1 Парсинг RSS-каналов	f1.2 Парсинг web-сайтов	f1.3 Парсинг соц. сетей	f2.1 Предварит. обработка	f2.2 Извлечение информации	f2.3 Обработка ЕЯ	f2.4 text mining	f2.5 Нейросетевые методы	f3.1 Необработанные данные	f3.2 Метаданные	f3.3 Обработанные данные	f3.4 Исторические данные
r1 Удобство эксплуатации	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
r1.1 Человеко- ориентированный интерфейс	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
r1.2 Быстрый отклик на запросы пользователя	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
r2 Широкие возможности мониторинга и анализа	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*
r2.1 Комплексное применение методов и инструментов мониторинга и анализа	*	*	*	*	*	*	*	*	*			*
r3 Хранение данных	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
r3.1 Хранение различных данных	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Модель DSM (FBS, PBS) соответствия функций и компонент

Table 2

DSM (FBS, PBS) Feature and Component Matching Model

Функции системы F	Компоненты системы P											
	p1.1 Блок парсинга RSS-каналов	p1.2 Блок парсинга web-сайтов	p1.3 Блок парсинга соц. сетей	p2.1 Блок предварительной обработки	p2.2 Блок извлечения информации	p2.3 Блок обработки ЕЯ	p2.4 Блок методов text mining	p2.5 Блок нейросетевых методов	p3.1 Блок необработанных данных	p3.2 Блок метаданных	p3.3 Блок обработанных данных	p3.4 Блок исторических данных
f1.1 Парсинг RSS-каналов	*											
f1.2 Парсинг web-сайтов		*										
f1.3 Парсинг соц. сетей			*									
f2.1 Предварительная обработка				*	*	*	*					
f2.2 Извлечение информации				*	*	*	*	*				
f2.3 Обработка ЕЯ				*	*	*	*	*				
f2.4 text mining				*	*	*	*	*				
f2.5 Нейросетевые методы				*	*	*	*	*				
f3.1 Необработанные данные	*	*	*	*					*			
f3.2 Метаданные	*	*	*						*	*	*	*
f3.3 Обработанные данные					*	*	*	*			*	
f3.4 Исторические данные					*	*	*	*				*

Заключение

Рассмотренный подход к моделированию архитектуры систем обеспечивает целый ряд полезных свойств и имеет хороший потенциал прикладных применений. Его возможности:

– охватывает описания архитектур типовых искусственных систем – продуктов, систем деятельности предприятий, сложных композиций тех и других, информационных систем и цифровых платформ;

– позволяет детализировать представление системы на основе ее декомпозиции на подсистемы;

– позволяет детализировать представление системы на основе учета существенных характеристик;

– позволяет поэтапно расширять представление системы путем:

1) детализации описаний (анализ);

2) добавления к уже созданному представлению новых подсистем и существенных характеристик (расширение);

3) путем свертки сущностей и их моделей и создания новых верхнеуровневых сущностей и систем в увязке с ранее созданными описаниями (синтез);

– при исполнении на компьютере записям иерархий сущностей и их отношений могут быть поставлены в соответствие применяемые базы данных. Тем самым представления соответствующих моделей являются машиночитаемыми и цифровизируемыми.

Построенные в работе модели наглядно показывают взаимосвязь компонент системы, требований, функций и модулей друг с другом, что позволяет детализировать представление системы на основе ее декомпозиции на подсистемы и на основе учета существенных характеристик. Это позволяет создать математическую модель системы, упорядочить последовательности этапов ее создания и декомпонировать их на отдельные работы.

Литература

1. Комаров, В.Н. Мониторинг и системный анализ информации электронных СМИ для промышленных предприятий / В.Н. Комаров, С.М. Роцин // *Наукоемкие технологии и интеллектуальные системы: сб. ст. по итогам Междунар. науч.-практ. конф.* – Самара: ООО «Агентство международных исследований», 2018. – С. 36–40.

2. Комаров, В.Н. Разработка архитектуры системы мониторинга и анализа публикаций в сети интернет / В.Н. Комаров, С.М. Роцин // *Передовые инновационные разработки. Перспективы и опыт использования, проблемы внедрения в производство: сб. науч. ст. по итогам девятой междунар. науч. конф. (31 октября 2019 г.).* – Казань: ООО «Конверт», 2019. – Ч. 2. – С. 27–29.

3. Кондратьев, В.В. Управление архитектурой предприятия / В.В. Кондратьев. – М.: Инфра-М, 2015. – 358 с.

4. Кожевников, Н.А. Разработка и применение облачных сервисов архитектурного моделирования в системном инжиниринге и менеджменте 2.0 / Н.А. Кожевников, В.В. Кондратьев, Л.А. Хачатуров. // *IV International Conference “Engineering & Telecommunication – En&T 2017”: Book of abstracts. Moscow-Dolgoprudny, November 29–30, 2017.* – Moscow: MIPT, 2017. – P. 162–164.

5. Щейников, С.П. Системно-ориентированный подход к разработке продукции на базе продуктов Siemens PLM Software / С.П. Щейников // *Рациональное управление предприятием.* – 2017. – № 2. – С. 58–60.

6. Развитие методов системного и цифрового моделирования высокотехнологичной деятельности / Е.В. Благодарный, В.В. Кондратьев, Д.А. Пахотин, К.А. Шадрин. – М.: En&T, 2019. – С. 47–54.

7. Романов, А.А. Прикладной системный инжиниринг / А.А. Романов. – М.: Физматлит, 2015. – 555 с.

8. Подход к созданию унифицированного конструктора моделей искусственных систем / В.В. Кондратьев, К.Ф. Лацерус, А.А. Романов, Ю.М. Урличич // *5th International Conference “Engineering & Telecommunication – En&T 2018”: Book of abstracts. Moscow, November 15–16, 2018.* – М.: МФТИ, 2018. – С. 81–86.

9. Кондратьев, В.В. 7 нот менеджмента. Настольная книга руководителя / В.В. Кондратьев. – М.: ЭКСМО, 2008. – 965 с.

10. Кондратьев, В.В. Конструктор регулярного менеджмента: Пакет мультимедийных учебных пособий / В.В. Кондратьев. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 256 с.
11. Новиков, Д.А. Кибернетика / Д.А. Новиков. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2015. – 152 с.
12. Анализ данных и процессов / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, И.И. Холод и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
13. Аверченков, В.И. Мониторинг и системный анализ информации в сети Интернет / В.И. Аверченков, С.М. Роцин. – Брянск: БГТУ, 2012. – 160 с.
14. Паклин, Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – СПб.: Питер, 2013. – 704 с.
15. Дюк, В.А. Применение технологий интеллектуального анализа данных в естественнонаучных, технических и гуманитарных областях / В.А. Дюк, А.В. Флегонтов, И.К. Фомина // Известия российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2011. – № 138. – С. 77–87.
16. Ковалев, С.П. Методы теории категорий в модельно-ориентированной системной инженерии / С.П. Ковалев // Информатика и ее применения. – 2017. – № 3. – С. 42–50.
17. Романов, А.А. Прикладной системный инжиниринг / А.А. Романов. – М.: Физматлит, 2015. – 555 с.
18. Талукдер, Ю.З. Модельно-ориентированное проектирование систем автоматического управления в инженерном образовании / Ю.З. Талукдер // Научное обозрение. Технические науки. – 2014. – № 2. – С. 174–174.
19. Тельнов, Ю.Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами / Ю.Ф. Тельнов, И.Г. Федоров. – М.: Юнити, 2017. – 304 с.

Комаров Виталий Николаевич, аспирант, ПАО «Машиностроительный завод имени М.И. Калинина, г. Екатеринбург», г. Екатеринбург; komaroffvn@mail.ru.

Роцин Сергей Михайлович, канд. техн. наук, доцент, Брянский государственный технический университет, г. Брянск; roschinsm@ya.ru.

Поступила в редакцию 15 ноября 2020 г.

DOI: 10.14529/ctcr210102

MODELING OF THE SYSTEM OF MONITORING AND ANALYSIS OF INFORMATION OF ELECTRONIC MEDIA BY METHODS OF MODEL BASED SYSTEM ENGINEERING

V.N. Komarov¹, komaroffvn@mail.ru,

S.M. Roshchin², roschinsm@ya.ru

¹ PJSC “Kalinin Machinery Plant, Ekaterinburg”, Ekaterinburg, Russian Federation,

² Bryansk State Technical University, Bryansk, Russian Federation

When developing any information system, an extremely important stage of its life cycle is the design or modeling stage. Among the existing approaches to the design of information systems, such as, for example, the “classic” development of UML diagrams using a unified modeling language, the model-oriented systems engineering approach, focused on building models, is gaining popularity. **Purpose of the study.** Consider modeling a system for monitoring and analyzing electronic media information using the methods of model-oriented system engineering. Research methods and tools. It is proposed to use the toolkit of the system-oriented design methodology, focused on the creation and use of models of different degrees of detail at different stages of design. The ap-

plication of models of hierarchical decomposition of entities is presented on the example of typical essential characteristics of artificial systems: requirements for the system, system functions, system components (subsystems), work on creating a system. A regular method for constructing and consistently expanding architectural models of products is described, on the basis of which models of hierarchical taxonomy of functional requirements for the system, key functions, and components of the system core are built. Based on hierarchical taxonomy models, a model for matching requirements and functions and a model for matching functions and system components are built. **Results.** The developed models clearly show the relationship of system components, requirements, functions and modules with each other. The approach used makes it possible to detail the presentation of the system based on its decomposition into subsystems and on the basis of taking into account the essential characteristics. All this makes it possible to streamline the sequence of stages of creating a system and decompose them into separate stages of work. **Conclusion.** The results obtained in the course of the conducted research make it possible to proceed to the next stage of the life cycle of the information system being developed – its software development.

Keywords: media information monitoring, data analysis, a data monitoring and analysis system, text analysis, data mining, model based system engineering, a hierarchical taxonomy model, a model for matching requirements and functions, a model for matching functions and components.

References

1. Komarov V.N., Roshchin S.M. [Monitoring and system analysis of electronic media information for industrial enterprises]. *Naukoemkie tekhnologii i intellektual'nye sistemy* [Science-intensive technologies and intelligent systems]. Samara, LLC “Agency for International Studies”, 2018, pp. 36–40. (in Russ.)
2. Komarov V.N., Roshchin S.M. [Development of the architecture of the system for monitoring and analyzing publications on the Internet]. *Peredovye innovacionnye razrabotki. Perspektivy i opyt ispol'zovaniya, problemy vnedreniya v proizvodstvo* [Advanced innovative developments. Prospects and experience of use, problems of implementation in production]. Kazan, LLC “Convert”, 2019, pp. 27–29. (in Russ.)
3. Kondratyev V.V. *Upravlenie arhitekturoj predpriyatiya* [Enterprise architecture management]. Moscow, Infra-M Publ., 2015. 358 p.
4. Kozhevnikov N.A., Kondratyev V.V., Hachaturov L.A. [Development and application of cloud services of architectural modeling in systems engineering and management 2.0]. *IV International Conference “Engineering & Telecommunication – En&T 2017”: Book of abstracts. Moscow-Dolgoprudnu, November 29–30, 2017*. Moscow, MIPT, 2017, pp. 162–164. (in Russ.)
5. Shcheinikov S.P. [Systems-oriented approach to product development based on Siemens PLM Software products]. *Rational enterprise management*, 2017, no. 2, pp. 58–60. (in Russ.)
6. Blagodarnyj E.V., Kondratyev V.V., Pahotin D.A., Shadrin K.A. [Development of methods for system and digital modeling of high-tech activities]. Moscow, En&T, 2019, pp. 47–54. (in Russ.)
7. Romanov A.A. *Prikladnoy sistemnyy inzhiniring* [Applied Systems Engineering]. Moscow, Fizmatlit Publ., 2015. 555 p.
8. Kozhevnikov N.A., Kondratyev V.V., Lacerus K.F., Romanov A.A., Urlichich U.M. [An approach to creating a unified constructor of artificial systems models]. *5th International Conference “Engineering & Telecommunication – En&T 2018”: Book of abstracts. Moscow, November 15–16, 2018*. Moscow, MIPT, 2018, pp. 81–86. (in Russ.)
9. Kondratyev V.V. *7 not menedzhmenta. Nastol'naya kniga rukovoditelya* [7 notes of management. Executive's Handbook]. Moscow, EKSMO Publ., 2008. 965 p.
10. Kondrat'yev V.V. *Konstruktor regul'yarnogo menedzhmenta: Paket mul'timediynykh uchebnykh posobiy* [Regular Management Constructor: Multimedia Tutorials Package]. Moscow, INFRA-M Publ., 2011. 256 p.
11. Novikov D.A. *Kibernetika* [Cybernetics]. Moscow, LIBROKOM Publ., 2015. 152 p.
12. Barsegyan A.A., Kupriyanov M.S., Holod I.I., Tess M.D., Elizarov S.I. *Analiz dannykh i protsessov* [Data and process analysis]. St. Petersburg, BHV-Peterburg Publ., 2009. 512 p.
13. Averchenkov V.I., Roshchin S.M. *Monitoring i sistemnyy analiz informatsii v seti Internet* [Monitoring and system analysis of information on the Internet]. Bryansk, BSTU Publ., 2012. 160 p.

14. Paklin N.B., Oreshkov V.I. *Biznes-analitika: ot dannykh k znaniyam* [Business Intelligence: From Data to Knowledge]. St. Petersburg, Piter Publ., 2013. 704 p.
15. Dyuk V.A., Flegontov A.V., Fomina I.K. [Application of data mining technologies in natural science, technical and humanitarian fields]. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, 2011, no. 138, pp. 77–87. (in Russ.)
16. Kovaleev S.P. [Methods of Category Theory in Model-Based Systems Engineering]. *Informatika i ee primeneniya* [Informatics and its applications], 2017, no. 3, pp. 42–50. (in Russ.)
17. Romanov A.A. *Prikladnoy sistemnyy inzhiniring* [Applied Systems Engineering]. Moscow, Fizmatlit Publ., 2015. 555 p.
18. Talukder U.Z. [Model-Based Design of Automatic Control Systems in Engineering Education]. *Nauchnoe obozrenie. Tekhnicheskie nauki* [Scientific Review. Technical science], 2014, no. 2, pp. 174–174. (in Russ.)
19. Tel'nov Yu.F., Fedorov I.G. *Inzhiniring predpriyatiya i upravlenie biznes-processami* [Enterprise Engineering and Business Process Management]. Moscow, Uniti Publ., 2017. 304 p.

Received 15 November 2020

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Комаров, В.Н. Моделирование системы мониторинга и анализа информации электронных СМИ методами модельно-ориентированного системного инжиниринга / В.Н. Комаров, С.М. Рошин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2021. – Т. 21, № 1. – С. 12–22. DOI: 10.14529/ctcr210102

FOR CITATION

Komarov V.N., Roshchin S.M. Modeling of the System of Monitoring and Analysis of Information of Electronic Media by Methods of Model Based System Engineering. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2021, vol. 21, no. 1, pp. 12–22. (in Russ.) DOI: 10.14529/ctcr210102
