

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ, СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ



НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

- ◆ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- ◆ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
- ◆ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- ◆ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
- ◆ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ
- ◆ ИНФОРМАЦИОННО - УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
- ◆ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И КОНФЛИКТОЛОГИЯ
- ◆ АКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И БАЗЫ ДАННЫХ

ВЫПУСК №1 (15), 2019

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ, СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Выпуск №1 (15)

Апрель, 2019

- **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И
ИНФОРМАЦИОННО - УПРАВЛЯЮЩИЕ
СИСТЕМЫ**
- **БАЗЫ ДАННЫХ И ИНТЕГРИРОВАННЫЕ
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**
- **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМАХ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**
- **ПРИКЛАДНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

ВОРОНЕЖ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ, СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

ВЫХОДИТ ЧЕТЫРЕ РАЗА В ГОД

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

Территория распространения - Российская Федерация

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА:

Главный редактор - Д.К. Проскурин, канд. физ.-мат. наук, доц.

Зам. главного редактора - Д.В. Сысоев, канд. техн. наук, доц.

Ответственный секретарь - Н.В. Акамсина, канд. техн. наук, доц.

ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ:

Авдеев В.П., д-р техн. наук, проф.(ВГТУ)

Алгазинов Э.К., д-р техн. наук, проф.(ВГУ)

Баркалов С.А., д-р техн. наук, проф.(ВГТУ)

Голиков В.К., канд. техн. наук, доц.(РАП)

Головинский П.А., д-р физ.-мат. наук, проф.(ВГТУ)

Зольников В.К., д-р техн. наук, проф.(ВГЛТУ)

Князева Т.Н., д-р техн. наук, проф.(ВГМУ)

Курипта О.В., канд. техн. наук, доц.(ВГТУ)

Лавлинский В.В., д-р техн. наук, доц.(ВГЛТУ)

Ряжских В.И., д-р техн. наук, проф.(ВГТУ)

Хаустов И.А., д-р техн. наук, проф.(ВВА)

Хвостов А.А., д-р техн. наук, проф.(ВВА)

Статьи, поступившие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. Перепечатка без разрешения редакции запрещена, ссылки на журнал при цитировании обязательны.

Материалы публикуются в авторской редакции.

© ВГТУ, 2019

Дата выхода в свет 29.04.2019. Формат 60x84/8. Бумага писчая. Усл.-печ.л. 17,9. Уч.-изд.л. 14,6.
Тираж: 500 экз. Заказ № 80. Цена свободная.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»
394026 Воронеж, Московский проспект, 14

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства ВГТУ
394006, г.Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Уважаемые коллеги !

Научно - технический журнал, очередной номер которого Вы держите в руках, призван стать эффективным центром научной интеграции, в котором публикуются ученые из всех регионов мира, а также представители науки, чьи исследования соответствуют целям и задачам журнала.

Основным языком журнала является язык мирового научного сообщества. Это позволит, на наш взгляд, молодым ученым быстро и эффективно интегрироваться в научное пространство всей страны и мира в целом, объединить свои усилия с учеными, проживающими за пределами России.

Благодарю всех членов редакционной коллегии журнала, его сотрудников за проделанную работу, а всем будущим авторам журнала желаю новых научных и творческих успехов!

*Главный редактор журнала,
кандидат физ.-мат. наук, доцент*

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke.

Д.К. Проскурин



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННО - УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Гильмутдинов В.И., Кононов А.А. К вопросу использования пространственно - временных характеристик сигнала в системах передачи информации через магнитоактивную среду	7	Gilmutdinov V.I., Kononov A.A. To the problem of using time - spatial signal performances in the systems of information transmission through the magnetoactive medium.....	7
Жидко Е.А., Кирьянов К.А. Подсистема безопасности и защиты информации как необходимая составляющая устойчивой работы сложного объекта	12	Zhidko E.A., Kiryanov K.A. Subsystem of security and protection of information as a necessary component of sustainable work of a complex object	12
Глазкова М.Ю., Барсуков А.И., Гриднева И.В. О замкнутости параметрических операторных пучков	16	Glazkova M.Yu., Barsoukov A.I., Gridneva I.V. On the closure operator of the parametric beams	16
Сысоев Д.В. Модель оценки прогнозирования развития ресурсного взаимодействия конкурирующих систем	17	Sysoev D.V. Evaluation of model forecasting of development resource interaction of competing systems	17
Сазонова С.А., Манохин В.Я., Казаков Е.А., Пастухов С.В. Физическое моделирование истечения струй компонентов топлива газоздушных топок	23	Sazonova S.A., Manokhin V.Ya., Kazakov E.A., Pastuhov S.V. Physical modeling of the flow of the jets of the components of fuel of gas-air currents	23
Здольник В.В. Формирование вероятностного подхода к определению показателя защищенности информационных систем принятия правовых решений	29	Zdolnik V.V. Formation of probabilistic approach to the definition of the indicator of security of information systems of legal decision-making	29
Черная Ю.В. Метод организации и контроля информационной безопасности систем, основанный на теории латентных переменных	31	Chernaya Yu.V. Method of control and information security systems, based on the theory of latent variables	31

БАЗЫ ДАННЫХ И ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Лавлинская О.Ю., Курипта О.В., Кутепов Д.В. Обзор инструментальных средств и технологий разработки веб-приложений	36	Lavlinskaya O.U., Kuripta O.V., Kutepov D.V. Overview of means web application development and analysis of popularity promising frameworks among web developers	36
Голиков В.К., Гянджиева Ю.С., Мраев М.В. Инвестиционное проектирование и особенности разработка инвестиционной политики на региональном и муниципальном уровнях	41	Golikov V.C., Ganjjeva Yu.S., Mray M.V. Investment design and special features of development of information policy at the regional and municipal levels	41

Глуценко С.В. О вероятностном аспекте внутрисистемного конфликта	45	Gluschenko S.V. About the probable aspect of the internal systemic conflict	45
Сазонова С.А., Манохин В.Я., Николенко С.Д., Тарабрин А.С. Применение гидродинамической модели процесса горения при исследовании качества смесеобразования	48	Sazonova S.A., Manokhin V.Ya., Nikolenko S.D., Tarabrin A.S. Application of the hydrodynamic model of the combustion process in the study of the quality of mixture formation .	48
Лавлинская О.Ю., Кузнецов В.И., Петрученко М.К. Скриптовый язык Powershell как средство автоматизации работы с объектами службы Active Directory	55	Lavlinskaya O.U., Kuznetsov V.I., Petruchenko M.K. Script language Powershell for work with objects of Active Directory service	55
Ошивалов А.В. Разработка подсистемы СЭМО для взаимодействия с ГИС ГМП	59	Oshivalov A.V. Development of the SEMO subsystem for interaction with GIS GMP	59
Игнатов Д.В., Шипилова Е.А., Ходырев А.С. Организация направленного противодействия передаче данных с гарантированным качеством в беспроводных сетях стандарта IEEE 802.11 Wi-Fi ..	62	Ignatov D.V., Shipilova E.A., Khodyrev A.S. Organization of directed suppression of data transmission with guaranteed quality in wireless networks of the IEEE 802.11 Wi-Fi standard	62
Соколова А.В., Епрынцева Н.А., Руднева А.А. Автоматизированная информационная система для организации обучения в различных предметных областях	66	Sokolova A.V., Eprintseva N.A., Rudneva A.A. Automated information system for the organization of training in various subject areas	66

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Жидко Е.А., Попова Е.С. Экологические риски как аргумент достижения требуемого уровня безопасного и устойчивого (антикризисного) развития экономически важных предприятий	69	Zhidko E.A., Popova E.S. Ecological risks as a argument of achievement of the required level of safe and sustainable (anti-crisis) development of economically important enterprises	69
Добрин М.В. Оценка инвестиционного портфеля по критерию риска	74	Dobrina M.V. Risk criterion as the evaluation of the investment portfolio	74
Емельянова И.А., Ефимова О.Е., Бессонова Ю.В. Применение нейронных сетей для оценки ценообразующих факторов на недвижимость	78	Emelyanova I.A., Efimova O.E., Bessonova Y.V. Application of neural network for evaluating The pricing forming factors on real estate	78
Пырнова О.А., Зарипова Р.С. Искусственный интеллект в камерах смартфонов	82	Pyrnova O.A., Zaripova R.S. Artificial intelligence in smartphone cameras	82
Давнис В.В., Добрин М.В., Чекарев А.В. Современные тенденции в развитии аппарата экономического прогнозирования	85	Davnis V.V., Dobrina M.V., Chekmarev A.V. Modern trends in the development of economic forecasting tools	85

ПРИКЛАДНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Акимов В.И., Полуказов А.В., Удодова С.Л. Разработка интегрированной системы моделирования в задачах автоматизации производственных процессов	90	Akimov V.I., Polukazakov A.V., Udodova S.L. Development of integrated system simulation in the tasks of automation of production processes	90
Сазонова С.А., Манохин В.Я., Осипов А.А., Федосеев Д.А. Анализ состава производственной пыли по результатам натурных экспериментов	94	Sazonova S.A., Manokhin V.Ya., Osipov A.A., Fedoseenkov D.A. Analysis of the composition of production dust according to the results of natural experiments	94

Минакова О.В. Архитектура «КЛАССНАЯ ДОСКА» для построения системы мониторинга физического развития	106	Minakova O.V. The usement blackboard architecture for building system of monitoring of physical development	106
Корсика Я.А., Акамсина Н.В. Разработка информационной подсистемы доставки грузов предприятия	111	Corsica Ya.A., Akamsina N.V. Development of information subsystems of cargo delivery of the enterprise	111
Сысоев Д.В., Сысоева А.А. Конкурирующие системы в рыночных отношениях	115	Sysoev D.V., Sysoeva A.A. Competing systems in the market	115
Епрынцева Н.А., Соколова А.В., Руднева А.А. О необходимости защиты персональных данных ...	120	Eprintseva N.A., Sokolova A.V., Rudneva A.A. About the need to protect personal information	120
Жидко Е.А., Недоносков А.Б. Эколого - экономическая оценка деятельности предприятий: на примете строительной отрасли	123	Zhidko E.A., Nedonoskov A.B. Environmental and economic assessment of enterprises activities: in view of the construction industry ...	123
Акимов В.И., Полуказов А.В., Наливайко И.А. Разработка интегрированной системы моделирования в задачах автоматизации производственных процессов	127	Akimov V.I., Polukazakov A.V., Nalivayko I.A. Development of an integrated modeling system for automation of production processes	127
Шейна Е.И., Кононова М.С., Воробьёва Ю.А. Алгоритмы выбора мероприятий по реконструкции систем централизованного теплоснабжения	131	Sheina E.I., Kononova M.S., Vorob'eva Y.A. The selection algorithms of measures for the reconstruction of central heating systems	131
Курипта О.В., Паршина Е.В., Китаев А.А. Когнитивное формирование проектных групп, как инструмента повышения эффективности бизнеса ...	135	Kuripta O.V., Parshina E.V., Kitayev A.A. Cognitive formation of design groups, as instrument of increase in efficiency of business .	135



УДК 621.396.2.019.4

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, профессор В.И. Гильмутдинов
Воронежский государственный университет
Студент А.А. Кононов
Россия, г.Воронеж, E-mail: kniga126@mail.ru

Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering, Prof. V.I. Gilmutdinov
Voronezh State University
Student A.A. Kononov
Russia, Voronezh, E-mail: kniga126@mail.ru

В.И. Гильмутдинов, А.А. Кононов

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СИГНАЛА В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ЧЕРЕЗ МАГНИТОАКТИВНУЮ СРЕДУ

Аннотация: С учетом влияния магнитоактивной среды распространения на характеристики эффективности систем передачи информации, применяющих двумерные сигналы управления, получены выражения для определения математического ожидания и дисперсии в зависимости от условий связи и поляризации излучаемого колебания, необходимые для моделирования ионосферного канала связи

Ключевые слова: передача информации, модель, выигрыш, статистические характеристики, деполаризация

V.I. Gilmutdinov, A.A. Kononov

TO THE PROBLEM OF USING TIME-SPATIAL SIGNAL PERFORMANCES IN THE SYSTEMS OF INFORMATION TRANSMISSION THROUGH THE MAGNETOACTIVE MEDIUM

Abstract: Taking into account the influence of the magnetoactive medium of distribution on efficiency characteristics of information transmission systems applying bivariate control signals, the expressions for calculating expectation and variance, which are necessary for simulating an ionospheric data link and depend on requirements of the communication and polarization of the emitted oscillation, are obtained

Keywords: Information transfer, model, advantage, statistical performances, depolarization

Информационные сигналы в процессе передачи подвергаются воздействию помех, порождаемых многочисленными природными явлениями и возникающими в различных технических устройствах [1-4]. При распространении в каналах связи несущие информацию [5-7] сигналы управления искажаются [8, 9] и вследствие этого могут быть неверно восприняты, так как, накладываясь на полезный сигнал, помехи приводят к неоднозначности при восстановлении сообщения [10].

Отметим, что процесс передачи информации по радиоканалам всегда является вероятностным, поэтому в основе теории передачи сигналов лежат статистические методы исследований, причем объектом статистических методов здесь являются не только помехи и шумы, но и сами полезные сигналы.

При решении практических задач повышения помехоустойчивости информационных систем связи и управления для оценки достоинств различных способов передачи сообщений можно применять коэффициент β - эффективности, характеризующий исполь-

зование мощности полезного сигнала, определяемый следующим образом

$$\beta = \frac{C}{\left(\frac{P}{\sigma^2}\right)}. \quad (1)$$

Здесь C – скорость передачи информации (дв. ед. в секунду), P – средняя мощность сигнала на входе приемника, а σ^2 – удельная мощность (интенсивность) помехи на входе приемника. Коэффициент β также можно представить в виде [11]

$$\beta = \frac{C}{Q_{BЧ} \cdot \Pi_0} = \frac{C \cdot B}{\Pi_0 \cdot Q_{HЧ}}, \quad (2)$$

где $Q_{BЧ}$ – отношение средних мощностей сигнала и помехи на входе приемника; $Q_{HЧ}$ – отношение средних мощностей сигнала и помехи на выходе приемника; Π_0 – ширина спектра сигнала; B – так называемый выигрыш системы

$$B = \frac{Q_{HЧ}}{Q_{BЧ}}. \quad (3)$$

Распространение информации через магнитоактивные среды сопровождается трансформацией поляризационной структуры информационного сигнала, что приводит к рассогласованию по поляризации поля приемной антенны и падающего поля. В результате возникают поляризационные замирания, в частности, эффект вращения поляризационного эллипса. При исследовании влияния степени возникающего рассогласования на эффективность различных методов передачи информации весьма важным является определение статистических характеристик выигрыша B в зависимости от вероятностного распределения положения вектора электрической напряженности электромагнитной волны, прошедшей магнитоактивную среду распространения со случайно изменяющимися параметрами.

При распространении в магнитоактивном канале обыкновенная и необыкновенная волны поворачиваются на различные углы, в итоге между ними возникает фазовый сдвиг, который приводит к повороту плоскости по-

ляризации суммарной волны.

Пусть на ионизированную среду падает, в общем случае, эллиптически поляризованная волна, пространственно-временное состояние которой может быть представлено матрицей [11]

$$\dot{E}_H = \begin{bmatrix} \cos \varphi \cos \theta + j \sin \varphi \sin \theta \\ \cos \varphi \sin \theta - j \sin \varphi \cos \theta \end{bmatrix} \cdot \dot{E}, \quad (4)$$

где θ – угол ориентации поляризационного эллипса исходного излучения $\dot{E} = E_0 e^{j(\omega_0 t + \psi_0)}$, E_0 – амплитуда, а ω_0 и ψ_0 – частота и фаза колебания, несущего полезное сообщение; φ – угол эллиптичности, то есть угол между большей полуосью эллипса поляризации и диагональю прямоугольника, описанного вокруг поляризационного эллипса. Этот угол равен половине угла между диагоналями описанного прямоугольника и

находится в границах $-\frac{\pi}{4} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$. Знак угла эллиптичности учитывает направление вращения вектора поля (отрицательный знак φ соответствует левому направлению вращения вектора напряженности электрического поля, положительный – правому), угол $\varphi = 0$ – описывает линейно поляризованную волну.

При излучении горизонтально-ориентированного колебания с углом ориентации $\theta = 0$ и использовании для его представления ортогонально-линейного базиса, направление оси X которого совпадает с положением большей полуоси поляризационного эллипса излучаемого колебания, (4) перепишется в виде

$$\dot{E}_H = \begin{bmatrix} \cos \varphi \\ -j \sin \varphi \end{bmatrix} \cdot \dot{E}. \quad (5)$$

Процесс распространения двумерного сигнала в магнитоактивной среде определяется следующим матричным уравнением

$$\dot{E}_P = \dot{\Pi} \cdot \dot{E}_H. \quad (6)$$

Матрица пропускания ионосферы применительно к ортогонально-линейному базису имеет вид [12, 13]

$$\dot{I} = \frac{h}{2} \begin{bmatrix} e^{j\varphi_1} + re^{j\varphi_2} & j(re^{j\varphi_2} - e^{j\varphi_1}) \\ j(re^{j\varphi_1} - e^{j\varphi_2}) & re^{j\varphi_1} + e^{j\varphi_2} \end{bmatrix}, \quad (7)$$

где φ_1, φ_2 – набеги фаз нормальных волн, распространяющихся в анизотропной среде;

$r = \frac{E_{Y_{1,2}}}{E_{X_{1,2}}}$ – отношение ортогонально-линейных компонент нормальных волн;

$h = \sqrt{\frac{2}{1+r^2}}$ – нормирующий множитель.

Колебания на выходе ортогонально-линейных антенн, совпадающих с описанным поляризационным базисом, имеют вид

$$\begin{aligned} e_1(t) &= E_0 \frac{h}{2} \operatorname{Re}[(e^{j\varphi_1} + re^{j\varphi_2})\cos\varphi + (re^{j\varphi_2} - e^{j\varphi_1})\sin\varphi] + \hat{n}(t), \\ e_2(t) &= E_0 \frac{h}{2} \operatorname{Re}[j(re^{j\varphi_1} - e^{j\varphi_2})\cos\varphi - j(re^{j\varphi_1} + e^{j\varphi_2})\sin\varphi] + \hat{n}(t), \end{aligned} \quad (8)$$

где $\hat{n}(t)$ – центрированная неполяризованная помеха.

Для определения продуктов искажения и выигрыша в рассматриваемом случае воспользуемся методом

нулевого отклонения. В соответствии с методикой расчета, изложенной в работе [14], и с учетом [12, 13] получим выражение для нормированного выигрыша в виде

$$\begin{aligned} e_1(t) &= E_0 \frac{h}{2} \operatorname{Re}[(e^{j\varphi_1} + re^{j\varphi_2})\cos\varphi + (re^{j\varphi_2} - e^{j\varphi_1})\sin\varphi] + \hat{n}(t), \\ e_2(t) &= E_0 \frac{h}{2} \operatorname{Re}[j(re^{j\varphi_1} - e^{j\varphi_2})\cos\varphi - j(re^{j\varphi_1} + e^{j\varphi_2})\sin\varphi] + \hat{n}(t), \end{aligned} \quad (9)$$

где $B_{1,2}^H = \frac{B_{1,2}}{B_{\text{ПРЕД}}}$; $B_{\text{ПРЕД}}$ – предельная величина выигрыша без учета деполяризации; B_1, B_2 – выигрыши в приемных антеннах при учете анизотропии среды (индексы 1, 2 соответствуют приему сигнала на антенны с совпадающей и кроссовой поляризациями); $2\Phi = \varphi_2 - \varphi_1$ – угол поворота плоскости поляризации в магнитоактивной среде.

Статистические неоднородности среды распространения приводят к вероятностному

распределению удвоенного угла ориентации плоскости поляризации Φ , и параметра r , ответственного за изменение формы эллипса. Для их статистического описания ввиду большого числа независимых факторов, вызывающих флуктуации ионизированной среды, в первом приближении можно воспользоваться нормальным законом распределения вероятностей. Тогда математическое ожидание и дисперсия случайной величины

$B_{1,2}^H$ приобретают вид

$$M[B_{1,2}^H] = (B_{1,2}^H)_{m_\Phi, m_r} + \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial^2 B_{1,2}^H}{\partial r^2} \right)_{m_\Phi, m_r} \cdot D_r + \left(\frac{\partial^2 B_{1,2}^H}{\partial \Phi^2} \right)_{m_\Phi, m_r} \cdot D_\Phi \right], \quad (10)$$

$$D[B_{1,2}^H] = \left(\frac{\partial B_{1,2}^H}{\partial r}\right)_{m_\phi, m_r}^2 \cdot D_r + \left(\frac{\partial B_{1,2}^H}{\partial \Phi}\right)_{m_\phi, m_r}^2 \cdot D_\Phi + \frac{1}{2} \left[\left(\frac{\partial^2 B_{1,2}^H}{\partial r^2}\right)_{m_\phi, m_r}^2 \cdot D_r^2 + \right. \\ \left. + \left(\frac{\partial^2 B_{1,2}^H}{\partial \Phi^2}\right)_{m_\phi, m_r}^2 \cdot D_\Phi^2\right] + \left(\frac{\partial^2 B_{1,2}^H}{\partial r \partial \Phi}\right)_{m_\phi, m_r}^2 \cdot D_r D_\Phi, \quad (11)$$

где m_r, D_r и m_Φ, D_Φ – соответственно средние значения и дисперсии параметров r и Φ .

Значения соответствующих частных производных, входящих в выражения (10) и (11), приведены в таблице.

Таблица 1.

Формулы для определения частных производных

Частная производная	Значение частной производной
$\left(\frac{\partial B_{1,2}^H}{\partial r}\right)_{m_\phi, m_r}$	$\frac{1}{1+m_r} \{ (m_r \pm \cos 2\varphi \cdot \cos m_\phi) - \frac{m_r}{1+m_r} [1 + m_r^2 (1 + \sin 2\varphi) \pm 2m_r \cos 2\varphi \cos m_\phi - \sin 2\varphi] \}$
$\left(\frac{\partial B_{1,2}^H}{\partial \Phi}\right)_{m_r, m_\phi}$	$\pm \frac{m_r}{1+m_r^2} \cos 2\varphi \sin m_\phi$
$\left(\frac{\partial^2 B_{1,2}^H}{\partial \Phi^2}\right)_{m_r, m_\phi}$	$\pm \frac{m_r}{1+m_r} \cos 2\varphi \cos m_\phi$
$\left(\frac{\partial^2 B_{1,2}^H}{\partial r^2}\right)_{m_r, m_\phi}$	$\frac{1}{1+m_r^2} \{ 1 - \frac{m_r}{1+m_r^2} [2m_r (1 + \sin 2\varphi) \pm 2 \cos 2\varphi \cos m_\phi] - \frac{1}{(1+m_r^2)^2} [1 + (\pm 2m_r \pm 6m_r^3 \mp 4m_r^4) \cdot \cos 2\varphi \cos m_\phi - (2m_r^2 - 2m_r^3 - 3m_r^4 + 2m_r^5 + 1) \sin 2\varphi + 4m_r^2 - 2m_r^3 + 3m_r^4 - 2m_r^5] \}$
$\left(\frac{\partial^2 B_{1,2}^H}{\partial r \partial \Phi}\right)_{m_r, m_\phi}$	$\frac{\pm (1+m_r^2) \pm 2m_r^2}{(1+m_r^2)^2} \cos 2\varphi \sin m_\phi$

Значения m_r, D_r, m_Φ, D_Φ могут быть получены по радиоданным обычными поляризационными методами с последующей их статистической обработкой. Здесь отпадает необходимость в излучении дополнительных тестовых сигналов, используемых для измерения канальных характеристик, что ведет к сохранению информационного объема сигнал-аддитивный шум.

Полученные соотношения позволяют построить математическую модель процесса трансформации поляризационной структуры

информационного сигнала в гиротропной среде. Они легко алгоритмизируются и могут быть использованы для поляризационной адаптации приемно-передающих устройств, функционирующих в анизотропном радиоканале, с привлечением быстродействующих микропроцессорных средств. Результаты могут оказаться полезными и при решении вопросов, связанных с использованием шумоподобной поляризационной модуляции с точки зрения повышения энергетических показателей качества систем связи и управле-

ния мобильными объектами со значительным пространственным разнесением.

Библиографический список

1. Гильмутдинов В.И. Система эффективного интерфейса исходных данных с вычислительным устройством / В.И. Гильмутдинов, А.А.Кононов // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах – 2018 – № 3(13). – С. 6 – 10.
2. Кононов А.А. Разработка системы автоматического управления рабочим органом землеройно-транспортной машины // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Воронеж, 1998.
3. Маршаков В.К. Анализ систем траекторного сопровождения мобильных объектов с автоматическим управлением / В.К. Маршаков, А.Д. Кононов, А.А. Кононов // В сборнике: Радиолокация, навигация, связь. XXI Международная научно-техническая конференция. – Воронеж. – 2015. – С. 1296–1304.
4. Кононов А.А. Развитие научных основ повышения эффективности управления рабочими процессами землеройно-транспортных машин // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Воронежский государственный архитектурно-строительный университет. Воронеж, 2007.
5. Кононов А.Д. Обработка информации радионавигационной системы для согласования с исполнительными механизмами мобильного объекта / А.Д. Кононов, А.А. Кононов, А.Ю. Изотов // В сборнике: Информатика: проблемы, методология, технологии. Материалы XV международной научно-методической конференции. – Воронеж. – 2015. – С. 99–102.
6. Авдеев Ю.В. Разработка алгоритма определения координат в задаче дистанционного управления движением машинно-тракторных агрегатов / Ю.В. Авдеев, А.Д. Кононов, А.А. Кононов // В сборнике: Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Минск. – 2012. – № 46. – С. 24–31.
7. Кононов А.А. Экспериментальное определение уровня опорных сигналов для системы автоматического управления рабочим органом автогрейдера / А.А. Кононов // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2000. – № 7–8. – С. 99.
8. Авдеев Ю.В. Метод компенсации погрешностей измерения координат при автоматическом дистанционном управлении машинами дорожно-строительного комплекса / Ю.В. Авдеев, А.Д. Кононов, А.А. Кононов, Н.А. Варданян // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2014. – № 8(668). – С. 75–80.
9. Авдеев Ю.В. Экспериментальное исследование радиоволнового канала системы дистанционного управления землеройно-транспортными машинами / Ю.В. Авдеев, А.Д. Кононов, А.А. Кононов, Н.А. Варданян, В.Н. Аникин // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2013. – № 6 (654). – С. 52 – 56.
10. Кононов А.Д. Информационные технологии применения фазоразностных навигационных систем для управления движением группы мобильных объектов / А.Д. Кононов, А.А. Кононов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – Воронеж. – 2017. – № 2. – С. 46 – 50.
11. Поздняк С.И. Введение в статистическую теорию поляризации радиоволн / С.И. Поздняк, В.А. Мелитицкий // М.: Советское радио. – 1974. – 480 с.
12. Кононов А.Д. К вопросу оптимизации информационных систем передачи команд управления через анизотропные среды / А.Д. Кононов, А.А. Кононов, С.А. Иванов // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах – 2018. – №.1-2 (11-12). – С. 29 – 34.
13. Кононов А.Д. К вопросу о влиянии рассогласования по поляризации информационного сигнала и характеристик антенн в магнитоактивном канале распространения на эффективность систем связи и управления / А.Д. Кононов, А.А. Кононов, А.Е. Готовцева // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах – 2018. – № 1-2 (11-12). – С. 66 – 69.
14. Смирнов В.А. Приближенные методы расчета искажений в системах передачи информации / В.А. Смирнов // М.: Связь. – 1975. – 432 с.

УДК 621.96:681.327.8

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент Е.А. Жидко, E-mail: lenag66@mail.ru
Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), доцент К.А. Кирьянов
Россия, г. Воронеж, E-mail: konst63224@mail.ru

Voronezh State Technical University,
Ph. D. in Engineering, associate professor E.A. Zhidko,
E-mail: lenag66@mail.ru
Air force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A.
Gagarin (Voronezh), assistant professor K.A. Kiryanov
Russia, Voronezh, E-mail: konst63224@mail.ru

Е.А. Жидко, К.А. Кирьянов

ПОДСИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ КАК НЕОБХОДИМАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ УСТОЙЧИВОЙ РАБОТЫ СЛОЖНОГО ОБЪЕКТА

Аннотация: Одной из причин возможного нарушения нормальной устойчивой работы современных сложных объектов является преднамеренное деструктивное информационно-техническое воздействие (ИТВ) на их системы связи и управления. Для безопасного и устойчивого функционирования сложных объектов и противодействия ИТВ в системе связи и управления рассматриваемого объекта организуется целенаправленная деятельность аппаратных и программных устройств, образующих подсистему безопасности и защиты информации

Ключевые слова: информационная безопасность, информационный конфликт, система связи и управления, подсистема безопасности и защиты информации, несанкционированный доступ

Е.А. Zhidko, K.A. Kiryanov

SUBSYSTEM OF SECURITY AND PROTECTION OF INFORMATION AS A NECESSARY COMPONENT OF SUSTAINABLE WORK OF A COMPLEX OBJECT

Abstract: One of the reasons for the possible disruption of the normal stable operation of modern complex facilities is the deliberate destructive information and technical impact (ITV) on their communication and control systems. For the safe and sustainable operation of complex objects and the countering of ITV in the communication and control system of the object in question, purposeful activity of hardware and software devices forming the security and information protection subsystem is organized

Key words: information security, information conflict, communication and control system, security and information security subsystem, unauthorized access

Разрабатываемые и используемые в настоящее время средства информационно-технического воздействия (ИТВ) направлены, главным образом, на объекты и средства критических технологий, системы государственного и военного управления. К таким объектам относятся энергетические, транспортные, коммуникационные, строительные, промышленные, горнодобывающие, оборонные комплексы. Среди них можно выделить предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭЦ, АЭС, объекты, связанные с эксплуатацией ядерных установок, объекты нефтехимической промышленности), металлургической промышленности, уникальные инженерные сооружения (плотины, эстакады, нефтегазохранилища), опасные объекты оборонного комплекса (крупные склады обычных и химических вооружений).

К этим объектам относится и система управления аэродрома, который является

сложным объектом (СО).

Следует отметить, что также как и в любой другой сфере деятельности в кризисных ситуациях для обеспечения интеллектуальной поддержки принятия решения, практически всегда происходит резкое возрастание информационных потребностей в ресурсах и требований к самим ресурсам. Очевидно, что нарушение функционирования информационной системы на любом уровне иерархии, включающей в себя множество устройств сбора и обработки информации, снижает достоверность и своевременность потока решений и, вообще, заметно снижает эффективность функционирования рабочей системы. Как показывают современные исследования с учетом высокой динамики современных операций и боевых действий даже незначительное (но выходящее за параметры критической погрешности) нарушение в циклах управления одной из сторон конфликта приводит к получению значительного преимущества в принятии реше-

ний «упреждения действий злоумышленника» [1-3].

Защита информации от несанкционированного доступа представляет собой важную составляющую для обеспечения безопасности информации в повседневной деятельности СО. Безусловно, полная, качественная и своевременная оценка угроз информации формирует адекватную систему защиты информации от воздействия на нее злоумышленника. Является важным элементом деятельности органов военного управления в различных условиях обстановки.

Таким образом, чем большими возможностями в информационной сфере (получение информации, воздействие на нее и защита от аналогичного воздействия злоумышленниками) обладает одна из сторон конфликта, тем эффективнее (быстрее, с наименьшими затратами - оптимальным образом) она сможет достичь поставленных перед собой целей и задач [1,4,5].

Задача должна решаться в свете требований нормативных и правовых документов, действующих в информационной сфере. При этом необходимо учитывать [6-8]:

1. Цель защиты – обеспечение безопасного и устойчивого развития СО как функции их конкурентоспособности на внешних и внутренних рынках в меняющихся услови-

ях. Конкурентоспособность рассматривается как функция ценности её информационного обеспечения. Под информационным обеспечением понимаются макро и микро условия бизнеса, отраслевые и рыночные условия. Ценность такой информации определяется своевременностью ее получения, достоверностью, полнотой и точностью, а также полезностью для достижения целей развития СО [9-11].

2. Влияние целенаправленной деятельности человека на реально складывающиеся и прогнозируемые отношения между злоумышленниками (далее сторона А) и лицами, принимающими решения ЛПР об адекватной реакции (далее сторона В) на их действия [12].

Основными способами поражения СО являются ИТВ на системы связи и управления (информационно-телекоммуникационные системы (ИТС))

Минимизация степени снижения эффективности передачи - приема и обработки информации при реализации мер по защите достигается за счет организации подсистемы безопасности и защиты информации (ПБЗИ) [1,4].

На рис. представлена схема взаимодействия ИТС КВО и его ПБЗИ.



Рис. 1 - Схема взаимодействия ИТС КВО и его ПБЗИ

Основу ПБЗИ составляет комплекс специальных программно - технических средств, выполняющих задачи по исключению (затруднению) получения стороной В информации, раскрывающей намерения защищаемого компонента системы, позволяющей идентифицировать его функциональное назначение, системную принадлежность, а также обеспечивающих защиту от несанкционированного доступа путем действий по нейтрализации возможных каналов утечки информации. При этом, как правило, регламентируется степень защищенности информационных ресурсов, при которой реализуется их эффективное устойчивое функционирование с уровнем вероятности реализации своих функций не ниже заданного.

Включение ПБЗИ в структуру ИТС КВО позволяет распознавать угрозы безопасности информации и адекватно реагировать на них при согласованном распределении ресурса всех аппаратных и программных средств с учетом функциональных взаимосвязей и рисков нарушения регламентированных состояний.

В соответствии с целевой нагрузкой ИТС, с одной стороны, должны на основе обработки информации, позволяющей определить рациональные условия информационного обмена, обеспечить непрерывность и надежность управления объектами путем своевременного доведения сообщений (команд), а с другой стороны, – на базе телекоммуникационных технологий обеспечивать устойчивость обработки информационных потоков.

Таким образом, в ИТС имеют место тесная взаимосвязь процедур передачи-приема и обработки информации и взаимное изменение свойств компонентов, на которые возлагаются соответствующие функции [1,4].

Анализ функционирования таких систем показывает, что для выполнения центральной задачи они должны быть устойчивыми и реа-

лизировать логику самоорганизации [13,14], в том числе в условиях информационного конфликта (ИК).

В [1-4] при построении ПБЗИ основное внимание уделяется оценке возможностей применения адаптивных механизмов управления ее элементами или компонентами ИТВ с использованием активных обратных связей. Определение уязвимых мест средств деструктивных элементов и реконфигурация средств защиты в реальном масштабе времени способствуют повышению эффективности защиты ИТС.

С позиций ИК априори неизвестные воздействия определяют условия перехода ИТС в неустойчивое состояние и образуют точку бифуркации [13]. Таким образом, основная цель и задачи функционирования ИТС в режиме ИК заключаются в снятии неопределенности принимаемых сигналов (сообщений) и выявлении потенциально опасных компонентов за счет синтеза и выбора рационального типа управления ПБЗИ [1,4].

Выводы. На основе построения модели и исследования свойств ПБЗИ системы связи и управления обоснованы меры по защите информации КВО в условиях деструктивных ИТВ. Указанные меры должны выбираться из условий минимизации времени обнаружения элемента с деструктивными функциями и достижения требуемого качества управления ресурсами, выделяемыми для его нейтрализации, в течение времени информационного конфликта.

Библиографический список

1. Жидко Е.А. Логико - вероятностно-информационный подход к моделированию информационной безопасности объектов защиты. Воронеж.- 2016. - 123 с.
2. Жидко Е.А. Методология системного математического моделирования информационной безопасности // Наукоедение, 2014. – №

3 (22). – С. 101.

3. Жидко Е.А. Методические основы системного моделирования информационной безопасности // Наукоеведение, 2014. – № 3 (22). – С. 102.

4. Жидко Е. А., Разиньков С. Н. Модель подсистемы безопасности и защиты информации системы связи и управления критически важного объекта // Системы управления, связи и безопасности. 2018. № 1. С. 122-135.

5. Жидко Е.А. Экологический менеджмент как фактор эколого-экономической устойчивости предприятия в условиях рынка. Воронеж: гос. арх.- строит. ун-т, 2009.- 160 с.

6. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации: утв. Президентом РФ 9 сентября 2000 г., № Пр-1895 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scrf.gov.ru/documents/6/5.html>.

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2012 г. № 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных». Российская газета, 2012, 7 ноября.

8. Об информации, информационных технологиях и о защите информации. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ// СПС «Консультант Плюс».

9. Жидко Е.А., Кирьянов В.К. Формирование системы координат и измерительных шкал для оценки состояний безопасного и устойчивого развития хозяйствующих

субъектов// Инженерные системы и сооружения. - 2014. - № 1 (14). - С. 60-68.

10. Сазонова С.А. Моделирование нагруженного резерва при авариях гидравлических систем / С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2015. - № 4 (11). - С. 7. <http://moit.vivt.ru/>

11. Жидко Е.А., Леонов П.М. Методология и методы системного математического моделирования информационной безопасности хозяйствующего субъекта теоретическими методами/ Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2015. № 2 (6). С. 15-20.

12. Жидко Е. А., Попова Л. Г. Информационная безопасность инновационной России: проблема кадров // Информация и безопасность. -2011. -Т. 14. -№ 2. -С. 201-208.

13. Сазонова С.А. Применение декомпозиционного метода при моделировании потокораспределения в гидравлических системах / С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2015. - № 4 (11). - С. 14. <http://moit.vivt.ru/>

14. Сазонова, С.А. Особенности формулировки прикладных задач управления функционированием системами теплоснабжения / С.А. Сазонова //Моделирование систем и процессов. - 2018. - Т. 11. - № 3. С. 80-88.

УДК 517.98

Воронежский государственный технический университет
Канд. Физ.-мат. наук, доцент М.Ю. Глазкова,
Канд. Физ.-мат. наук, доцент А.И. Барсуков
Воронежский государственный аграрный университет им.
императора Петра I, И.В. Гриднева
Россия, Воронеж, E-mail: a.barsoukov@mail.ru

Voronezh State Technical University,
Kand. Phys.-Mat. Sciences, associate Professor M. Yu. Glazkova,
Kand. Phys.-Mat. Sciences, associate Professor A. I. Barsoukov
Voronezh state agrarian University, Emperor Peter I, I. V. Gridneva
Russia, Voronezh, E-mail: a.barsoukov@mail.ru

М.Ю. Глазкова, А.И. Барсуков, И.В. Гриднева

О ЗАМКНУТОСТИ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ОПЕРАТОРНЫХ ПУЧКОВ

Аннотация: Статья посвящена замкнутости параметрических операторных пучков. Сформулированы условия их замкнутости

Ключевые слова: аккретивные операторы, операторные пучки, самосопряженные операторы, равномерно аккретивные операторы, операторные матрицы

M.Yu. Glazkova, A.I. Barsoukov, I.V. Gridneva

ON THE CLOSURE OPERATOR OF THE PARAMETRIC BEAMS

Abstract: The article is devoted to the closure of parametric operator beams. The conditions of their isolation are formulated

Keywords: accretive operators, operator beams, self-adjoint operators, uniformly accretive operators, operator matrices

Задача о замкнутости операторных пучков возникает в [1]-[3]. Исследуем замкнутость операторного пучка и сформулируем критерии его замкнутости.

Рассмотрим операторный пучок

$$L_n(\lambda) = \sum_{j=1}^n \lambda_j A_j, \quad (1)$$

где $\text{dom} A_0 \subset \text{dom} A_j$, $j = \overline{1, n}$,

$$\lambda = (\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in \{1\} \times R_+^n.$$

Лемма 1. Рассмотрим операторный пучок (1). Пусть A_0 – максимальный (равномерно) аккретивный оператор, операторы A_j – аккретивные. Тогда следующие условия эквивалентны:

1. $L_n(\lambda)$ – замкнутый оператор для всех $\lambda = (\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in \{1\} \times R_+^n$.
2. $L_n(\lambda)$ – максимальный (равномерно) аккретивный оператор для всех $\lambda = (\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in \{1\} \times R_+^n$.

Доказательство.

Из (2) следует (1), так как плотно определенный аккретивный оператор допускает

замыкание, а потому максимальный аккретивный оператор замкнут. Докажем обратное. Для этого покажем, что $-1 \in \rho(L_n(\lambda))$ для всех $\lambda = (\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in \{1\} \times R_+^n$. Так как $L_n(\lambda)$ – аккретивный и замкнутый оператор, тогда $L_n(\lambda)$ – максимальный (равномерно) аккретивный. Достаточно показать, что для всех $\lambda = (\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in \{1\} \times R_+^n$, $\text{ran}(L_n(\lambda) + I) = H$.

Так как $-1 \in \rho(L_n(\lambda))$ и $\text{dom} A_0 \subset \text{dom} A_j$, операторы $T_j = A_j(A_0 + I)^{-1}$, $j = \overline{1, n}$, ограниченные. Тогда

$$L_n(\lambda) + I = \left(I + \sum_{j=1}^n \lambda_j T_j \right) (A_0 + I).$$

Из аккретивности $L_n(\lambda)$ следует, что

$$\ker \left(I + \sum_{j=1}^n \lambda_j T_j \right) = \{0\} \quad \text{и}$$

$$\text{ran} \left(I + \sum_{j=1}^n \lambda_j T_j \right) = \text{ran}(L_n(\lambda) + I) \quad (2)$$

замкнута. Т.е. $\lambda = -1$ – точка регулярного

типа пучка $\sum_{j=1}^n \lambda_j T_j$ для всех $(\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in R_+^n$. Так как R_+^n связно, размерность подпространства H_1 : $H_1 \oplus \text{ran}\left(I + \sum_{j=1}^n \lambda_j T_j\right) = H$ для всех точек $(\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in R_+^n$. Для $(\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) = (0, \dots, 0)$ эта размерность равна 0, следовательно для $(\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in R_+^n$ $\text{ran}\left(I + \sum_{j=1}^n \lambda_j T_j\right) = H$. Отсюда и из (2) получаем доказываемое.

Следствие. Рассмотрим операторный пучок (1). Пусть A_0 – самосопряженный, а A_j – симметрические ($j = \overline{1, n}$). Тогда $L_n(\lambda)$ – самосопряженный оператор для всех $\lambda = (\lambda_0, \lambda_1, \dots, \lambda_n) \in \{1\} \times R_+^n \Leftrightarrow L_n(\lambda)$ – замкнут для всех $\lambda \in \{1\} \times R_+^n$.

Доказательство.

Рассмотрим пучок $\pm iL_n(\lambda)$. Так как A_j

– симметрические, то $\text{Im}(A_j x, x) = 0$, т.е. операторы $\pm iA_j$ – аккретивные. Кроме того, $\pm iA_0$ – максимальный равномерно аккретивный оператор, так как левая полуплоскость является множеством его регулярных точек. Т.о., получаем доказываемое.

Библиографический список

1. Azizov, T.Ya. On the closedness of operator pencils. / T.Ya. Azizov, A. Dijksma, K.-H. Forster, M.Yu. Glazkova. – Indiana University Mathematics Journal – V. 49, № 1–2000 – P. 31–59.
2. Глазкова, М.Ю. Критерий замкнутости многопараметрического пучка. / М.Ю. Глазкова – Сб. трудов математического факультета ВГУ – Воронеж 2001 – С. 26–30.
3. Langer, H. Spectral decomposition of block operator matrices. / H. Langer, Chr. Tretter – J. Operator Theory – V. 39, 1998 – P. 339–359.

УДК 007:65.01

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент Д.В. Сысоев,
Россия, г. Воронеж, E-mail: Sysoevd@yandex.ru

Voronezh State Technical University,
Ph. D. in Engineering, associate professor D.V. Sysoev,
Russia, Voronezh, E-mail: Sysoevd@yandex.ru

Д.В. Сысоев

МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ РЕСУРСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОНКУРИРУЮЩИХ СИСТЕМ

Аннотация: Рассматривается математическая модель оценки состояния и прогнозирования развития ресурсного взаимодействия рыночных систем в условиях конкуренции

Ключевые слова: конфликт, параметрическое взаимодействие, математическая модель, система, ресурс

D.V. Sysoev

EVALUATION OF MODEL FORECASTING OF DEVELOPMENT RESOURCE INTERACTION OF COMPETING SYSTEMS

Abstract: The mathematical model of an assessment of a condition and forecasting of development of resource interaction of market systems in the conditions of competition is constructed

Keywords: conflict, parametric interaction, mathematical model, system, resource

Основной трудностью при построении математической модели оценки состояния и

прогнозирования развития ресурсного взаимодействия рыночных систем в условиях конкуренции является огромное число факторов, которые априорно нужно принимать

© Сысоев Д.В., 2019

во внимание. Однако если модель будет содержать слишком много параметров, она окажется практически неприемлемой. С другой стороны, ограничение числа параметров может сделать описание процесса менее точным. Тем не менее, выделение основных факторов представляется неизбежным. А практика должна показать, насколько удачно выбраны основные постулаты.

Наиболее вероятным механизмом нарушения течения процесса в рыночной системе является торможение функционирования системы A_1 , вызванное системой A_2 на определенном этапе их совместного развития. Если оставить этот процесс со стороны системы A_1 без вмешательства, то он вызовет в системе острый дефицит ресурсов и неизбежно приведет систему A_1 к стагнации. Введем предположение.

Предположение 1. Подавление функционирования системы A_1 обратимо, т.е. если потенциал конкурирующей системы A_2 уменьшится ниже некоторого критического значения $x_{кр}$, то развитие системы A_1 восстанавливается.

Среди экономистов наиболее распространено мнение, что следует осуществлять как можно более глубокое подавление конкурирующей системы, насколько это допускает состояние рынка. Ниже будет показано, что такое вмешательство в течение процесса не всегда является оптимальным. Качество рыночного ресурсного потенциала определяется состоянием системы A_1 , которая, будучи подавлена конкурентом, подвергается еще и другими воздействиями внешней среды, обладающей весьма ограниченной избирательностью (например, со стороны государства).

Предположение 2. Для нормального развития системы A_1 необходим некоторый минимальный потенциал $u_{кр}$.

При снижении потенциала ниже этого порога система A_1 с течением времени начинает стагнировать. Таким образом, целью вмешательства в течение процессов следует считать не подавление конкурирующей системы A_2 , а поддержание системы A_1 .

Будем различать два этапа воздействия на ресурсный процесс: при $x > x_{кр}$ назовем воздействие интенсивным (ИВ), при $x \leq x_{кр}$ – поддерживающими (ПВ). Для определенности будем полагать, что ПВ начинается при $x = x_{кр}$. При этом будем различать ПВ: ПВ в течение всей продолжительности ресурсного взаимодействия с конкурентом, будем называть «непрерывным ПВ» (НПВ), а ПВ, при котором длительность ресурсного взаимодействия становится больше, чем без воздействия, но ограниченной ввиду неизбежного «летального» исхода системы A_1 , будем называть «ограниченным ПВ» (ОПВ).

Свободное развитие систем A_2 , как и ранее, предполагается экспоненциальным $x(t) = x_0 e^{\alpha t}$. Восстановление потенциала системы A_1 при условии $x(t) \leq x_{кр}$ также предполагается экспоненциальным $y(t) = y_0 e^{\beta t}$, где β одновременно является показателем убывания потенциала системы A_1 во время её блокирования системой A_2 при условии $x(t) \leq x_{кр}$: $y(t) = y(t_{порог}) e^{-\beta t}$.

Предположение 3. Снижение потенциала систем, на которые подействовал конкурент, происходит быстро в момент воздействия, так что сразу изменяется потенциал системы, но не меняется показатель экспоненциального развития.

Доля потенциала системы K ($0 \leq K \leq 1$), оставшейся функциональной после воздействия конкурентом, зависит от дозы воздействия D (3). Величину $E(D) = -\ln K(D)$ будем называть эффективностью воздействия для конкретного вида конкурента, а величину $S(D) = E_x(D)/E_y(D) = \ln K_x(D)/\ln K_y(D)$ – избирательностью воздействия. Под уменьшением развития системы A_2 здесь будем понимать уменьшение во времени величины $x_{кр}$. Это изменение для простоты также предполагаем экспоненциальным: $x_{кр}(t) = x_{кр}(0) e^{-\gamma t}$, где $t = 0$ – момент начала воздействия, γ – показатель скорости уменьшения потенциала $x_{кр}$.

При малом потенциале системы A_2 чтожения, т.е. устранения конкуренции. возрастает вероятность их полного уни-

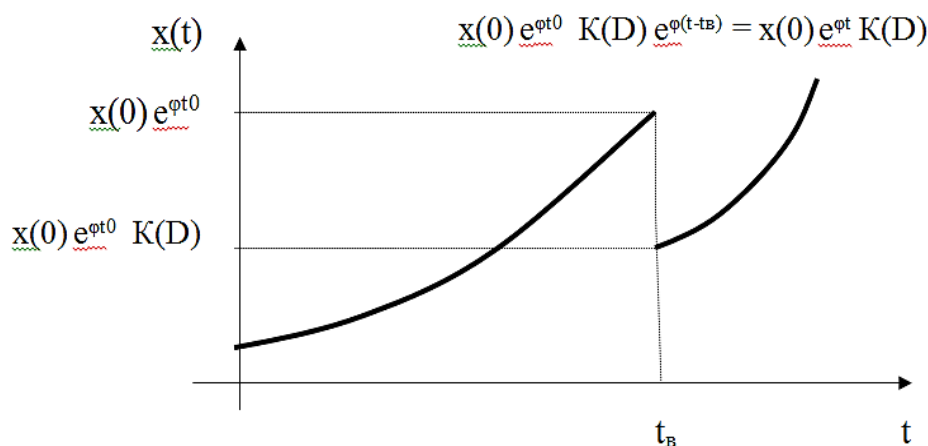


Рис. 1 - Иллюстрация процесса однократного воздействия конкурентом дозой воздействия D на экспоненциально развивающуюся систему A_2 ; t_B – момент воздействия

Возможность непрерывного поддерживающего воздействия.

Сформулируем условия, при которых возможно НПВ, т.е. когда можно в течение всего времени ресурсного процесса поддерживать функционирование системы A_1 в состоянии $y > y_{кр}$. Для этого необходимо, чтобы существовала такая доза воздействия D некоторого конкурента, при которой после воздействия время восстановления потенциала системы A_1 t_y до исходного уровня не превосходило бы времени восстановления потенциала системы A_2 t_x до исходного уровня: $t_y \leq t_x$.

Время восстановления потенциала системы A_1 определяется из условия $y_0 K_y(D) e^{\beta t_y} = y(0)$ и составляет $t_y = -\ln K_y(D) / \beta$ при условии $x(0) \leq x_{кр}(0)$. Время восстановления потенциала системы A_2 t_x определяется из условия $x_0 K_x(D) e^{\alpha t_x} = x(0)$ и $t_x = -\ln K_x(D) / \alpha$. Однако, конкуренция приводит к тому, что за это время $x_{кр}(t)$ уменьшается. Если, например, воздействие производить при $x(0) = x_{кр}(0)$, то ко времени t_x критическое значение

$x_{кр}(t_x)$ будет превышено, и развитие системы A_1 остановится. Чтобы этого не произошло, восстановление потенциала системы A_2 должно рассматриваться до величины $x(0)e^{-\gamma t_x}$, которая и будет соответствовать исходному состоянию системы A_2 . Отсюда следует вывод, что моментом восстановления исходного состояния системы A_2 с учетом уменьшения её скорости роста потенциала следует считать момент восстановления ее потенциала относительно текущего значения $x_{кр}(t_x)$. Удобно определить этот момент времени отношением $x(t) / x_{кр}(t)$ (рис.2).

Тогда из условия

$$x_0 K_x(D) e^{\alpha t_x} / x_{кр}(0) e^{-\gamma t_x} = x(0) / x_{кр}(0)$$

получим

$$t_x = -\ln K_x(D) / (\alpha + \gamma). \quad (1)$$

Таким образом, НПВ оказывается возможным, если существует такая доза воздействия D , что

$$K_y(D) \geq [K_x(D)]^{\frac{\beta}{\alpha + \gamma}}. \quad (2)$$

В частности, при $S(D) = 1$, т.е., когда воздействие не обладает избирательностью,

условие (2) принимает вид $\beta \geq \alpha + \gamma$, т.е. суммарная скорость развития системы A_2 и распространения конкуренции не должна превышать скорости восстановления потенциала системы A_1 .

Формула (2), как уже отмечалось, по-

лучена в предположении, что системы A_1 еще не блокирована, т.е. $x_0 \leq x_{кр}(0)$. При $x_0 > x_{кр}(0)$ необходимо принимать во внимание другие соображения. Это состояние будет рассмотрено ниже.

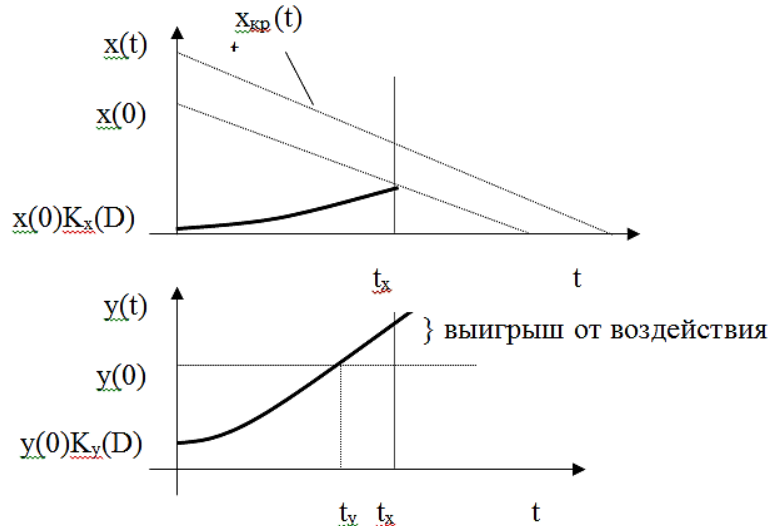


Рис. 2 - Определение возможности проведения НПВ

Возможность ограниченного поддерживающего воздействия. Если неравенство (2) не выполняется, то НПВ невозможно, и потенциал системы A_1 неизбежно окажется $u_{кр}$ за конечный отрезок времени. Вмешательство в течение процесса здесь имеет смысл, если оно позволяет продлить функционирование системы A_1 , так как вследствие ее блокирования системой A_2 потенциал системы A_1 убывает экспоненциально $y(t) = y(0)e^{-\beta t}$.

Уменьшая потенциал системы A_2 ниже критического значения, внесение воздействия временно снимает торможение развития системы A_1 , которая начинает восстанавливаться вплоть до момента, пока развивающаяся конкурирующая система A_2 вновь не начнет её тормозить.

Условия, когда такое воздействие возможно, определяется следующим образом. Время t_x , на которое будет снято торможение процесса восстановления системы A_2 , определяется из соотношения (1).

За это время потенциал системы A_1

уменьшается до величины $y(0)e^{-\beta t_x}$, если воздействие отсутствует, и до величины $y(0)K_y(D)e^{\beta t_x}$ при наличии воздействия (рис. 3). Отсюда следует, что воздействие имеет смысл, если $y(0)K_y(D)e^{\beta t_x} > y(0)e^{-\beta t_x}$, откуда получаем, что ОПВ возможно, если существует такая доза воздействия D , что

$$K_y(D) \geq [K_x(D)]^{\frac{2\beta}{\alpha+\gamma}}. \quad (3)$$

При $S(D) \equiv 1$ соотношение (3) переходит в $2\beta \geq \alpha + \gamma$. Если неравенство (3) не выполняется ни при каких дозах воздействия, то это означает, что всякое воздействие ухудшает состояние полезной системы A_1 , и ее восстановление с его помощью невозможно.

Анализ оптимального режима ОПВ в случае, когда оно возможно, а НПВ невозможно, т.е. когда выполняется соотношение

$$[K_x(D)]^{\frac{2\beta}{\alpha+\gamma}} < K_y(D) \leq [K_x(D)]^{\frac{\beta}{\alpha+\gamma}}. \quad (4)$$

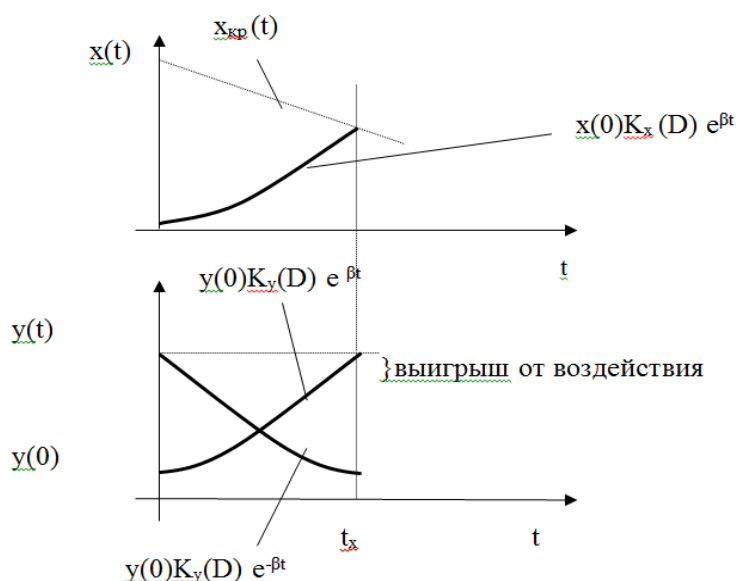


Рис. 3 - Определение возможности проведения ОПВ

следует начать с определения терминальной фазы ОПВ.

Терминальная фаза ОПВ. Пусть за время восстановления функционирования системы A_1 t имел место режим введения воздействия $D_1, D_2, \dots, D_n$. Каждая доза воздействия D_i определяет интервал времени t_i до следующего введения. Эти интервалы находятся аналогично (1):

$$t_i = -\ln K_x(D_i)/(\alpha + \gamma).$$

Так как $\sum_{i=1}^{n-1} t_i = t$, то

$$x(t) = x_{кр}(0)e^{\alpha t} \prod_{i=1}^n K_x(D_i) \text{ и}$$

$$y(t) = y(0)e^{\beta t} \prod_{i=1}^n K_y(D_i)$$

Подставляя в выражение для $y(t)$ значение t_i , получаем потенциал системы A_1 после n -го введения:

$$y(t) = y(0) \prod_{i=1}^n \frac{K_y(D_i)}{[K_x(D_i)]^{\frac{\beta}{\alpha+\gamma}}}. \quad (5)$$

Предположение 4. Функции $K(D)$ непрерывны, монотонны и такие, что при $D > 0$ $K(D) < 1$.

Предположение 5. На каждом этапе введения воздействия восстановление систе-

мы A_1 остается возможным, т.е. выполняется соотношение (3). В противном случае вопрос о его оптимизации отпадает. Тогда каждый сомножитель в выражении (4) строго уменьшает потенциал системы A_1 , и восстановление ее функционирования заканчивается «летальным» исходом, когда $y(t) < y_{кр}$.

Если при некотором восстановлении функционирования системы A_1 существует такое конечное число воздействий и при этом $y(t) < y_{кр}$ и $y(t - t_{n-1}) < y_{кр}$, то всегда можно выбрать последнюю дозу воздействия D_n меньше данной, чтобы $y(t) > y_{кр}$. При этом потенциал системы A_1 в течение некоторого времени будет достаточным для функционирования системы, так что первоначальное восстановление оказывается не оптимальным (рис. 4). Следовательно, при оптимальном восстановлении число введенных должно неограниченно расти, что означает приближение режима к непрерывной инфузии (эффект «дробления дозы»).

Каковы при этом должны быть дозы воздействия? Последний сомножитель выражения (4) можно записать в виде:

$$\frac{K_y(D_n)}{[K_x(D_n)]^{\frac{\beta}{\alpha+\gamma}}} = \frac{y(t)}{y(0)} \prod_{i=1}^{n-1} \frac{[K_x(D_i)]^{\frac{\beta}{\alpha+\gamma}}}{K_y(D_i)}.$$

Так как $y(t) \rightarrow y_{кр}(t)$, то произведение $\left(\frac{y_{кр}}{y(0)}\right)^{-1}$, в силу (4), $\frac{K_y(D_n)}{[K_x(D_n)]^{\frac{\beta}{\alpha+\gamma}}} \rightarrow 1$ при $\prod_{i=1}^{n-1}$ в правой части стремится при этом к $n \rightarrow \infty$, т. е. дозы уменьшаются до нуля с ростом числа воздействий.

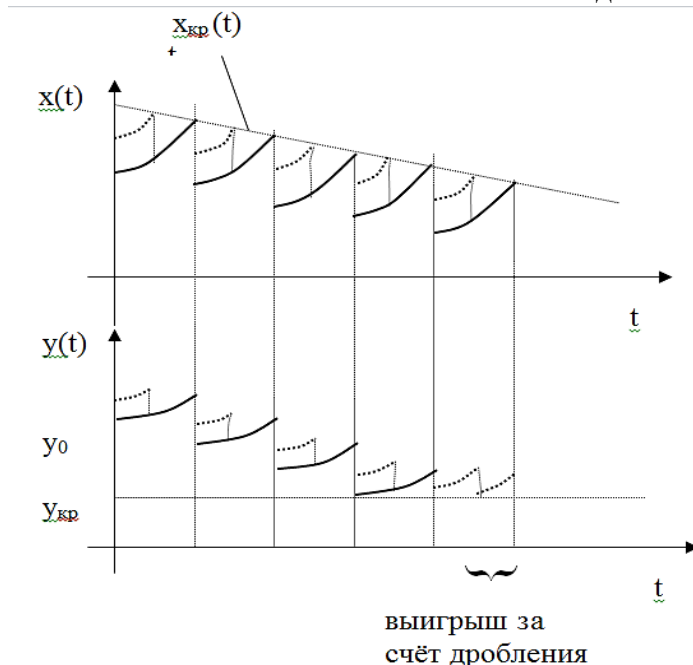


Рис. 4 - Выбор режима восстановления функционирования системы A_1 в ОПВ

Можно сделать вывод, что независимо от скорости развития конкурирующей системы A_2 , свойств воздействия и состояния системы A_1 заключительная фаза оптимального ОПВ должна иметь режим, при котором уменьшаются интервалы между воздействиями, т.е. режим стремится к непрерывной инфузии с нулевой дозой.

Библиографический список

1. Сысоева А. А., Разработка Web – ориентированной интеллектуальной системы выбора продукта / Научный вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах: научный журнал. – Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2018. – Выпуск №1 (11). – С. 74 - 76.
2. Сысоева А. А., Вопросы синтеза информационно – аналитической деятельности экономических систем / Научный вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных

и экономических системах: научный журнал. – Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2017. – Выпуск №1 (9). – С. 117 - 121.

3. Ошивалов А. В., Адаптация государственной информационной системы электронного межведомственного обмена субъекта российской федерации к работе в среде СМЭВ 3.0. / Научный вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах: научный журнал. – Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2016. – Выпуск №1 (7). – С. 142 - 145.

4. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. – М.: Мир, 1978. – 311с.

5. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход. –М.: Мир, 1978. – 432с.

6. Шильяк Д.Д. Децентрализованное управление системами. М.: - Мир, 1994. – 576с.

УДК 331.45: 574

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент С.А. Сазонова,
E-mail: Sazonovapbb@vgasu.vrn.ru
Доктор техн. наук, профессор В.Я. Манохин
E-mail: manohinprof@mail.ru
Магистрант Е.А. Казаков, Магистрант С.В. Пастухов
Россия, г. Воронеж

Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering, associate professor S.A. Sazonova
E-mail: Sazonovapbb@vgasu.vrn.ru
Doctor of Engineering Sciences, professor V.Ya. Manokhin
E-mail: manohinprof@mail.ru
Undergraduate E.A. Kazakov, Undergraduate S.V. Pastuhov
Russia, Voronezh

С.А. Сазонова, В.Я. Манохин, Е.А. Казаков, С.В. Пастухов

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСТЕЧЕНИЯ СТРУЙ КОМПОНЕНТОВ ТОПЛИВА ГАЗОВОЗДУШНЫХ ТОПОК

Аннотация: Проведены результаты исследований по определению основных параметров струй компонентов топлива газозвоздушных топок. Физическое моделирование истечения струй выполнено с помощью установки для «холодных» модельных испытаний и установки на базе интерферометра. Оценка экспериментальной зависимости безразмерной дисперсии затопленной струи от безразмерной длины камеры сгорания позволяет сделать вывод о удовлетворительной сходимости полученных результатов с данными других авторов. Анализ полученных интерферограмм дал возможность проверить экспериментальные профили плотностей и скоростей струй, полученные ранее с помощью других методов. Построен график зависимости длины участка с ядром постоянной скорости от диаметра смесительного элемента. Приведенные исследования высокоэффективных процессов смесеобразования и горения предложено использовать при решении задач экологической безопасности технологических процессов и безопасности труда на опасных и вредных производствах с целью обеспечения комплексной безопасности

Ключевые слова: физическое моделирование, истечение струй, газозвоздушные топки, компоненты топлива, технологические процессы, экологическая безопасность, безопасность труда, комплексная безопасность

S.A. Sazonova, V.Ya. Manokhin, E.A. Kazakov, S.V. Pastuhov

PHYSICAL MODELING OF THE FLOW OF THE JETS OF THE COMPONENTS OF FUEL OF GAS-AIR CURRENTS

Abstract: The results of studies to determine the main parameters of the jets of the fuel components of gas-air furnaces have been carried out. Physical modeling of jet outflow was performed using an installation for “cold” model tests and an installation based on an interferometer. The evaluation of the experimental dependence of the dimensionless dispersion of the submerged jet on the dimensionless length of the combustion chamber allows us to conclude that the obtained results are satisfactory with the data of other authors. The analysis of the obtained interferograms made it possible to check the experimental profiles of the densities and velocities of the jets, obtained earlier using other methods. A graph of the dependence of the length of the section with the core of constant velocity on the diameter of the mixing element was constructed. The proposed studies of highly efficient processes of mixing and burning have been proposed to be used when solving problems of environmental safety of technological processes and occupational safety in hazardous and harmful industries in order to ensure integrated safety

Keywords: physical modeling, jet outflow, gas-air furnaces, fuel components, technological processes, environmental safety, occupational safety, integrated safety

Испытания по определению основных параметров струй компонентов газозвоздушных топок проводились на двух установках: универсальном стенде для «холодных» модельных испытаний (блок «газ-газ») и установке на базе интерферометра.

При этом использовались модельные струйные смесительные элементы диаметром сопла форсунки d_c от 0,3 мм до 2,0 мм, имеющие место на обоих типах головок.

Для определения диффузионных параметров с помощью термопары и трубки полного давления использовался горячий воздух с температурой на входе в камеру сгорания не более 470 °K.

Определение профиля скоростей и турбулентных пульсаций производилось с помощью термоанемометра «Диза».

Одной из задач исследований явилось определение изменения профилей (эпюр) плотностей скоростей и турбулентных пульсаций по длине топки х.

Задачи исследования основных пара-

© Сазонова С.А., Манохин В.Я., Казаков Е.А.,
Пастухов С.В., 2019

метров струй компонентов газоздушных топок [1] сформулируем следующим образом:

- экспериментально оценить диффузионные параметры;
- определить числа $Р_r$ (числа Пекле) и начальную степень турбулентности потоков компонентов;
- проверить сходимость полученных разными методами результатов экспериментальных исследований, с результатами расчетов по диффузионной модели.

Анализ зависимости относительных дисперсий затопленных струй от безразмерной длины определяет обоснованность размерного моделирования в широком диапазоне параметров.

Экспериментальные значения профилей плотностей были получены в результате продувок модельных смесительных элементов с диаметром сопел $d_c=0,45$ мм и 0,6 мм по показаниям интерферометра термопар.

Аналогичные результаты получены для профилей скоростей с помощью термоанемометра «Диза» и трубок Пито.

Данные исследования затопленных осесимметричных струй показывают удовлетворительную сходимость данных, полученных разными методами, в частности установлено:

- максимальная разность параметра σ и средних радиусов (a_r) эпюр температур не превышает 7,5% (0,15 мм) и 11,5% (0,395 мм) соответственно;
- максимальная разность параметра σ_v и средних радиусов (a_v) эпюр скоростей не превышает 11% (0,16 мм) и 14% (0,3 мм) соответственно.

Характерно, что наибольшие величины диффузионных параметров получены на интерферометре и термоанемометре «Диза».

Сравнение экспериментальных и расчетных диффузионных параметров затопленных струй на основном участке показало следующее:

- максимальная разность параметра σ - 18%;
- максимальная разность дисперсий

эпюр скоростей - 24,7%.

Анализ данных по профилям показывает более сильное влияние затопленного пространства на струи с малым потоком импульса. Расчетные (теоретические) профили плотностей имеют значительно меньший радиус (r_T), чем в эксперименте (r_{Σ} по показаниям интерферометра и термопар) на основном участке (при $x=10$ мм; $\Pi_0^* = 0,1$; $r_T=2$ мм; $r_{\Sigma}=3,8$ мм; при $x=20$ мм, $\Pi_0=0,1$; $r_{T0,6}=3,9$ мм; $r_{\Sigma}=6,0$ мм).

Аналогичные результаты получены для профилей скоростей по показаниям термоанемометра и трубок скоростного напора (при $x=10$ мм; $\Pi_{v0}=0,1$; $r_{TV}=1,15$ мм; $r_{\Sigma v0,6}=2,8$ мм; при $x=20$ мм, $r_{TV}=2,5$ мм; $r_{\Sigma v}=2,5$ мм).

Кроме того, установлено, что с увеличением диаметра сопла смесительного элемента d_c имеет место некоторое увеличение дисперсии струи на участке $x=3 - 10$ мм, что возможно связано с увеличением начальной турбулентности и уменьшением импульса струи.

Оценка экспериментальной зависимости безразмерной дисперсии затопленной струи от безразмерной длины камеры сгорания позволяет сделать вывод о удовлетворительной сходимости полученных результатов с данными других авторов.

Для струй малого начального диаметра $d_c=0,3-0,6$ мм) имеет место некоторое отличие углового коэффициента, которое можно объяснить усилением влияния затопленного пространства на струи с небольшим потоком импульса.

В связи с тем, что отклонение от универсальной зависимости незначительно превышает погрешность оценки σ можно считать, что для затопленных струй исследованного типа (с малым d_c) целесообразно использовать для определения математический аппарат струй большого диаметра в широком диапазоне режимов (T_2, W_2, ρ_2), где T_2 - температура струи; W_2 - скорость струи; ρ_2 - плотность струи.

Посчитанные по результатам эксперимента числа Прандтля изменяются в пределах 0,498 - 0,537, что соответствует свобод-

ным струям и физической модели с вероятностью вихря P_v , равной вероятности следов распада в слое смещения P_p . При масштабе вихря l_v значительно превышающем масштаб следов распада l_p : $P_v = P_p \approx 0,5$ и $l_p \ll l_v$.

Теоретические профили получены на основании статистической теории турбулентной диффузии, где существенным образом на дисперсию влияют начальная турбулентность и турбулентность спутного потока. С целью оценки этого влияния были проведены экспериментальные исследования турбулентных пульсаций при истечении одиночных осесимметричных затопленных струй и спутных осесимметричных струй газа.

Полученные на основе экспериментальных исследований аппроксимирующие зависимости оказались линейными. Начальная степень турбулентности (при $x=0$), необходимая для расчета дисперсии струй окислителя и горючего, для сопел $d_c=0,45$ мм и $d_c=0,6$ мм получена равной 4,3%.

Анализ изменения степени турбулентности на оси исследуемых струй с соплами диаметром $d_c = 0,45 - 0,6$ мм показывает несколько больший градиент $\frac{d\varepsilon_0}{dx}$, чем у большего диаметра сопел.

Дисперсии и средние радиусы эпюр плотностей и скоростей, полученные в результате продувок, больше соответствующих параметров, полученных расчетом.

Это связано со значительными значениями степени турбулентных пульсаций затопленных и спутных струй $\varepsilon \approx 43\%$, определенных по показаниям термоанемометра «Диза» в зоне, непосредственно прилегающей к срезу форсунок.

По результатам измерения поля турбулентности термоанемометром «Диза» можно сделать вывод, что в зоне перемешивания струй компонентов степень турбулентности может превышать 50%.

Визуализация процесса истечения струй из модельных форсунок осуществлялась на установке для оптических исследований турбулентных газовых струй с помощью интерферометра «Маха-Цандера».

На рис. 1 и рис. 2 представлены соответственно интерферограммы в линиях равной плотности и в полосах бесконечной ширины процесса истечения струй пропана из смесительного элемента $d_c=0,6$ мм в барокамеру интерферометра.

Анализ интерферограмм дал возможность проверить экспериментальные профили плотностей и скоростей струй, полученные ранее с помощью других методов.

Изучение полученных экспериментальных профилей температур (плотностей) затопленных осесимметричных струй подтверждает возможность использования данных Сквайра при анализе углов раскрытия струи.

$$\frac{T_m}{2} (\alpha_2 = 6,7^\circ) \text{ и } \frac{T_m}{10} (\alpha_{10} = 11,7^\circ). \quad (1)$$

Продувки смесительного элемента с шагом между форсунками окислителя ($d_c = 0,6$ мм) и горючего ($d_c = 0,45$ мм) в 4,8 мм при относительной плотности газа $n=1$ в диапазоне автомобилестроения по числу Re (число Рейнольдса) показали, что изменение режима существенно не влияет на «точку смыкания струи» $x_{н.к.} = 12 - 12,5$ мм.

Результаты эксперимента совпадают с расчетными зависимостями при $x_{н.к.} = 12,4$ мм (рис. 3). При ламинарном течении струи при числах $Re=1518-1980$ «точка смыкания струи» $x_{н.к.} = 48,5$ мм (рис. 4) при наличии эжекции в межструйной зоне контакт турбулентных струй наступает при $x_{н.к.} = 5,2-5,7$ мм.

Увеличение $x_{н.к.}$ связано с уменьшением N , что определяется увеличением доли переноса субстанции градиентной диффузией и уменьшением доли объемной конвекции в общем процессе смешения потоков газа и воздуха при уменьшении их начальной скорости на участке затопленных струй.

Уменьшение длины участка с ядром постоянной скорости с уменьшением диаметра смесительного элемента (рис. 5) соответствует зависимости Сквайра при максимальном угловом коэффициенте функции $x=f(d_c)$, полученной в результате расчета по статистической теории турбулентной диффузии.



Рис. 1 - Интерферограмма в линиях равной плотности

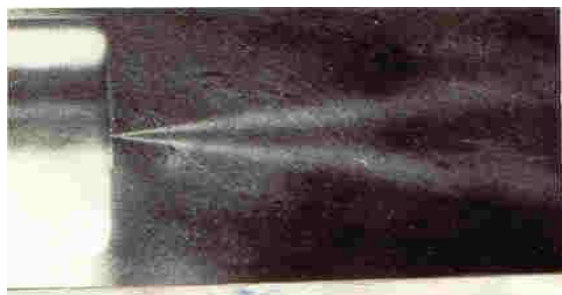


Рис. 2 - Интерферограмма в линиях бесконечной ширины

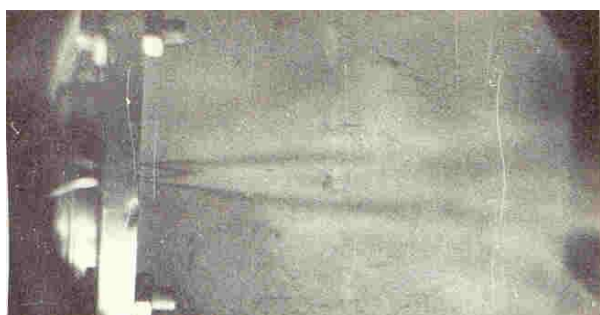


Рис. 3 - Интерферограмма смыкания струй ($Re=9830-13800$)

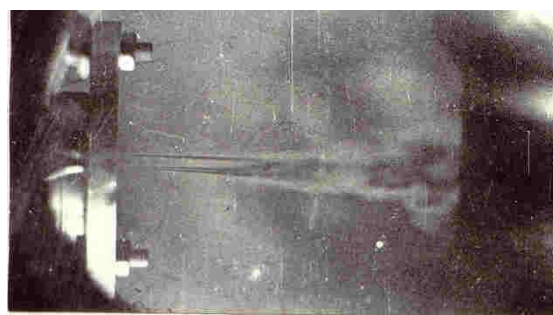


Рис. 4 - Интерферограмма смыкания струй ($Re=1518-1980$)

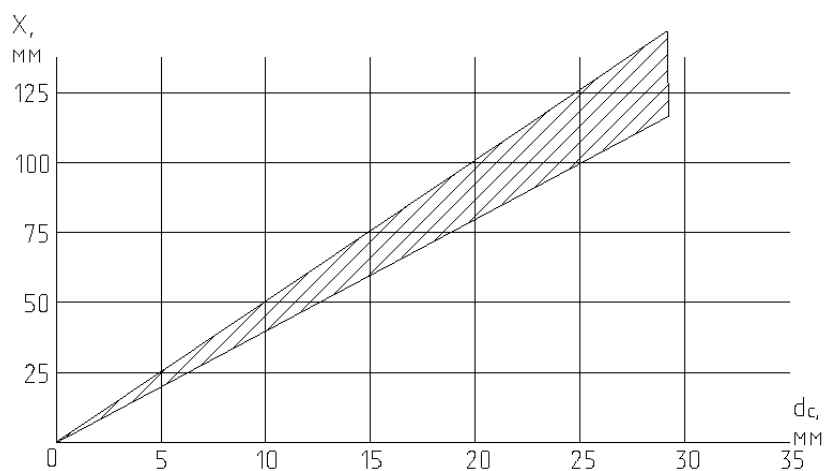


Рис. 5 - Зависимость длины участка с ядром постоянной скорости от диаметра смесительного элемента

Влияние начальной турбулентности ϵ на дисперсию σ является достаточно существенным, и в турбулентном режиме течения определяется формулой Тейлора, где значительную роль в свою очередь играет коэффициент турбулентной диффузии D_T .

Определение коэффициента турбулентной диффузии по Дамкелеру или Гольденбергу для разнородных газов дает сходимость результатов не ниже 10% и характери-

зует влияние вязкости на σ .

Существенно влияние спутного потока на дисперсию; коэффициенты аппроксимирующих функций отличаются примерно в 5 раз.

Зависимости дисперсий затопленных осесимметричных струй от длины топки x и диаметра сопла форсунки d_c , а так же дисперсий и средних радиусов затопленных струй от длины топки x и диаметра сопла

форсунки d_c , дают возможность оценить коэффициенты тепловыделения на основании коэффициентов перемешивания струй, используя принципы аддитивности действия смесительных элементов и суперпозиции затопленных струй.

В заключение отметим, что проблемы организации высокоэффективных процессов смесеобразования и горения актуальны при решении задач экологической безопасности [1, 2] технологических процессов и безопасности труда [3, 4, 5, 6, 7] на опасных и вредных производствах.

При обеспечении требуемого уровня безопасности на предприятии необходимо дополнительно учитывать возможные опасности от других факторов, таких как производственный шум, примеры уменьшения вредного воздействия от которого рассмотрены в работах [8, 9, 10, 11, 12]. Так же необходимо решать целый ряд смежных задач для обеспечения комплексной безопасности [13, 14, 15, 16, 17, 18] с использованием информационных технологий и подходов к обеспечению информационной безопасности объектов защиты [19, 20, 21].

Комплексное решение рассмотренных задач с последующей оценкой результатов и принятием необходимых мер по улучшению условий труда и обеспечению безопасности труда на вредных и опасных производствах является направлением дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Манохин, В.Я. Научно - практические и методологические основы экологической безопасности технологических процессов на асфальтобетонных заводах / В.Я. Манохин // автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербург, 2004.
2. Манохин, М.В. Охрана труда и расчет рассеивания параметров выброса вредных веществ на промышленной площадке асфальтобетонного завода / Манохин М.В., Николенко С.Д., Сазонова С.А., Манохин В.Я. // Научный вестник Воронежского госу-

дарственного архитектурно - строительного университета. Серия: Физико - химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. - 2016. - № 1 (12). - С. 104-107.

3. Сазонова, С.А. Безопасность труда при эксплуатации машин и оборудования на асфальтобетонных и цементобетонных заводах / С.А. Сазонова, С.Д. Николенко, В.Я. Манохин, М.В. Манохин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. - 2016. - № 1. - С. 28-33.

4. Сазонова, С.А. Обеспечение безопасности труда на асфальтобетонных и цементобетонных заводах при эксплуатации машин и оборудования / Сазонова С.А., Манохин М.В., Николенко С.Д. // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 2. - С. 63-66.

5. Сазонова, С.А. Требования к безопасности труда на асфальтобетонных заводах при погрузочно-разгрузочных работах / С.А. Сазонова, В.Я. Манохин, С.Д. Николенко // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 2. - С. 57-60.

6. Манохин, М.В. Требования к безопасности труда и пожаровзрывобезопасность при эксплуатации асфальтобетонных заводов / М.В. Манохин, В.Я. Манохин, С.А. Сазонова, С.Д. Николенко // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. - 2016. - № 1. - С. 16-21.

7. Головина Е.И. Интегральная балльная оценка тяжести труда операторов смесителей асфальтобетонных заводов в условиях высокой запыленности рабочей зоны / Е.И. Головина, С.А. Сазонова, С.Д. Николенко, М.В. Манохин, В.Я. Манохин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно - строительного университета. Серия: Физико - химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. - 2016. - № 1 (12). - С. 95-98.

8. Павлова, У.Ю. Теоретическое пред-

ставление процесса распространения автотранспортного шума для разработки программного комплекса проектирования сооружений остановочных пунктов общественного транспорта с функцией шумозащитного экранирования / У.Ю. Павлова, В.Ф. Асминин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2016. - № 2 (42). - С. 123-130.

9. Асминин, В.Ф. Noise reduction in circular woodworking machines in the production of wood components / В.Ф. Асминин, Д.С. Осмоловский // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. - 2012. - № 4 (16). - С. 69-79.

10. Осмоловский, Д.С. Экспериментальное исследование диссипативных свойств вибродемпфирующих прокладок с фрикционным трением для снижения шума от круглопильных деревообрабатывающих станков / Д.С. Осмоловский, В.Ф. Асминин // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2011. - № 5 (323). - С. 59-63.

11. Асминин, В.Ф. Об одном из путей снижения шума в сложившейся жилой застройке, прилегающей к остановочным пунктам общественного автотранспорта / В.Ф. Асминин, У.Ю. Корда // Безопасность жизнедеятельности. - 2011. - № 4. - С. 21-24.

12. Осмоловский, Д.С. Акустическая эффективность от применения вибродемпфирующих прокладок с сухим трением для снижения шума от пильного диска круглопильных деревообрабатывающих станков / Д.С. Осмоловский, В.Ф. Асминин // Безопасность жизнедеятельности. - 2012. - № 8. - С. 14-19.

13. Асминин, В.Ф. Использование акустических характеристик речевых пожарных оповещателей для расчёта звуковых полей помещений / В.Ф. Асминин, А.И. Антонов, Е.Н. Епифанов // Технологии техносферной безопасности. - 2014. - № 1 (53). - С. 13.

14. Asminin, V.F. The method of sound designing of a single voice fire alarm / V.F. Asminin, A.I. Antonov, S.N. Kuznetsov // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. - 2014. - № 2 (22). - С. 67-75.

15. Асминин, В.Ф. Методика акустического проектирования одиночного пожарного речевого оповещателя / В.Ф. Асминин, Е.Н. Епифанов, А.И. Антонов, С.Н. Кузнецов // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2013. - № 3 (31). - С. 121-127.

16. Молодая, А.С. Моделирование высокотемпературного нагрева сталефибробетона / А.С. Молодая, С.Д. Николенко, С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2018. - Т. 6. - № 2 (21). - С. 323-335.

17. Сазонова, С.А. Итоги разработок математических моделей анализа потокораспределения для систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2011. - Т. 7. - № 5. - С. 68-71.

18. Николенко, С.Д. Обеспечение безопасности земляных работ с применением расчетов прикладной механики / С.Д. Николенко, С.А. Сазонова // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 4. - С. 47-51.

19. Жидко, Е.А. Логико вероятностно-информационный подход к моделированию информационной безопасности объектов защиты / Е.А. Жидко. Воронеж. - 2016. - 123 с.

20. Жидко, Е.А. Методология системного математического моделирования информационной безопасности / Е.А. Жидко // Наукoведение. - 2014. - № 3 (22). - С. 101.

21. Жидко, Е.А. Методические основы системного моделирования информационной безопасности / Е.А. Жидко // Наукoведение. - 2014. - № 3 (22). - С. 102.

УДК 004.056

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент В.В. Здольник
Россия, г. Воронеж, E-mail: mano1000@yandex.ru

Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering, associate professor V.V. Zdolnik
Russia, Voronezh, E-mail: mano1000@yandex.ru

В.В. Здольник

ФОРМИРОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОГО ПОДХОДА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИНЯТИЯ ПРАВОВЫХ РЕШЕНИЙ

Аннотация: вводится понятие информационной системы принятия правовых решений, определяются вероятностные показатели функционирования данных информационных систем и систем защиты информации

Ключевые слова: вероятность, информационные системы, системы защиты информации, эффективность систем защиты информации, информационные системы принятия правовых решений

V.V. Zdolnik

FORMATION OF PROBABILISTIC APPROACH TO THE DEFINITION OF THE INDICATOR OF SECURITY OF INFORMATION SYSTEMS OF LEGAL DECISION-MAKING

Abstract: the concept of information system of legal decision-making is introduced, probabilistic indicators of functioning of these information systems and information security systems are determined

Key words: probability, information system, information security system, the effectiveness of the systems of information protection, information system for making legal decisions

В настоящее время получили широкое распространение информационные системы основными задачами которых является принятие тех или иных юридически значимых решений, к таковым можно отнести в первую очередь ряд государственных информационных систем, например:

- информационные системы ФССП России;
- информационные системы ФНС России;
- информационные системы Госавтоинспекции МВД России.

Информационные системы перечисленных государственных структур являются специализированными (отраслевыми) информационными системами, которые в своем функциональном арсенале наделены возможностью принятия различного рода правовых решений.

В юридической литературе можно уяснить, что смысл правового решения состоит в том, что оно, будучи основано на правовых предпосылках, реализует функции права и в

конечном счете определяет поведение адресата (адресатов), указывая пути и средства его осуществления, устанавливая вытекающие из этого правовые последствия. Полное правовое решение, кратко говоря, предполагает изменение правовых позиций адресатов. Принятие полных или неполных, предварительных или окончательных решений представляет собой значительную долю интеллектуальной и предметной деятельности юриста.

Принятие правового решения включает в себя как минимум два этапа, аналогичные этапам принятия решения в любой области социального управления:

первый этап - это собирание и оценка информации, которая приводит к выводу о наличии (отсутствии) определенных обстоятельств и признаков, необходимых для решения (этот этап называют информационным);

второй этап - собственно принятие решения о действии на основе полученной информации;

На втором этапе имеющаяся информация сопоставляется с правовыми условиями

принятия решения и целями, которые должны быть достигнуты этим решением, и принимается решение по конкретному правовому вопросу. Это может быть решение о начале производства по делу (возбудить уголовное дело), о совершении определенного следственного действия (провести обыск) и, наконец, по делу в целом (вынесение приговора, прекращение производства по делу).

Не вдаваясь в детали на примере поверхностного анализа функционирования каждой из перечисленных информационных систем мы можем наглядно убедиться в их двухэтапной функциональной структуре.

Например, информационная система ФНС России аккумулирует в себе информацию о налогоплательщиках, их доходах, размерах ожидаемых налоговых сборах с каждой единицы (человека или юридического лица), так же аккумулируется информация о правовых последствиях в случае возникновения ситуации неуплаты налогов.

При отсутствии на отчетную дату информации об уплате налога ФНС России принимает решение о наложении штрафных санкций на налогоплательщика, то есть информационная система самостоятельно (либо с минимальным участием человека) принимает правовое решение.

При этом мы должны понимать, что и первый и второй этап исполнения функции ФНС России в настоящее время полностью реализуется в автоматическом режиме, существующие количественные объемы не позволяют эффективно осуществлять обработку информации без использования возможностей современных информационных технологий.

Аналогичную картину мы можем увидеть и при анализе функционирования информационных систем Госавтоинспекции МВД России, многие из нас являются водителями и часто сталкивался с такого рода принятием решений информационной системой Госавтоинспекции.

На первом этапе Госавтоинспекция в своих автоматизированных учетах хранит информацию о транспортных средствах, во-

дителях, о штрафных санкциях, предусмотренных за нарушения тех или иных пунктов правил дорожного движения и т.д. При пересечении рубежа фото-видеофиксации Госавтоинспекция так же аккумулирует информацию о скорости конкретного транспортного средства на конкретном участке автодороги.

На втором этапе Госавтоинспекцией принимается правовое решение о привлечении к административной ответственности собственника транспортного средства.

На сегодняшний день Госавтоинспекцией не возможно эффективно реализовывать свои функции без использования информационных систем.

И в первом и во втором случае мы видим, что информационные системы и ФНС и Госавтоинспекции на основе анализа возникших событий самостоятельно принимают те или иные правовые решения.

При создании математической модели таких информационных систем, мы должны исходить из того, что каждый конкретный случай принятия того или иного правового решения является случайным (стохастическим), ведь тот же налогоплательщик в последний момент может заболеть и не оплатить налоги, тот же автолюбитель под воздействием множества различных внешних факторов выбирает тот или иной скоростной режим движения и мы не в состоянии учитывать весь спектр возможных внешних воздействий, с тем чтобы предсказать скорость конкретного водителя.

Из классической теории вероятности нам известно, что под случайным (стохастическим) процессом подразумевают такую случайную функцию времени $U(t)$, значения которой в каждый момент времени случайны.

В нашем случае точно предсказать, какой будет реализация в очередном опыте, принципиально невозможно, но могут быть определены статистические данные, характеризующий все множество возможных вариантов исходов.

Если процессы информационной системы являются случайными, то соответ-

ственно и помехи и деструктивные воздействия третьих лиц так же будут носить случайный характер.

Своевременность реализации функций системы защиты информации можно определить условием:

$$\tau_{(сзи)} \leq \tau_{(v)}, \quad (1)$$

Под $\tau_{(сзи)}$ будем понимать время реализации защитных функций, под $\tau_{(v)}$ время реализации деструктивных воздействий.

С учетом изложенного можно сделать вывод о том, что вероятность $P_{(сзи)}$ выполнения условия (1):

$$P_{(сзи)} = P(\tau_{(сзи)} \leq \tau_{(v)}) \quad (2)$$

является исчерпывающей характеристикой своевременной реализации функций систем защиты информации, в рамках функционирования информационных систем принятия правовых решений, ее можно использовать в ка-

честве одного из показателя эффективности функционирования системы защиты информации.

Библиографический список

1. Лупинская П.А. Решения в уголовном судопроизводстве: теория, законодательство, практика. / Лупинская П.А. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Норма, Инфра-М, 2010-240 с.
2. Вентцель Е.С. Теория вероятности. 10-е изд. / Вентцель Е.С. М.: Высшая школа, 2006. — 575 с.
3. Здольник В.В. Вероятностная модель алгоритма расчета показателя эффективности систем информационной безопасности / Джоган В.К., Думачев В.Н., Здольник В.В. // Вестник Тамбовского государственного технического университета. — 2008. - №2(14) – С.271-276.

УДК 51-77

Воронежский государственный технический университет
Магистрант Ю.В. Черная
Россия, г. Воронеж, E-mail: juli1574@mail.ru

Voronezh State Technical University
Undergraduate Yu.V. Chernaya
Russia, Voronezh, E-mail: juli1574@mail.ru

Ю.В. Черная

МЕТОД ОРГАНИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СИСТЕМ, ОСНОВАННЫЙ НА ТЕОРИИ ЛАТЕНТНЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

Аннотация: Предлагается оригинальная идея использования модели Раша оценки латентных переменных для организации безопасности информационных систем. Модель позволяет выявлять наиболее незащищенные каналы защиты на основании наблюдений за динамикой активности различных видов угроз

Ключевые слова: информационная безопасность, оценочные критерии, латентная переменная, модель Раша

Yu.V. Chernaya

METHOD OF CONTROL AND INFORMATION SECURITY SYSTEMS, BASED ON THE THEORY OF LATENT VARIABLES

Abstract: The original idea of using Rasch model estimation of latent variables to the organization of the security of information systems. The model allows to identify the most unprotected channels protection on the basis of observations of the dynamics of the activity of different types of threats

Keywords: information security, evaluation criteria, latent variable model Rush

Бурное развитие информационных технологий все более актуализирует задачу защиты информационных систем от различ-

ного вида угроз. Автор предлагает оригинальную идею применения методов Раш-анализа [1, 2] для наблюдения за динамикой активности различных видов информационных угроз применительно к различного вида

каналам защиты информационных систем. Реализация данной идеи стала возможной, поскольку, во-первых, такие показатели как информационная защищенность и степень активности информационных угроз являются латентными переменными [3,4], а во вторых, модели информационной безопасности являются вероятностными и удобными для Раш-анализа.

Рассмотрим следующую модель системы информационной безопасности: имеется m видов информационных угроз и n каналов (средств) защиты. Каждая угроза может в той или иной степени быть ликвидирована каждым каналом защиты. Ставится задача оценить эффективность работы системы информационной безопасности.

Предлагаемый авторами, основанный на модели Раша метод мониторинга активности МО, имеет, по сравнению с классическим, ряд преимуществ:

1. Он позволяет учитывать совокупное

влияние различного рода угроз на каналы защиты каждого вида.

2. Имеется возможность оценить по линейной шкале степень изменения защищенности каждого канала и динамику активности угроз.

3. Учитывается влияние на прогноз активности угроз наблюдения по нескольким временным периодам (лагов) функционирования системы безопасности.

Исходными данными будут наблюдения за угрозами всех видов по каждому каналу за некоторый период. Их можно определить в виде матрицы x_{ij} , показывающей, какие каналы были подвержены каким угрозам за предыдущий период времени. Рассмотрим сначала однолаговую модель, которая использует данные одного предшествующего периода для прогнозирования в будущий период. Если данные об активности информационных угроз представлены матрицей вида:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если наблюдалась угроза } i\text{-го типа по } j\text{-му каналу;} \\ 0, & \text{если не наблюдалась угроза } i\text{-го типа по } j\text{-му каналу,} \end{cases} \quad (1)$$

то оценки вероятностей p_{ij} того, что в следующей период времени канал i ($i=1,2,\dots,n$) будет в большей степени подвержен мошеннической операции вида j ($j=1,2,\dots,m$), согласно модели Раша [1, 2, 5], могут быть рассчитаны по формуле:

$$p_{ij} = \frac{e^{\beta_i - \delta_j}}{1 + e^{\beta_i - \delta_j}}. \quad (2)$$

Здесь β_i - некоторый безразмерный параметр, характеризующий тенденцию увеличения степени незащищенности или уязвимости соответствующего канала всем видам угроз в совокупности, а δ_j - динамический показатель активности j -й угрозы относительно всех каналов информационной защиты. Следует отметить, что оба

показателя β_i и δ_j , имеющие название логиты, согласно модели Раша измеряются по линейной шкале.

Для нахождения логитов используют метод максимального правдоподобия, который подбирает параметры β и δ так, чтобы вероятности (2) максимально приближались к эмпирическим данным (1). Для получения оценок на ЭВМ можно использовать специальное программное обеспечение, к которому относятся, например: Winsteps, RUMM 2020, Facets, Quest, ConQuest, Summary и др.

Рассмотрим пример. Пусть в некоторой организации используется 9 методов (каналов) защиты от информационных угроз А, В, С, D, E, F, I, J, Н. Сотрудники ИТ отдела выделили 15 видов угроз. По результатам

наблюдений за предыдущий период времени по каналам, статистика которых представлена в таблице 1. фиксировались попытки угроз разного вида на в таблице 1.

Таблица 1.
Данные об информационных угрозах за предыдущий период

Каналы защиты	Виды информационных угроз														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
B	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
C	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
D	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1
E	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
F	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
I	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
J	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
H	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Результаты расчета вероятностей p_{ij} а также показателей уязвимости каналов β_i и активности δ_j угроз для однолаговой модели представлены в таблице 2.

Таблица 2.
Результаты расчета

Каналы защиты $\beta_i \backslash \delta_j$		Виды информационных угроз														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		-0,13	-0,67	-0,25	-0,15	-1,32	-0,65	-0,68	0,17	0,71	0,70	0,26	1,19	0,28	0,20	0,34
A	-0,71	0,36	0,49	0,39	0,36	0,65	0,49	0,49	0,29	0,20	0,20	0,28	0,13	0,27	0,29	0,26
B	0,42	0,63	0,75	0,66	0,64	0,85	0,74	0,75	0,56	0,43	0,43	0,54	0,32	0,54	0,55	0,52
C	-0,13	0,50	0,63	0,53	0,50	0,77	0,63	0,63	0,43	0,30	0,30	0,40	0,21	0,40	0,42	0,38
D	0,42	0,63	0,75	0,66	0,64	0,85	0,74	0,75	0,56	0,43	0,43	0,54	0,32	0,54	0,55	0,52
E	-0,71	0,36	0,49	0,39	0,36	0,65	0,49	0,49	0,29	0,20	0,20	0,28	0,13	0,27	0,29	0,26
F	0,14	0,57	0,69	0,60	0,57	0,81	0,69	0,70	0,49	0,36	0,36	0,47	0,26	0,47	0,48	0,45
I	0,71	0,70	0,80	0,72	0,70	0,88	0,80	0,80	0,63	0,50	0,50	0,61	0,38	0,61	0,62	0,59
J	0,14	0,57	0,69	0,60	0,57	0,81	0,69	0,70	0,49	0,36	0,36	0,47	0,26	0,47	0,48	0,45
H	-0,13	0,50	0,63	0,53	0,50	0,77	0,63	0,63	0,43	0,30	0,30	0,40	0,21	0,40	0,42	0,38

Полученные результаты позволяют выделить наиболее уязвимые каналы (в примере это канал I) и наиболее активные угрозы (в примере это 9-я угроза). Оценки вероятностей p_{ij} позволяют оценить степень защищенности каждого канала по каждому виду угроз.

Рассмотрим теперь двухлаговую модель прогноза. Она использует данные двух предшествующих периодов для прогнозирования в будущий период. Исходные данные по i -му каналу с j -м видом угроз за два предыдущих периода описаны матрицей:

$$x_{ij} = \begin{cases} 3, & \text{если были угрозы в прошлом и в позапрошлом периодах;} \\ 2, & \text{если угроза в прошлом периоде была, а в позапрошлом отсутствовала;} \\ 1, & \text{если угроза в прошлом периоде отсутствовала, а в позапрошлом была;} \\ 0, & \text{если угроза и в прошлом и в позапрошлом периодах отсутствовала.} \end{cases}$$

Тогда вероятности того, что переменная x_{ij} примет значение x ($x=0,1,2,3$), будет равна [1, 2]:

$$P(x_{ij} = x) = p_{ij} = \frac{e^{-\tau_{i1}-\tau_{i2}\dots-\tau_{ix}+x(\theta_i-\delta_j)}}{\sum_{x'=0}^3 e^{-\tau_{i1}-\tau_{i2}\dots-\tau_{ix'}+x'(\theta_i-\delta_j)}} = \frac{e^{-6+x(\theta_i-\delta_j)}}{\sum_{x'=0}^3 e^{-\tau_{i1}-\tau_{i2}\dots-\tau_{ix'}+x'(\theta_i-\delta_j)}}. \quad (3)$$

Здесь τ_{ix} – возможные значения индикаторной переменной x_{ij} . Например, если исходные данные для двухлаговой модели представлены в таблице 3, то рассчитанные вероятности по формуле (3) приведены в таблице 4.

Таблица 3.

Данные для двухлаговой модели

Каналы защиты	Виды информационных угроз														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	0	3	0	1	0	1	2	2	0	3	0	0	1	2	0
B	3	3	3	2	3	1	2	0	2	0	0	1	3	2	0
C	3	3	0	1	0	2	3	1	3	0	0	3	2	0	0
D	1	0	3	2	2	2	1	2	1	1	3	0	2	3	3
E	2	0	0	3	3	2	1	0	1	0	0	0	1	0	3
F	1	0	2	2	3	0	3	3	0	1	2	3	0	3	0
I	2	3	2	1	3	3	3	0	0	2	3	0	3	0	3
J	1	2	3	0	2	3	1	3	3	2	3	0	1	0	0
H	2	3	1	3	3	2	2	0	0	1	1	0	1	0	3

Таблица 4.

Результаты расчета показателей динамики уязвимости каналов защиты β_i и активности информационных угроз β_j а также вероятности увеличения уязвимости для двухлаговой модели, построенной по статистическим данным из таблицы 3

Каналы за- щиты		Виды информационных угроз														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		-0,20	-0,05	0,10	-0,04	-0,21	0,01	-2,02	0,33	0,34	0,39	0,22	0,46	-0,05	0,43	0,28
A	-0,22	0,49	0,46	0,42	0,45	0,50	0,44	0,86	0,36	0,36	0,35	0,39	0,34	0,46	0,34	0,38
B	0,27	0,61	0,58	0,54	0,58	0,62	0,56	0,91	0,48	0,48	0,47	0,51	0,45	0,58	0,46	0,50
C	0,08	0,57	0,53	0,50	0,53	0,57	0,52	0,89	0,44	0,43	0,42	0,47	0,41	0,53	0,41	0,45
D	0,31	0,62	0,59	0,55	0,59	0,63	0,58	0,91	0,50	0,49	0,48	0,52	0,46	0,59	0,47	0,51
E	-0,17	0,51	0,47	0,43	0,47	0,51	0,46	0,86	0,38	0,37	0,36	0,40	0,35	0,47	0,35	0,39
F	0,17	0,59	0,56	0,52	0,55	0,59	0,54	0,90	0,46	0,46	0,45	0,49	0,43	0,55	0,44	0,47
I	0,41	0,65	0,61	0,58	0,61	0,65	0,60	0,92	0,52	0,52	0,51	0,55	0,49	0,61	0,49	0,53
J	0,22	0,60	0,57	0,53	0,57	0,60	0,55	0,90	0,47	0,47	0,46	0,50	0,44	0,57	0,45	0,49
H	0,13	0,58	0,54	0,51	0,54	0,58	0,53	0,90	0,45	0,45	0,44	0,48	0,42	0,54	0,42	0,46

Прогноз увеличения активности угроз по каждому каналу защиты строится на основании рассчитанных вероятностей p_{ij} (3), таблица 4, исходя из принципа: если $p_{ij} > 0$, интенсивность угрозы по каналу будет расти и если $p_{ij} < 0$, то будет падать. Прогноз динамики интенсивности угроз по каналам защиты, построенный на основе рассчитанных вероятностей из таблицы 2 и 4, представлен в таблице 5 (1 – интенсивность будет расти,

0 – падать, первое число – однолаговая модель, второе – двухлаговая).

Для более объективного прогнозирования в качестве исходных данных можно использовать индикаторные переменные непрерывного типа. Для их обработки необходимо применять модель Раша, основанную на методе наименьших квадратов [5, 6]. Полученные оценки будут независимыми, измеренными по линейной интервальной шкале [7].

Таблица 5.

Прогноз активности угроз по каналам защиты

Каналы защиты	Виды информационных угроз														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A	00	00	00	11	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00
B	11	11	11	11	11	11	10	00	00	11	00	11	10	11	11
C	11	11	11	11	11	11	00	00	00	00	00	01	00	00	11
D	11	11	11	11	11	11	11	00	00	11	00	11	10	11	11
E	00	00	00	11	00	01	00	00	00	00	00	00	00	00	00
F	11	11	11	11	11	11	00	00	00	00	00	01	00	00	11
I	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	00	11	10	11	11
J	11	11	11	11	11	11	00	00	00	01	00	01	00	00	11
H	11	11	11	11	11	11	00	00	00	00	00	01	00	00	11

Следует отметить, что по описанной методике можно строить и более долгосрочные модели с большим числом лагов.

Библиографический список

1. Rasch G. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests (Expanded edition, with foreword and afterword by Benjamin D. Wright). – Chicago: University of Chicago Press, 1980.
2. Маслак А.А. Модель Раша оценки латентных переменных и ее свойства. Монография / А.А. Маслак, С.И. Моисеев. – Воронеж: НПЦ «Научная книга», 2016. – 177 с.
3. Моисеев С.И. Модель оценки качества программного обеспечения, основанная на методе Раша оценки латентных переменных / С.И. Моисеев, Ю.В. Черная, Е.В. Паршина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии, № 1, 2016. – С. 102-109.
4. Моисеев С.И. Методы принятия решений, основанные на модели Раша оценки

латентных переменных / С.И. Моисеев, А. Ю. Зенин // Экономика и менеджмент систем управления. – 2015. – №2.3 (16). – С. 368-375

5. Моисеев С.И. Модель Раша оценки латентных переменных, основанная на методе наименьших квадратов / Моисеев С.И. // Экономика и менеджмент систем управления. Научно-практический журнал. № 2.1 (16), 2015.- С. 166-172

6. Баркалов С.А. Применение метода наименьших квадратов при оценке латентных переменных методом Раша / С.А. Баркалов, С.И. Моисеев, Е.В. Соловьева // Научный вестник Воронежского ГАСУ. Сер. «Управление строительством». – 2014. – Вып. № 1 (6). – С. 112-115.

7. Маслак, А.А. Сравнительный анализ оценок параметров модели Раша, полученных методами максимального правдоподобия и наименьших квадратов / А.А. Маслак, С.И. Моисеев, С.А. Осипов. – Проблемы управления, № 5, 2015. – С. 58-66.



УДК 004.005

Воронежский институт высоких технологий,
канд. техн. наук, доцент ВИВТ О.Ю. Лавлинская
E-mail: lavlin2010@yandex.ru

Воронежский государственный технический университет,
К.т.н., доцент О.В. Курипта, E-mail: okuripta@vgasu.vrn.ru
Магистрант Д.В. Кутепов, E-mail: dima_kutepow@mail.ru
Россия, г. Воронеж

Voronezh Institute of High Technologies,
Candidate of Technical Sciences, dotsute VIVT O.U. Lavlinskaya
E-mail: lavlin2010@yandex.ru

Voronezh State Technical University,
Candidate of Technical Sciences, dotsute O.V. Kuripta
E-mail: okuripta@vgasu.vrn.ru
Undergraduate D.V. Kutepov, E-mail: dima_kutepow@mail.ru
Russia, Voronezh

О.Ю. Лавлинская, О.В. Курипта, Д.В. Кутепов

ОБЗОР ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И ТЕХНОЛОГИЙ РАЗРАБОТКИ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ

Аннотация: При разработке веб-приложений разработчику необходимо использовать современные и перспективные технологии. В процессе создания веб-приложения приходится решать ряд задач различных по своему назначению, областям применения и технологий применяемых для их решения. В статье дается анализ инструментальных средств и технологий разработки веб-приложений, включая языки программирования, веб-фреймворки, технологии представления данных

Ключевые слова: веб-разработка, технологии, фреймворки

О.У. Lavlinskaya, O.V. Kuripta, D.V. Kutepov

OVERVIEW OF MEANS WEB APPLICATION DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF POPULARITY PROMISING FRAMEWORKS AMONG WEB DEVELOPERS

Abstract: By developing web-applications it is quite important for a developer to use modern and perspective technologies. In the process of developing a web-application it is needed also to solve a number of tasks for different purposes, scopes and technologies used to solve them. For splitting fields of solving tasks (functionality, business logic, user interface) different architectural patterns can be applied and MVC architecture is the most popular architectural pattern in modern web-site development. By creating a medium-size or large networks today developers have to deal with routine tasks to establish a file architecture of the application, as well as logic of an interaction between its blocks, but frameworks assume such type of job today. The largest and the most canonical frameworks for today are Zend Framework and Symfony. But the most popular frameworks among the developers are Laravel and Yii, which are regional leaders in selected countries

Keywords: web-application, technologies, frameworks

На сегодняшний день информационные технологии стали неотъемлемой частью человеческой деятельности, и уже сложно представить работу современного предприятия, которое не использовало бы информационные системы в своей функциональной деятельности. В свою очередь, информаци-

онные системы, используемые на предприятиях, делятся на локальные и веб-ориентированные системы. Веб-ориентированные системы приобрели большую популярность, за счет возможности распределенного доступа многих пользователей, а также независимости от конкретной операционной системы. В большей мере этому способствовал новый стандарт HTML 5, который благодаря своим

© Лавлинская О.Ю., Курипта О.В., Кутепов Д.В., 2019

новым возможностям позволил расширить возможности разработчиков и отказаться от флеш-технологий, тем самым снизив вероятность сбоев в различных браузерах под различными операционными системами, а также повысить безопасность разрабатываемых приложений.

Для реализации веб-приложений на сегодняшний день существует большое число различных инструментальных средств, позволяющих разрабатывать приложения для решения корпоративных и индивидуальных задач.

Веб-приложения имеют клиент-серверную архитектуру, а соответственно и приложение имеет внутреннюю (серверную) и внешнюю (клиентскую) части. Для начала рассмотрим внешнюю (клиентскую) часть веб-приложения и средства ее реализации:

1. Язык разметки гипертекста (Hypertext Markup Language), или более распространенное название в виде аббревиатуры HTML. HTML – это структурированный язык гипертекстовой разметки, состоящий из набора дескрипторов (тегов). С помощью дескрипторов задается структура гипертекстового документа на основе определенных блоков [2]. Данный инструмент разработки позволяет создать структуру страниц веб-приложения. Также язык HTML тесно связан с понятием «верстка» веб-страниц, с помощью данного инструмента определяется местоположение основных блоков страницы и контента. На раннем этапе построения сайтов использовалась табличная верстка, позволявшая разделять веб-страницу на части в рамках ячеек таблицы. На сегодняшний день этот подход устарел и при построении большинства веб - приложений используется блочная верстка, суть данного подхода заключается в делении страницы на функциональные блоки, отвечающие за содержание контента, навигацию по страницам, или же за функционал веб-приложения. Все это со-

держит в себе HTML код веб-страницы, который интерпретируется веб-браузером и является следствием на запрос к веб-серверу.

Как уже было сказано выше, язык HTML отвечает только за разметку веб-страниц приложения, но помимо функциональности и информативности, страница должна иметь удобный и привлекательный внешний вид, для этого в веб-технологиях используется формальный язык CSS (Cascading Style Sheets). Данный инструмент отвечает за оформление внешнего вида страницы или ее отдельных блоков и используется в совокупности с HTML [3]. Набор стилей CSS подключается к документу с гипертекстовой разметкой, стили прописываются в самом документе для всей страницы или же для ее отдельных блоков.

Помимо внешнего вида и структуры, веб-страница должна обладать определенной функциональностью. Для решения этой задачи используется язык программирования сценариев JavaScript. Данный язык программирования используется для построения и выполнения сценариев предусмотренных веб-страницей. Файл с кодом сценариев, подобно таблицам стилей CSS, подключается к файлу с HTML разметкой, или же код на JavaScript прописывается в том же файле. Сценарии, написанные на JavaScript, выполняются веб - браузером на стороне клиента веб - приложения, загружаясь вместе с HTML-страницей. JavaScript позволяет решить множество не больших задач в рамках страницы веб-приложения. Этот инструмент часто используется для проверки правильности введенных данных в HTML-форму, проверки согласия пользователя с условиями пользовательского соглашения веб - приложения. Также JavaScript часто используется для настройки элементов страницы на определенные действия, в зависимости от поведения пользователя [4,6].

Выше были описаны три самых основ-

ных средства разработки веб-страниц приложения. При использовании этих технологий к серверу с ядром веб-приложения отправляются только запросы пользователя и при каждом действии, будь то переход на другую страницу или отправка формы, веб-страница будет генерироваться на сервере и загружаться браузером пользователя целиком. Конечно, функционал от этого не меняется, но при большом количестве запросов создается большая нагрузка не веб-сервер, а при низкой скорости соединения с интернетом или ограниченном трафике на стороне пользователя, постоянно загружать страницу целиком не рационально. Для решения этой проблемы используется метод Ajax (Asynchronous Javascript And XML). Ajax по сути не является самостоятельной технологией, а скорее концепцией использования смежных технологий. Данная концепция является «прослойкой» между веб-сервером и клиентом веб-приложения, и позволяет динамически загружать с сервера только отдельные блоки веб-страницы, не загружая всю страницу повторно в полном объеме. Такой подход может использоваться для реализации мониторинга биржевых курсов, погоды, отправки форм и так далее. Со стороны серверной части веб-приложений существует масса различных технологий и подходов, но в рамках данной статьи будет рассмотрена одна из самых популярных технологий в разработке веб-приложений.

Технология Personal Home Page (PHP) является одной из самых распространенных благодаря бесплатности и возможности поддержки самых популярных платформ. Эта технология основывается на принципе построения страниц на основе шаблонов. Страницы PHP выглядят как обычные HTML-страницы, в которых могут быть встроены скрипты, написанные на языке сценариев PHP. Принцип шаблонизации дал разработчикам возможность гораздо быстрее писать

программы и сократить количество ошибок, которые присущи CGI - программам, которые выдают HTML содержимое в поток вывода. В настоящее время диапазон систем, которые построены на шаблонах, простирается от простых HTML-страниц с выборками из баз данных до серьезных приложений электронной коммерции, которые основаны на XML. Шаблонные системы очень популярны среди разработчиков, поскольку больше всего подходят для разработки типовых сайтов. Решения такого рода включают ColdFusion, PHP, JSP и ASP, среди которых PHP является наиболее распространенной технологией. Основными достоинствами PHP являются: простота и удобство языка, обширное количество библиотек и масса встроенных функций [1], при использовании с веб-сервером Apache, появляется возможность исполнения ядра, как расширения сервера. Среди минусов технологии можно выделить: отсутствие собственных средств масштабирования, возможности интеграции ограничены использованием внешних функций и включением модулей. В общем итоге можно заключить то, что, благодаря простоте и наличию большого количества функций и библиотек, широкой распространенности и поддержке большинства веб-серверов и платформ, PHP является крайне удобным средством для разработки небольших систем.

При разработке более крупных систем веб-приложений, используется архитектура построения приложений MVC (Model View Controller). Данная архитектура предполагает разделение системы на блоки, которые отвечают за различные по назначению слои системы. Контроллеры (Controller) в данной архитектуре отвечают за функциональность приложения, в контроллерах пишется основная логика работы каждой отдельной функции контроллера, связанного с конкретной сущностью системы. Модель (Model) в архи-

текстуре MVC отвечает за бизнес-логику и работу с данными. В модели непосредственно прописываются функции CRUD (Create Read Update Delete), которые в своей работе подразумевают работу с базой данных (БД). Представление (View) в архитектуре построения приложений MVC отвечает за отображение результатов обработки, а более простыми словами за пользовательский интерфейс. Таким образом, приложение может разрабатываться совместно группой людей, где каждый отвечает за свой модуль или область разработки. К примеру, верстальщик берет на себя монтирование шаблона в веб-приложение, и занимается созданием View - блоков на языках html, css, JavaScript. Разработчик базы данных отвечает за написание моделей (Model), предоставляющих функции работы с данными для каждого из контроллеров, и работает с языками php и MySQL, при создании запросов к базе данных и выборок из нее. Основную же работу по созданию функционала веб-приложения и написание контроллеров (Controller) берет на себя веб-программист, который работает с языком программирования php. Поскольку в приложении существуют объекты различных сущностей, на каждую из них приходится собственному контроллеру, модели, и набору представлений, что позволяет на логическом уровне еще сильнее декомпозировать систему при разработке [5].

Все вышеописанные свойства MVC, дают незаменимые при разработке преимущества, такие как: возможность коллективной разработки, а так же возможность гибкого масштабирования, поскольку блоки приложения независимы друг от друга, у разработчиков есть возможность расширять функционал приложения не затрагивая его уже введенных в эксплуатацию частей, тем самым обеспечивая непрерывность бизнес-процессов предприятия, связанных с работой системы.

На сегодняшний день, при разработке крупных, и средних веб-приложений перед программистами встает задача реализации множества типовых функций, а так же построения файловой иерархии проекта и реализация механизмов маршрутизации между отдельными функциями приложения.

Для этого в веб-разработке используются различные фреймворки, такие как Symfony, Laravel, Yii, Zend Framework и так далее. Рассмотрим для примера один из самых масштабных и профессиональных php фреймворков - Symfony. Symfony - является крайне высокопроизводительным фреймворком. Данный фреймворк основан, как и многие php – фреймворки, на архитектуре MVC, на базе которой активно используются другие объектно-ориентированные паттерны. Актуальной на сегодняшний день является версия Symfony 3.2, она имеет поддержку множества PDO-совместимых СУБД, таких как: MySQL, MariaDB, PostgreSQL, SQLite. Реляционная база данных связывается с объектной моделью с помощью ORM инструментов. В базовой комплектации Symfony поставляется с двумя ORM: Propel и Doctrine. В сравнении с Yii, Symfony считается более "академическим" и сложным. Но при разработке сложного проекта, выбор Symfony себя окупает при стремительном росте кодовой базы. Zend так же как и Symfony является достаточно крупным и мощным фреймворком, но в сравнении с ним Symfony имеет более "дружелюбную" к разработчику архитектуру и выглядит более понятной при освоении. Данные фреймворки позволяют избавить разработчиков от написания большого количества рутинного кода, а так же упростить взаимодействие разработчика с различными платформами реализации баз данных, что позволяет существенно сократить время, затрачиваемое на разработку приложения.

В примере рассмотрены наиболее

крупные и канонические фреймворки доступные для освоения опытными программистами, но ввиду роста популярности веб-разработок все больше людей начинает изучать фреймворки, и большую, по отношению к Symfony, популярность сегодня имеют фреймворки Yii 2 на территории СНГ, и Laravel 5 на западе. Эти данные подтверждаются сбором статистики среди веб-разработчиков на одном популярном русскоязычном сервисе, и как видно на диаграмме, в опросе лидирует Yii 2. График результата опроса представлен на рисунке 1.

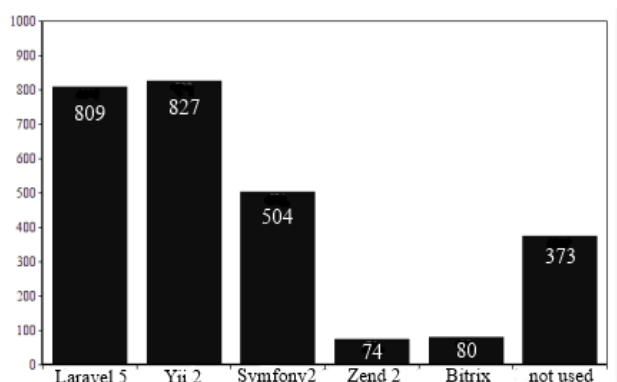


Рис. 1 – График результатов опроса среди веб-разработчиков СНГ

Проведя, с помощью сервиса GoogleTrends, анализ запросов по названиям фреймворков за последние пять лет, была получена статистика запросов в виде графика, изображенная на рисунке 2, а так же территориальная популярность запросов по регионам, отображенная на рисунке 3.



Рис.2 – График динамики запросов в Google



Рис. 3 – Динамика запросов в Google по регионам

По данным отображенным на графиках видно, что в последнее время наиболее популярным и востребованным php-фреймворком является Laravel, но территориально его популярность выражена в большей мере на западе, в странах СНГ, по прежнему наиболее популярным php-фреймворком является Yii 2.

Библиографический список

1. Люк Веллинг, Лаура Томсон Разработка веб-приложений с помощью PHP и MySQL/ Люк Веллинг, Лаура Томсон. – Вильямс, 2010. – 848с.
2. Мэтью Макдональд HTML5. Недостающее руководство/ Мэтью Макдональд – БХВ-Петербург, 2012. – 480с.
3. Вадим Дунаев HTML, скрипты и стили/ Вадим Дунаев – БХВ-Петербург, 2015. – 816с.
4. Лавлинская О.Ю. Пример реализации мобильного приложения в рамках концепции "CITIZEN - CENTRED HEALTH CARE" / О.Ю. Лавлинская, Т.В. Курченкова // Информационные системы и технологии. – Издательство: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева (Орел) 2018. – Выпуск № 1(105). – С. 44-50.
5. Лавлинская О.Ю. Информационные

технологии и средства телемониторинга /Лавлинская О.Ю., Максимов А.А// Вестник Воронежского института высоких техноло-

гий. – Воронеж: Воронежский институт высоких технологий, 2017. – Выпуск № 2 (21). – С. 68-70.

УДК 332.146

Российский государственный университет правосудия,
Канд. техн. наук, доцент В.К. Голиков,
E-mail: gwk-vrn@yandex.ru
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,
аспирантка Ю.С. Гянджиева, E-mail: gjy@yandex.ru
аспирант М.В. Мраев, E-mail: gw4654@yandex.ru
Россия, г. Воронеж

Russian State University of Justice,
Ph. D. in Engineering, associate professor V.K. Golikov
E-mail: gwk-vrn@yandex.ru
Russian Economic University. G.V. Plekhanov
graduate student Yu.S. Ganjjeva, E-mail: gjy@yandex.ru
graduate student M.V. Mray, E-mail: gjy@yandex.ru
Russia, Voronezh

В.К. Голиков, Ю.С. Гянджиева, М.В. Мраев

ИНВЕСТИЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ И МУНИЦИПАЛЬНОМ УРОВНЯХ

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы, касающиеся инвестиционного проектирования, составления инвестиционных программ и осуществления инвестиционной политики на региональном и муниципальном уровне

Ключевые слова: инвестиция, инвестиционная деятельность, инвестиционный проект, инвестиционная инфраструктура, органы региональной и муниципальной власти, политико-экономическая ситуация, эффективность управления

V.C. Golikov, Yu.S. Ganjjeva, M.V. Mray

INVESTMENT DESIGN AND SPECIAL FEATURES OF DEVELOPMENT OF INFORMATION POLICY AT THE REGIONAL AND MUNICIPAL LEVELS

Annotation: The article examines the relevant issues related to the investment projects, the creation of investment programs and to carrying out the investment policy on the municipal and regional levels

Keywords: investment, investment activity, investment project, investment infrastructure, regional and municipal authorities, political and economic situation, management efficiency

Введение. Сбалансированная стратегия развития отдельно взятых территорий внутри государства напрямую зависит от общих политических и социально - экономических предпосылок, определяющих законодательную и бюджетную основу, создающих или не создающих почву для реализации долгосрочных и текущих планов. В этой связи изначально эффективность управления территорией предполагает грамотную оценку ситуации внутри государства в целом, составление органами региональной и муниципальной власти прогнозов действий и решений, принимаемых на высшем уровне, и своевременную реакцию на них. Разрабатываемые и принимаемые соответствующие

нормативные акты, направленные на достижение стратегических целей развития муниципального образования, должны подготавливаться только в рамках действующего российского законодательства и не противоречить им [1,2].

На сегодняшний день в стране, казалось бы, созданы благоприятные предпосылки для инвестиционной деятельности, одна из которых – предоставление широкой свободы для предпринимательства. Между тем, несмотря на долгий ход экономических преобразований, наблюдается и целый ряд существенных негативных явлений. В большинстве отраслей экономики на протяжении многих лет отмечается спад производства. Существенной проблемой остается и социальное неравенство среди населения, что

обусловлено снижением уровня жизни довольно большой прослойки граждан, высокими показателями безработицы, существенной дифференциацией уровней доходов населения по регионам, ростом коррупции в различных сферах жизнедеятельности общества. Перечисленные выше факторы, вызывающие социально-экономическую напряженность в стране в целом и ее частях, являются большим препятствием на пути создания благоприятного инвестиционного климата, претворения в жизнь множества разрабатываемых инвестиционных проектов.

Анализ процесса разработки инвестиционной политики на региональном и муниципальном уровнях.

Важной составляющей улучшения инвестиционного климата должны стать не только меры, принимаемые на общегосударственном уровне, например, введение «щадающей» системы налогообложения для субъектов среднего и малого предпринимательства, но и меры регионального и муниципального уровней. Это во многом обусловлено тем, что вся информация об инвестиционной деятельности на отдельно взятых территориях формируется именно на уровне субъектов РФ – республики, краев и областей. Поэтому сами регионы должны проводить анализ состояния инвестиционной деятельности в них, разрабатывать с учетом территориальной специфики и совершенствовать методологию обоснования инвестиционных проектов, повышать качество расчетов ожидаемой от них эффективности.

Оценка инвестиционного климата должна быть всесторонней и проводиться по

целому ряду показателей (рисунок 1).

Несмотря на имеющиеся различия между регионами, муниципальными образованиями, подготовка документов относительно инвестиционной деятельности в них должна изначально опираться на такие общие сведения, как:

- политико-экономическая ситуация, эффективность использования региональными и муниципальными властями своих полномочий, в том числе, по обеспечению солидарности представителей различных общественных и политических групп в развитии экономики региона (муниципального образования);

- сформированный имидж администрации в качестве надежного делового партнера, причем, не только на внутреннем, но и на международном уровне. Здесь необходимо, чтобы администрация выступала не только как активный сторонник привлечения инвестиций на соответствующую территорию, но и как защитник прав и интересов потенциальных инвесторов;

- степень развития инвестиционной инфраструктуры, механизмы и надежности установления межрегиональных и международных связей;

- наличие свободных промышленных, экономических и таможенных зон;

- методы работы с населением, направленные на привлечение частного капитала;

- информационное обеспечение инвестиционных процессов;

- способность предприятий грамотно распоряжаться полученными инвестициями.

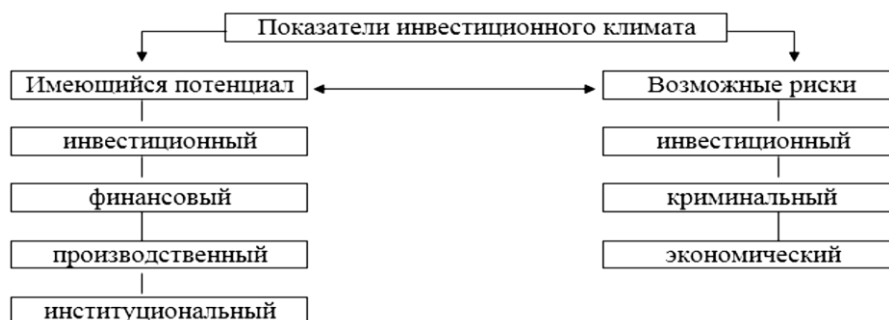


Рис. 1 - Показатели инвестиционного климата территории [3]

Важным моментом является то, какую социально-экономическую политику проводит сама администрация региона или муниципального образования, от которой зависят и особенности налогообложения, и качество оценки основных фондов, и возможность появления новых рабочих мест, напрямую зависящих от мер по содействию развития предпринимательства и мер по борьбе с криминалом.

Факторы, оказывающие влияние на привлечение инвестиций в регион в целом или конкретное муниципальное образование, многообразны и меняют свою значимость по степени важности в зависимости от специфики территории. И это надо учитывать, чтобы правильно понимать суть инвестиционной деятельности и умело ее организовывать, целесообразно формировать инвестиционную инфраструктуру в пределах конкретной территории, предоставляя тем самым равные возможности для субъектов и объектов инвестиционной деятельности. В целом же это необходимо для формирования инвестиционной культуры населения и предприятий, обеспечения инвестиционной привлекательности для отечественных и иностранных инвесторов [4].

Эффективное управление муниципальной собственностью, продуманная стратегия развития территории и обеспечения социальных программ на местном уровне, дающая положительные результаты инвестиционная политика – это все показатели, которыми измеряется успешность осуществления хозяйственной деятельности органами муниципального управления.

Можно выделить несколько групп инвестиционных проектов, реализуемых на региональном или муниципальном уровне [5].

Прежде всего, это группа проектов, поддерживаемых администрацией и частично финансируемых ею. Это проекты, имеющие социальную, экономическую, экологическую или иную общественно полезную направленность. Данная категория проектов включает в себя проекты по созданию региональной (муниципальной) инфраструктуры,

куда входит строительство дорог, развитие коммуникаций и объектов малой энергетики, развитие и поддержание отвечающей современным требованиям рыночной инфраструктуры, обеспечение населения новыми рабочими местами.

Вторая группа проектов – это экономически эффективные проекты, представляющие в силу своей выгоды наибольший интерес для потенциальных инвесторов. Сюда относятся инновационные проекты, связанные с разработкой и внедрением на рынок новых видов продукции, услуг. Такие проекты поддерживаются администрацией, но, как правило, финансируются из других источников.

Третья группа проектов не финансируется администрацией и даже может не поддерживаться ею в силу влечения за собой негативных последствий в случае их реализации для экологической, техногенной или иной обстановки на территории и здоровья населения. Однако в силу своей рентабельности такие проекты быстрее всего находят своего инвестора.

В конечном итоге, выбор конкретных инвестиционных проектов зависит от правильности оценки различных альтернатив и системы приоритетов в целом [4].

Задачей же органов региональной законодательной власти является принятие основных положений, в соответствии с которыми будет осуществляться инвестиционная деятельность в регионе и входящих в его состав муниципальных образований (рис. 2).

Формируемая региональная инвестиционная политика должна учитывать в первую очередь приоритеты социально-экономической стратегической ориентации региона, возможные инвестиционные и коммерческие риски, допустимые рычаги воздействия на сферу импорт замещения [5].

В зависимости от проводимой политики формируется инвестиционная программа региона, ее структура и содержание, причем, в тесной увязке с иной планово-экономической и нормативной документацией региональной администрации.



Рис. 2 - Положения, определяемые региональной законодательной властью относительно инвестиционной деятельности

В структуру такой программы могут входить следующие разделы:

1. Наличие тех или иных инвестиционных ресурсов на определенной территории (региона, муниципального образования) и спрос на них. В данном разделе могут указываться источники, формы и методы привлечения средств населения, различных предприятий и организаций, а также определенные интересы региона (они могут быть связаны с улучшением экологической ситуации, социальной обстановки и др.), данные о спросе населения на определенные товары и услуги, его платежеспособности.

2. Мероприятия, проводимые региональной или местной администрацией, которые направлены на обеспечение необходимых условий для инвесторов. Здесь должен быть представлен перечень региональных документов законодательного, нормативного и методического характера, а также данные об оценке определенных инвестиционных рисков и предоставляемых в связи с возможностью их появления гарантий потенциальным инвесторам.

3. Участники программы – уполномоченные администрацией региона компании, банки, организации содействовать реализации программы в указанные объемы и сроки.

4. Предполагаемая бюджетная и экономическая эффективность программы. Данный раздел может включать определенные расчеты, различные нормативные, информа-

ционно аналитические, справочно - статистические материалы.

Процедура разработки и реализации региональной (муниципальной) инвестиционной программы должна быть прозрачной на всех стадиях и открытой, как для профессиональных экспертных заключений, так и для субъективных высказываний. Необходимо, чтобы программа была по возможности простой для понимания ее содержания большому кругу лиц. В свою очередь она должна отвечать принципам научности, то есть быть обоснованной и проверяемой.

Процесс реализации инвестиционной программы предполагает составление рабочего календарного графика по выполнению всех запланированных мероприятий и невозможен без институциональной поддержки, обеспечивающей необходимый уровень региональных исследований, анализа и контроля за качеством исполнения программы, финансового управления ею [1].

Для этих целей в региональных и местных администрациях необходимо создание специальных структурных подразделений, оказывающих содействие развитию инвестиций.

Заключение. В целом основные мероприятия проводимой инвестиционной политики на региональном уровне или уровне муниципального образования должны включать в себя процедуры по: формированию инфраструктуры инвестиционной политики

и ее нормативно-правовой базы; обеспечению финансово-кредитной поддержки; информационному и методическому обеспечению; кадровому обеспечению; обеспечению безопасности при реализации инвестиционной политики.

Относительно вопроса обеспечения безопасности требуется не только экономическая, социальная, экологическая или какая-либо другая экспертиза, направленная на предотвращение различного рода рисков и негативных последствий, но и создание системы защиты продуктов интеллектуального труда (изобретений, промышленных образцов, торговых марок и пр.) от несанкционированных использований.

Библиографический список

1. Безрукова Т.Л. Модель выбора и координации инвестиционных проектов при реализации инвестиционной стратегии / Т.Л. Безрукова, Г.В. Голикова // ФЭС: Финансы. Экономика. - 2008. - № 8. - С. 61-63.

2. Булуева Л.А. Место инвестиций в социально-экономическом развитии России / З.К. Тавбулатова, Л.А. Булуева // Современные научные исследования и инновации. - 2016. - №6

3. Гуляева Г.Г. Сущность инновационно-инвестиционной политики / Г.Г. Гуляева // Современные научные исследования и инновации. - 2015. - №9. - Ч.1

4. Досуужева Е.Е. Методология системного подхода и системного анализа к процессу принятия решений при инвестировании / Е.Е. Досуужева // Современные научные исследования и инновации. - 2015. - №5. - Ч.3

5. Treshchevsky Y., Nikitina L., Litovkin M., Mayorova V. Results of Innovational Activities of Russian Regions in View of the Types of Economic Culture. Russia and the European Union Development and Perspectives Part of the series Contributions to Economics. Book. Contributions to Economics, Springer International Publishing AG. Cham, Switzerland, 2017. P. 47-53.

УДК 303.732

Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил "Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина", Канд. техн. наук, доцент С.В.Глущенко
Россия, г. Воронеж, E-mail: serjvladimir@rambler.ru

Military Training and Research Center of the Air Force "Air Force Academy named after NE Zhukovsky and Gagarin",
Kand. tehn. Sciences, Associate Professor S.V.Gluschenko
Russia, Voronezh, E-mail: serjvladimir@rambler.ru

С.В. Глущенко

О ВЕРОЯТНОСТНОМ АСПЕКТЕ ВНУТРИСИСТЕМНОГО КОНФЛИКТА

Аннотация: В статье показано, что конфликт между параметрами системы можно свести к конфликту между случайными величинами. Доказано, что если две непрерывные случайные величины находятся в состоянии конфликта, то их парный коэффициент корреляции имеет отрицательное значение

Ключевые слова: система, стохастичность, конфликт, ядро, информация, коэффициент корреляции, параметр, функция плотности вероятности

S.V. Gluschenko

ABOUT THE PROBABLE ASPECT OF THE INTERNAL SYSTEMIC CONFLICT

Annotation: The article shows that a conflux between the parameters of a system can be reduced to a conflict between random variables. It is proved that if two continuous random variables are in a state of conflict, then their pair correlation coefficient has a negative value

Keywords: system, stochasticity, conflict, galaxy, core, information, correlation coefficient, parameter, probability density function

Оптимальное функционирование стохастической системы (СС) подразумевает, что ее параметры достигают своих опти-

мальных значений или варьируются вблизи своих оптимумов. Однако для большинства реальных систем наблюдается совсем иное положение вещей. Все параметры СС можно разбить на три группы ([1]):

1 - группа независимых параметров;

2 - группа, в которой характер взаимосвязей между параметрами можно определить как "согласие";

3 - группа, в которой характер взаимосвязей между параметрами можно определить как "конфликт".

Параметры из 2-й группы отвечают тому требованию, что если воздействовать на каждый из них в направлении их оптимумов, то значения взаимосвязанных с ними параметров также приближаются к оптимальным. Напротив, для любой пары конфликтующих параметров из 3-й группы наблюдается следующее: приближение значений одного из этих параметров к своему оптимуму соответствует отдалению значений другого параметра от своего оптимума.

Параметры из 1-й и 2-й групп не вызывают проблем при оптимизации процесса. Для этих групп возможно применение хорошо разработанного аппарата скалярной оптимизации. По параметрам из 3-й группы скалярная оптимизация невозможна, в этом случае необходимо осуществить векторную оптимизацию, что гораздо более сложно. Отсюда следует, что конфликтующие параметры вызывают намного больший интерес у исследователя по сравнению с неконфликтующими.

Можно дать определение конфликта между параметрами системы на уровне взаимодействия случайных величин следующим образом. Пусть непрерывная случайная величина X (некоторый параметр системы) принимает значения возможных состояний на отрезке $[a, b]$, а случайная величина Y (другой параметр) принимает значения возможных состояний на отрезке $[c, d]$. Не ограничивая общности, будем считать оптимальными их минимальные значения, соответственно для $X - a$, для $Y - c$. С уменьшением своих значений X и Y становятся более желательными с точки зрения ЛПР их полезность возрастает).

Будем исходить из того, что X и Y - зависимые непрерывные случайные величины. В противном случае говорить о конфликте не приходится. Тогда изменение значений

одной из них (например X) влечет за собой изменение другой (Y). В целом произвольному значению X может соответствовать произвольное значение Y , но с неодинаковой вероятностью.

Можно дать определение конфликта двух случайных величин.

Определение. Две непрерывные случайные величины X и Y находятся в состоянии конфликта, если для любых $\Delta x > 0$ и $\Delta y \geq 0$ ($\Delta y > 0$ и $\Delta x \geq 0$) функция плотности вероятности $f(y|x)$ ($f(x|y)$) убывает.

Далее в [2] была доказана лемма:

Лемма. Если для любых $\Delta x > 0$ и $\Delta y \geq 0$ функция плотности вероятностей $f(y|x)$ убывает, то условное математическое ожидание $M(Y|x)$ также монотонно убывает.

Можно показать, что конфликт случайных величин также характеризуется отрицательным значением парного коэффициента корреляции.

Теорема. Если две непрерывные случайные величины находятся в состоянии конфликта, то их парный коэффициент корреляции имеет отрицательное значение.

Доказательство. Рассмотрим коэффициент корреляции случайных величин X и Y с математическими ожиданиями m_x и m_y и дисперсиями σ_x^2 и σ_y^2 соответственно:

$$r_{xy} = \frac{M[(x - m_x)(y - m_y)]}{\sigma_x \sigma_y}.$$

Определим непрерывные случайные величины G и S с нулевыми математическими ожиданиями m_g , m_s и дисперсиями $\sigma_g^2 = \sigma_x^2$, $\sigma_s^2 = \sigma_y^2$. Тогда G принимает значения $g = x - m_x$, S соответственно $s = y - m_y$. $m_g = m_s = 0$. При этом характер взаимозависимости между случайными величинами не изменится. Отрезки варьирования $S - [c1, d1]$, $G - [a1, b1]$, где $a1 = a - m_x$, $b1 = b - m_x$, $c1 = c - m_y$, $d1 = d - m_y$.

Тогда коэффициент корреляции непрерывных случайных величин S и G

$$r_{xy} = r_{xy} = \frac{M(SG)}{\sigma_s \sigma_g}.$$

Покажем, что $r_{sg} < 0$. Для этого достаточно показать, что $M(SG) < 0$, поскольку $\sigma_g > 0$, $\sigma_s > 0$. Запишем $M(SG)$ в виде:

$$M(SG) = \iint_{a_1 c_1}^{b_1 d_1} gf(s, g) ds dg.$$

$$\begin{aligned} \iint_{a_1 c_1}^{b_1 d_1} gf(s, g) ds dg &= \int_{a_1}^{b_1} g \int_{c_1}^{d_1} sf(s, g) ds dg = \int_{a_1}^{b_1} g \int_{c_1}^{d_1} sf(s \setminus g) f_1(g) ds dg = \\ &= \int_{a_1}^{b_1} g f_1(g) \int_{c_1}^{d_1} sf(s \setminus g) ds dg = \int_{a_1}^{b_1} g f_1(g) M(S \setminus g) dg. \end{aligned}$$

Представим $M(S \setminus g)$ в виде функции $z(g)$. По доказанной выше **Лемме**

Здесь $f(s, g)$ – функция плотности распределения двух непрерывных случайных величин S и G . Запишем $f(s, g) = f(s \setminus g) f_1(g)$, где $f_1(g)$ – плотность вероятности G . Тогда имеет место равенство:

$z(g)$ является монотонно убывающей функцией.

$$\int_{a_1}^{b_1} g f_1(g) M(S \setminus g) dg = \int_{a_1}^{b_1} g f_1(g) z(g) dg.$$

Т. к. $g f_1(g)$ – интегрируемая функция, а $z(g)$ монотонна, то по второй формуле о

среднем на отрезке $[a_1, b_1]$ найдется такое число t , что

$$\begin{aligned} \int_{a_1}^{b_1} g f_1(g) z(g) dg &= z(a_1) \int_{a_1}^t g f_1(g) dg + z(b_1) \int_t^{b_1} g f_1(g) dg = \\ &= z(a_1) \int_{a_1}^t g f_1(g) dg - z(b_1) \int_{b_1}^t g f_1(g) dg. \end{aligned}$$

Т.к. $m_g = 0$, то

$$m_g = \int_{a_1}^{b_1} g f_1(g) dg = \int_{a_1}^t g f_1(g) dg + \int_t^{b_1} g f_1(g) dg = 0.$$

Отсюда

$$\begin{aligned} \int_t^{b_1} g f_1(g) dg &= - \int_{a_1}^t g f_1(g) dg. \quad \text{Далее} \\ z(a_1) \int_{a_1}^t g f_1(g) dg - z(b_1) \int_{a_1}^t g f_1(g) dg &= \\ &= (z(a_1) - z(b_1)) \int_{a_1}^t g f_1(g) dg. \end{aligned}$$

В силу того, что $z(g)$ убывает, $z(a_1) - z(b_1) > 0$. Остается доказать, что

$$\int_{a_1}^t g f_1(g) dg < 0.$$

Докажем это соотношение методом от противного. Пусть $\int_{a_1}^t g f_1(g) dg \geq 0$,

тогда $g > 0$ и $g f_1(g) > 0$ на отрезке $[t, b_1]$, а следовательно и $\int_{a_1}^{b_1} g f_1(g) dg > 0$.

Однако должно выполняться соотно-

шение $\int_{a_1}^{b_1} g f_1(g) dg = 0$. Противоречие.

Таким образом $r_{sg} < 0$, а следовательно и $r_{xy} < 0$. Теорема доказана.

Однако обратное утверждение в общем случае неверно, т. е., если две случайные величины имеют отрицательную корреляционную зависимость, это еще не означает, что между ними существует конфликт согласно **Определению**. Тем не менее, необходимо заметить, что, если $r_{xy} < 0$ для непрерывных случайных величин X и Y , распределенных по нормальному закону, то между ними наблюдается конфликт. Так можно определить конфликт в узком смысле.

При исследовании взаимодействия реальных систем приведенные рассуждения позволяют выявить конфликт между ними или в самих системах на основании отрицательного значения коэффициента корреля-

ции между соответствующими случайными количественными характеристиками, а также степень конфликта с целью возможного управления конфликтом для достижения наилучших (с точки зрения ЛПР) показателей систем. Таким образом можно определить конфликт в широком смысле.

Библиографический список

1. Глущенко, С.В. Синтез моделей и алгоритмов анализа функционирования стохастических технологических систем в усло-

виях конфликта взаимодействующих параметров / С.В. Глущенко // Дис. канд. техн. наук. – Воронеж: ВГТА, 1997. – 159с.

2. Глущенко С.В. Вероятностный подход к исследованию ресурсного конфликта / Сборник научных трудов по материалам международной заочной научно - практической конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика». №8. Часть I / ВГЛУ. – Воронеж, 2017 г. С. 113-116.

УДК 331.45: 574

Воронежский государственный технический университет,
Канд. техн. наук, доцент С.А. Сазонова
E-mail: Sazonovappb@vgtu.vrn.ru,
Доктор техн. наук, профессор В.Я. Манохин
E-mail: manohinprof@mail.ru,
Канд. техн. наук, профессор С.Д. Николенко
E-mail: nikolenkopb1@yandex.ru,
Магистрант А.С. Тарабрин,
Россия, г. Воронеж

Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering, associate professor S.A. Sazonova
E-mail: Sazonovappb@vgtu.vrn.ru
Doctor of Engineering Sciences, professor V.Ya. Manokhin
E-mail: manohinprof@mail.ru
Ph. D. in Engineering, professor S.D. Nikolenko
E-mail: nikolenkopb1@yandex.ru
Undergraduate A.S. Tarabrin
Russia, Voronezh

С.А. Сазонова, В.Я. Манохин, С.Д. Николенко, А.С. Тарабрин

ПРИМЕНЕНИИ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА ГОРЕНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ КАЧЕСТВА СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация: На функционирующих асфальтобетонных заводах проведены исследования по оценке качества смесеобразования компонентов топлива газозвоздушных топков на основе гидродинамической модели процесса горения. Использован метод гидроанalogии газовых струй натурных компонентов для измерения соотношения компонентов и величины секундных расходов в различных участках камеры сгорания. Использован метод газодинамического подобия для исследования процесса смесеобразования в газозвоздушных топках схемы «газ-газ»

Ключевые слова: гидродинамическая модель, газозвоздушные топки, смесеобразование, компоненты топлива, технологические процессы, экологическая безопасность, безопасность труда

S.A. Sazonova, V.Ya. Manokhin, S.D. Nikolenko, A.S. Tarabrin

APPLICATION OF THE HYDRODYNAMIC MODEL OF THE COMBUSTION PROCESS IN THE STUDY OF THE QUALITY OF MIXTURE FORMATION

Abstract: At the functioning asphalt concrete plants, studies have been conducted to assess the quality of the mixture formation of the components of the gas-air furnaces based on the hydrodynamic model of the combustion process. The method of hydroanalogies of gas jets of full-scale components was used to measure the ratio of components and the magnitude of the second flow rates in different parts of the combustion chamber. The gas-dynamic similarity method was used to study the process of mixing in gas-air furnaces of the gas-gas scheme

Keywords: hydrodynamic model, gas-air furnaces, mixture formation, fuel components, technological processes, environmental safety, labor safety

Фактором, управляющим интенсивностью перемешивания, является начальная степень турбулентности струй компонентов

ε или число Кармана Ка, определяемое критериями Re (число Рейнольдса) и геометрией смесительных элементов.

В случае рассмотрения водяных моделей при стремлении обеспечить равенство чисел Re в сходственных сечениях образца

© Сазонова С.А., Манохин В.Я., Николенко С.Д., Тарабрин А.С., 2019

или модели возникает необходимость в мощной системе подачи модельных компонентов, не всегда возможно и целесообразно. В данном случае было необходимо давление подачи ~150 атм.

В связи с этим были выбраны режимы с пониженными числами Re . Эти рекомендации экспериментально обоснованы [1].

Использование метода гидроанalogии газовых струй натуральных компонентов позволяет легко измерить соотношения компонентов и величины секундных расходов в различных участках камеры сгорания, необходимые для оценки комплекса $\Phi_{\beta x}^*$.

Кроме того, газогидравлическая анало-

гия позволяет визуализировать процесс истечения компонентов без применения специальных оптических устройств.

Поэтому этот метод широко применяется при изучении процессов газообмена. Его можно применить для исследования смесеобразования газа и воздуха в условиях минимума интенсивности перемешивания: при отношении плотностей и скоростей истекающих струй, близком к единице.

В представленной работе модельные режимы имели пониженные числа Re при использовании в процессе модельных испытаний натуральных смесительных головок (табл. 1 и табл. 2).

Таблица 1.
Режимы гидроанalogии

Параметр\режим	Re_r	Re_o	m	n
I	8330 - 8400	5460 - 5490	1,144 - 1,148	I
II	6380 - 6510	4500 - 4610	1,058 - 1,08	I
III	4630 - 4670	3370 - 3445	1,012 - 1,034	I

Таблица 2.
Расчетный режим

Параметр\режим	Re_r	Re_o	m	n
I	$5,9 \cdot 10^4$	$3,01 \cdot 10^4$	1,031	0,912

Исследовались смесительные головки с осесимметричными смесительными элементами, расположенными концентрически. Испытания проводились на блоке «жидкость-жидкость» универсального модельного стенда.

Оценка неравномерности распределения секундных расходов компонентов и их соотношений осуществлялась в пяти сечениях газоздушных топок на следующих расстояниях от среза смесительных элементов: 30, 60, 120, 140 и 240 мм по результатам слива в восьмисекционный приемник. Секундные расходы измерялись весовым способом, а концентрации – методом электропроводности раствора. В связи с этим роль горючего выполняла вода, а роль окислителя – 0,3% раствор NaCl в воде.

Будем использовать метод газодинамического подобия для исследования процесса

смесеобразования в газоздушных топках схемы «газ-газ».

Рассмотрим экспериментальные исследования смесеобразования потоков окислителя и горючего примерно равной плотности ($n=1$) в условиях минимальной ($m=1$) и максимальной ($m=0,1$) интенсивности перемешивания по числу m .

Испытания проводились с целью оценки возможности использования этого метода для прогнозирования эффективности процесса тепловыделения в газоздушных топках, а также последующей проверки сходимости результатов эксперимента по данному методу с исследованиями, проведенными другими методами.

В процессе испытаний оценивались характеристики головок с концентрическим и шахматным расположением смесительных элементов.

Испытания «концентрической» головки проводились на режимах с $n \approx 1$, $m \approx 1$.

«Шахматная» головка была испытана на режимах при $n=1$, но при $m=1$ и $m=0,1$. Режимы испытаний представлены в табл. 3. На рис. 1 представлен объект исследований в составе газоздушных топок. Испытания проводились на блоке «газ-газ» универсального модельного стенда.

Определение характеристик смесеобразования производилось методом разнотемпературных потоков газа.

В процессе испытаний в качестве модельных горючего и окислителя использовались редуцированный холодный и горячий воздух соответственно.

Для уменьшения погрешности измерения температуры смеси у стенок газоздушной топki последние были теплоизолированы асбестом, при этом оценка параметров пуска проводилась после выхода стенок на стационарный температурный режим.

Определение неравномерности распределения секундных расходов компонентов и их соотношений (по величинам скоростных напоров и температур смеси) для условий испытаний $m=1$ и $n=1$ проводилось в 4-х сечениях при x в диапазоне 20 – 240 мм восьмиточечным приемником и кординатниками с микрометрическими винтами.

Оценка этих же характеристик для случая $m=1$, $n=1$ проводилась тем же устройствами в восьми сечениях ($x=20 - 240$ мм). В

каждой точке были совмещены приемники полного давления и термopара группы ХК.

На основе информации из табл. 1 и 2 для более наглядного восприятия можно построить графики экспериментальных исследований по методу гидроанalogии газовых струй и газовых продувок, при этом зависимость $\varphi_{\beta x}^* = f(Re, H)$ используется для режимов, указанных в табл. 1 и 2, а также аналогичная зависимость, полученная в результате расчетов по методике, использующей математический аппарат статистической теории турбулентной диффузии.

Здесь $H = \frac{x}{h}$ - безразмерная длина топki, при этом:

x – расстояние вдоль газодинамической оси топki от среза смесительных элементов, h – шаг между форсунками.

Увеличение чисел Re незначительно увеличивает интенсивность роста φ_{β}^* по длине камеры сгорания x , а также способствует увеличению комплекса $\varphi_{\beta x}^*$ на 0,5 - 3%. Это обстоятельство можно объяснить некоторым улучшением характеристик распыливания, в частности уменьшением среднеобъемного диаметра капель.

Однако, градиент роста $\varphi_{\beta x}^*$ по H , определенный в процессе эксперимента методом гидроанalogии, значительно отстает от соответствующего градиента, полученного в результате расчета и модельных испытаний по методу газодинамического подобия.

Таблица 3.
Модельные режимы метода газодинамического подобия

Вид испытания	№№ режимов	$Re_p \cdot 10^{-4}$	$Re_0 \cdot 10^{-4}$	$m = \frac{W_r}{W_0}$	$m = \frac{\rho_{rr}}{\rho_{oo}}$
Модельное	1	0,363	5,41	0,095	0,842
	2	0,261	4,01	0,092	0,843
	3	0,206	2,92	0,113	0,752
	1	5,68	1,43	1,49	1,55
	2	3,78	1,1	1,37	1,49
	3	3,12	0,888	1,369	1,492
	1	11,1	5,98	0,973	0,7
	2	5,9	3,01	1,123	0,752
	3	3,0	1,503	1,0	0,57

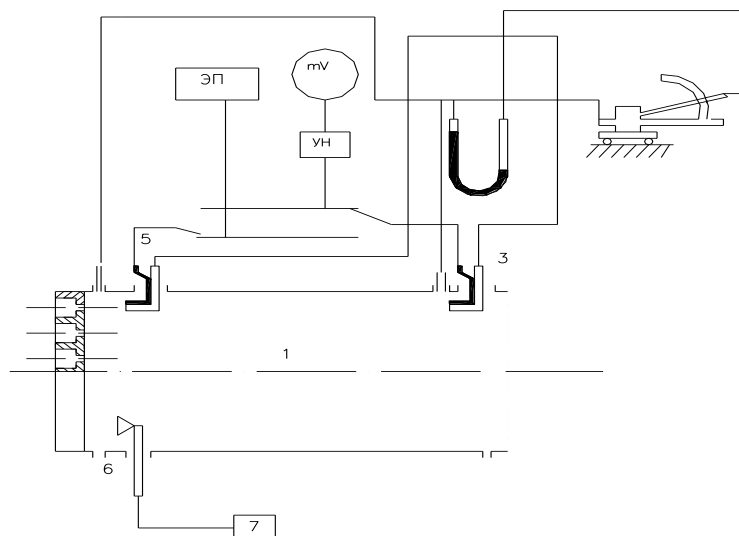


Рис. 1 - Рабочий участок стенда гидродинамического моделирования: 1 - камера сгорания; 2 – игла; 3 - окружной координатник; 4 - диф. манометр; 5 - координатник двухосевой (радиальный); 6 – датчик - термоанемометр «Диза»; 7 - аппаратура «Диза»; ЭП – электронный потенциометр; УН – усилитель напряжения.

Качественный анализ полученных зависимостей, убеждает в большей достоверности результатов продувок и расчетного $\varphi_{\beta x}^* = f(H)$, в отличие от гидроанalogии т.к. согласно физическим представлениям, последний характеризуется значительным градиентом роста $\varphi_{\beta x}^*$ на начальном участке камеры сгорания и незначительным на основном участке.

Результаты этого типа холодных модельных испытаний вышеуказанных смесительных головок ($m=1$, продувки) представлены в работе [1]

$$\text{(где: } \varphi_{\beta i}^* = \frac{\beta_i}{\beta_{cp}}; v_i = \frac{v_i}{v_{cp}}; \bar{G}_i = \frac{G_i}{G_{cp}}).$$

Результаты также иллюстрируют более интенсивное перемешивание при $m=0,1$, чем при $m=1$, что объясняется увеличением дисперсии струи за счет турбулентности, генерированной поперечным сдвигом продольных скоростей, что соответствует расчету в [1].

Графики зависимостей $\varphi_{\beta x}^* = f(H)$ [1] показывают, что в следствии более высокой начальной неравномерности полей соотношений компонентов и секундных расходов «концентрическая» головка имеет более не-

равномерное поле коэффициентов тепловыделения.

Все графики $\varphi_{\beta x}^* = f(H)$ имеют одинаковый характер:

1. Большое значение градиента $\frac{d\varphi_{\beta x}^*}{dx}$ на начальном участке (0 – 8 калибров H).
2. Малое значение градиента $\frac{d\varphi_{\beta x}^*}{dx}$ на основном участке.

Такой характер поведения φ_{β}^* по x можно объяснить выравниванием полей характеристик смесеобразования в зоне начального участка преимущественно за счет интенсивной объемной конвекции, когда большие вихри механическим путем переносят объемы окислителя и горючего. Наличие межструйной зоны эжекции и высокой турбулентности $\varepsilon = 0,3 - 0,5$ способствует интенсификации процесса турбулентного перемешивания.

На основном участке процесс перемешивания осуществляется преимущественно за счет мелкомасштабной турбулентности и градиентной диффузии.

На этом этапе были также проведены исследования по определению поля турбулентных пульсаций ε и продольных скоростей $\bar{U}$

для обеих головок в условиях минимальной интенсивности перемешивания ($m=1, n=1$).

Анализ результатов «шахматной» головки показывает высокую степень турбулентности потоков в межструйной зоне (до 46%), и значительную неравномерность обих эпюр: скорость изменяется на $\Delta \bar{U}=84\%$, а степень турбулентности - на $\Delta \varepsilon=77\%$.

Результаты испытаний «концентрической» головки показывают, что при таких же значениях величин неравномерности ε и $\bar{U}$ эта головка создает более неоднородное поле этих величин, чем «шахматная».

Иллюстрации к исследованию изменения ε и $\bar{U}$ по длине камеры сгорания свидетельствуют о более высоком качестве смесеобразования «шахматной» головки.

В частности, при $H=4$ калибра «шахматной» головки $\Delta \bar{U}=44\%$, $\Delta \varepsilon=31\%$, а для «концентрической» $\Delta \bar{U}=75\%$, $\Delta \varepsilon=71\%$.

Перемешивание в «шахматной» головке при параметре спутности $m \approx 0,1$ происходит интенсивнее, чем при $m \approx 1$, особенно в зоне 0 – 4 калибра.

В результате модельных исследований можно предположить, что при $m \approx 0,1$ крупномасштабное перемешивание (под действием объемной конвекции) заканчивается на расстоянии $\sim 8-12$ калибров.

Анализ влияния степени турбулентности показывает, что более достоверными являются предположения о высоком уровне турбулентности генерированных на начальном участке струй. Это подтверждают результаты продувок по оценке коэффициента перемешивания.

Влияние шага смесительных элементов h на коэффициент перемешивания, рассчитанный по диффузионной модели, показывает преимущество головок с мелким шагом $h=2,4$ мм, для которых $\varphi_{\beta x}^* = 0,95$ достигается при длине топки в 2,7 раза короче, чем для $h=7,2$ мм.

Обоснуем выбор метода моделирования процесса смесеобразования. Использование модели затопленной осесимметричной струи представляется нецелесообразным в

связи со значительным расхождением результатов расчетов с экспериментальными данными в зоне гидродинамической неустойчивости в условиях превалирующего действия объемной конвекции над градиентной диффузией, но использование модели Абрамовича Г.Н. все же целесообразно для сечений топок основного участка.

Диффузионная модель достоверной на начальном участке, имеет более высокую сходимость с результатами эксперимента. И можно предположить, что при оценке коэффициента тепловыделения топок по коэффициенту перемешивания $\varphi_{\beta x}^*$ она будет более точной, т.к., учитывая дополнительную турбулентность, генерированную в факеле, зависимость $\varphi_{\beta x}^* = f(H)$ расположится выше.

В этом убеждают результаты огневых модельных испытаний, проведенные на оптической установке с использованием интерферометра «Маха-Цандера» и стенде для огневых испытаний.

Фронт факела, как показывают результаты испытаний, в поперечном сечении больше на 10-15% фронта струй (рис. 2). При испытании использовалась модельная форсунка с $d_c=0,6$ мм, в качестве горючего использовался пропан.

Фронт светимости факела примерно соответствовал фронту изотермической струи при «холодных» испытаниях. Полученные данные согласуются с аналогичными результатами Н.А.Замятиной и И.Б. Палатника для форсунок $d_c=3,18-6,36$ мм при таком же параметре спутности $m=0$.

Полученные данные позволяют предположить, что дисперсии и средние радиусы факела превышают соответствующие характеристики струи за счет «автотурбулизации в пламени» и дают возможность прогнозировать эффективность процессов тепловыделения по результатам продувок. Это подтверждают огневые эксперименты модельных топок.

Результаты экспериментов показывают, что как в «холодном» эксперименте (при продувках), так и в огневом показатели теп-

ловыделения выше у смесительных головок с «шахматным» расположением форсунок.

Полученные сведения позволяют рекомендовать диффузионную модель статистической теории турбулентной диффузии для

определения коэффициентов тепловыделения топок асфальтобетонных заводов, определять $\Phi_{\beta x}^*$ по результатам пересчета холодных модельных испытаний.

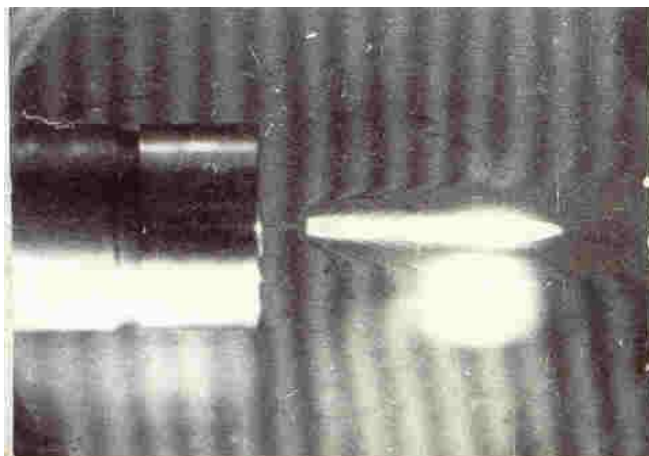


Рис. 2 - Интерференграмма факела

В заключение отметим, что проблемы организации высокоэффективных процессов смесеобразования и горения актуальны при решении задач экологической безопасности [1, 2] технологических процессов и безопасности труда [3, 4, 5, 6, 7] на опасных и вредных производствах.

При обеспечении требуемого уровня безопасности на предприятии необходимо дополнительно учитывать возможные опасности от других факторов, таких как производственный шум, примеры уменьшения вредного воздействия от которого рассмотрены в работах [8, 9, 10, 11, 12]. Так же необходимо решать целый ряд смежных задач для обеспечения комплексной безопасности [13, 14, 15, 16, 17, 18] с использованием информационных технологий и подходов к обеспечению информационной безопасности объектов защиты [19, 20, 21].

Комплексное решение рассмотренных задач с последующей оценкой результатов и принятием необходимых мер по улучшению условий труда и обеспечению безопасности труда на вредных и опасных производствах является направлением дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Манохин, В.Я. Научно-практические и методологические основы экологической безопасности технологических процессов на асфальтобетонных заводах / В.Я. Манохин // автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербург, 2004.
2. Манохин, М.В. Охрана труда и расчет рассеивания параметров выброса вредных веществ на промышленной площадке асфальтобетонного завода / Манохин М.В., Николенко С.Д., Сазонова С.А., Манохин В.Я. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. - 2016. - № 1 (12). - С. 104-107.
3. Сазонова, С.А. Безопасность труда при эксплуатации машин и оборудования на асфальтобетонных и цементобетонных заводах / С.А. Сазонова, С.Д. Николенко, В.Я. Манохин, М.В. Манохин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. - 2016. - № 1. - С. 28-33.
4. Сазонова, С.А. Обеспечение безопасности труда на асфальтобетонных и це-

ментобетонных заводах при эксплуатации машин и оборудования / Сазонова С.А., Манохин М.В., Николенко С.Д. // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 2. - С. 63-66.

5. Сазонова, С.А. Требования к безопасности труда на асфальтобетонных заводах при погрузочно-разгрузочных работах / С.А. Сазонова, В.Я. Манохин, С.Д. Николенко // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 2. - С. 57-60.

6. Манохин, М.В. Требования к безопасности труда и пожаровзрывобезопасность при эксплуатации асфальтобетонных заводов / М.В. Манохин, В.Я. Манохин, С.А. Сазонова, С.Д. Николенко // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. - 2016. - № 1. - С. 16-21.

7. Головина Е.И. Интегральная балльная оценка тяжести труда операторов смесителей асфальтобетонных заводов в условиях высокой запыленности рабочей зоны / Е.И. Головина, С.А. Сазонова, С.Д. Николенко, М.В. Манохин, В.Я. Манохин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. - 2016. - № 1 (12). - С. 95-98.

8. Павлова, У.Ю. Теоретическое представление процесса распространения автотранспортного шума для разработки программного комплекса проектирования сооружений остановочных пунктов общественного транспорта с функцией шумозащитного экранирования / У.Ю. Павлова, В.Ф. Асминин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2016. - № 2 (42). - С.123-130.

9. Асминин, В.Ф. Noise reduction in circular woodworking machines in the production of wood components / В.Ф. Асминин, Д.С. Осмоловский // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. - 2012. - № 4 (16). - С. 69-79.

10. Осмоловский, Д.С. Экспериментальное исследование диссипативных свойств вибродемпфирующих прокладок с фрикционным трением для снижения шума от круглопильных деревообрабатывающих

станков / Д.С. Осмоловский, В.Ф. Асминин // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2011. - № 5 (323). - С. 59-63.

11. Асминин, В.Ф. Об одном из путей снижения шума в сложившейся жилой застройке, прилегающей к остановочным пунктам общественного автотранспорта / В.Ф. Асминин, У.Ю. Корда // Безопасность жизнедеятельности. - 2011. - № 4. - С. 21-24.

12. Осмоловский, Д.С. Акустическая эффективность от применения вибродемпфирующих прокладок с сухим трением для снижения шума от пильного диска круглопильных деревообрабатывающих станков / Д.С. Осмоловский, В.Ф. Асминин // Безопасность жизнедеятельности. - 2012. - № 8. - С. 1419.

13. Асминин, В.Ф. Использование акустических характеристик речевых пожарных оповещателей для расчёта звуковых полей помещений / В.Ф. Асминин, А.И. Антонов, Е.Н. Епифанов // Технологии техносферной безопасности. - 2014. - № 1 (53). - С. 13.

14. Asminin, V.F. The method of sound designing of a single voice fire alarm / V.F. Asminin, A.I. Antonov, S.N. Kuznetsov // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. - 2014. - № 2 (22). - С. 67-75.

15. Асминин, В.Ф. Методика акустического проектирования одиночного пожарного речевого оповещателя / В.Ф. Асминин, Е.Н. Епифанов, А.И. Антонов, С.Н. Кузнецов // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2013. - № 3 (31). - С. 121-127.

16. Молодая, А.С. Моделирование высокотемпературного нагрева сталефибробетона / А.С. Молодая, С.Д. Николенко, С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2018. - Т. 6. - № 2 (21). - С. 323-335.

17. Сазонова, С.А. Итоги разработок математических моделей анализа потокораспределения для систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2011. - Т. 7. - № 5. - С. 68-71.

18. Николенко, С.Д. Обеспечение безопасности земляных работ с применением расчетов прикладной механики / С.Д. Николенко, С.А. Сазонова // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 4. - С. 47-51.

19. Жидко, Е.А. Логико вероятностно-информационный подход к моделированию информационной безопасности объектов защиты / Е.А. Жидко. Воронеж.- 2016. - 123 с.

20. Жидко, Е.А. Методология системного математического моделирования информа-

ционной безопасности / Е.А. Жидко // Научное. - 2014. - № 3 (22). - С. 101.

21. Жидко, Е.А. Методические основы системного моделирования информационной безопасности / Е.А. Жидко // Научное. - 2014. - № 3 (22). - С. 102.

УДК 004.005

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил
«Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского
и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж)
канд. техн. наук, ст. преподаватель кафедры математики
О.Ю. Лавлинская, E-mail: lavlin2010@yandex.ru
курсант В.И. Кузнецов, E-mail: lavlin2010@yandex.ru
курсант М.К. Петрученко, E-mail: lavlin2010@yandex.ru
Россия, г. Воронеж

Air force academy named after professor N.E. Zhukovskogo and Y.
A. Gagarin, Cand. tech. sciences, senior lecturer of the department
of mathematics O.U. Lavlinskaya, E-mail: lavlin2010@yandex.ru
academy student V.I. Kuznetsov, E-mail: lavlin2010@yandex.ru
academy student M.K. Petruchenko, E-mail: lavlin2010@yandex.ru
Russia, Voronezh

О.Ю. Лавлинская, В.И. Кузнецов, М.К. Петрученко

СКРИПТОВЫЙ ЯЗЫК POWERSHELL КАК СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ РАБОТЫ С ОБЪЕКТАМИ СЛУЖБЫ ACTIVE DIRECTORY

Аннотация: обзор административных технологий Microsoft и представление сценария для автоматизации создания пользователей при помощи языка Powershell, разбор примеров сценария консольного типа и сценария с оболочкой

Ключевые слова: скриптовый язык, модуль, учетная запись

O.U. Lavlinskaya, V.I. Kuznetsov, M.K. Petruchenko

SCRIPT LANGUAGE POWERSHELL FOR WORK WITH OBJECTS OF ACTIVE DIRECTORY SERVICE

Abstract: The purpose of the article is a review of Microsoft administrative technologies and the presentation of a script for automating the creation of users using Powershell, the analysis of examples of a console type script and a shell script

Keywords: scripting language, module, account

Службы Active Directory имеют многофункциональные оснастки для управления и настройки различных объектов домена и их свойств, но когда инфраструктура компании начинает достигать крупных масштабов, то периодически возникают сложности в управлении большим количеством объектов. Например, необходимо создать 500 учетных записей в службе Active Directory, или переместить какие-либо объекты между контейнерами, и так далее. Объемы рутинных, выполняемых системными администраторами со временем, только растут, что приводит к привлечению больших ресурсов и времени.

Скриптовый язык PowerShell позволяет

управлять процессами, службами, файловыми хранилищами, аккаунтами и даже серверами. Также оболочка позволяет запускать внешние команды, работать с объектами .NET, COM и XML, создавать и выполнять собственные сценарии.

Как и многие решения Microsoft, PowerShell делается с прицелом на бизнес для автоматизации задач по управлению ПК и серверами в организациях. Используя его возможности, можно легко выполнить практически любую задачу, возникающую перед администратором.

В PowerShell есть возможность подключать различные модули, которые имеют свои библиотеки и функции для работы с соответствующими объектами и службами. Одним из таких модулей является модуль

ActiveDirectory, который позволяет администраторам выполнять массовые операции с объектами доменной службы Active Directory или в дальнейшем оптимизировать и автоматизировать процессы управления.

Рассмотрим язык сценариев POWERSHELL подробно.

Скриптовый язык PowerShell – инструмент для автоматизации задач администрирования с открытым исходным кодом от Microsoft, который состоит из набора библиотек и команд, определенных под свои задачи, с интерфейсом командной строки. Первый раз о PowerShell услышали на Профессиональной конференции разработчиков в 2003 году под кодовым названием Monad. Версия 1.0 выпущена в 2006 году и сейчас доступна для Windows XP с пакетом обновления 2—3, Windows Server 2003, Windows Vista, и встроена в Windows Server 2008 как обязательный компонент.

Ядро языка PowerShell построено на базе Microsoft .NET Framework и интегрировано с ним. Дополнительно PowerShell предоставляет удобный доступ к COM-объектам, WMI службам и их объектам и ADSI, равно как и позволяет выполнять обычные команды командной строки, чтобы создать единое окружение, в котором системные администраторы могут выполнять рабочие и функциональные задачи локально или удаленно [1,2].

Административные задачи обычно выполняются с помощью командлетов (в оригинале cmdlets), которые сами по себе являются специальными классами .NET. Пользователь или администратор может комбинировать их в скриптах (сценариях), используя различные конструкции, утилиты командной строки и обращения к обычным классам .NET, объектам WMI или COM. Одним из преимуществ является, что PowerShell работает с различными подсистемами Windows, такие как файловая система или реестр Windows, которые предоставляются PowerShell посредством поставщиков (англ. providers).

Windows PowerShell также предоставляет механизм встраивания, компоненты

PowerShell могут быть встроены в другие приложения. Эти приложения затем могут использовать функциональность PowerShell для реализации различных операций, включая предоставляемые через графический интерфейс [3].

Windows PowerShell – это не только язык скриптов, это целый механизм, созданный для того, чтобы выполнять команды, которые решают административные задачи, такие как создание нового пользовательского аккаунта, конфигурация сервисов, удаление почтовых ящиков, и так далее. В действительности оболочка PowerShell имеет множество способов сообщить системе о том, какие команды необходимо выполнить.

Принципиальным отличием командлетов оболочки PowerShell от других традиционных команд командной строки является то, что они работают с объектами, которые на деле являются контейнерами для структурированной информации и это не просто строка на экране. Консольный вывод всегда содержит некую информацию, которую мы впоследствии можем использовать. В идеале Windows PowerShell должен являться единым, централизованным источником всей административной деятельности. Также в идеале вы должны использовать графический пользовательский интерфейс (GUI) с кнопками, иконками, диалоговыми окнами и прочими элементами, которые выполняют команды Windows PowerShell в фоновом режиме.

Преимущества при использовании языка PowerShell

Многие рутинные и количественные задачи теперь решаются с помощью ввода одной строки, новейшие серверные системы уходят от GUI интерфейса в сторону PowerShell и в скором будущем такие консольные системы как Windows Nano Server 2016 управляются исключительно только с помощью PowerShell. PowerShell позволяет решить следующие задачи:

1. Администрирование доменных задач
2. Объектно-ориентированный подход
3. Работа с файлами, их управлением и функциональностью.

Пример автоматизации в работе с active directory при помощи POWERSHELL

Для создания учетных записей, необходимо открыть оснастку «Active Directory –

пользователи и компьютеры». Здесь мы видим удобное древо иерархии ваших доменных объектов, которые администратор может управлять и настраивать [4,5].

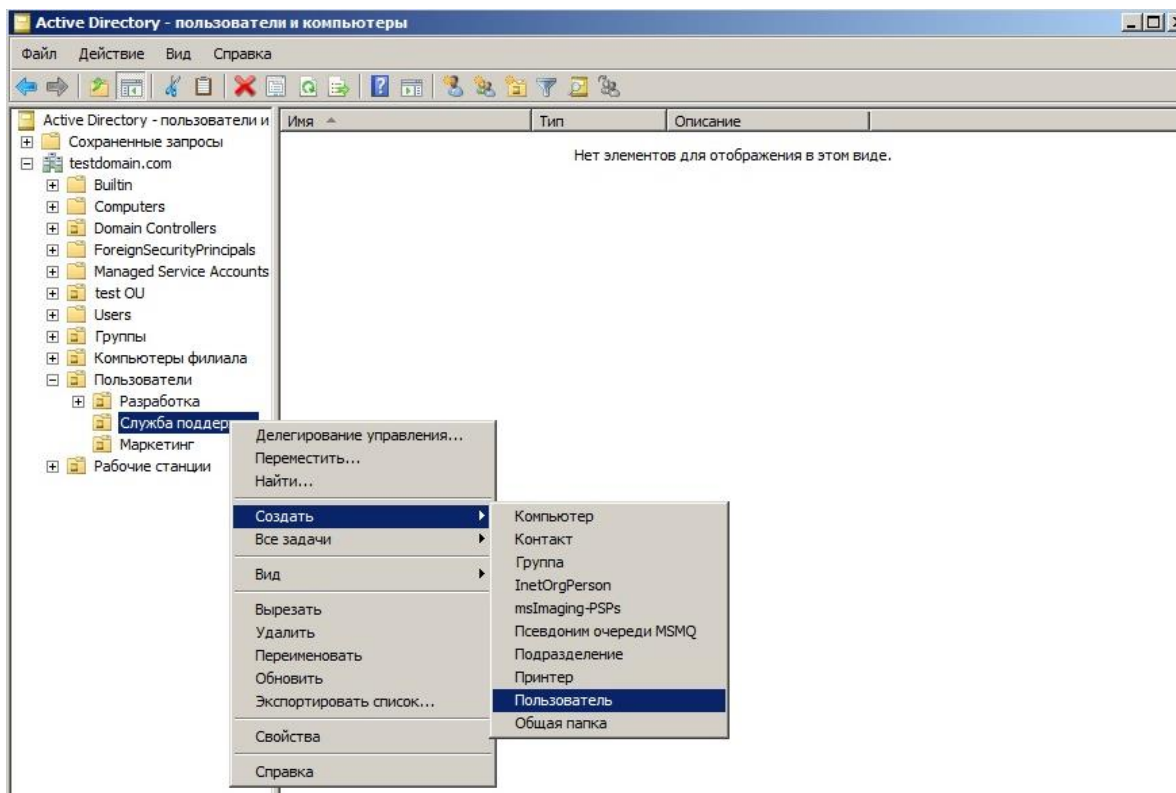


Рис. 1 – Графическая оболочка Active Directory, создание нового пользователя

Не редко случается, что для системного администратора появляется необходимость создать большое число пользователей в каталоге Active Directory как говорилось ранее. И здесь можно прибегнуть к помощи инструментария PowerShell [6].

- Powershell умеет работать с различными источниками данных:
- Файлы данных - *.csv, *.txt, *.xls (при подключении соответствующего модуля)
- Ввод данных с командной строки (не очень удобен при задачах автоматизации)
- Прописывание необходимых данных непосредственно в самом командлете на создание.

В итоге если у администратора имеется задача создать 50 однотипных учетных записей, мы можем прибегнуть к созданию поль-

зователей с помощью командлета *New-ADUser*.

Для этого мы создадим скрипт, который автоматизирует задачу по созданию 50 пользователей. Есть несколько вариантов для написания скрипта – с помощью среды разработки PowerShell ISE, или с помощью обыкновенного текстового файла, который потом необходимо пересохранить в формате *.ps1.

После запуска командной строки можно увидеть, что появилось 50 блоков информации по каждому пользователю.

Другим способом автоматизации создания большого числа пользователей является импорт из Excel файла. Если предоставлен список данных для каждого пользователя, для каждого атрибута формата Имя, Фамилия, Отдел, Компания и т.д., то мы можем импор-

тировать эту таблицу для нашего скрипта при помощи командлета Import-CSV. Если все необходимые атрибуты будут указаны правильно, то скрипт правильно интерпретирует данные и внесет их в соответствующие атрибуты созданного пользователя.

Таким образом, в статье представлены

возможности языка PowerShell, его основной функционал, возможности и целевые назначения. Было описано ознакомление с одним из функциональных элементов языка для создания учетных записей, основные особенности и преимущества перед рутинной и ручной работой.

```

Administrator: Windows PowerShell
SamAccountName : employee46
SID             : S-1-5-21-2490172596-1011139113-1776315828-1149
Surname         :
UserPrincipalName :
DistinguishedName : CN=employee46,CN=Users,DC=test,DC=com
Enabled         : False
GivenName       :
Name            : employee46
ObjectClass      : user
ObjectGUID       : cca20346-422b-4df4-883d-b6a26f6774bd
SamAccountName   : employee46
SID             : S-1-5-21-2490172596-1011139113-1776315828-1150
Surname         :
UserPrincipalName :
DistinguishedName : CN=employee47,CN=Users,DC=test,DC=com
Enabled         : False
GivenName       :
Name            : employee47
ObjectClass      : user
ObjectGUID       : 60519668-2ede-4e46-9e64-bce3367dc343
SamAccountName   : employee47
SID             : S-1-5-21-2490172596-1011139113-1776315828-1151
Surname         :
UserPrincipalName :
DistinguishedName : CN=employee48,CN=Users,DC=test,DC=com
Enabled         : False
GivenName       :
Name            : employee48
ObjectClass      : user
ObjectGUID       : f40cc8d8-eca5-455e-a243-40faee9f4b22
SamAccountName   : employee48
SID             : S-1-5-21-2490172596-1011139113-1776315828-1152
Surname         :
UserPrincipalName :
DistinguishedName : CN=employee49,CN=Users,DC=test,DC=com
Enabled         : False
GivenName       :
Name            : employee49
ObjectClass      : user
ObjectGUID       : 46f84ee0-ch54-4f01-9dad-44d5e2a1290a
SamAccountName   : employee49
SID             : S-1-5-21-2490172596-1011139113-1776315828-1153
Surname         :
UserPrincipalName :
DistinguishedName : CN=employee50,CN=Users,DC=test,DC=com
Enabled         : False
GivenName       :
Name            : employee50
ObjectClass      : user
ObjectGUID       : 46f84ee0-ch54-4f01-9dad-44d5e2a1290a
SamAccountName   : employee50
SID             : S-1-5-21-2490172596-1011139113-1776315828-1153
Surname         :
UserPrincipalName :

```

Рис. 2 – Командная строка PowerShell, создание новых пользователей

Библиографический список

1. Холме Д., Рест Н., Рест Д. Настройка Active Directory. Windows Server 2008. Учебный курс Microsoft / Д.Холме, Н. Рест, Д. Рест. – Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция», 2011. – 571 с.
2. Active Directory: Glossary [Электронный ресурс] // TechNet Microsoft, 2018. URL: <https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/16757.active-directory-glossary.aspx> (дата обращения: 21.02.2018).
3. Microsoft Developer Russia [Электронный ресурс] // channel9.msdn.com, 2018. URL: <https://channel9.msdn.com/Blogs/TechDays-Russia?sort=rating&direction=asc>
4. Чижилов Д.В. Курс «Методология внедрения Microsoft Active Directory» / Д.В. Чижилов. – Москва, 2008 – 5 с., 7 с., 9 с.
5. Попов А.В. Введение в Windows PowerShell / А.В. Попов. – СПб.: БХВ - Петербург, 2009. – С. 464.
6. Курипта О.В. Оценка эффективности WEB-ресурса с применением инструментов web-аналитики/ О.В. Курипта, А.К. Титов// Научный вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах: научный журнал. – Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2017. – Выпуск №1 (9). – С. 125-128.

УДК 004.9

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент А.В. Ошивалов,
Россия, г. Воронеж

Voronezh State Technical University,
Ph. D. in Engineering, associate professor A.V. Oshivalov,
Russia, Voronezh

А.В. Ошивалов

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ СЭМО ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ГИС ГМП

Аннотация: В статье дается описание архитектуры и функциональных возможностей подсистемы СЭМО для взаимодействия с ГИС ГМП

Ключевые слова: СМЭВ, СЭМО, ГИС ГМП, портал администрирования, виды сведений, государственные услуги

A.V. Oshivalov

DEVELOPMENT OF THE SEMO SUBSYSTEM FOR INTERACTION WITH GIS GMP

Abstract: The article describes the architecture and functionality of the subsystem of the SEMO for interaction with the GIS GMP

Keywords: SMEV, SEMO, GIS GMP, administration portal, types of information, public services

Типовая система электронного межведомственного обмена субъекта РФ (СЭМО) предназначена для обеспечения интерфейса пользователей, позволяющего формировать межведомственные запросы и ответы и обеспечивать их юридическую значимость посредством технологии электронной подписи при реализации органами власти полномочий по предоставлению государственных и муниципальных услуг, исполнению государственных и муниципальных функций в рамках электронного правительства [1].

В связи с изменением методических рекомендаций по разработке электронных сервисов и применению технологии электронной подписи при межведомственном электронном взаимодействии, в рамках реализации постановления Правительства Российской Федерации от 19.11.2014 № 1222 «О дальнейшем развитии единой системы межведомственного электронного взаимодействия», одобрением на заседании подкомиссии по использованию информационных технологий при предоставлении государственных и муниципальных услуг правительственной комиссии по использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности Плана перехода

на предоставление сведений в СМЭВ 3.х с использованием единого электронного сервиса СМЭВ по Методическим рекомендациям по работе в СМЭВ версии 3.х, внесением изменений в законодательство Российской Федерации, требующих осуществления межведомственного электронного взаимодействия с участниками СМЭВ, в рамках развития СЭМО ведутся работы по переводу сервисов на работы по протоколам СМЭВ 3.

Одним из наиболее востребованных взаимодействий в СЭМО является взаимодействие с государственной информационной системой о государственных и муниципальных платежах (ГИС ГМП). Однако, по отзывам пользователей стандартный интерфейс работы с видами сведений в СЭМО для взаимодействия именно с ГИС ГМП не является удобным. Поэтому было принято решение в рамках СЭМО создать подсистему взаимодействия с ГИС ГМП со своим интерфейсом.

Подсистема СЭМО для работы с ГИС ГМП должна обеспечивать отдельный пользовательский интерфейс для взаимодействия с ГИС ГМП, путем отправки запросов веб-сервису ГИС ГМП версии 2.0 через СМЭВ 3.

Подсистема состоит из двух основных разделов «Начисления», «Платежи» и вспомогательного раздела «Запросы в ГИС ГМП», доступного только администраторам.

Раздел «Начисления» предназначен для отображения и работы с начислениями. Основные варианты использования показаны на рисунке 1.

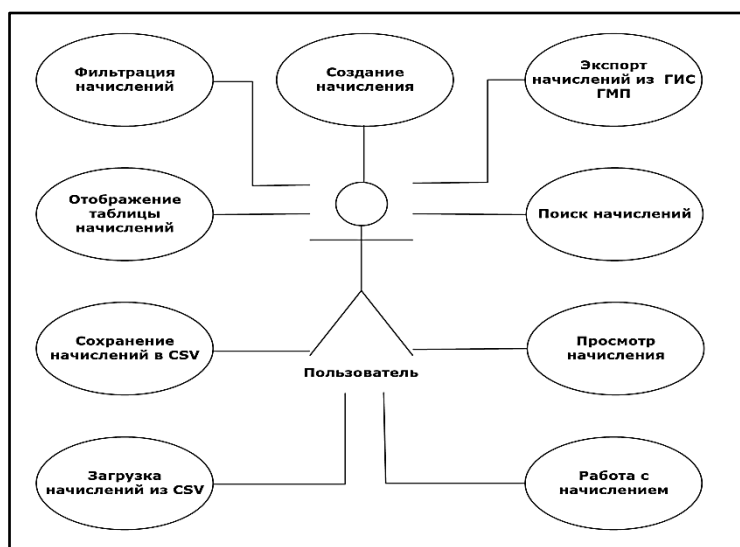


Рис. 1 - Диаграмма основных прецедентов для раздела «Начисления»

Основные функции страницы – создание начисления, настройки фильтра по различным параметрам, экспорт данных в формате CSV, импорт данных из файла формата CSV, автоматический и ручной экспорт данных из ГИС ГМП –реализована возможность как автоматического периодического запроса информации из ГИС ГМП о начислениях, так и принудительный запрос данной информации, поиск по полям начислений.

При работе с начислением реализованы следующие функции: редактирование, кви-

тирование начисления, квитирование начисления без платежа, аннулирование начисления, деаннулирование начисления, запрос статуса начисления, сохранение начисления, отправка начисления в ГИС ГМП, дублирование начисления, удаление начисления, печать квитанции для начисления, просмотр платежей начисления.

Для работы с платежами предназначена страница работы с платежами. Основные варианты использования показаны на Рис. 2.

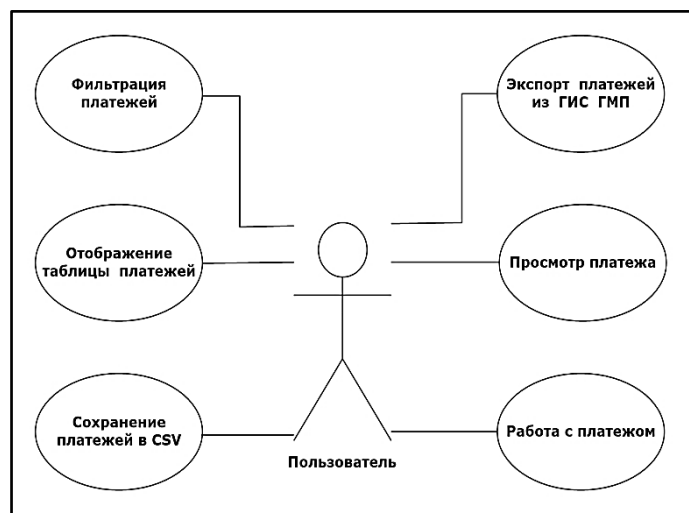


Рис. 2 - Диаграмма основных прецедентов для раздела «Платежи»

Основные функции страницы – настройки фильтра по различным параметрам, экспорт данных в формате CSV, автоматический и ручной экспорт данных из ГИС ГМП – реализована возможность как автоматического периодического запроса информации из ГИС ГМП о платежах, так и принудительный запрос данной информации, поиск по полям платежей. При работе с платежом реализована функция квитирования платежа при отсутствии связанного начисления.

На Рис. 3 показан пример интерфейса страницы работы с платежами в тестовом контуре ИС СЭМО.

Таким образом, разработанная подсистема полностью обеспечивает работу с ГИС ГМП с поддержкой последней версии форматов данного вида сведений. Разработанный интерфейс пользователя более специфичен по отношению к работе с платежами и начислениями, что существенно облегчает и ускоряет работу пользователей. Вместе с тем сохранена возможность работы и со стандартным интерфейсом межведомственного взаимодействия ИС СЭМО. Поскольку подсистема является частью ИС СЭМО, взаимодействие ведется в рамках системы СМЭВ в соответствии с федеральным законодательством.

Добавить начисление Сохранить в файл Загрузить из файла Импорт начислений из ГИС ГМП Импорт платежей из ГИС ГМП Отчет по КБК								
Фильтр Дата: с 01.12.2018 по 04.03.2019 Статус: Все УИН: Назначение: Платательщик: ☒ Только мои начисления Применить								
УИН	Дата	Назначение платежа	Сумма	Остаток	Статус	Платательщик	Создатель	
	19 февраля 2019	Пеня за просрочку гос. контракта от 16.07.2018 №вф 34 67098098	145 800,00 Р	145 800,00 Р	Создано			
	19 февраля 2019	Пеня за просрочку гос. контракта от 16.07.2018 №вф 34 67098098	145 800,00 Р	145 800,00 Р	Не сквитировано			
	19 февраля 2019	Пеня за просрочку гос. контракта от 16.07.2018 №вф 34 67098098	145 800,00 Р	145 800,00 Р	Не сквитировано			
	19 февраля 2019	Пеня за просрочку гос. контракта от 16.07.2018 №вф 34 67098098	145 800,00 Р	145 800,00 Р	Не сквитировано			
	14 февраля 2019	Пеня за просрочку гос. контракта от 16.07.2018 №вф 34 67098098	145 800,00 Р	145 800,00 Р	Не сквитировано			
	14 февраля 2019	Пеня за просрочку гос. контракта от 16.07.2018 №вф 34 67098098	145 800,00 Р	145 800,00 Р	Не сквитировано			
	30 января 2019	Пеня за просрочку гос. контракта от 16.07.2018 №вф 34 67098098	145 800,00 Р	145 800,00 Р	Не сквитировано			
	14 января 2019	sdfsdfgsdfg	10 000,00 Р	10 000,00 Р	Создано			
	10 января 2019	Государственная пошлина за выдачу лицензии на розничную продажу алкогольной продукции. НДС не облагается	6 500 000,00 Р	6 500 000,00 Р	Создано			
	24 декабря 2018	Государственная пошлина за выдачу лицензии на розничную продажу алкогольной продукции. НДС не облагается	6 500 000,00 Р	6 500 000,00 Р	Создано			

Рис. 3 - Окно раздела «Начисления»

Библиографический список

1. Проскурин Д.К., Ошивалов А.В. Разработка типовой информационной системы электронного межведомственного обмена субъекта Российской Федерации. Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических

системах. / - Воронеж: ГАСУ, № 2, 2015, С.86-92.

2. Ошивалов А.В. Адаптация государственной информационной системы электронного межведомственного обмена субъекта российской федерации к работе в среде СМЭВ 3.0. Научный вестник Воронежского государственного архитектурно - строительного университета. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и

экономических системах. / - Воронеж: ГАСУ, №1 (7), 2016, с.142 -144.

3. Сысоев Д.В. Моделирование ресурсного взаимодействия информационных процессов в условиях конфликта: /Научный

вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах: научный журнал. - Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2016. Выпуск №2 (8). - С.37 - 42.

УДК 004.773

Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», Канд. техн. наук Д.В. Игнатов, канд. техн. наук, доцент Е.А. Шипилова, курсант А. С. Ходырев, Россия, г. Воронеж, E-mail: elen_ship@list.ru

Military Educational and Scientific Center of the Air Force «N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin Air Force Academy» (Voronezh) Ph.D. in Engineering, D.V. Ignatov, Ph.D. in Engineering, associate professor E.A. Shipilova, military student A.S. Khodyrev Russia, Voronezh, E-mail: elen_ship@list.ru

Д.В. Игнатов, Е.А. Шипилова, А.С. Ходырев

ОРГАНИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕННОГО ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ С ГАРАНТИРОВАННЫМ КАЧЕСТВОМ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕТЯХ СТАНДАРТА IEEE 802.11 WI-FI

Аннотация: Рассматривается методика противодействия передаче данных с гарантированным качеством в беспроводных сетях, обеспечивающая направленное подавление каналов связи между отдельными абонентами с минимизацией побочного влияния. Методика основана на анализе уязвимостей, характерных для стандарта IEEE 802.11

Ключевые слова: беспроводные сети, гарантированное качество, направленное противодействие, подавление, помеха, Wi-Fi

D.V. Ignatov, E.A. Shipilova, A.S. Khodyrev

ORGANIZATION OF DIRECTED SUPPRESSION OF DATA TRANSMISSION WITH GUARANTEED QUALITY IN WIRELESS NETWORKS OF THE IEEE 802.11 WI-FI STANDARD

Abstract: We consider the method of countering data transmission with guaranteed quality in wireless networks, providing directional suppression of communication channels between individual subscribers with minimizing side effects. The technique is based on the analysis of vulnerabilities of the IEEE 802.11 standard

Keywords: wireless networks, guaranteed quality, targeted counteraction, suppression, interference, Wi-Fi

Происходящие в настоящее время локальные конфликты характеризуются широким использованием беспилотной и роботизированной техники для решения задач разведки и оказания непосредственного огневого воздействия. При этом отличительной особенностью является то, что в основном используются коммерческие аппараты, прошедшие модернизацию (установка дополнительных средств видеонаблюдения, прицельных приспособлений и держателей) либо самодельные аппараты на базе серийно выпускаемого оборудования коммерческого назначения. Как правило, реализуется принцип непосредственного управления с транс-

ляцией видеоизображения по каналам беспроводной передачи данных, при этом чаще всего используются частотные диапазоны 2,4 (управление) и 5,0 (видеопоток) ГГц и связь стандарта IEEE 802.11. Они обеспечивают дальность передачи данных до 5-7 км (при условии прямой видимости), возможность трансляции видеопотока высокого разрешения и передачи телеметрии и команд управления с задержками не более десятых долей секунды.

Существующие средства борьбы с подобными системами, как правило, реализуют либо принцип физического уничтожения (полностью или отдельных компонентов), либо принцип нарушения функционирования каналов передачи данных путем воздействия

на среду (постановка помех на несущих частотах) или на оборудование (полный или частичный перехват или нарушение управления). Нарушение функционирования каналов передачи данных представляется более перспективным способом воздействия в силу меньших ограничений по применению, но обладает своими недостатками. Так, постановка помех на несущих каналах требует перекрытия достаточно больших диапазонов, что оказывает значительное влияние на собственные средства связи, а перехват или нарушение управления требует применения слабоавтоматизированных систем высокой сложности и может быть, в определенной степени, скомпенсировано за счет применения более сложных алгоритмов защиты информации (например, использования электронных подписей и шифрования содержимого управляющих пакетов).

Для преодоления указанных выше недостатков, предлагается разработка новых методик, основанных на адресном помеховом воздействии. В качестве основного механизма воздействия предполагается постановка помехи с параметрами, определяемыми для каждой конкретной процедуры обмена данными, в момент прохождения в эфире определенной служебной или целевой информации (кадров). Выбор фрагментов для подавления осуществляется на основании анализа механизмов доступа к среде стандарта 802.11. Данная методика рассматривалась в [1], в настоящей статье предлагается её модификация для более сложных режимов доступа к среде, используемых при передаче данных в режиме реального времени. Этот режим получил название «режим с гарантированным качеством обслуживания» или QoS [2]. Для случая простых сетей (без точки доступа) используется так называемый режим EDCA – усовершенствованного случайного распределенного доступа.

Характерной особенностью данного режима является усложненный механизм захвата среды. В обычном режиме захват среды производится для организации процесса обмена одним фрагментом данных. В режи-

ме EDCA захват среды осуществляется для передачи нескольких фрагментов (в зависимости от того, какой трафик необходимо передать за установленное время) одному и более абонентам. Станция, готовая начать передачу, должна выиграть текущий период конкуренции – начать процедуру обмена данными раньше всех прочих станций, расположенных в данной физической области (механизм реализации конкуренции в данной статье не рассматривается). Для обеспечения радиоэлектронной совместимости со станциями, использующими тот же диапазон частот, а также для подтверждения готовности абонента к приему, процедура обмена данными включает в себя предварительную отправку пакета-оповещения RTS, пакета-подтверждения процедуры обмена CTS, пакета (пакетов) данных DATA, а также (необязательно) пакета (пакетов) подтверждения факта правильного приема данных ACK (см. рисунок 1). Каждый пакет содержит в заголовке в явном виде MAC-адреса отправителя и получателя, используемые для определения участников обмена. Правильность приема каждого пакета проверяется по его контрольной сумме канального уровня, содержащейся в служебной части сообщения: в случае её несовпадения с рассчитываемой при приеме, пакет отбрасывается, а восстановление потерянных данных целиком возлагается на физический уровень. Между пакетами данных устанавливаются стандартизированные временные интервалы SIFS, определяемые физическими параметрами передачи (скорость, вид модуляции и т.д.). Время передачи пакетов определяется скоростью передачи первого из них (RTS), при этом параметры, её устанавливающие, передаются в явном виде в стандартизованных заголовках физического уровня каждого пакета [1].

Пакет-оповещение RTS содержит в себе, кроме адреса получателя, величину временного промежутка NAV, который резервируется отправителем для выполнения процедуры передачи данных. Пакет-подтверждение CTS, кроме адреса отпави-

теля, содержит копию величины резервируемого промежутка времени на обмен информацией за вычетом промежутка на уже выполненный обмен пакетами RTS/CTS. Эти пакеты принимаются и обрабатываются каждой станцией в данной физической области: отправитель и получатель участвуют в процедуре обмена информацией, все прочие станции копируют себе величину зарезервированного промежутка времени NAV. В течение этого промежутка все станции (кроме отправителя и получателя) считают среду занятой и не начинают процедуру обмена информацией. При этом, если в эфире в течение определенного временного промежутка не появляется сигнал, считается, что процедура обмена данными прервана и резервирование сбрасывается.

роvanного промежутка времени NAV. В течение этого промежутка все станции (кроме отправителя и получателя) считают среду занятой и не начинают процедуру обмена информацией. При этом, если в эфире в течение определенного временного промежутка не появляется сигнал, считается, что процедура обмена данными прервана и резервирование сбрасывается.

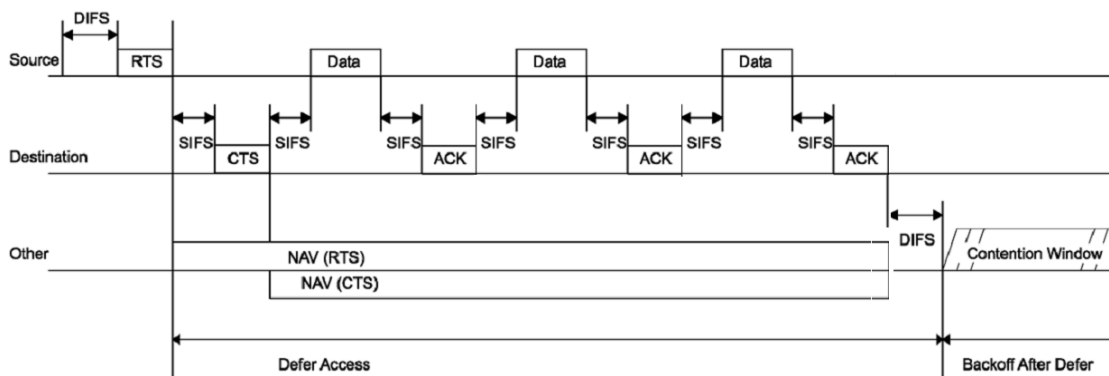


Рис. 1 - Процедура обмена данными в режиме EDCA (гарантированного качества).

Отправитель, получивший пакет - подтверждение CTS, может начинать передачу данных. В зависимости от используемой технологии (стандартная передача данных или передача данных в режиме реального времени, с установленным качеством), он может передавать один или несколько пакетов данных в течение зарезервированного времени.

В случае, если по какой-то причине пакет CTS не был принят (включая случаи некорректного приема), процедура обмена данными прерывается, а станция-отправитель включается в общую конкурентную борьбу. В случае, если в течение определенного времени ($SIFS + 15\%$) в эфире не появляется сигнал (очередная передача данных по какой-то причине не происходит), все станции сбрасывают вектор NAV и считают среду свободной для конкурентного доступа.

Описанная выше процедура обладает несколькими уязвимостями [2].

–Процедура передачи данных является жестко определенной, используются строго

определенные последовательности пакетов, с жестко фиксированными значениями временных интервалов между ними. Нарушение последовательности ведет к прекращению процедуры.

–Информация о продолжительности процедуры обмена данными передается в явном виде с дублированием.

–Параметры процедуры обмена данными (вид модуляции, скорость и т.д.) передаются в явном виде, что позволяет предсказать промежуток времени передачи пакетов определенного типа

–Для восстановления возможных ошибок применяют только механизмы физического уровня, что обеспечивает недостаточную защиту от помехового воздействия.

Исходя из вышесказанного, можно определить следующую методику уничтожения передаваемых данных для отдельных абонентов.

Методика предполагает постановку помехи в момент передачи пакетов данных, что приводит к их искажению и отбрасыванию при приеме. Момент передачи пакета

(пакетов) данных определяется по данным, полученным из пакетов RTS и CTS, соответствующим данной процедуре обмена данными.

Предлагается следующий алгоритм (рисунок 2).

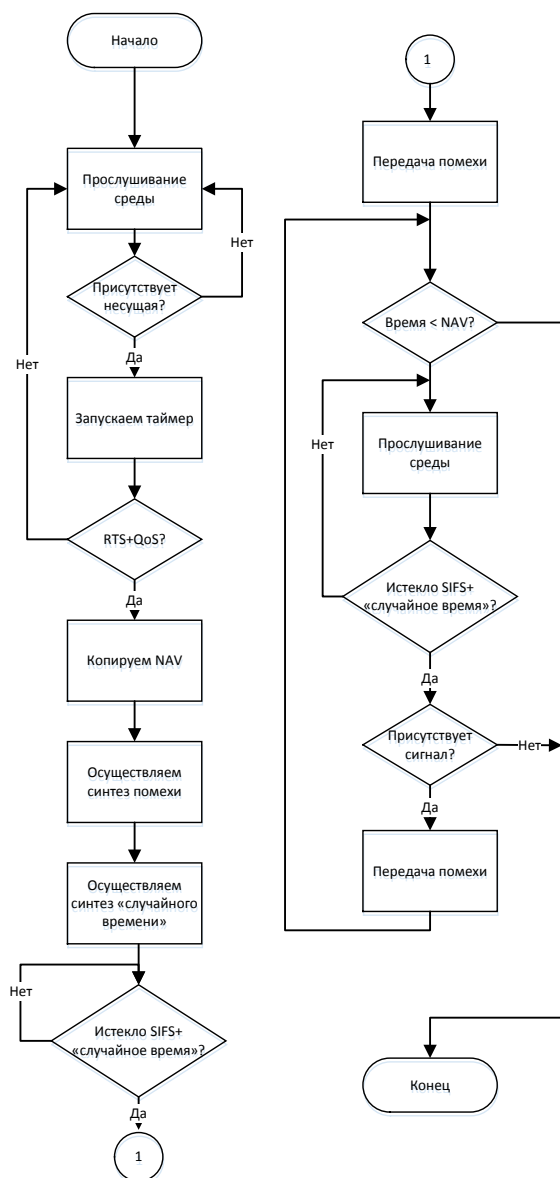


Рис. 2 - Алгоритм уничтожения передаваемых данных

Система прослушивает эфир в диапазоне рабочих частот. При обнаружении передачи сигнала производится копирование пакета физического уровня до момента его окончания. В полученном пакете выделяют служебную часть (заголовки физического

уровня). Далее полученный пакет преобразуется в пакет канального уровня, выделяются поле «Тип пакета» и поля «Адрес отправителя» и «Адрес получателя». Если принятый пакет имеет тип RTS и отправлен или предназначен для станции, входящей в перечень подавляемых, то начинается процесс противодействия передаче.

Процесс противодействия передаче начинается с определения и отсчета короткого межкадрового интервала SIFS, во время которого продолжается прослушивание эфира. Если в это время обнаруживается факт передачи пакета, то передаваемый пакет перехватывается и анализируется. Если перехваченный пакет имеет тип CTS и входит в перечень подавляемых станций, то начинается процедура подавления первого пакета данных. Для пакета определяется короткий межкадровый интервал SIFS. По полученному значению программируется таймер. По истечению работы таймера генерируется случайная задержка. Во время случайной задержки ведется контроль эфира. При появлении в эфире сигнала начала передачи отсчет таймера ведется до его завершения, после чего в эфир передается сгенерированная помеха. Если во время случайной задержки выход в эфир не зафиксирован, констатируется факт нарушения процедуры передачи данных, и процесс подавления прекращается.

Для второго и далее пакетов данных процедура подавления планируется следующим образом. Проводится контроль окончания зарезервированного периода времени. Если период NAV не окончен (либо его оставшаяся длина меньше длины минимального кадра данных), начинается процедура подавления следующего кадра данных. Производится прослушивание среды в течение промежутка времени, равного SIFS + случайное время задержки, если в течение этого времени в эфире наблюдается появление несущей, по истечению временного промежутка выполняется передача ранее сгенерированной помехи. Далее выполняется проверка того, закончился ли промежуток NAV и, если нет, процедура повторяется. Если же передача пакета в течение SIFS + случайное время задержки не обнаружено, делается вы-

вод о срыве процедуры передачи по независящим факторам и процедура подавления прекращается.

Исходными данными для генерации помехи являются: тип модуляции, скорость передачи данных, длина подавляемого кадра.

Длина помехи выбирается исходя из длины минимально возможного кадра (кадр длиной 24 байта) при текущей скорости передачи, умноженное на 0.7. Скорость передачи данных и тип модуляции определяются по значению заголовка кадра RTS физического уровня. Помеха должна иметь тот же тип модуляции и скорость передачи, что и данный кадр.

Случайная задержка рассчитывается, исходя из величины SIFS. Она должна составлять 20% от значения SIFS, определенного ранее для данной процедуры обмена данными

Предлагаемая методика обеспечивает возможность скрытого противодействия передаче данных для отдельно взятых станций.

Библиографический список

1. Игнатов Д.В., Шабанов А.В., Шкиртин А.Ю. Противодействие передаче данных в сетях WI-FI в распределенном режиме координации // Сборник трудов XVIII Международной научно-методической конференции «Информатика: проблемы, методология, технологии» - Воронеж: ВГУ, 2018 г. с. 130-133.

2. IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems Local and metropolitan area networks - Specific requirements. Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications

УДК 004.896

Воронежский государственный промышленно-гуманитарный колледж, преподаватель, А.В. Соколова,
Канд. техн. наук, доцент Н.А. Епрынцева,
Преподаватель А.А. Руднева, E-mail: anyuta.polekhina@mail.ru
Россия, г.Воронеж

Voronezh state industrial-humanitarian college»,
Teacher, A. V. Sokolova,
Candidate of technical Sciences, professor, N. A. Eprintseva
Teacher A. A. Rudneva, E-mail: anyuta.polekhina@mail.ru
Russia, Voronezh

А.В. Соколова, Н.А. Епрынцева, А.А. Руднева

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЯХ

Аннотация: Проводится анализ повышения эффективности и доступности обучения на современном этапе развития информационных и коммуникационных технологий. Был разработан программный комплекс, который является оболочкой, в которую может быть помещен учебный конвент различных образовательных направлений

Ключевые слова: автоматизированный, информационный, обучение, пользователи, модуль, комплекс, система, программный

A.V. Sokolova, N.A. Eprintseva, A.A. Rudneva

AUTOMATED INFORMATION SYSTEM FOR THE ORGANIZATION OF TRAINING IN VARIOUS SUBJECT AREAS

Abstract: The analysis of increasing the efficiency and availability of training at the present stage of development of information and communication technologies is carried out. A software package has been developed, which is a shell in which the educational Convention of various educational areas can be placed

Keywords: automated, information, training, users, module, complex, system, software

Для повышения эффективности и доступности обучения на современном этапе развития информационных и коммуникаци-

онных технологий целесообразно использовать программные комплексы, которые могут не только предоставлять учебную информацию, но и адаптировать прохождение учебного материала в соответствии с инди-

© Соколова А.В., Епрынцева Е.А., Руднева А.А., 2019

видуальными особенностями обучаемого.

Для решения этой задачи был разработан программный комплекс, который является оболочкой, в которую может быть помещен учебный контент различных образовательных направлений. Ограничением на со-

держимое является условие представимости учебного материала в виде набора дискретных фактов, по крайней мере на этапе проверки знаний.

Программный комплекс состоит из модулей, приведенных на рисунке 1.

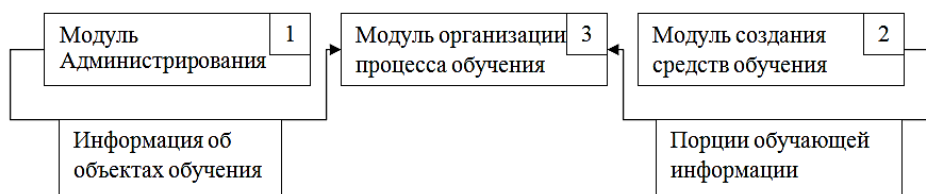


Рис. 1 - Модульная структура программного комплекса

При реализации программного комплекса предусмотрено три уровня разграничения прав пользователей: «Администраторы», «Преподаватели», «Обучаемые». Такая градация требуется для повышения безопасности категорий данных, участвующих в организации и реализации обучения.

Пользователи группы «Администраторы» управляют процессом обучения: создают учетные записи пользователей и редактируют их по мере необходимости.

Пользователи группы «Преподаватели» имеют доступ к обучающей и контролирующей информации с правом её редактирования, а так же к статистическим данным о процессе обучения.

Пользователи группы «Обучаемые» имеют доступ «только для чтения» к обучающей информации.

Модуль 1 – «Модуль администрирования» предназначен для организационной поддержки процесса обучения. Он выполняет функции по созданию личных учетных записей обучаемых, а так же для их редактирования в соответствии с реальной фазой обучения.

Данный модуль реализован таким образом, чтобы его методы были доступны только администратору системы и были максимально изолированы от пользователей группы «Обучаемые», наиболее приемлемое средство такой изоляции состоит в создании отдельного исполнимого файла программы. Следует также предусмотреть безопасные каналы передачи сведений об обучаемых между различными модулями программного комплекса.

Модуль 2 – «Модуль создания средств

обучения» предназначен для создания специальным образом организованных файлов с вопросами для тестов, файлов с порциями обучающей информации различного рода, а также для выполнения функций структурирования всей обучающей информации.

Данный модуль реализован так, чтобы возможности по изменению обучающей и контролирующей информации были доступны только пользователям из групп «Преподаватели» и «Администраторы». Исходя из требований безопасности и эргономики, следует реализовать в виде отдельного исполняемого модуля программного комплекса.

Модуль 3 – «Модуль организации процесса обучения» предназначен для использования пользователями группы «Обучаемые». Его функций состоят из: наглядного отображения порций обучающей информации, проведения тестирования знаний обучаемых, ведения необходимой статистики о процессе обучения. Этот модуль несет в себе основную алгоритмическую часть, так как именно он должен управлять процессами обучения и тестирования в соответствии с построенными алгоритмами и моделями. Учтена необходимость персонализации каждого обучаемого и индивидуального анализа его личностных параметров.

Данный модуль реализован таким образом, чтобы обеспечить безопасное использование обучающей информации пользователями из группы «Обучаемые», то есть обеспечить доступ «только для чтения», во избежание фальсификации обучающей информации, а как следствие и результатов обучения. Исходя из требований к обособленности модулей 1 и 2 модуль 3, так же ре-

ализуется в виде отдельного исполняемого модуля программного комплекса.

Проведем декомпозицию рассмотрен-

ных модулей на дискретные задачи. Общая блок-схема программного продукта приведена на рисунке 2.



Рис. 2. Функциональные части модулей программного комплекса

Создание информационной системы организации обучения предполагает использование базы данных, которая состоит из нескольких таблиц. Таблицы содержат информацию для различных подсистем программного комплекса. Таблицы с данными для функционирования различных подсистем программного комплекса объединены в один физический файл базы данных, что способствует повышению производительности и позволяет организовать защищенный доступ ко всей информации.

Данные о пользователях хранятся в таблице «Учетные записи», доступ к таблицам базы данных осуществляется с проверкой пароля администратора системы, что исключает возможность его редактирования случайным пользователем.

Разработанный программный комплекс автоматизирует процесс обучения, что позволяет существенно повысить качество подготовки персонала и расширить круг специалистов, которые могут иметь возможность подготовки и переподготовки в различных предметных областях. Механизмы автоматизированного тестирования существенно повышают качество оценки уровня подготов-

ленности, а так же сокращают время обработки результатов тестирования большого количества индивидуальных обучаемых.

Также возможно использование программного комплекса для организации дистанционного обучения, как на основе серверных технологий, так и автономно.

Библиографический список

1. Барсегян А.А. Анализ данных и процессов: учеб.пособие / А.А. Барагян, М.С. Куприянов, И.И. Холод, М.Д. Тесс, И.И. Елизаров.-3-е изд. перераб. и доп.-СПб.: БХВ-Петербург,2015.-512с.
2. Ким В.С. Тестирование учебных достижений. Монография. –Уссурийск: Издательство УГПИ, 2016. – 214 с.: ил.
3. Кравченко А.С. Параметрическая адаптация и идентификация динамических моделей / А.С. Кравченко А.С // Техника и безопасность объектов уголовно - исполнительной системы – 2015 : сборник материалов открытой Всероссийской научно - практической конференции / ФГОУ ВПО Воронежский институт ФСИН России. – Воронеж: Научная книга, 2014. – с. 175 – 179.



УДК 504.03

Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, Канд. экон. наук, доцент Е.С. Попова
E-mail: evg83@inbox.ru
Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры «Техносферная безопасность» Е.А. Жидко, E-mail: lenag66@mail.ru
Россия, г. Воронеж

Air force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin, Kand. Ekon. Sciences, associate Professor E. S. Popova
E-mail: evg83@inbox.ru
Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering, associate professor, Professor of the Department of "Technospheric Security" E.A. Zhidko
Russia, Voronezh, E-mail: lenag66@mail.ru

Е.А. Жидко, Е.С. Попова

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ КАК АРГУМЕНТ ДОСТИЖЕНИЯ ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ БЕЗОПАСНОГО И УСТОЙЧИВОГО (АНТИКРИЗИСНОГО) РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация: В статье рассматривается экологическая составляющая экономически важных предприятий как главный аргумент безопасного и устойчивого (антикризисного) развития в новых условиях XXI века

Ключевые слова: окружающая природная среда, экологические риски, экологические угрозы, управление информационными рисками

Е.А. Zhidko, E.S. Popova

ECOLOGICAL RISKS AS A ARGUMENT OF ACHIEVEMENT OF THE REQUIRED LEVEL OF SAFE AND SUSTAINABLE (ANTI-CRISIS) DEVELOPMENT OF ECONOMICALLY IMPORTANT ENTERPRISES

Abstract: The article considers the environmental component of economically important enterprises as the main argument for safe and sustainable (anti-crisis) development in the new conditions of the twenty-first century

Keywords: surrounding environment, ecological risks, ecological threats, management of information risks

Под экономически важными предприятиями (объектами) целесообразно считать те из них, которые способны обеспечить потребности личности, общества, государства в необходимом и достаточном уровне, качестве и безопасности жизни; их устойчивое антикризисное развитие в новых условиях XXI века. Все эти объекты являются и экологически опасными, т.е. предприятия, которые оказывают на окружающую среду антропогенное воздействие [1], уровень которого превышает нормы экологической безопасности (ЭБ), создаёт угрозы качеству

и безопасности жизни человека и природы.

Экологическая составляющая является одним из главных аргументов безопасного и устойчивого (антикризисного) развития предприятий в новых условиях XXI века. Поэтому количественные требования к уровню экологической эффективности предприятий должны рассматриваться как аргумент возможности такого развития [2].

Рассматривая риски, как объект прогноза, следует различать их классы и подклассы (табл.1) [3-6].

Повысить достоверность и точность исследований в меняющихся условиях XXI века представляется возможным на основе [7-12]:

- прогнозирования и моделирования среды организации;
- построения приоритетных рядов адаптивных способов и средств достижения целей, близких к оптимальным, принятия рациональных управленческих решений.
- их корректировки и уточнения по результатам мониторинга состояний внешней среды и контроллинга состояний внутренней

Таблица 1.

Лингвистические переменные, адекватные параметрам кода объекта прогноза

Классы объектов по основаниям кода	Значащие переменные как аргументы функции принадлежности классу и подклассу
По природе: социальные, экономические, экологические, военно - политические, нормативно - правовые	Причинно-следственные связи, движущие силы, генеральные цели, законы и закономерности развития. Например, смена политического режима и общественного строя в отдельных странах по закону маятника
По масштабам: от локальных, сосредоточенных в пространстве до глобальных	Число значащих переменных в описании объекта: от 1 до 3 – сублокальные ; от 4 до 14 – локальные ; от 15 до 35 – субглобальные ; от 36 до 100 – глобальные ; свыше 100 – суперглобальные
По сложности структурных связей	Степень взаимосвязей между значащими переменными в описании: сверхпростые – существенные связи отсутствуют; простые – наличие парных взаимосвязей (например, двух-сторонние соглашения); сложные – взаимосвязи и совместные влияния трёх и более переменных, но можно выделить главные из них, существенно влияющие на результат; сверхсложные – необходимо учитывать взаимосвязи между всеми переменными (каждый с каждым, многие со многими, смешанный вариант).
По детерминированности модели объекта	Детерминированные – возможно моделирование известными аналитическими функциями; стохастические – в модели необходимо учитывать случайную составляющую переменных (влияние природного и человеческого факторов); смешанные – включающие детерминированные и стохастические модели в комплексе (эвентологические модели)
По характеру развития объекта во времени	Дискретные – регулярная составляющая траектории (тренда) развития меняется скачками ; апериодические – регулярная составляющая траектории моделируется апериодической функцией; циклические – регулярная составляющая моделируется периодической функцией.
По степени информационной обеспеченности	Объекты с: - полной количественной и качественной ретроспективной информацией, необходимой и достаточной для прогнозирования с требуемой точностью по состоянию на заданные горизонты прогноза; - неполной количественной ретроспективной информацией, которая не обеспечивает требуемую точность прогнозов по состоянию на заданные горизонты прогноза; - наличием только качественной ретроспективной информации; - полным отсутствием ретроспективной информации

Особенность реализации такого подхода состоит в том, что он должен осуществляться в условиях:

- состоятельности договаривающихся сторон в уровне развития образования, науки, техники и технологий;

- ограничения на распространение информации, представляющей государственную и другую тайну, по каналам обычного гражданского оборота;

- обоснованной открытости информации о высоких технологиях специального и двойного назначения;

- международных требований открытости информации об экологических угрозах и их последствиях. Такое требование в свете предыдущих факторов может противоречить интересам национальной безопасности РФ и/или коммерческим интересам отраслей, подотраслей, конкретных предприятий (т.е. физических и юридических лиц).

В результате появляется проблема: с одной стороны, защиты информации о намерениях и действиях организаций от несанкционированного доступа к ней заинтересованных третьих лиц, а, с другой стороны, обеспечения информационной безопасности самих организаций в аналогичной ситуации [3,5,6,11].

Всё сказанное относится и к экологической сфере деятельности (табл.1, по природе), как одного из главных аргументов достижения и сохранения требуемого уровня безопасного и устойчивого (антикризисного) развития организаций. В процессе жизнедеятельности организаций и природопользования человеком наносится, как ущерб самой природе, так и социально-экономическим системам любого уровня (т.е. национальным, региональным и планетарной в целом). Очевидно, что для его предотвращения необходимо своевременное получение качественной (т.е. полной, достоверной, точной и полезной) информации об экологических угрозах антикризисному развитию организации

[3, 8].

Решение такой задачи с учётом рассмотренных выше особенностей в условиях обеспечения информационной безопасности организаций неизбежно порождает *проблему управления информационными рисками в экологии* [2,3,6].

Цель её разрешения:

- предупредить возможность возникновения локальных экологических кризисов, их перетекание из одной сферы деятельности в другие;

- остановить трансформацию локальных кризисов в отраслевые и межотраслевые на микроуровне, общенациональные, региональные и мировые системные кризисы на макроуровне;

- ликвидировать негативные последствия таких кризисов.

Сказанное поясняют модели рис. 1-3, построенные по методу структурных матриц [4,5,10]. Они отражают:

- технологические (функциональные) структурные связи «каждый с каждым» в рамках одной сферы деятельности (экологической, рис.1);

- «многих со многими» в рамках функциональных структурных связей различных сфер деятельности (например, социально-эколого-экономической при регулирующей роли системы национальной безопасности, рис.2);

- нормативно-правовые структурные связи, которые возникают в процессе интеграции организаций в мирохозяйственные связи и проведения политики глобализации экономики (рис.3).

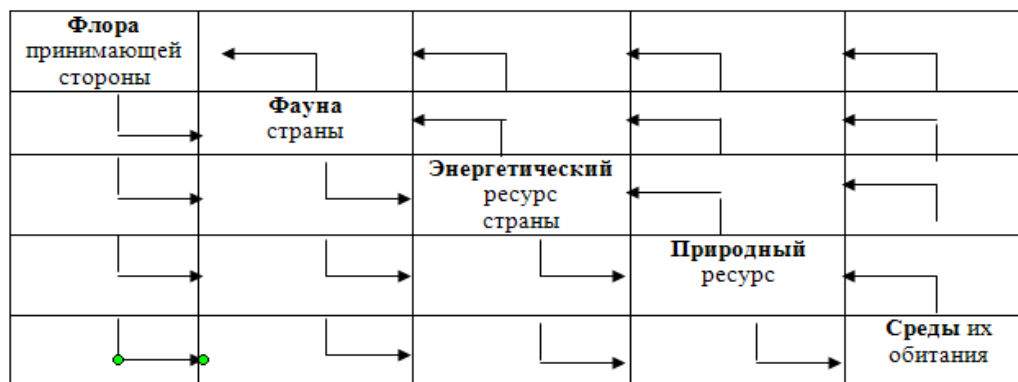


Рис.1 - Облик экологической сферы страны, определяющий природу и виды кризисов по направлениям деятельности в ней (второй уровень описания)

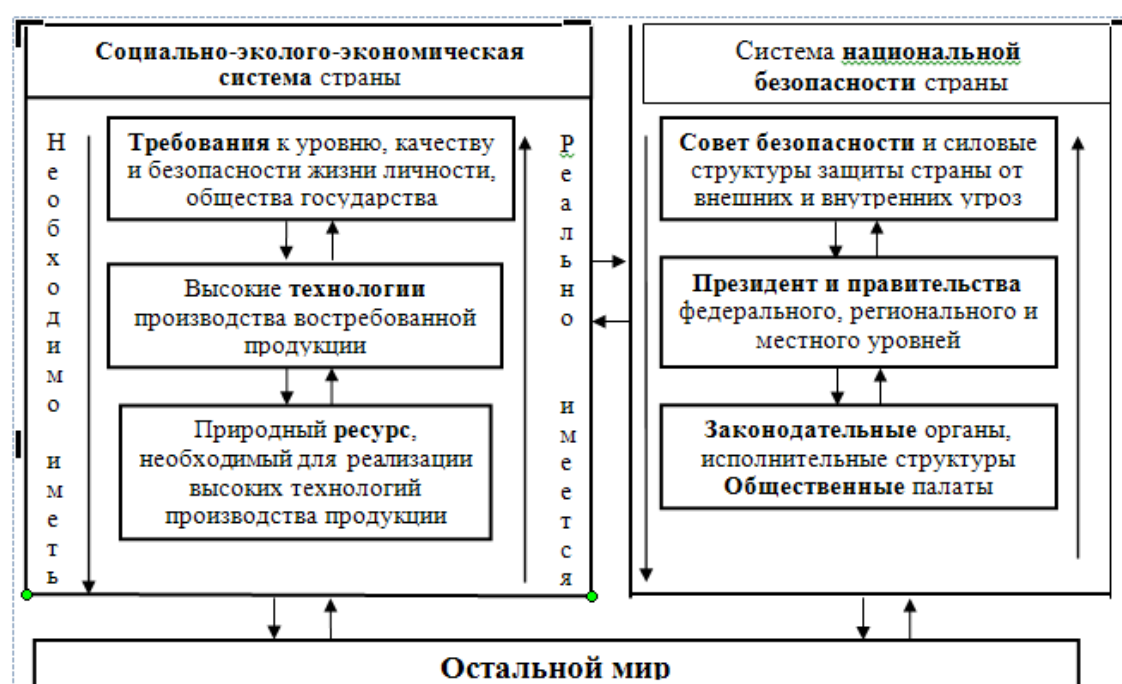


Рис.2 - Структура внешних и внутренних связей страны, определяющих природу



Рис. 3 - Иерархия построения мирового сообщества по вертикали

Применительно к модели рис.2, заметим [2,3], что в:

- социальной сфере формируются требования к уровню, качеству и безопасности жизни личности, общества, государства;
- экономической – создаются и реализуются на практике высокие технологии производства востребованной и конкурентоспособной продукции;
- экологической – воспроизводится ресурс, необходимый и достаточный для реализации таких технологий.

Исследования на модели (рис.3) позволяют установить:

- требования к организации и систему ограничений на выбор способов и средств их обеспечения со стороны макроуровня, т.е. межрегиональные (международные) и наднациональные (со стороны интеграционных блоков стран);
- внесистемные национальные требования и систему ограничений на способы и средства их обеспечения со стороны отдельных принимающих стран;
- внутренний и внешний ресурс остального мира (микроуровень), которым может воспользоваться отдельная страна (её хозяйствующие субъекты) в благоприятно складывающейся обстановке и в рамках политик интеграции в мирохозяйственные связи, глобализации экономики;
- горизонтальные связи организации на своём уровне (т.е. одноуровневые) определяют диапазон внутренних условий, в рамках которых должна осуществляться её легитимная деятельность и антикризисное развитие в XXI веке.

Таким образом, для эффективного решения главной задачи и выполнения операций по долгосрочной координации действий мирового сообщества в условиях: ограниченного ресурса, конкурентной борьбы, идеологической и информационной войны, противоречий в национальных интересах и мирового сообщества в целом – необходимо управление информационными рисками на уровне предприятий, в том числе и в экологической.

Требования к эффективности управления должны устанавливаться исходя из допустимой степени опасности угроз устойчивости развития организаций в рамках действующего и прогнозируемого поля проблемных для них ситуаций в XXI веке.

Библиографический список

1. Жидко Е.А., Черных Е.М. Динамика частиц золы в выбросах дымовых труб // Экология и промышленность России. -2004. - С. 38-39.
2. Жидко Е.А. Экологический менеджмент как фактор эколого - экономической устойчивости предприятия в условиях рынка. Воронеж: гос.арх.- строит. ун-т, 2009.- 160 с.
3. Жидко Е.А. Логико вероятностно-информационный подход к моделированию информационной безопасности объектов защиты. Воронеж.- 2016. - 123 с.
4. Жидко Е.А. Методические основы системного моделирования информационной безопасности // Наукоедение, 2014. – № 3 (22). – С. 102.
5. Жидко Е.А., Кирьянов В.К. Формирование системы координат и измерительных шкал для оценки состояний безопасного и устойчивого развития хозяйствующих субъектов// Инженерные системы и сооружения. - 2014. - № 1 (14). - С. 60-68.
6. Жидко Е.А., Леонов П.М. Методология и методы системного математического моделирования информационной безопасности хозяйствующего субъекта теоретическими методами/ Научный вестник Воронежского государственного архитектурно - строительного университета. Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2015. № 2 (6). С. 15-20.
7. Ансофф И. Стратегическое управление /И.Ансофф. М.;1989. – 358 с.
8. Валдайцев С.В. Антикризисное управление на основе инноваций: учебное пособие. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001. 232 с.
9. Сазонова С.А. Моделирование

нагруженного резерва при авариях гидравлических систем / С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2015. - № 4 (11). - С. 7. <http://moit.vivt.ru/>

10. Сазонова С.А. Применение декомпозиционного метода при моделировании потокораспределения в гидравлических системах / С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2015. - № 4 (11). - С. 14. <http://moit.vivt.ru/>

vivt.ru/

11. Жидко Е. А., Попова Л. Г. Информационная безопасность инновационной России: проблема кадров // Информация и безопасность. -2011. -Т. 14. -№ 2. -С. 201-208.

12. Сазонова, С.А. Особенности формулировки прикладных задач управления функционированием системами теплоснабжения / С.А. Сазонова //Моделирование систем и процессов. - 2018. - Т.11.-№ 3.С.80-88.

УДК 330.4

*Воронежский государственный университет
Преподаватель кафедры информационных технологий и
математических методов в экономике
М.В. Добрина, E-mail: nice.smirnova@yandex.ru
Россия, г. Воронеж*

*Voronezh State University
Lecturer at the Department of Informational technology and
mathematical methods in economics
M.V. Dobrina, E-mail: nice.smirnova@yandex.ru
Russia, Voronezh*

М.В. Добрина

ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ ПО КРИТЕРИЮ РИСКА

Аннотация: в данной работе изучена оценка инвестиционного портфеля по критерию риска. В процессе ее исследования были рассмотрены и проанализированы такие важные показатели как совокупный риск инвестиционного портфеля, дисперсия портфеля, показатель уровня риска, а также коэффициенты риска

Ключевые слова: риск, инвестиционный портфель, совокупный риск инвестиционного портфеля, дисперсия портфеля, показатель уровня риска, коэффициенты риска

M.V. Dobrina

RISK CRITERION AS THE EVALUATION OF THE INVESTMENT PORTFOLIO

Abstract: the author studied the risk criterion as the assessment of investment portfolio in this paper. The author considered and analyzed such important indicators as the total risk of the investment portfolio, portfolio variance, risk level indicator, as well as risk coefficients in process of this research

Keywords: risk, the investment portfolio, the total risk of the investment portfolio, variance of portfolio, risk level indicator, risk coefficients

Проблемы формирования портфеля ценных бумаг и его оценки занимают одно из ведущих мест в современной экономике, что обусловлено их актуальностью в условиях развитого рынка. Однако условия российской экономики не позволяют в полной мере применять общие положения теории портфельного инвестирования и существующий на Западе арсенал инвестиционных стратегий.

В связи с этим при определении основ формирования фондового портфеля неизбежно приходится ограничиваться использо-

ванием лишь тех аспектов портфельной теории, которые могут быть в какой-то степени адаптированы к российской действительности, и учитывать специфические формы проявления различных факторов, воздействующих на выбор ценных бумаг для портфельного инвестирования в российской экономике.

Цель работы – изучить оценку инвестиционного портфеля по критерию риска.

Оценка инвестиционного портфеля по критерию риска производится с учетом коэффициентов риска и объемов вложений в соответствующие виды инвестиций. Вначале по каждому виду инвестиций рассчитывают-

ся конкретные значения показателей риска. Совокупный риск инвестиционного портфеля предприятия определяется как соотношение сумм инвестиций по различным направлениям, взвешенным с учетом риска, и общей суммы инвестиций по формуле [3]:

$$R = \sum_i I_i R_i / \sum I, \quad (1)$$

где R — совокупный риск; I_i — инвестиционные вложения по i -му направлению; R_i — показатель риска по i -му направлению; I — общий объем инвестиций.

Данная формула используется в случае, когда динамика доходности различных инвестиций в портфеле инвестиций предприятия взаимонезависима или малозависима. При подборе альтернативных инвестиций, находящихся в обратной корреляционной зависимости, совокупный риск портфеля может быть уменьшен. Так, если доля i -го вида инвестиций в портфеле составляет X_i , а доля инвестиций j -го вида X_j , то при ковариации величин I_i и I_j , обозначаемой KB_{ij} , дисперсия инвестиционного портфеля определяется по формуле [1]:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m KB_{ij} X_i X_j, \quad (2)$$

При величине KB , не равной 0, коэффициенты корреляции i -го и j -го видов инвестиций KK_{ij} могут быть исчислены по формуле:

$$KK_{ij} = KB_{ij} / (\sigma_i, \sigma_j), \quad (3)$$

Тогда определение дисперсии портфеля принимает вид [2]:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \{(\sigma_i X_i)(\sigma_j X_j) KK_{ij}\}, \quad (4)$$

При значениях KK_{ij} , приближающихся к -1 , значения σ и вариации портфеля стремятся к 0, совокупный риск портфеля уменьшается. Это объясняется тем, что при падении доходности одного вида инвестиций доходность другого вида инвестиций растет, компенсируя это падение.

Совокупный риск инвестиционного портфеля в существенной мере зависит от уровня риска портфеля ценных бумаг, поскольку последний в отличие от портфеля реальных инвестиционных проектов характеризуется повышенным риском, распространяющимся не только на доход, но и на весь инвестированный капитал. При росте количества разнообразных ценных бумаг в портфеле уровень риска портфеля ценных бумаг может быть уменьшен, но не ниже уровня систематического риска.

Вместе с тем следует учитывать, что это положение справедливо лишь для случая независимости ценных бумаг в портфеле; если ценные бумаги в портфеле взаимозависимы, то возможны по меньшей мере два варианта. В случае прямой корреляционной зависимости при увеличении количества ценных бумаг в портфеле уровень риска не изменяется, так как доходность всех ценных бумаг падает или растет с одинаковой вероятностью. В случае обратной корреляционной зависимости, как уже отмечалось по инвестиционному портфелю в целом, наименее рискованный портфель ценных бумаг может быть сформирован при определении в нем оптимальных долей ценных бумаг разного типа.

При оценке инвестиционного портфеля банков с точки зрения ликвидности и процентного риска можно использовать показатель уровня риска, который рассчитывается как соотношение между инвестиционными активами и источниками финансирования, взвешенными по объемам и срокам [4]:

$$\sigma = \sum_t Ia_t - \sum_t Ip_t, \quad (5)$$

где σ — показатель уровня риска; Ia_t — инвестиционные вложения, взвешенные по срокам; Ip_t — источники финансирования инвестиционных вложений, взвешенные по срокам.

Меньшее значение показателя σ свидетельствует о снижении соответствующих рисков. Важным условием снижения риска инвестиционного портфеля является обеспе-

чение устойчивости его структуры. Это предполагает соответствие инвестиционных вложений и источников их финансирования не только по объемам и срокам, но и по таким ключевым параметрам, как уровень рискованности инвестиционных активов и степень устойчивости ресурсов банка, предназначенных для финансирования инвестиций. Чем выше уровень риска инвестиционных вложений, тем большую долю в структуре пассивов должны занимать стабильные средства.

Игнорирование этого положения может повлечь за собой использование для финансирования высокорисковых долгосрочных вложений недостаточно устойчивых источников, которые могут быть привлечены и на долгосрочной основе [6].

Для определения степени стабильности инвестиционного портфеля можно использовать коэффициент, исчисляемый по формуле:

$$k_s = \sum_r Iq_r / \sum_s Ip_s, \quad (6)$$

где $\sum_r Iq_r$ - инвестиционные активы, взвешенные с учетом риска; $\sum_s Ip_s$ - источники их финансирования, взвешенные с учетом стабильности.

Для присвоения коэффициентов риска определенным группам инвестиционных активов может быть использована методика Центрального банка РФ. Стабильность пассивов рассматриваемой методикой не оценивается. Результаты расчета коэффициента стабильности инвестиционного портфеля по группе финансово-устойчивых банков свидетельствуют о том, что его рекомендуемое значение составляет 0,9-1,2. Более низкое значение коэффициента свидетельствует о недостаточной эффективности использования источников финансирования инвестиций, а более высокое — о повышенном риске и неустойчивости структуры инвестиционного портфеля. Данный коэффициент может быть рассчитан для оценки стабильности не

только совокупного инвестиционного портфеля, но и отдельных инвестиционных активов.

Вследствие специфики деятельности банка как финансового посредника собственный капитал банка занимает незначительную долю в его общей ресурсной базе по сравнению с нефинансовыми предприятиями, для которых характерна более высокая доля собственных средств, чем заемных. Это обстоятельство обуславливает различие подходов к определению стабильности инвестиционного портфеля банка и предприятия. Так, при оценке стабильности инвестиционного портфеля предприятия объем инвестиций целесообразнее соотносить с собственными источниками их покрытия.

Исходя из этого, оценить стабильность инвестиционного портфеля предприятия можно путем расчета соотношения между суммами вложений по различным направлениям инвестирования и объемом собственных средств (капитала) предприятия K по формуле:

$$k_s = \sum_i IiR_i / K. \quad (7)$$

Рассмотренные соотношения позволяют оценить соответствие инвестиционной деятельности принципам доходности, ликвидности и надежности [5].

При формировании смешанного инвестиционного портфеля необходимо произвести сравнение итоговых оценочных показателей субпортфелей, по результатам которого инвестиционные ресурсы банка могут быть перераспределены для более эффективной реализации инвестиционного портфеля в целом.

Управление первоначально сформированным инвестиционным портфелем предполагает постоянный мониторинг эффективности портфеля в целом, а также его отдельных составляющих по мере изменения рыночной конъюнктуры и основных параметров конкретных инвестиционных объектов. Для оптимизации состава портфеля могут использоваться диверсификация инвестиционных активов, пересмотр отдельных составляющих портфеля, приобретение и про-

даже различных инвестиционных активов, работа с реальными инвестиционными проектами и пр.

Общие выводы:

1. Портфельное инвестирование направлено на улучшение возможностей инвестирования путем придания определенной комбинации объектов инвестирования заданных инвестиционных качеств, которые не могут быть достигнуты с позиций отдельных инвестиционных объектов. Под инвестиционным портфелем понимают целенаправленно сформированную в соответствии с определенной инвестиционной стратегией совокупность вложений в инвестиционные объекты. Основной целью формирования инвестиционного портфеля является обеспечение реализации разработанной инвестиционной политики путем подбора наиболее эффективных и надежных инвестиционных вложений. В качестве специфических целей выступают: максимизация роста капитала, максимизация роста дохода, минимизация инвестиционных рисков, обеспечение требуемой ликвидности инвестиционного портфеля. В связи с альтернативностью специфических целей при формировании инвестиционного портфеля определяются приоритеты или предусматривается его сбалансированность.

2. Различие объектов в составе инвестиционного портфеля, целей инвестирования и других условий обуславливает многообразие типов инвестиционных портфелей. Их классификация может осуществляться по различным признакам: направления инвестиционной деятельности, цели инвестирования, степень соответствия целям инвестирования и др. К основным принципам формирования инвестиционного портфеля относятся: обеспечение реализации инвестиционной политики; обеспечение соответствия объема и структуры инвестиционного портфеля объему и структуре формирующих его источников; достижение оптимального соотношения доходности, риска и ликвидности; диверсификация инвестиционного портфеля; обеспечение управляемости инвестиционным портфелем.

3. Портфель ценных бумаг характеризуется, с одной стороны, более высокой степенью ликвидности и управляемости, а с другой стороны - повышенными инфляционными рисками и ограниченным воздей-

ствием на доходность. К основным факторам, определяющим формирование фондового портфеля, относят: приоритеты целей инвестирования, степень диверсификации инвестиционного портфеля, необходимость обеспечения требуемой ликвидности портфеля, уровень и динамику процентной ставки, уровень налогообложения доходов по различным финансовым инструментам. В соответствии с современной портфельной теорией учет принципа диверсификации (по отраслям, регионам, эмитентам) портфеля предполагает подбор ценных бумаг с разнонаправленной динамикой движения курсовой стоимости (дохода). В условиях отечественного фондового рынка, характеризующегося незначительным количеством обращающихся ценных бумаг приемлемого качества и соответствующей спецификой формирования фондового портфеля, могут использоваться лишь некоторые аспекты портфельной теории с учетом их адаптации к существующим реалиям.

4. Моделирование инвестиционного портфеля и оценка инвестиционных решений могут осуществляться на основе различных методов (правило Парето, правило Борда, выбор по удельным весам показателей, ранжированных по степени значимости, комбинированные методы, методы линейного программирования и пр.). Выбор метода оценки инвестиционных решений и формирования инвестиционного портфеля определяется целями инвестора. Сформированный портфель ценных бумаг подлежит совокупной оценке по критериям доходности, риска и ликвидности.

Библиографический список

1. Давнис В.В., Тинякова В.И. Основы эконометрического моделирования. Учебное пособие. Воронеж, 2003.

2. Давнис В.В., Добрина М.В. Эконометрический подход к алгоритмическому формированию портфеля ценных бумаг. Научный журнал Современная экономика: проблемы и решения. Воронежский государственный университет. Выпуск № 12 (96). Воронеж, 2017. Статья входит в перечень ВАК.

3. Давнис В.В., Добрина М.В. Модели доходности финансовых активов и их применение в моделях портфельного инвестирования. Материалы XII международной науч-

но - практической конференции «Экономическое прогнозирование: модели и методы. Воронежский государственный университет, 2016. – с. 197-200.

4. Добрина М.В. Алгоритмы управления портфелем в режиме онлайн. Электронный бизнес: проблемы, развитие и перспективы. Материалы XIV Всероссийской научно - практической интернет - конференции. Воронеж, 27-28 апреля 2017.

5. Добрина М.В. Проблема выбора

портфеля ценных бумаг. Статья в Научном вестнике Воронежского государственного технического университета. Серия: Экономика в инвестиционно - строительном комплексе и ЖКХ, 2018. – с. 162-165.

6. Добрина М.В. Оценка и интерпретация рисков на фондовом рынке: основные подходы. Научный журнал Современная экономика: проблемы и решения. Воронежский государственный университет. Выпуск № 2 (110). Воронеж, 2019. Статья входит в перечень ВАК.

УДК 338.27

*Воронежский государственный университет, преподаватель кафедры информационных технологий и математических методов в экономике И.А. Емельянова, E-mail: eiavrn@mail.ru
Воронежский государственный технический университет, доцент кафедры систем управления и информационных технологий в строительстве, канд. техн. наук О.Е. Ефимова, студентка магистратуры Ю.В. Бессонова
Россия, г. Воронеж, E-mail: efimova_oe@mail.ru*

*Voronezh State University, Lecturer at the Department of Information Technology and Mathematical Methods for Economics I.A. Emelyanova, E-mail: eiavrn@mail.ru
Voronezh State Technical University, Associate Professor at the Department of Management Systems and Information Technologies in Construction, Ph.D. in Engineering O.E. Efimova, Master student Y.V. Bessonova
Russian, Voronezh, E-mail: efimova_oe@mail.ru*

И.А. Емельянова, О.Е. Ефимова, Ю.В. Бессонова

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЦЕНООБРАЗУЮЩИХ ФАКТОРОВ НА НЕДВИЖИМОСТЬ

Аннотация: Рассматривается задача оценки стоимости недвижимости с использованием нейросетевых технологий. Проводится анализ полученной нейронной сети, который позволяет увидеть, как ключевые ценообразующие факторы влияют на стоимость квартир

Ключевые слова: моделирование, нейронная сеть, Neural Network Toolbox, фактор, алгоритм, недвижимость, обучение нейронной сети, зависимость параметров, нейросетевые технологии

I.A. Emelyanova, O.E. Efimova, Y.V. Bessonova

APPLICATION OF NEURAL NETWORK FOR EVALUATING THE PRICING FORMING FACTORS ON REAL ESTATE

Abstract: The problem of real estate valuation using neural network technologies is considered. The analysis of the resulting neural network, which allows you to see how key pricing factors affect the cost of apartments

Keywords: modeling, neural network, Neural Network Toolbox, factor, algorithm, real estate, neural network training, dependence of parameters, neural network technologies

Нейросетевые технологии находят всё большее применение в различных областях: безопасность и охранные системы, робототехника, автоматизация производства, связь и интернет, медицина и здравоохранение, геологоразведка, компьютерные и настольные игры. Они позволяют решать такие задачи, решение которых классическими формальными методами затруднено или не воз-

можно, что соответствует природе большинства экономических процессов, так как они подвержены влиянию огромного количества факторов в условиях неопределенности [1].

Общие принципы работы сети состоят в следующем. Нейронная сеть производит аналитические вычисления, подобные тем, что делает человеческий мозг с помощью нейронов. Нейрон – это вычислительная единица, которая получает информацию, производит над ней простые вычисления и передает ее дальше. Как выходной сигнал

формируется из множества входных – определяет внутренний алгоритм нейрона. Точность результата прямо пропорционально зависит от количества нейронов в сети и качества обучающей выборки.

Существуют различные программные решения для моделирования, обучения и тестирования нейронных сетей, такие как Alyuda NeuroIntelligence, Amygdala, Annie, NARIA, Cortex, DELVE, EasyNN, FANN, Genesis и другие. Для данного исследования был выбран пакет расширения MATLAB – Neural Network Toolbox, который может использоваться для решения следующих задач: аппроксимация данных, распознавание образов, кластеризация, прогнозирование временных рядов, моделирование динамических систем и их управление. В данном пакете реализована как функции командной строки, так и графический интерфейс пользователя [2, 3].

MATLAB - Neural Network Toolbox имеет следующие ключевыми особенностями:

- модульное представление сети, позволяющее создавать неограниченное количество входных слоев и объединенных сетей, а также графическое представление архитектуры сети;
- визуализация топологии и процесса обучения нейронной сети;
- поддержка распространенных сетевых структур;
- полный перечень обучающих и тестирующих функций;

– динамические алгоритмы обучения сетей;

– функции предварительной и пост обработки и блоки Simulink для улучшения процесса обучения и оценки производительности сети.

В данном исследовании рассматривалась задача определения цены на квартиры в зависимости от нескольких параметров – ценнообразующих факторов.

Всего было использовано 5567 примеров для обучения и 57 для тестирования нейронной сети. Использовались следующие значимые факторы: этаж, всего этажей, всего комнат, в том числе совместные комнаты, в том числе отдельные комнаты, площадь. Дополнительно использовались 7 типов корректировок, с которыми обычно связываются потребительские качества объектов. Каждый фактор имеет значения: наихудший вариант – 0, все остальные – 1. К корректировкам относятся, например, этаж (первый или последний), количество комнат - однокомнатная, комнаты – смежные, площадь кухни – ощутимо недостаточная, отсутствие лоджии или балкона, ремонт требуется, перепланировка не согласована. Аналогичные факторы и корректировки используются риэлторами для оценки недвижимости.

Для данных за 2016-2017 год была построена и обучена нейронная сеть, состоящая из 20 слоев. Общий вид полученной нейронной сети представлен на рисунке 1.

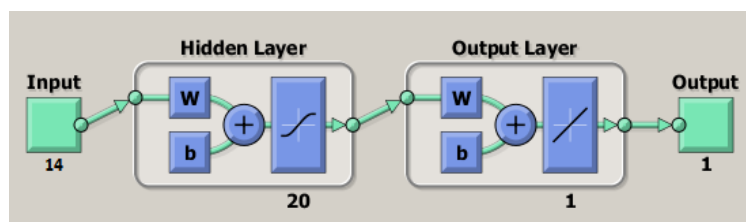


Рис.1 - Схема нейронной сети

В NEURAL NETWORK TOOLBOX представлены 3 алгоритма для обучения, которые отличаются тем, какие ресурсы используются больше – память или время – и для каких задач подходят лучше. Для данной

задачи был выбран алгоритм Baseline Regularisation, который занимает больше времени, но имеет хорошую обобщающую способность для сложных данных [3].

При обучении получили следующее

соответствие между вышеперечисленными параметрами и расчетной ценой:

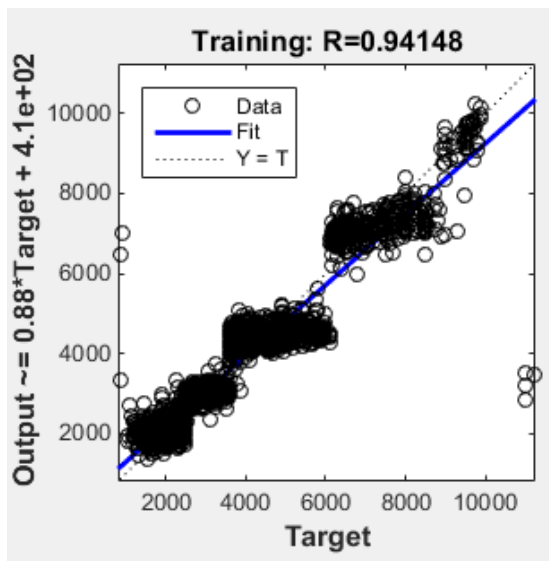


Рис. 2 - Зависимость целевого параметра от независимых переменных для обучающих данных

Таким образом, на данных, использованных при обучении нейронной сети, получили, что 94,15 % исходных факторов объясняет цену на квартиру.

Для тестовых значений, не участвовавших в обучении, корреляция незначи-

тельно меньше, следовательно, полученная модель также хорошо объясняет незнакомые данные и может быть использована в дальнейшем без переобучения. Результаты для тестовых данных представлены на рисунке 3, где прослеживается, закономерность: чем выше цена, тем сильнее ошибка. Такое поведение сети ожидаемо, так как при высокой цене для элитной недвижимости вступают специфические факторы, которые не учитывались в данной модели.

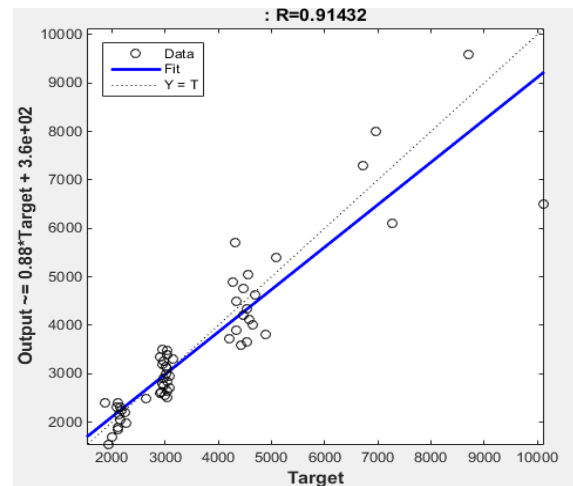


Рис. 3 - Зависимость целевого показателя от независимых переменных для тестовых данных

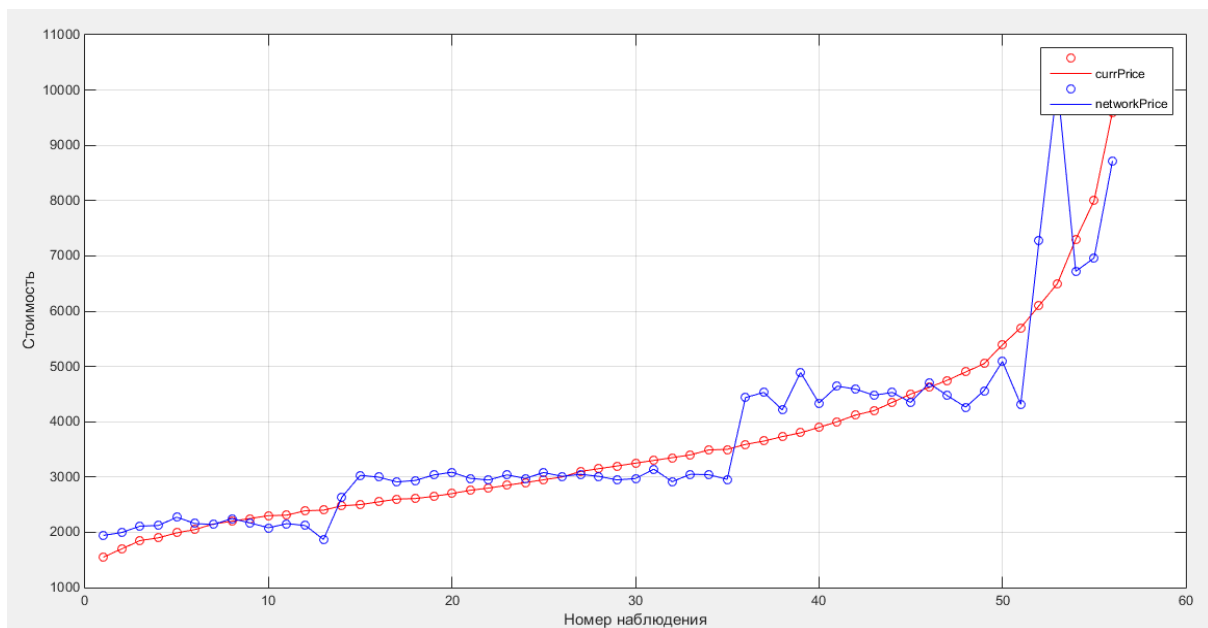


Рис. 4 - Сравнение результатов нейросети и реальных значений

Рисунок 4 показывает, что текущая стоимость (красная кривая) практически везде приближается к рассчитанной нейронной сетью (синей кривой), кроме случаев стоимости элитной недвижимости.

Таким образом, нейросетевые технологии позволяют на реальном примере оценить стоимость недвижимости при известных ценообразующих факторах. Также необходимо учитывать некоторые особенности и тщательно анализировать ситуацию перед началом работы: от качества выборки зависит правильность результатов. Необходимо обучать нейронную сеть на примерах, в которых действительно представлена зависимость

параметров, а для повышения точности нужно использовать подходящий вид нейронной сети и достаточно большой объем примеров.

Библиографический список

1. С. Хайкин. Нейронные сети: полный курс. - Изд-во: Вильямс, 2018 г.
2. Маслобоев Ю.П. Введение в Neural Network Toolbox [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://matlab.exponenta.ru/neuralnetwork/book1/index.php>
3. NEURAL NETWORK TOOLBOX [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://matlab.ru/products/neural-network-toolbox>.

Кафедра систем управления и информационных технологий в строительстве представляет

Специальность 230400 Квалификация – магистр

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Специальность 230700 Квалификация – магистр

ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

КТО ВЛАДЕЕТ ИНФОРМАЦИЕЙ – ВЛАДЕЕТ МИРОМ!

МЫ ЖДЕМ ВАС!

Телефон: (473) 276-39-72

E-mail: informsys_kaf@vgasu.vrn.ru

УДК 004

Казанский государственный энергетический университет
Канд. техн. наук, доцент Р.С. Зарипова,
Студентка О.А. Пырнова, E-mail: zarim@rambler.ru
Россия, г. Казань

Kazan State Power Engineering University
Cand. tech. Sci., Assoc. R.S. Zaripova,
Student O.A. Pyrnova, E-mail: zarim@rambler.ru
Russia, Kazan

О.А. Пырнова, Р.С. Зарипова

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В КАМЕРАХ СМАРТФОНОВ

Аннотация: Камеры для телефонов быстро стали одной из самых больших причин, которую производители используют, чтобы побудить клиентов покупать их продукцию. В данной статье рассматриваются наиболее популярные функции искусственного интеллекта, которые на данный момент существуют в камерах телефонов, а также их принцип работы

Ключевые слова: искусственный интеллект, «умные» технологии, смартфон, камера для телефона, информационные технологии

О.А. Pyrnova, R.S. Zaripova

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SMARTPHONE CAMERAS

Abstract: Camera phones quickly became one of the biggest reasons manufacturers use to encourage customers to buy their products. This article discusses the most popular functions of artificial intelligence that currently exist in the camera phones, as well as their principle of operation

Keywords: artificial intelligence, smart technologies, smartphone, camera for the phone, information Technology

В настоящее время искусственный интеллект захватывает все больше сфер деятельности человека. Уже сейчас можно сказать, что он появился почти у каждого дома. Он сильно меняет наше взаимодействие с миром каждый день. Все это происходит потому, что искусственный интеллект помогает нам собирать данные, вычислять, делать нашу жизнь в разы проще. Развитие искусственного интеллекта на сегодняшний день является одним из самых ведущих в области информационных технологий и напрямую зависит от технического прогресса [1].

Понятие искусственного интеллекта следует воспринимать как способность машины решать задачи, которые посильны лишь человеческому мозгу. К ним можно отнести принятие таких решений, к которым просто невозможно написать определенный алгоритм, в которых присутствует логика (к примеру, распознавание человеческого лица, решение задач путём сложного анализа).

На данный момент искусственный интеллект становится неотъемлемой частью повседневной жизни человека. Огромное количество ученых «заражено» перспективами

машинного интеллекта. Искусственный интеллект можно подразделить на два типа: нисходящий (семиотический) и восходящий (биологический). Первый тип подразумевает создание символьных систем, имитирующих такие психические процессы, как эмоции, суждения, речь, творчество, мышление. Ко второму же типу относится моделирование интеллектуального поведения. Особой популярностью пользуются искусственные нейронные сети.

Искусственная нейронная сеть – одно из направлений искусственного интеллекта, основной задачей которой является моделирование работы человеческого мозга. Но, в отличие от естественной нейронной сети, искусственная нейронная сеть упрощена в тысячи и миллионы раз. Биологические нейроны имеют трёхмерную структуру, когда как искусственная нейронная сеть имеет лишь двухмерную. Это сделано потому, что компьютеры просто не в силах обработать такой поток информации ввиду нехватки ресурсов. К тому же для обучения нейронной сети будет достаточно упрощенного варианта.

В настоящее время на суперкомпьютерах развиваются нейронные сети, аналогич-

ные реальному человеческому мозгу. Искусственная нейронная сеть используется в медицине, авионике, робототехнике, в информационной безопасности, в экономике, бизнесе и во многих других сферах жизни человека.

В наши дни телефоны играют очень важную роль в жизни каждого человека. Сейчас смартфон заменяет множество вещей, без которых мы не представляли свой день вне дома, например, часы или плеер. Одной из не менее значимых вещей является камера, которая также постепенно вытесняется.

В последнее время «умные» технологии начали встречаться не только в уже знакомых функциях, таких как понимание человеческой речи, но и в камерах смартфонов. Например, в последнее время стали популярны фотографии с «эффектом боке», сделанные благодаря алгоритмам искусственного интеллекта, которые сегментируют людей от фона и переднего плана, создавая эффект, который обычно используется в студиях для портретов. Также «умная» камера может автоматически предложить пользователю настройки для слабого освещения, вечеринки, зелени и многого другого. Такой искусственный интеллект очень полезен для множества пользователей, начиная от простого человека, любящего красивые фотографии, заканчивая начинающими фотографами, которые еще не способны использовать все функции профессионального фотоаппарата. Кроме того, в смартфонах появилась интересная функция, которая помогает защитить информацию пользователя от взлома: распознавание лица [2]. Искусственный интеллект имитирует человеческий разум способный распознавать повторяющиеся паттерны. Он делит лицо на видимые ориентиры, называемые узловыми точками, такие как глубина глазницы, расстояние между глазами, ширина носа и сохраняет эти измерения в базу данных для сравнения всякий раз, когда человек находится перед камерой. Это является хорошей защитой от взлома устройства.

Не первый год всем известна такая

функция как распознавание людей на фотографиях в Google фото, но эта функция осуществлялась только после загрузки фотографии на сервер компании. С развитием искусственного интеллекта данная задача может быть реализована непосредственно на устройстве, что не занимает большого количества времени и стало безопаснее. Более того, не так давно появился модуль NPU Huawei P20 PRO способный распознавать в реальном времени то, что находится в кадре и выбирать наиболее подходящие настройки для конкретного сюжета. Это значительно упрощает работу для фотографа. Современные модели уже сейчас распознают десятки сцен с набором дополнительных настроек в зависимости от конкретных условий съемки. Набор сцен, ранее «включенных» в программное обеспечение, производитель занимается начальным обучением нейронной сети (если используется сеть), подбором фотографий для такого обучения и так далее. Эта функциональность может быть дополнительно расширена с помощью классических обновлений программного обеспечения.

Использование искусственного интеллекта не заканчивается только одним распознаванием сцены. Искусственный интеллект может помочь с «интеллектуальным» автофокусом и стабилизацией видео. Работа автофокуса заметна в виде небольших квадратов, которые указывают точки фокусировки на движущихся объектах. Например, они появляются на растениях, качающихся на ветру. Искусственный интеллект используется в продвинутой видеостабилизации и работает в паре с оптическим стабилизатором. При съемке Full HD можно получить плавную картинку при ходьбе, сравнимую с индивидуальными стабилизаторами. Также, примером работы является замедленное видео.

Искусственный интеллект в современных телефонах работает благодаря нейронным сетям, которые стремятся подражать функционированию человеческого мозга. Эта сеть может обнаруживать шаблоны, учиться (машинное обучение) и принимать решения на основе этого. Она обучается по-

стоянно, и чем больше информации обрабатала такая сеть, тем эффективнее ее работа. Нейронный процессор представляет из себя один или несколько ядер, которые заточены лишь под работу с алгоритмами искусственного интеллекта. Однако, только наличие модуля не дает телефону искусственного интеллекта, огромную работу для этого должны проделать разработчики.

Нейронная сеть представляет из себя компьютерные системы, смоделированные после нейронных связей в человеческом мозге [3]. Искусственный эквивалент человеческого нейрона - персептрон. Подобно тому, как пучки нейронов создают нейронные сети в мозге, стеки персептронов создают искусственные нейронные сети в компьютерных системах. Нейронные сети учатся, обрабатывая обучающие примеры. Лучшие примеры представлены в виде больших наборов данных, таких как, скажем, набор из 1000 фотографий кошек. Обрабатывая множество изображений (входных данных), машина способна выдавать один выходной сигнал, отвечая на вопрос «Является ли изображение котом или нет?». Этот процесс много раз анализирует данные, чтобы найти ассоциации и придать значение ранее неопределенным данным. С помощью различных моделей обучения, таких как положительное подкрепление, машина обучается тому, что она успешно определила объект.

Таким образом, на настоящий момент искусственный интеллект в камерах смартфонов достиг больших успехов. Однако, это далеко не предел и сейчас разрабатываются множество приложений и функций с участием искусственного интеллекта, которые несомненно смогут помочь людям. Искусственный интеллект является одним из тех футуристических изобретений, которые начинают становиться настоящей реальностью. По мере совершенствования технологии приложения будут становиться все более разнообразными. На данный момент доста-

точно иметь смартфон, который позволит вам оставить камеру дома и производить высококачественную фотografiю.

Библиографический список

1. Кривоногова А.Е. Роль искусственного интеллекта в обеспечении информационной безопасности / А.Е. Кривоногова, Р.С. Зарипова / Наука и образование: новое время. – 2018. – №5 (28) – С.129-131.
2. Зарипова Р.С. Распознавание текстов с использованием нейронных сетей / Р.С. Зарипова, А.Е. Кривоногова / NovaUm.Ru. – 2018. – №11. – С.38-40.
4. Зарипова Р.С. Исследование влияния информационных технологий на формирование ценностных ориентаций современных студентов / Р.С. Зарипова, Н.Г. Бикеева / Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2018. – Т. 9. – № 7-2. – С. 110-113.
5. Шакиров А.А. Роль информатизации в развитии общества / А.А. Шакиров, Р.С. Зарипова / Вестник современных исследований. – 2018. – № 10.1 (25). – С. 381-383.
6. Пырнова О.А. Интернет как средство обучения / О.А. Пырнова, Р.С. Зарипова / International Journal of Advanced Studies in Education and Sociology. – 2018. – № 2. – С. 41-44.
7. Зарипова Р.С. Актуальные проблемы развития IT-отрасли в России / Р.С. Зарипова, С.У. Ходжаева / NovaUm.Ru. – 2018. – №11. – С.34-35.
8. Антипова Т.С. Перспективы и проблемы импортозамещения информационных технологий в России / Т.С. Антипова, Р.С. Зарипова / Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Кемерово, 2017. – С. 4-6.

УДК 330.43

Воронежский государственный университет,
кафедра информационных технологий и математических
методов в экономике, заведующий, д.э.н., профессор В.В. Давнис,
E-mail: vdavnis@mail.ru
Преподаватель М.В. Добрина, E-mail: nice.smirnova@yandex.ru
Аспирант А.В. Чекмарев, E-mail: art6211@yandex.ru
Россия, г. Воронеж

Voronezh State University,
Department of information technologies and mathematical methods
in economics, Head at the Department, doctor of Economics,
Professor V.V. Davnis, E-mail: vdavnis@mail.ru
Lecturer M. V. Dobrina, E-mail: nice.smirnova@yandex.ru
Postgraduate A.V. Chekmarev, E-mail: art6211@yandex.ru
Russia, Voronezh

В.В. Давнис, М.В. Добрина, А.В. Чекмарев

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ АППАРАТА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Аннотация: в данной работе отмечено, что основной тенденцией в развитии современного аппарата прогнозирования является реализация возможности конструирования моделей со сложным механизмом формирования альтернативного образа будущего, в котором найдет отражение не только прошлое в своей динамике, но и замыслы новых ожиданий

Ключевые слова: прогностика, риск, прогноз социально-экономического развития регионов, экспертные оценки, бустреп технологии

V.V. Davnis, M.V. Dobrina, A.V. Chekmarev

MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF ECONOMIC FORECASTING TOOLS

Abstract: in this paper, the author noted that the main trend in the development of modern forecasting tool is the design of models with a complex mechanism for the formation of an alternative future image, which will reflect not only the past in its dynamics, but also the ideas of new expectations

Keywords: prognostics, risk, forecast of socio-economic development for regions, expert assessments, boost technology

Вопросы предсказания будущего интересовали людей на всех этапах развития цивилизации. Актуальный сегодня термин прогностика возник в глубокой древности. В настоящее время, как и в древние времена, под этим термином понимается специальная область, в рамках которой осуществляется познание будущего на основе прогноза. Именно такое понимание прогноза было дано в книге «Прогностика», написанной более двух тысячелетий назад древнегреческим врачом и исследователем Гиппократом. В этой книге под прогнозированием понимали искусство предвидения будущего, которое в процессе исторического развития превратилось в науку.

Цель данной работы – выявить современные тенденции в развитии аппарата экономического прогнозирования.

Экономическое прогнозирование выросло из общего направления прогностики и стало актуальным в двадцатом столетии.

Именно в прошлом столетии прогнозные расчеты интересовали как регулируемую рынком экономику, так и управляемую плановыми заданиями экономику. В рыночном формате оценивались ожидаемые результаты, в плановом формате оценивалась возможность нарушения сроков выполнения плана.

В настоящее время наибольший интерес вызывают прогнозы, в которых оцениваются ожидаемые результаты объемов производства, а также наиболее вероятные финансовые результаты. Особо пристальное внимание уделяется прогнозам темпов роста или снижения практически всех показателей, характеризующих социально-экономическое развитие на региональном и государственном уровне.

Обычно от прогнозирования требуется многовариантное представление ожидаемых изменений в исследуемом объекте, которые с той или иной вероятностью могут произойти в будущем при выполнении определённых условий и допущений. Прогнозы, явля-

ясь альтернативой неопределенности будущего, обеспечивают своевременное обнаружение рисков и угроз, предоставляя тем самым время для их эффективной нейтрализации. В силу этих возможностей прогнозистика является обязательным элементом обоснования принимаемых решений.

В российской экономике роль прогноза не только возросла, но и изменилась в силу того, что сама экономика из планово-управляемой превратилась в рыночно регулируемую. В той, еще не очень далекой экономике прошлого, существовало естественное разделение функций. Прогностика выполняла дескриптивную функцию, а планирование - нормативную. В настоящее время при абсолютной ориентации на рыночное регулирование директивность в реализации нормативного подхода полностью исключена.

В 1995 году появился закон Российской Федерация 115-ФЗ «О Государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития Российской Федерации», в котором предусматривалась разработка прогнозов сначала на один год, а затем горизонт прогнозирования был увеличен до 3 лет. Шло время, накапливался опыт, и пришло понимание того, что Россия такая страна, которая не может существовать без перспективных взглядов в будущее, без стратегических замыслов. Это понимание было реализовано в «Федеральном законе о стратегическом планировании» №172-ФЗ от 28.06.2014 г. Согласно данному закону предусмотрена многоуровневая разработка прогнозов.

На федеральном уровне разрабатываются:

- а) прогноз научно-технологического развития Российской Федерации;
- б) стратегический прогноз Российской Федерации;
- в) бюджетный прогноз Российской Федерации на долгосрочный период;
- г) прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период [2].

Прогноз социально - экономического развития Российской Федерации на долгосрочный период разрабатывается каждые шесть лет на двенадцать и более лет федеральным органом исполнительной власти.

С долгосрочными прогнозами согласуются среднесрочные прогнозы социально-экономического развития Российской Федерации, разрабатываемые ежегодно на вариативной основе федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере анализа и прогнозирования социально-экономического развития, на основе анализа внешних и внутренних условий.

На уровне субъектов Российской Федерации разрабатываются:

- а) прогноз социально - экономического развития субъекта Российской Федерации на долгосрочный период;
- б) бюджетный прогноз субъекта Российской Федерации на долгосрочный период [3].

На основе долгосрочного прогноза разрабатывается прогноз социально - экономического развития субъекта Российской Федерации на среднесрочный период.

Для муниципальных образований в законе предусмотрена разработка стратегии их социально-экономического развития на основе долгосрочных или среднесрочных прогнозов.

Даже краткое знакомство с законом позволяет сделать вывод о том, что самый большой объем работы над документами, которые предусмотрено разрабатывать в рамках этого закона, ориентирован на специалистов по прогнозированию, владеющих соответствующим аппаратом. Чтобы оценить потенциал этого аппарата, на основе которого смогут быть решены задачи, обозначенные в законе, проведем анализ возможностей практического применения.

Анализируя эти возможности, заметим, что взгляд на роль прогнозирования существенно изменился и те возможности, которые, образно говоря, вчера устраивали, сего-

дня оказываются не пригодными для практических расчетов.

Кроме новых подходов и новых оригинальных моделей, в Российской прогностике появились новые прикладные области для прогнозирования, которые ранее не представляли практической ценности. Имеется в виду задачи по оценке ожидаемых рисков и ожидаемой доходности финансовых активов. Нужно отметить, что в начале в этих работах явно не хватало оригинальности, чувствовалось некоторое заимствование из иностранных публикаций. Это был естественный процесс освоения новых прикладных областей и, соответственно, нового аппарата моделирования. В настоящее время процесс освоения завершён, стали появляться собственные результаты, обсуждаться проблемы прогнозирования и упреждающего анализа в этих новых областях.

Особый интерес вызывают исследования по оценке ожидаемых рисков. Получившее обоснование в работах Марковица на финансовом рынке, понятие «риск» уверенно вошло в теоретические основы менеджмента, а также, в практику экономической деятельности. Риски оценивают и минимизируют, прогнозируют и хеджируют. В настоящее время все чаще и чаще прогноз делается многовариантным. В некоторых случаях вопрос о предпочтительности того или иного варианта удобно определять с помощью риска. Для этого в дополнение к модели, с помощью которой осуществлялся многовариантный прогнозный расчет, строится модель, позволяющая определить вероятность реальности того или иного варианта.

Основным инструментом для этих целей является аппарат созданной МакФадденом, доступное описание которого с примерами возможных вариантов практического использования приведено в [4]. Модель, предложенная МакФадденом - это развитие идей регрессионного анализа, но в пространстве, в котором зависимая переменная измеряется дискретно. Результатам расчетов по такой модели является вероятность возможного наступления дискретного события.

Нужно признать, что такая возможность является, по сути, эффективным инструментом при формировании альтернативного образа неопределенности будущего. Говорить о точности детерминированного образа будущего абсурдно, а оценивать адекватность вероятностного описания будущего вполне разумно, если в качестве критерия, например, использовать энтропийную меру неопределённости.

Еще одна проблема недостаточно освещена в современном аппарате прогнозистики. Это проблема касается комплексного подхода к разработке прогнозов социально-экономического развития регионов. Модели, которые должны присутствовать в этом комплексном подходе, должны демонстрировать эффективность в случаях коротких временных рядов и многомерности прогнозных процессов. Именно с таким набором данных приходится иметь дело при разработке прогноза социально-экономического развития регионов. В настоящее время расчёты осуществляются с применением комбинированного подхода, в котором недостающая информация воспроизводится с помощью экспертных оценок. Причём экспертные оценки часто оказываются доминирующими. Возражать против такой методики не имеет смысла, но совершенствование ее в настоящее время является актуальной задачей. Причем совершенствованию необходимо подвергать весь комплексный подход, а не отдельные его составляющие.

Привлечение экспертов, по сути, только частично решает проблему коротких временных рядов, оставляя без рассмотрения проблему многомерности. В некоторых ситуациях применима, так называемая, бустрэнп технология, предусматривающая увеличение размера выборочной совокупности за счёт специального применения имитационных процедур [1]. И экспертные оценки, и бустрэнп технологии вполне применимы к многомерным временным рядам, но проблема многомерности, которую необходимо решать в процессе прогнозных расчетов, остаётся не затронутой.

Смысл этой проблемы в том, что процессы, описывающие динамику социально-экономического развития Федерации или региона, между собой взаимодействуют, и это взаимодействие должно быть отражено в прогнозных моделях. Сложность отражения в том, что показателей, характеризующих социально-экономическое развитие, чрезвычайно много, например, развитие региона описывают более 80 показателей.

Обращают на себя внимание исследования по методам, которые принято относить к нетрадиционному подходу по экономическому прогнозированию. Основные идеи этого подхода были сформулированы и практически реализованы специалистами, имеющими большой запас знаний в смежных областях. Опубликованные работы, в которых нашли отражение исследования по фрактальной теории, долговременной экономической памяти, теории нечетких множеств и ряде других современных подходов, демонстрируют высокую заинтересованность в поиске новых решений по созданию альтернативных образов неопределенности. Примеры практических расчетов достаточно убедительно показывали возможности и преимущества предлагаемых процедур. Основное достоинство этих новых подходов, по преимуществу, основывалось на достаточно высокой интерполяционной точности. Однако общим недостатком этих нетрадиционных подходов, по мнению специалистов, является то, что они не позволяют получить содержательную интерпретацию получаемых результатов. А для экономики содержательная интерпретация является одной из главных характеристик при выборе аппарата моделирования.

Вопрос интерпретации, как правило, связан с механизмом, с помощью которого воображаемое будущее связано с прошлым или теми фактами, которые известны на момент разработки прогнозных вариантов. Саму природу этих механизмов можно принять за классификационный фактор прогнозных методов.

В соответствии с этой идеей в качестве

первого классификационного механизма следует признать время. Сразу заметим, что время присутствует практически во всех моделях, с помощью которых рассчитываются прогнозные значения. Поэтому в группу моделей, выделяемых по этому признаку, будем относить только те, в которых время используется в явном виде. Это линейные и нелинейные модели, отражающие в явном виде зависимость прогнозируемого показателя от времени. Несмотря на свою простоту, в практике прогнозирования такие модели успешно используются для описания динамики изменения прогнозируемого показателя.

Во второй класс отнесем модели, в которых используется механизм, в соответствии с которым будущее вырастает из прошлого. На формальном языке это авторегрессионные модели. Простейшим вариантом модели этого класса является авторегрессионная модель первого порядка. Образно говоря, будущее вырастает из прошлого, а также позапрошлого и т.д.

Третий класс формируется в соответствии с присутствием модели факторного механизма формирования будущего. По сути, это модели регрессионного типа: однофакторные и многофакторные. Кроме того модели могут быть линейные и нелинейные.

Следующий четвертый класс это модели с сезонным механизмом формирования будущего. Особенность этих моделей в том, что на будущее переносится идентифицированная на прошлых наблюдениях периодичность в появлении некоторых событий.

Пятый класс - это модели с вероятностным механизмом появления в будущем дискретных событий. К этому классу относятся модели, получившие обоснования в результате дальнейшего развития регрессионного анализа. Их применение в основном рекомендуется для прогнозирования ожидаемых качественных изменений.

Шестой класс образует модели, реализующие механизм подобия. Их применения рекомендуется для предсказания возможных результатов от реализации инвестиционных проектов, предусматривающих создания но-

вых объектов экономической деятельности.

Седьмой класс - модели с имитационным механизмом формирования будущего. Для этой модели на исторических данных определяются средние характеристики прогнозируемых показателей, а также распределения случайных величин, характеризующих отклонения фактических значений от средних.

Восьмой класс - модели с механизмом сохранения групповой динамики. Модели этого класса используется при прогнозировании многомерных экономических процессов с целью получения системно согласованных прогнозных оценок.

Наконец девятый класс - это класс моделей, наделенных адаптивным механизмом формирования ожидаемого будущего. В принципе моделью этого класса может быть любая модель из предыдущих классов, но дополнительно наделенная к уже имеющимся свойствам адаптивным механизмом [4].

Есть точка зрения, в соответствии с которой адаптивные модели применяются только в краткосрочном прогнозировании. Такое утверждение не совсем корректно. Действительно, первые адаптивные модели были аппаратом краткосрочного прогнозирования. Но в настоящее время разработано много модификаций, которые значительно расширили возможности практического применения данных моделей.

На практике более эффективно проявляют себя модели, в которых используются комбинированные механизмы формирования будущего из прошлого.

Подводя итог можно сделать **вывод**, что основной тенденцией в развитии современного аппарата прогнозирования является реализация возможности конструирования

моделей со сложным механизмом формирования альтернативного образа будущего, в котором найдет отражение не только прошлое в своей динамике, но и замыслы новых ожиданий.

Библиографический список

1. Давнис В.В., Тинякова В.И. Основы эконометрического моделирования. Учебное пособие. Воронеж, 2003.

2. Давнис В.В., Добрина М.В., Чекмарев А.В. Адаптивно - имитационные модели и их применение в таргет - имитировании целевых значений. Материалы международной научно - практической конференции «Экономическое прогнозирование: модели и методы». Воронежский государственный университет, 2018.

3. Добрина М.В., Чекмарев А.В. Основы адаптивного таргетирования в прогнозировании экономических процессов. Материалы международной научно - практической конференции «Экономическое прогнозирование: модели и методы». Воронежский государственный университет, 2018.

4. Давнис В.В., Добрина М.В., Чекмарев А.В. Основы моделирования адаптивно - таргетированных прогнозных траекторий и анализ их устойчивости. Научный журнал Современная экономика: проблемы и решения. Воронежский государственный университет. Выпуск № 9 (105). Воронеж, 2018. Статья входит в перечень ВАК.



УДК 519 (075): 518.5

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент В.И. Акимов, канд. техн. наук, доцент
А.В. Полуказаков, студент С.Л. Удодова
Россия, г. Воронеж, E-mail: PAV_75@mail.ru

Voronezh state technical University
Ph. D in Engineering, associate professor V. I. Akimov,
Ph. D in Engineering, associate professor A. V. Polukazakov,
student S. L. Udodova
Russia, Voronezh, E-mail: PAV_75@mail.ru

В.И. Акимов, А.В. Полуказаков, С.Л. Удодова

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация: В работе представлены алгоритмы и режимы работы виртуальной модели стандартного электронно –счётного средства измерения типа ЧЗ – 33 на базе информационной программы, реализованной на языке высокого уровня

Ключевые слова: автоматизация, дискретный метод, измерительный канал, виртуальная модель, «цифровая» экономика

V. I. Akimov, A.V. Polukazakov, S.L. Udodova

DEVELOPMENT OF INTEGRATED SYSTEM SIMULATION IN THE TASKS OF AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES

Abstract: Developed The paper presents algorithms and modes of operation of the virtual model of the standard electronic –counting measuring device type CH3 – 33 on the basis of the information program implemented in a high-level language

Key words: automation, discrete method, measuring channel, virtual model, "digital " economy

В задачах метрологического обеспечения систем и средств автоматизации технологических процессов широкое применение находят стандартные приборы, реализующие принцип «дискретного» счёта. Среди них большое место занимают измерители частоты, а также, работающие на этом методе вторичные электронно – счётные преобразователи, обеспечивающие включение в их работу датчиков типа R, L и C. Это служит основой разработки измерительных каналов средств автоматизации с возможностью реализации принципов «цифровой экономики». [1]

Электронно-счётный частотомер реализует метод дискретного счёта, заключаю-

щегося в том, что измеряемый параметр преобразуется во временной интервал и измеряется с помощью счётных импульсов. Таким образом, все электронно-счётные приборы фиксируют число счётных импульсов, равное значению измеряемой физической величины в принятых единицах. Панель управления режимами работы серийного частотомера ЧЗ -33 представлен на рис. 1.

Виртуальная модель частотомера этого типа представлена на рис. 2.

Алгоритм работы ЭСЧ имеет вид

$$N = T_{ИЗМ} / \tau_{СИ} , \quad (1)$$

где $T_{ИЗМ}$ – время измерения, $\tau_{СИ}$ – период счётных импульсов.



Рис. 1 - Передняя панель ЭСЧ ЧЗ – 33



Рис. 2 - Передняя панель виртуального ЭСЧ ЧЗ – 33

Основные режимы работы частотомера ЭСЧ

Режим «F» предназначен для измерения частоты f_x . В этом режиме входной сигнал подаётся на вход А ЭСЧ и служит для формирования счётных импульсов с периодом $\tau_{СИ}$. Время измерения $T_{ИЗМ}$ задаётся дискретно переключателем «Время измерения»

путём деления частоты F_0 опорного кварцевого генератора в K_q раз, т.е.

$$T_{ИЗМ} = K_q / F_0. \quad (2)$$

Пример реализации работы виртуального ЭСЧ в этом режиме представлен на рис. 4.

Рис. 3 - Работа виртуального ЭСЧ в режиме F_A при времени измерения $T_{ИЗМ} = 1$ сРис. 4 - Работа виртуального ЭСЧ в режиме T_B для меток времени $\tau_{МВ} = 1$ μ с

Режим «Т» предназначен для измерения периода $T_X = 1/f_X$ сигнала. В этом режиме входной сигнал подаётся на вход Б ЭСЧ и служит для формирования сигнала с периодом $T_{ИЗМ} = T_X$. Счётные импульсы с периодом $\tau_{СИ}$ формируются путём умножения в m раз либо деления в K_q раз частоты опорного кварцевого генератора F_0 . Значение $\tau_{СИ}$ определяется положением переключателя «Метки времени». В ЭСЧ ЧЗ-33 переключатель «Метки времени» совмещён с переключателем «Время измерения». В этом режиме на результат измерения оказывает влияние внешняя помеха, поступающая вместе с сигналом на вход Б. Для уменьшения влияния такой помехи на работу временного селектора на входе канала Б предусмотрено включение НЧ фильтра.

При коэффициенте подавления 40 дБ относительная погрешность измерения возрастает на величину

$$\delta_{\Pi} = U_{\Pi} / \pi U_C \quad (3)$$

где U_{Π} , U_C – амплитуды помехи и сигнала соответственно.

Режим «Т×10». Повышение точности измерения режима Т осуществляется за счёт увеличения времени измерения $T_{ИЗМ}$ в 10 раз, т.е. измеряется не один период частоты f_X , а 10 периодов. Это достигается путём деления частоты f_X , поданной на вход Б делителем с коэффициентом деления $K_q = 10$. В описании прибора ЧЗ-33 этот делитель называется «Умножителем периода».

Следует иметь в виду, что при переходе к режиму «Т×10» из режима «Т» положение десятичной точки остаётся неизменным, а перемещаются все декады на один разряд влево. Чтобы получить истинное значение измеренного периода частоты f_X следует зафиксированный результат на цифровом отсчётном устройстве разделить на 10 (перенести мысленно десятичную точку на разряд влево). Пример реализации работы виртуального ЭСЧ в этом режиме представлен на рис. 4.

Режим отношения частот «А/Б». В

этом случае сигнал большей из двух частот подаётся на вход А и служит для образования счётных импульсов $\tau_{СИ} = 1/f_A$, сигнал с меньшей частотой подаётся на вход Б и служит для образования сигнала с периодом $T_{ИЗМ} = 1/f_B$. В режиме «А/Б» внутренний кварцевый генератор отключен. Во многих типах ЭСЧ период измерения $T_{ИЗМ}$ увеличивают за счёт деления частоты f_B , что увели-

чивает точность вычисления отношения частот f_A/f_B . Так в ЭСЧ ЧЗ-34А коэффициент деления достигает величины $Kq=10^4$. В ЭСЧ ЧЗ-33 коэффициент $Kq=1$ и при отсчёте результата десятичная точка не должна учитываться. Пример реализации работы виртуального ЭСЧ в этом режиме представлен на рис. 5.



Рис. 5 - Работа виртуального ЭСЧ в режиме F_A/F_B

Счётные импульсы для измерения интервала T_X формируются из частоты опорного генератора F_0 аналогично режиму «Т» и их длительность определяется положением переключателя «Метки времени».

Режим самоконтроля имеет три позиции: «10 МГц», «1 МГц» и «100 кГц».

В режиме самоконтроля сигналы с периодом T_X и $\tau_{СИ}$ формируются из сигнала частоты F_0 опорного кварцевого генератора. Сигнал с периодом T_X формируется аналогично режиму «F», т.е. определяется положением переключателя «Время измерения». При самоконтроле частоты «10 МГц» счётные импульсы с периодом $\tau_{СИ}$ формируются на выходе умножителя частоты с коэффициентом умножения $m=10$.

Следует иметь в виду, что при времени измерения $T_{ИЗМ} = 10$ с цифровой индикатор ЦОУ высветит не 10... МГц, 0...0 МГц, поскольку в этом случае ёмкости ЦОУ недостаточно. При самоконтроле частоты «1 МГц» счётные метки нормируются на выходе кварцевого генератора, а при контроле частоты «100 кГц» этот сигнал дополнительно делится на 10.

Режим «об/мин» предназначен для измерения частоты оборотов двигателей (при наличии соответствующего датчика). Этот режим аналогичен режиму «F» и добавляется только дополнительный делитель с коэффициентом деления $Kq=6$.

Таким образом, при положении переключателя «Время измерения» – 10 с. время измерения увеличивается в 6 раз и равняется 1 минуте. Только в этом случае отсчёт цифрового индикатора соответствует единице измерения «об/мин». Отсчёт надо производить без учёта положения десятичной точки. Измерять количество оборотов в рассматриваемом режиме при других значениях переключателя «Время измерения» не допускается.

Режим непрерывного счёта. В этом случае сигнал формируется из частоты опорного кварцевого генератора F_0 , автоматически открывается временной селектор, пропускает счётные импульсы, закрытие временного селектора определяется внешним сигналом.

Предельная погрешность составляет $\Delta N = \pm 1$ счётный импульс. Относительная погрешность дискретности, таким образом, равна:

$$\delta = \pm \frac{\Delta N}{N} = \pm \frac{1}{N} = \pm \frac{\tau_{СИ}}{T_{ИЗМ}}. \quad (4)$$

Алгоритм (3.4) в соответствии с рисунком 15 можно записать в уточнённом виде:

$$N = \text{Entir} \left[\frac{T_{ИЗМ}}{\tau_{СИ}} \right], \quad (5)$$

где *Entir* означает «целая часть».

Расчёт погрешности измерения в раз-

личных режимах работы ЭСЧ.

В режиме «F» $T_{ИЗМ} = \frac{K_q}{F_0} = T_X$; $r_{СИ} = \frac{1}{F_X}$, следовательно погрешность дискретности, составляющая основную долю общей погрешности измерения, определяется согласно (6):

$$\delta F_F = \frac{\tau_{СИ}}{T_{ИЗМ}} = \frac{1}{F_X \cdot T_{ИЗМ}}, \quad (6)$$

где $T_{ИЗМ}$ определяется положением переключателя «Время измерения».

В режиме «Т» частота F_X измеряется косвенным методом $F_X = 1/T_X$, т.к. T_X измеряется с меньшей погрешностью. Погрешность измерения частоты в режиме «Т» можно оценить:

$$\delta F_T = \frac{\tau_{СИ}}{T_{ИЗМ}} = F_X \cdot \tau_{MB}, \quad (7)$$

где τ_{MB} определяется положением переключателя «Метки времени».

Для режима «Т×10» погрешность дискретности:

$$\delta F_{T \times 10} = \frac{F_X \cdot \tau_{MB}}{M} = 0.1 F_X \cdot \tau_{MB}. \quad (8)$$

В режиме «А/Б» погрешность дискретности определяется в общем виде как:

$$\delta_n = \frac{f_B}{K_q \cdot f_A} = \frac{1}{n \cdot K_q}, \quad (9)$$

где n – отношение частоты f_A к f_B ; K_q – коэффициент деления частоты f_B . Для ЭСЧ ЧЗ-33 $K_q=1$.

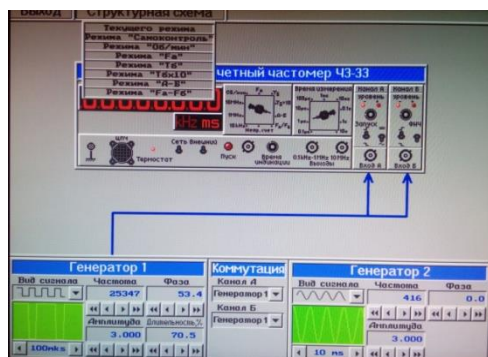


Рис. 6 - Общий вид виртуального комплекса ЧЗ - 33 в режиме выбора структурной схемы реального частотомера

В режиме «А-Б» погрешность измерения зависит от положения переключателей « $\lceil$ », « $\lfloor$ » в каналах А и Б и положения переключателей « $\lceil$ », « $\lfloor$ » в каналах А и Б положение переключателя «Метки времени».

Погрешность измерения длительности импульса « τ » в режиме «А-Б» равна:

$$\delta \tau_{II} = \frac{\tau_{MB}}{\tau_{II}} \quad (10)$$

Погрешность измерения периода T_{II} :

$$\delta T_{II} = \frac{\tau_{MB}}{T_{II}}. \quad (11)$$

Обеспечение рассмотренных режимов работы виртуальной модели ЭСЧ обеспечивалось программной разработкой двух идентичных генераторов, блоком коммутации и дополнительным информационным ресурсом, позволяющим изучать структурные схемы реального ЭСЧ в основных режимах его функционирования. Общий вид информационной программы виртуальной системы представлен на Рис. 6, а структурная схема для режима «А – Б» на Рис. 7. Виды сигналов универсальных генераторов представлен на Рис. 8.

На основании алгоритмов (1) – (10) была разработана информационная программа на языке высокого уровня Иммитатора (виртуальной модели) реального прибора ЧЗ – 33 с возможностью исследования, изучения и приобретением практических навыков эксплуатации в реальных условиях.

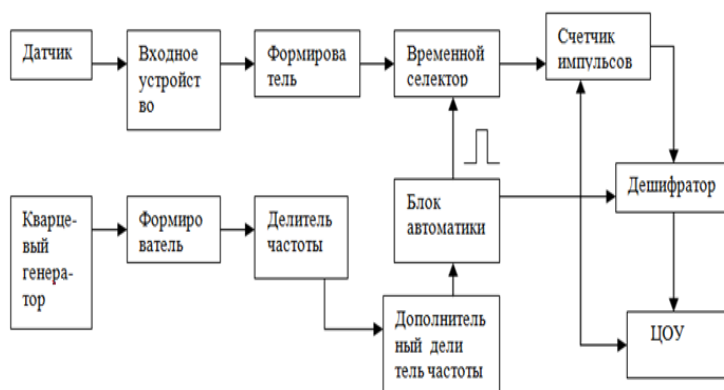


Рис. 7 - Структурная схема ЭСЧ в режиме «Об. мин»

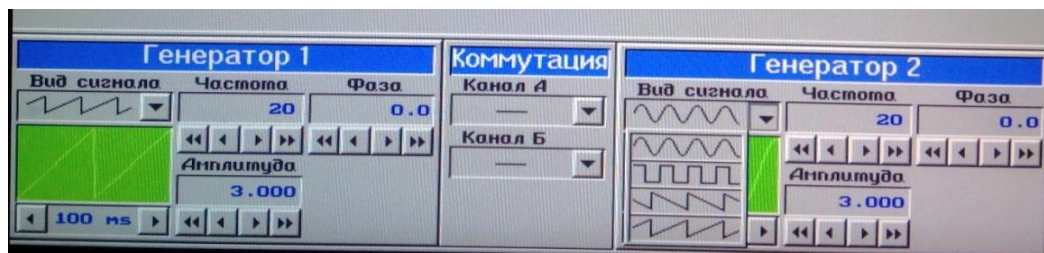


Рис. 8 - Блок генераторов и коммутации

Библиографический список

1. Акимов В.И., Полуказков А.В., Никулина Т.Н. Разработка и исследование виртуального измерительного комплекса для задач управления и кон-

троля технологических параметров / В.И. Акимов, А.В. Полуказков, Т.Н. // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. - 2018. - №1-2. С. 85-89.

УДК 331.45: 574

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент С.А. Сазонова,
Доктор техн. наук, профессор В.Я. Манохин,
Старший преподаватель А.А. Осипов,
Магистрант Д.А. Федосеев
Россия, г. Воронеж, E-mail: Sazonovappb@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering, associate professor S.A. Sazonova,
Doctor of Engineering Sciences, professor V.Ya. Manokhin,
Senior Lecturer A.A. Osipov,
Undergraduate D.A. Fedoseenkov
Russia, Voronezh, E-mail: Sazonovappb@vgasu.vrn.ru

С.А. Сазонова, В.Я. Манохин, А.А. Осипов, Д.А. Федосеев

АНАЛИЗ СОСТАВА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЫЛИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НАТУРНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Аннотация: Проведены результаты ситового и седиментационного дисперсного и химического анализа пыли, задерживаемой циклонами первых ступеней и анализы промывных вод мокрой системы очистки (вторая ступень) асфальтобетонного завода управления строительства и ремонта дорог г. Воронежа. При проведении анализа учтена сезонность. По результатам обработки экспериментальных данных построены дифференциальные кривые. Построены и сопоставлены между собой, полученные на основе обработки экспериментальных данных, седиментационные кривые оседания частиц пыли различных фракций с учетом специфики использованных пылеулавливателей

Ключевые слова: ситовой анализ, седиментационный анализ, асфальтобетонные заводы, производственная пыль, экологическая безопасность, безопасность труда

S.A. Sazonova, V.Ya. Manokhin, A.A. Osipov, D.A. Fedoseenkov

ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF PRODUCTION DUST ACCORDING TO THE RESULTS OF NATURAL EXPERIMENTS

Abstract: The results of the screening and sedimentation dispersion and chemical analysis of dust retained by the first-stage cyclones and analyzes of the wash water of the wet cleaning system (second stage) of the asphalt concrete plant of the construction and repair of the roads of Voronezh were carried out. The analysis takes into account seasonality. According to the results of processing experimental data, differential curves were constructed. Based on the processing of experimental data, the sedimentation curves of the sedimentation of dust particles of various fractions taking into account the specifics of the dust collectors used were constructed and compared with each other

Keywords: sieve analysis, sedimentation analysis, asphalt plants, industrial dust, environmental safety, labor safety

Анализы пыли были проведены на асфальтобетонных заводах управления строи-

тельства и ремонта дорог г.Воронежа. Были получены пробы пыли, задерживаемой циклонами первых ступеней и сделаны анализы промывных вод мокрой системы очистки (вторая ступень).

© Сазонова С.А., Манохин В.Я., Осипов А.А., Федосеев Д.А., 2019

Отбор проб проводился в разное время работы двух смесителей: в начале запуска (май месяц), в летний сезон (июнь) и осенний (сентябрь); с двух разных установок: работающей с мокрой очисткой и без мокрой очистки, на первой – смеситель Д – 508 – 2, на второй – Д – 117 – 2К. Смеситель Д – 508 – 2 оборудован четырьмя циклонами СДК – ЦН – 33 (1 ступень очистки) и циклоном промывателем – СИОТ (2 ступень очистки), смеситель ДС – 117 – 2К четырьмя циклонами СДК – ЦН – 33 [1].

В результатах анализа обозначено: I, II и III — время отбора проб май, июнь и сентябрь, соответственно, для смесителя Д-508-2, для смесителя Д — 117- 2К — IV(сентябрь).

Оба смесителя имели одинаковые про-

изводительности по выпускаемому асфальтобетону: 25 тонн в час и производительности вентиляторов — дымососов: 20000 м³/ч. Обогрев сырья был газовым.

Седиментационный анализ последней фракции ситового анализа с размером частиц менее 50 мкм проводился с помощью катетометра КМ-6.

Результаты ситового анализа полученные в мае (I) представлены фракциями от менее 50 мкм до более 630 мкм (табл. 1 и 4), установлено при этом, что преобладают частицы размером от 100 мкм и менее (более 60%).

На основе анализа седиментационной кривой оседания (рис. 1, табл. 2) рассчитывается содержание фракций менее 50мкм (табл. 1).

Таблица 1.

Дисперсный состав пыли (1), фракция <50мкм

№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракций, масс %
1	50-20	13,59-18,3
2	20-15	12,62-19,2
3	15-10	42,72-25
4	10-5	20,39-22,5
5	5-2	7,76-9,95
6	2-1	2,92-5,05

Таблица 2.

Кинетика оседания частиц пыли (1), задержанных мокрым пылеуловителем

Время оседания, мин	Показания катетометра, z, мм	Δz , мм
0,17	10,80	0
0,50	10,80	0
1	10,82	0,02
2	10,84	0,04
3	10,88	0,08
4	10,89	0,09
5	10,92	0,12
8	11,01	0,21
10	11,06	0,26
15	11,15	0,35
20	11,24	0,44
25	11,31	0,51
30	11,37	0,57
60	11,57	0,77
120	11,68	0,88
180	11,75	0,95
240	11,80	1,00
1440 (сут)	11,93	1,13

Таблица 3.

Дисперсный состав пыли (1), задержанной мокрым пылеуловителем

№№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракции, % масс
1	15-10	6,08
2	10-5	21,75
3	5-2	40,00
4	2-1	30,43
5	<1	1,24

На основе анализа седиментационной кривой оседания (рис. 2) рассчитывалось содержание фракций уловленных мокрым пылеуловителем (табл. 3). Последующие анализы проводились по такой же схеме и их результаты приводятся ниже. В таблице 4 представлены результаты ситового анализа пыли из ПУ смесителя Д – 508 – 2, приведенные в июне. Фракции размером менее 100 мкм составляют $\approx 70\%$ (по массовой доле). Результаты седиментации мелкодисперсной пыли (фрак-

ций < 50 мкм) представлены в табл. 5. На основе анализа седиментационной кривой оседания (рис. 3) рассчитывалось содержание фракций.

Дисперсный состав пыли табл. 6 показывает наличие в основном (47,5%) пыли с размером частиц 5-15 мкм. Полученные данные согласуются с результатами эксперимента, проведенными на том же пылеуловителе в мае. Результаты июньского эксперимента на мокрой ступени ПУ смесителя Д-508-2 представлены в таблице 7 и 8.

Таблица 4.

Ситовый анализ пыли циклона (2)

Размер частиц, мкм	Масса фракции, Δq_i , г	Масса фракции, Δq_i , г	Масса фракции, Δq_i , г	Средняя масса фракции, Δq_i , г	Массовые доли, %
>630	1,30	1,040	1,70	1,47	1,48
630-400	3,70	3,70	4,35	3,90	3,92
400-315	0,12	1,35	0,32	0,60	0,60
315-200	10,50	9,24	11,80	10,51	10,58
200-160	6,60	6,50	7,45	6,8/5	6,89
160-100	15,50	16,10	17,40	16,33	16,44
100-50	33,70	33,70	36,22	34,54	34,77
>50	28,54	27,20	19,86	25,14	25,32
	99,96	99,01	99,10	99,34	100

Таблица 5.

Кинетика оседания частиц пыли (II), фракции <50мкм

Время оседания, мин	Показания катетометра z, мм	Δz , мм
1	2	3
0,17	11,00	0
0,50	11,20	0,20
1	11,30	0,30
2	11,53	0,53
3	11,57	0,67
4	11,78	0,78
5	11,84	0,84
8	11,95	0,95
10	11,98	0,98
15	12,04	1,04
20	12,07	1,07

Продолжение таблицы 5.

1	2	3
30	12,09	1,09
60	12,12	1,12
120	12,17	1,17
180	12,19	1,19

Таблица 6.

Дисперсный состав пыли (2), задержанной мокрым пылеуловителем

№№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракции, % масс
1	50-20	18,3
2	20-15	19,2
3	15-10	25,0
4	10-5	22,5
5	<5	15,0

На основе анализа седиментационной кривой оседания (рис. 4) рассчитывалось содержание фракций.

Дисперсный состав пыли (табл. 8) подтверждает результаты полученные в мае на мокрой ступени очистка выбросов, в частности, превышение доли частиц пыли от 10 мкм и менее над более крупными также зафиксировано в июне. В таблице 9 и 10 пред-

ставлены результаты эксперимента на ПУ смесителя Д-508-2, полученные в сентябре.

На основе анализа седиментационной кривой (рис. 5) рассчитывается содержание фракций. Дисперсный состав пыли сентябрьского эксперимента на ПУ смесителя Д-508-2 показывает увеличение содержания частиц размером менее 15 мкм (табл. 11).

Таблица 7.

Кинетика оседания частиц пыли (II), фракции <50мкм

Время оседания, мин	Показания катетометра z, мм	Δz , мм
0,17	11,00	0
0,50	11,02	0,02
1	11,09	0,09
2	11,12	0,12
3	11,14	0,14
4	11,18	0,18
5	11,21	0,21
8	11,29	0,29
10	11,36	0,36
15	11,46	0,46
20	11,54	0,54
25	11,60	0,60
30	11,65	0,65
60	11,77	0,77
90	11,85	0,85
120	11,87	0,87
180	11,93	0,93
1440(сут)	12,09	1,09

Таблица 8.

Дисперсный состав пыли (II), задержанной мокрым пылеуловителем

№№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракции, % масс
1	15-10	5,5
2	10-5	41,8
3	<5	52,7

Таблица 9.

Ситовый анализ пыли циклона (3)

Размер частиц, мкм	Масса фракции, Δq_i , г	Масса фракции, Δq_i , г	Масса фракции, Δq_i , г	Средняя масса фракции, Δq_i , г	Массовые доли, %
>630	1,15	1,04	1,84	1,34	1,34
630-400	2,90	3,04	3,86	3,27	3,28
400-315	0,40	0,87	3,22	1,36	1,36
315-200	10,60	10,32	8,94	9,95	9,98
200-160	7,47	8,00	8,92	8,13	8,15
160-100	15,75	18,27	22,20	18,74	18,80
100-50	28,85	30,16	43,22	34,08	34,18
>50	32,40	28,30	7,80	22,83	22,9
	99,52	100,00	100,00	99,70	100,00

Полученные результаты легли в основу расчетов дифференциальных кривых $F_r=f(r)$ (Табл. 12 и 13).

Эффективность улавливания высокодисперсной пыли мокрой ступенью пыле-

улавливающего смесителя Д -508-2 представлена в табл. 14 и 15.

На основе анализа седиментационной кривой (рис. 6) рассчитывается содержание фракций.

Таблица 10.

Кинетика оседания частиц пыли (3), фракции <50мкм

Время оседания, мин	Показания катетометра z, мм	Δz , мм
0,17	11,33	0
0,50	11,40	0,07
1	11,50	0,17
2	11,70	0,37
3	11,84	0,51
4	11,96	0,63
5	12,05	0,72
8	12,19	0,83
10	12,25	0,92
15	12,31	0,98
20	12,35	1,02
30	12,38	1,05
60	12,56	1,23
90	12,56	1,23

Таблица 11.
Дисперсный состав пыли (3), фракции <50

№№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракции, % масс
1	20-15	18,4
2	15-10	32,0
3	10-5	20,0
4	<5	29,6

Таблица 12.
Данные расчета дифференциальной кривой. Пыль (1), задержанная циклоном 1-ой ступени, фракции < 50 мкм

Выделенные фракции, мкм	Содержание фракции, масс, %	ΔG , мг	r_{cp} , мкм	Δr , мкм	$F(r) = \Delta G / \Delta r$ мг/мкм
30-20	13,6	136	25	15	9
20-15	12,6	126	17,5	7,5	16,8
15-10	42,7	427	12,5	5,0	85,4
10-5	20,4	204	7,5	5,0	40,8
<5	10,7	107	2,5	5,0	21,4

Таблица 13.
Данные расчета дифференциальной кривой. Пыль (1), задержанные мокрым пылеуловителем

Выделенные фракции, мкм	Содержание фракции, масс, %	ΔG , мг	r_{cp} , мкм	Δr , мкм	$F(r) = \Delta G / \Delta r$ мг/мкм
15-10	6,08	60	12,5	20	3
10-5	21,75	217	7,5	5,0	43,4
5-2	40,00	400	3,5	4,0	100
<2	31,67	316,7	1	2,5	126,7

Данные табл. 15 показывают незначительное увеличение частиц размером 10-15 мкм по сравнению с аналогичными июньскими результатами и соответствуют майским данным.

В табл. 16, 17, 18 содержатся результаты эксперимента, проведенные в сентябре на смесителе Д-117-2к, имеющего только сухую очистку газов от пыли.

Таблица 14.
Кинетика оседания частиц пыли (3), задержанных мокрым пылеуловителем

Время оседания, мин	Показания катетометра z, мм	Δz , мм
1	2	3
0,17	1,22	0
0,50	11,22	0
1	11,24	0,02
2	11,29	0,07
3	11,34	0,12
4	11,38	0,16
5	11,43	0,21
6	11,49	0,27
8	11,56	0,34
10	11,62	0,40
15	11,76	0,54

Продолжение таблицы 14.

1	2	3
20	11,84	0,62
30	11,96	0,74
60	12,19	0,97
90	12,26	1,04
120	12,30	1,08
180	12,35	1,13

Таблица 15.

Дисперсный состав пыли (III), фракции <50

№№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракции, % масс
1	15-10	10,2
2	10-5	29,8
3	5-2	52,3
4	<2	7,7

Таблица 16.

Ситовый анализ пыли циклона (IV)

Размер частиц, мкм	Масса фракции, Δq_i , г	Масса фракции, Δq_i , г	Масса фракции, Δq_i , г	Средняя масса фракции, Δq_i , г	Массовые доли, %
>630	14,80	8,25	9,70	10,91	10,96
630-400	1,67	1,60	1,20	1,49	1,49
400-315	1,65	0,60	1,10	1,11	1,11
315-200	4,82	5,52	5,50	5,28	5,29
200-160	5,97	5,17	11,20	7,45	7,49
160-100	15,60	14,92	32,60	21,04	21,19
100-50	40,45	46,97	35,45	40,96	41,08
>50	14,57	16,41	3,10	11,36	11,39
	99,53	99,44	99,85	99,70	100,00

На основе анализа седиментационной кривой (рис. 7) рассчитывается содержание фракций.

Анализируя результаты полидисперсного анализа пыли, (табл. 19) задержанной циклоном 1-ой ступени и мокрым пылеуловителем (табл. 20), можно отметить, что пыль циклона на 95% состоит из частиц размером меньше 315 мкм и основная масса в

ней, около 60 % приходится на долю частиц с размером <100 мкм. Пыль, задерживаемая мокрой ступенью – мелкодисперсная, основная фракция (около 95%) приходится на частицы с размером <10 мкм. Последние частично задерживаются в циклоне 1-ой ступени, где фракции <50 мкм составляет 30% от общей массы пыли, а 40% из них – это частицы с размером < 10 мкм.

Таблица 17.

Кинетика оседания частиц пыли (II), фракции <50мкм

Время оседания, мин	Показания катетометра z, мм	Δz , мм
1	2	3
0,17	11,37	0
0,50	11,39	0,2
1	11,44	0,7

Продолжение таблицы 17.

1	2	3
1,5	11,49	0,12
2	11,54	0,17
3	11,64	0,27
4	11,72	0,35
5	11,80	0,43
7	11,90	0,53
10	12,00	0,63
15	12,09	0,71
20	12,23	0,86
30	12,30	0,93
60	12,47	1,10
90	12,57	1,20
120	12,60	1,23
150	12,63	1,26
180	12,65	1,28

Таблица 18.

Дисперсный состав пыли (4), задержанной мокрым пылеуловителем

№№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракции, % масс
1	30-20	3,9
2	20-15	3,9
3	15-10	14,8
4	10-5	38,7
5	<5	38,7

Таблица 19.

Сравнительный полидисперсный состав пылей циклонов (ситовой анализ)

№№ п/п	Содержание фракций, масс %			
	I	II	III	IV
>630	2,22	1,48	1,34	10,96
631-400	3,89	3,92	3,28	1,49
400-315	0,45	0,60	1,36	1,11
315-200	10,95	10,58	9,98	5,29
200-160	7,35	6,89	8,15	7,49
160-100	13,77	16,44	18,80	21,19
100-50	30,51	34,77	34,18	41,08
<50	30,86	25,32	22,90	11,39
	100,00	100,00	100,00	100,00

Таблица 20.

Сравнительный полидисперсный состав пылей, фракции <50мкм (седиментационный анализ)

№№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракций, масс%			
		I	II	III	IV
1	30-20	13.59	18.30	-	3.90
2	20-15	12.62	19.20	18.40	3.90
3	15-10	42.72	25.00	32.00	14.80
4	10-5	20.39	22.50	20.00	38.70
5	<5	10.68	15.00	29.60	38.70

Установка сухой очистки, работающая со смесителем Д – 117 – 2К, достаточно эффективно задерживает мелкодисперсную пыль.

В табл. 21 имеются сведения о эффективности пылеулавливания фракции с размерами частиц 15 мкм мокрым ПУ.

Сравнивая данные, представленные в таблицах 20 и 21, можно отметить, что циклон 1-ой ступени менее эффективно задерживает мелкодисперсную фракцию в летние месяцы, очевидно, это связано с большей нагрузкой аппарата.

Таблица 21.

Сравнительный полидисперсный состав пылей, фракции <50 мкм (седиментационный анализ)

№№ п/п	Выделенные фракции, мкм	Содержание фракций, масс %		
		I	II	III
1	15-10	6,08	5,50	10,2
2	10-5	21,75	41,80	29,80
3	5-2	40,00	52,70	52,30
4	<2	31,67	52,70	7,70

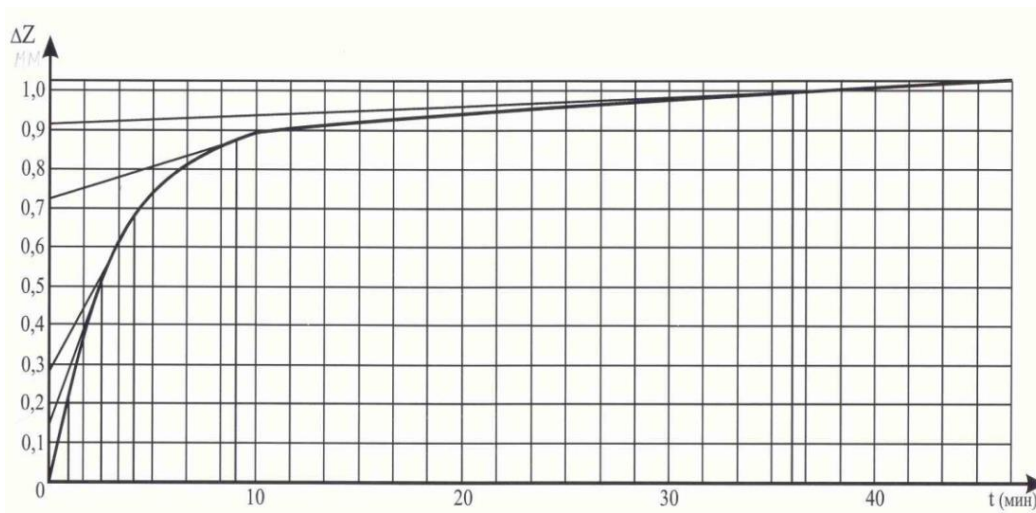


Рис. 1 - Седиментационная кривая оседания частиц пыли с размером <50 мкм, задержанных циклонами 1-ой ступени

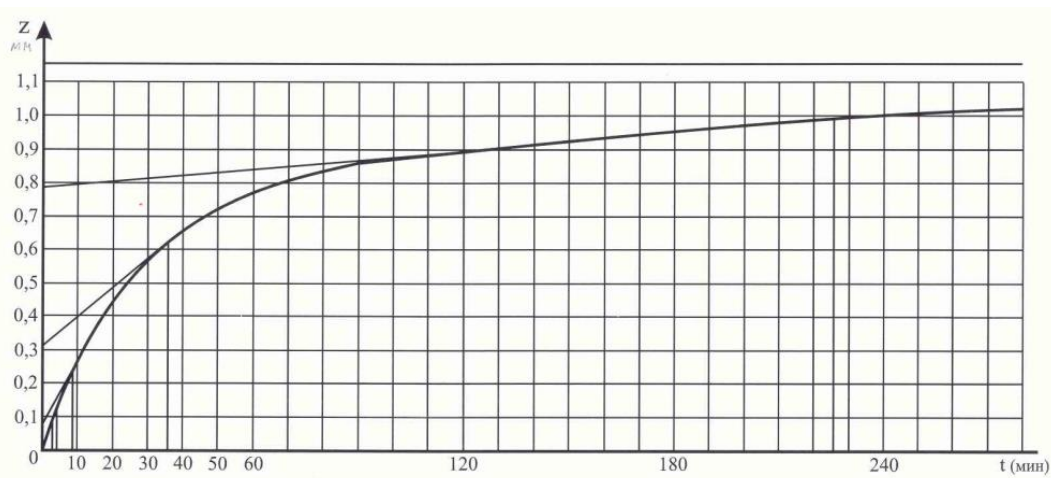


Рис. 2 - Седиментационная кривая оседания частиц пыли (1), задержанных сокрой ступенью

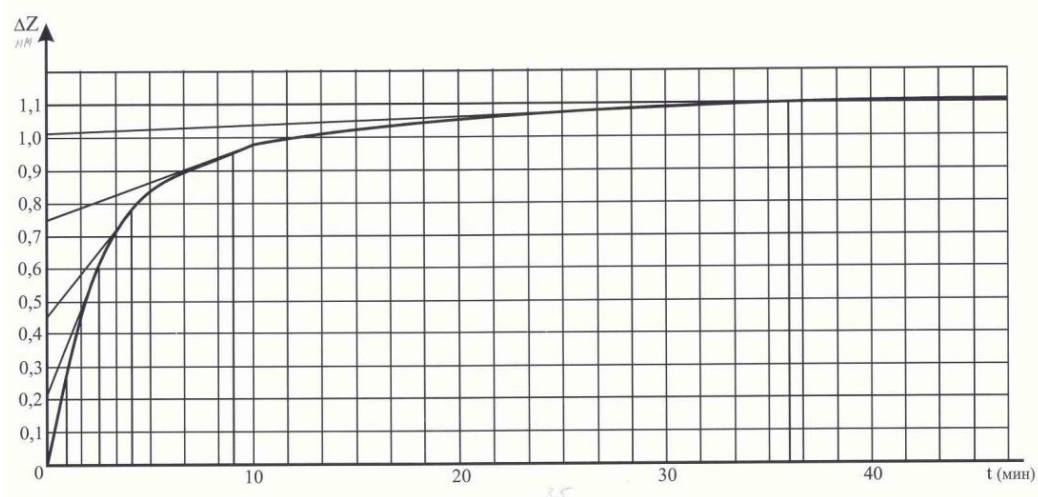


Рис. 3 - Седиментационная кривая оседания частиц пыли с размером <50 мкм, задержанных циклонами 1-ой степени

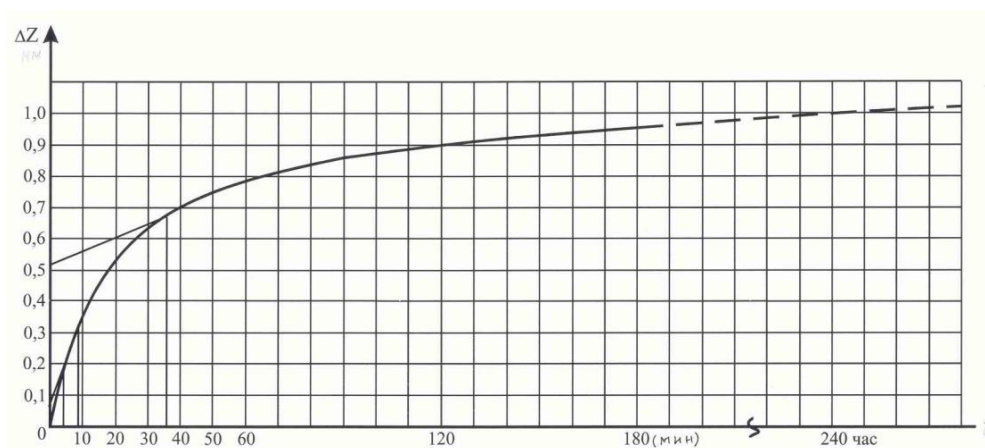


Рис. 4 - Седиментационная кривая оседания частиц пыли, задержанных мокрой ступенью

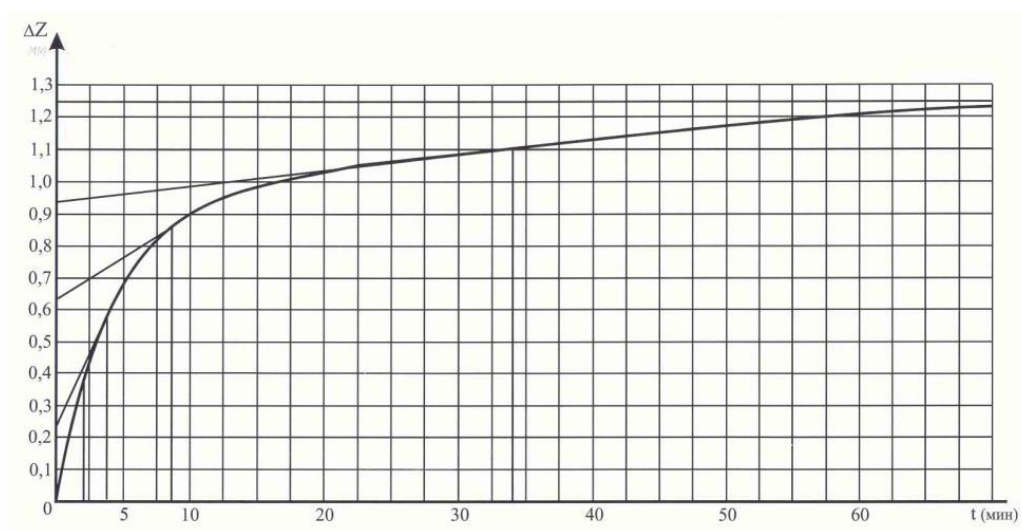


Рис. 5 - Седиментационная кривая оседания частиц пыли (III) с размером <50 мкм, задержанных циклонами 1-ой степени

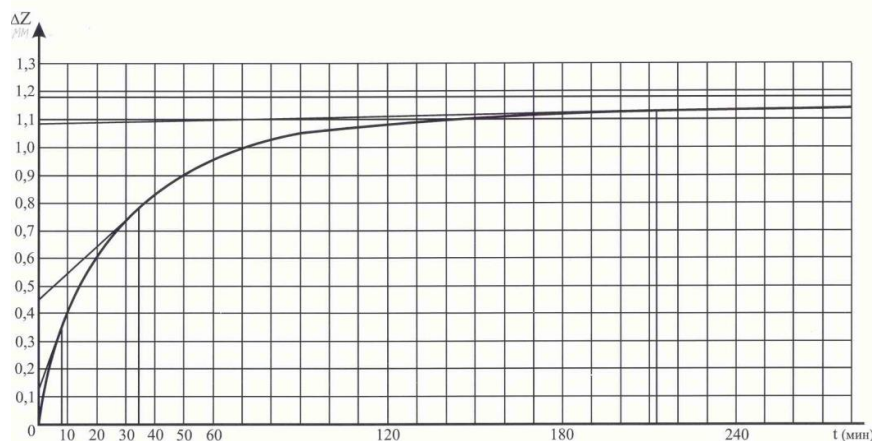


Рис. 6 - Седиментационная кривая оседания частиц пыли с размером < 15 мкм, задержанных мокрым пылеуловителем

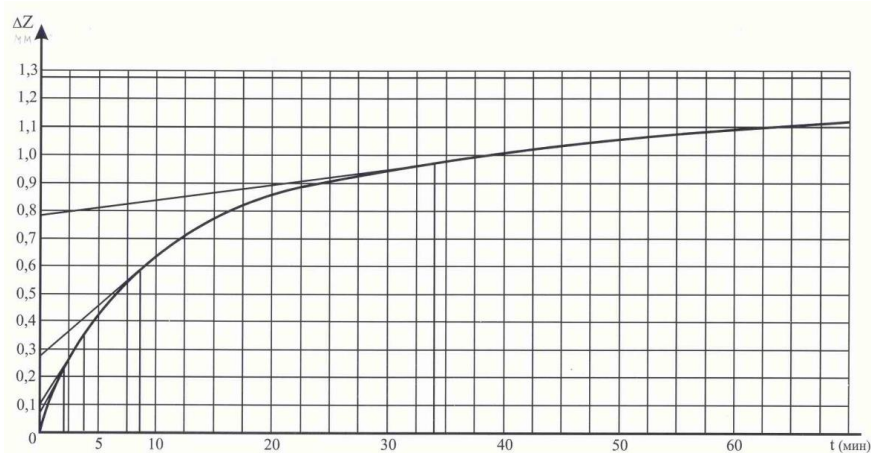


Рис. 7 - Седиментационная кривая оседания частиц пыли (III) с размером < 50 мкм, задержанных циклонами 1-ой ступени

В заключение отметим, что проблемы организации высокоэффективных процессов смесеобразования и горения актуальны при решении задач экологической безопасности [1, 2] технологических процессов и безопасности труда [3, 4, 5, 6, 7] на опасных и вредных производствах.

При обеспечении требуемого уровня безопасности на предприятии необходимо дополнительно учитывать возможные опасности от других факторов, таких как производственный шум, примеры уменьшения вредного воздействия от которого рассмотрены в работах [8, 9, 10, 11, 12]. Так же необходимо решать целый ряд смежных задач для обеспечения комплексной безопасности [13, 14, 15, 16, 17, 18] с использованием информационных технологий и подходов

к обеспечению информационной безопасности объектов защиты [19, 20, 21].

Комплексное решение рассмотренных задач с последующей оценкой результатов и принятием необходимых мер по улучшению условий труда и обеспечению безопасности труда на вредных и опасных производствах является направлением дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Манохин, В.Я. Научно - практические и методологические основы экологической безопасности технологических процессов на асфальтобетонных заводах / В.Я. Манохин // автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Санкт-Петербург, 2004.

2. Манохин, М.В. Охрана труда и расчет рассеивания параметров выброса вредных веществ на промышленной площадке асфальтобетонного завода / Манохин М.В., Николенко С.Д., Сазонова С.А., Манохин В.Я. // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Физико-химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. - 2016. - № 1 (12). - С. 104-107.

3. Сазонова, С.А. Безопасность труда при эксплуатации машин и оборудования на асфальтобетонных и цементобетонных заводах / С.А. Сазонова, С.Д. Николенко, В.Я. Манохин, М.В. Манохин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. - 2016. - № 1. - С. 28-33.

4. Сазонова, С.А. Обеспечение безопасности труда на асфальтобетонных и цементобетонных заводах при эксплуатации машин и оборудования / Сазонова С.А., Манохин М.В., Николенко С.Д. // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 2. - С. 63-66.

5. Сазонова, С.А. Требования к безопасности труда на асфальтобетонных заводах при погрузочно-разгрузочных работах / С.А. Сазонова, В.Я. Манохин, С.Д. Николенко // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 2. - С. 57-60.

6. Манохин, М.В. Требования к безопасности труда и пожаровзрывобезопасность при эксплуатации асфальтобетонных заводов / М.В. Манохин, В.Я. Манохин, С.А. Сазонова, С.Д. Николенко // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Высокие технологии. Экология. - 2016. - № 1. - С. 16-21.

7. Головина Е.И. Интегральная балльная оценка тяжести труда операторов смесителей асфальтобетонных заводов в условиях высокой запыленности рабочей зоны / Е.И. Головина, С.А. Сазонова, С.Д. Николенко, М.В. Манохин, В.Я. Манохин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно - строительного университета. Серия: Физико - химические проблемы и высокие технологии строительного материаловедения. - 2016. - № 1 (12). - С. 95-98.

8. Павлова, У.Ю. Теоретическое пред-

ставление процесса распространения автотранспортного шума для разработки программного комплекса проектирования сооружений остановочных пунктов общественного транспорта с функцией шумозащитного экранирования / У.Ю. Павлова, В.Ф. Асминин // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2016. - № 2 (42). - С.123-130.

9. Асминин, В.Ф. Noise reduction in circular woodworking machines in the production of wood components / В.Ф. Асминин, Д.С. Осмоловский // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. - 2012. - № 4 (16). - С. 69-79.

10. Осмоловский, Д.С. Экспериментальное исследование диссипативных свойств вибродемпфирующих прокладок с фрикционным трением для снижения шума от круглопильных деревообрабатывающих станков / Д.С. Осмоловский, В.Ф. Асминин // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2011. - № 5 (323). - С. 59-63.

11. Асминин, В.Ф. Об одном из путей снижения шума в сложившейся жилой застройке, прилегающей к остановочным пунктам общественного автотранспорта / В.Ф. Асминин, У.Ю. Корда // Безопасность жизнедеятельности. - 2011. - № 4. - С. 21-24.

12. Осмоловский, Д.С. Акустическая эффективность от применения вибродемпфирующих прокладок с сухим трением для снижения шума от пильного диска круглопильных деревообрабатывающих станков / Д.С. Осмоловский, В.Ф. Асминин // Безопасность жизнедеятельности. - 2012. - № 8. - С. 14-19.

13. Асминин, В.Ф. Использование акустических характеристик речевых пожарных оповещателей для расчёта звуковых полей помещений / В.Ф. Асминин, А.И. Антонов, Е.Н. Епифанов // Технологии техносферной безопасности. - 2014. - № 1 (53). - С. 13.

14. Asminin, V.F. The method of sound designing of a single voice fire alarm / V.F. Asminin, A.I. Antonov, S.N. Kuznetsov // Scientific Herald of the Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering. Construction and Architecture. - 2014. - № 2 (22). - С. 67-75.

15. Асминин, В.Ф. Методика акустического проектирования одиночного пожар-

ного речевого оповещателя / В.Ф. Асминин, Е.Н. Епифанов, А.И. Антонов, С.Н. Кузнецов // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно - строительного университета. Строительство и архитектура. - 2013. - № 3 (31). - С. 121-127.

16. Молодая, А.С. Моделирование высокотемпературного нагрева сталефибробетона / А.С. Молодая, С.Д. Николенко, С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2018. - Т. 6. - № 2 (21). - С. 323-335.

17. Сазонова, С.А. Итоги разработок математических моделей анализа потоков распределения для систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2011. - Т. 7. - № 5. - С. 68-71.

18. Николенко, С.Д. Обеспечение безопасности земляных работ с применением расчетов прикладной механики / С.Д. Николенко, С.А. Сазонова // Моделирование систем и процессов. - 2016. - Т. 9. - № 4. - С. 47-51.

19. Жидко, Е.А. Логико вероятностно-информационный подход к моделированию информационной безопасности объектов защиты / Е.А. Жидко. Воронеж.- 2016. - 123 с.

20. Жидко, Е.А. Методология системного математического моделирования информационной безопасности / Е.А. Жидко // Научноеведение. - 2014. - № 3 (22). - С. 101.

21. Жидко, Е.А. Методические основы системного моделирования информационной безопасности / Е.А. Жидко // Научноеведение. - 2014. - № 3 (22). - С. 102.

УДК 004.415.2

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент, О.В. Минакова
Россия, г. Воронеж, E-mail: ominakova@vgasu.vrn.ru

Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering, associate professor, O. V. Minakova
Russia, Voronezh, E-mail: ominakova@vgasu.vrn.ru

О.В. Минакова

АРХИТЕКТУРА «КЛАССНАЯ ДОСКА» ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация: Представлено описание архитектуры «классная доска», широко применяющейся в системах искусственного интеллекта. Благодаря наличию активного репозитория, данная архитектура может быть применена для периодического обновления справочных показателей физического развития детей, которые используются для оценки физического развития в здравоохранении и социальной сфере. В работе описаны основные компоненты системы и их функции, представлена диаграмма классов. Указаны преимущества реализации архитектуры «классная доска» для реализации систем мониторинга физического развития – возможность повторного использования, удобство сопровождения, надежность

Ключевые слова: архитектура классная доска, разработка программ, справочные показатели физического развития, квантильная регрессия, интеллектуальный анализ данных

O.V. Minakova

THE USEMENT BLACKBOARD ARCHITECTURE FOR BUILDING SYSTEM OF MONITORING OF PHYSICAL DEVELOPMENT

Abstract: The description of “blackboard” architecture, which is widely used in artificial intelligence systems, is provided. Due to existence of active repository this architecture can be applied for regular updating of referential indicators of children’ physical development, which are used for estimating physical development in public health and social sphere. The basic components of the system, their functions and class diagram are provided. The advantages of implementation of “blackboard” architecture for creation systems of physical development monitoring, such as possibility of reuse, convenient support and reliability, are specified

Keywords: blackboard architecture, software engineering, growth standards of physical development, quantile regression, intelligent data analysis

Модель «классная доска» предполагает, что «способ решения задачи в целом не-

известен или слишком трудоемок, но известны методы, частично решающие задачу, композиция которых способна выдавать приемлемые результаты, возможно добавле-

© Минакова О.В., 2019

ние новых потребителей данных или обработчиков» [1]. Идея этого архитектурного стиля была впервые предложена в процессе разработки системы распознавания речи Hearsay-II [Lee D. Erman и др. 1980]. Выбранное название – blackboard (классная доска) отражает концепцию ее построения – эксперты, собравшиеся у доски для решения определенной задачи, выдвигают и отвергают гипотезы по мере возникновения у них новых фактов и идей, отражают свои знания на общей доске, доступной всем участникам для изменения и просмотра.

Архитектура «классная доска» использует модель обмена данными на основе общего активного репозитория (рис. 1). В состав системы входят три функциональных компонента.

Классная доска – это общий репозиторий данных, содержащий входные данные, частичные решения и другую информацию для поиска и принятия решений.

Решатель — это программный компонент, обладающий специальными знаниями или возможностями обработки получаемой информации в пределах некоторой предметной области. Решатель задач может быть простой функцией перевода из одной единицы измерения в другую, или достаточно сложным интеллектуальным агентом, который обрабатывает медицинские диагнозы. Эти решатели задач еще называют источниками знаний (knowledge source).

Контроллер – управляющий компонент, отвечающий за последовательность решения задачи. Когда работа текущего решателя завершается, компонент управления выбирает наиболее подходящий из ожидающих исполнения. Для того, чтобы компонент управления мог сделать выбор среди источников знаний для продолжения работы, он должен запросить оценки от сработавших решателей для принятия решения.



Рис. 1 – Архитектура классная доска

Ни один решатель не требует, чтобы другие вносили свой вклад. Если решатель находит нужную информацию на доске, он может продолжить ее обработку без какой-либо помощи со стороны других. Кроме того, без каких-либо изменения в систему могут быть добавлены дополнительные решатели, улучшены менее эффективные и удалены неподходящие [2].

Архитектура «классная доска» не накладывает никаких конкретных правил построения ни рабочей области общего репозитория, ни для источников знаний. Как прави-

ло, структура «классной доски» зависит от конкретной задачи [3]. Реализация источников знаний также зависит от специфики решаемой задачи. «Классная доска» — это концептуальная модель, описывающая отношения без представления структуры самой «классной доски» и источников знаний. Причем они и сами могут быть различны, так как ограничений на то, какую информацию можно разместить на доске, нет. Данная архитектура не диктует количество используемых источников знаний или их назначение. Она может состоять из единственного

глобального или распределенных по разным серверам компонентов. Архитектура «классной доски» могут состоять из нескольких рабочих областей, и каждая из них выполняет обработку данных для определенной части исходной задачи. Это делает модель «классной доски» чрезвычайно гибкой. Модель «классной доски» поддерживает параллельное и распределенное программирование. Во-первых, решатели, работая над решением части общей задачи, могут выполняться одновременно. Во-вторых, источники знаний могут быть реализованы в различных потоках или отдельных процессах одного или нескольких компьютеров.

Ввиду перечисленных возможностей архитектуры «классная доска» имеет смысл рассмотреть ее применение в конкретной практической актуальной в социально-экономической сфере задаче – мониторинге физического развития детей. Оценка физического развития детского организма позволяет обнаружить многие заболевания на раннем этапе, прогнозировать развития ожирения и других патологий. Показатели физического развития детей необходимы не только для индивидуального мониторинга в педиатрической практике, популяционный мониторинг физического развития позволяет оценить влияние социальных условий, экономических различий, окружающей среды на раз-

витие и здоровье детей, планировать проведение целевых программ по улучшению здоровья населения [4]. Поэтому развитие и совершенствование систем мониторинга физического развития очень важно.

Мониторинг физического развития представляет собой систематическое отслеживание антропометрических параметров. Мониторинг является непрерывным и продолжительным процессом с обратной связью, что позволяет фиксировать состояние процессов, осуществлять их прогноз и коррекцию на основе полученной информации, принимать управляющие решения.

Проведение мониторинга включает следующий ряд этапов, представляющих процесс извлечения знаний из данных (рис. 2):

- проведение с определенной периодичностью сбора данных о важнейших характеристиках подсистем и элементов изучаемой большой системы;
- обработка полученных данных с использованием различных методов анализа;
- систематизация и упорядоченное хранение полученных данных и результатов анализа;
- интерпретация результатов для реализации функций системы управления – прогнозирование и принятие решений [5].

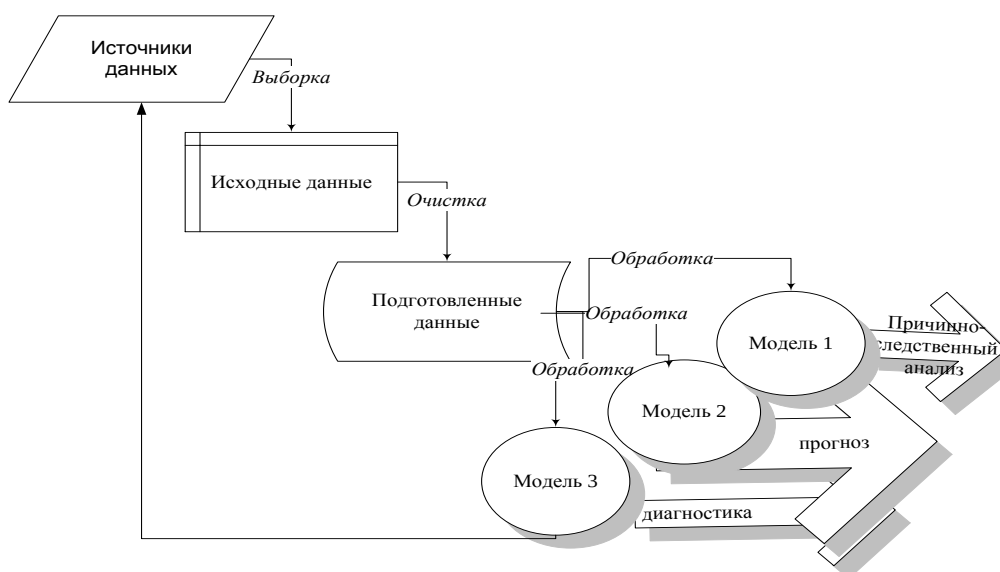


Рис. 2 – Процесс мониторинга физического развития

Как видно из представленных схем на рис. 1 и 2 процесс мониторинга физического развития хорошо проецируется на архитектуру классной доски. В роли решателей будут выступать модули обработки данных для построения моделей оценки физического развития, репозиторий будет хранить – данные мониторинга, параметры рассчитанных моделей и диагностические критерии, референтные интервалы, оценки по прогнозам и другую информацию для решения прикладных задач мониторинга физического развития.

Использование именно архитектуры «классная доска» для построения системы мониторинга физического развития обусловлено тем, что требуется выполнять не только вычислительные процедуры и осуществлять поддержку принятия решений, но и когнитивные технологии. Необходимо динамически изменять стандарты и критерии оценки физического развития не только через фиксированные временные интервалы, но при возникновении определенных условий - при выявлении отклонений в форме распределений, увеличения числа выбросов и прочих условиях. Все эти условия необходимо оперативно контролировать на основе поступающих результатов автоматического мониторинга и врачебного контроля.

Реализация системы мониторинга физического развития на основе архитектуры «классной доски» создаст условия для постоянного расширения функциональных

возможностей системы, гибкой адаптации ее к новым условиям за счет включения новых решателей и изменения весов их вкладов в процесс оценки.

На рис. 3 представлена структура системы мониторинга, содержащая компоненты трех видов – классная доска, решатели и контроллер.

Компоненты Knowledge Sources выполняют чтение, обработку и обновление данных на доске (updateBlackboard). С ними допустимы операции активации (execAction) и проверки условий запуска (execCondition). Эти компоненты независимы и не связаны друг с другом.

Компоненты Blackboard представляют иерархически связанную структуру хранения. На нижнем уровне иерархии находятся первичные данные мониторинга, включающего одномоментные антропологические измерения и данные клинического диагноза конкретного индивида (случаи). На следующем уровне содержатся параметры моделей, построенные на за определенный временной период на определенной когорте с выполнением определенных условий, и их характеристики. Эти значения и составляют рабочую область доски, так как они используются для инициализации новых моделей, проверки адекватности используемых и отбора набора критериев и знаний для построения следующих уровней, непосредственно используемых для практической диагностики.

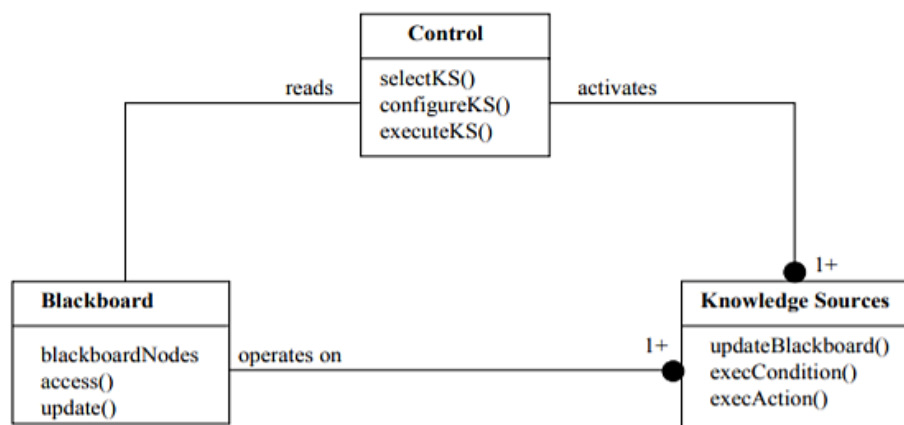


Рис. 3 – Структура системы мониторинга физического развития на основе классной доски

Единственный компонент управления выбирает, настраивает и выполняет источники знаний. Определение исполняемых источников знаний основывается на состоянии процесса решения проблем, который считается контроллером с доски. Централизованный контроль необходим для синхронизации работы решателей.

Следует отметить, что в представленной системе должно поддерживать два потока – данных и управления. За управление данными отвечает контроллер на основе информации, которую формируют решатели. Обычно, при выполнении обработки данных решатель генерирует события по мере внесения вклада в доску. Эти события поддерживаются и, возможно, ранжируются до тех пор, пока он не будет завершен. После завершения работы одного источника знаний компонент управления активирует другой источник знаний. И этот цикл продолжается до тех пор, пока проблема не будет решена.

Наибольшую сложность составляет выбор стратегии управления. Системы Blackboard поддерживают различные механизмы управления, поэтому разработчик приложений может выбрать различные способы. С учетом вариантов использования системы следует поддерживать событийную модель управления, организовав два потока событий – внешние события, инициализируемые пользователями, например, помощь в постановке диагноза или формирование отчета и события, и внутренние события, возникающие при наступлении заранее заданных или динамически формируемых условий, например, генерация сообщения об ухудшении эпидемиологической обстановки или необходимости проведения обследования некоторой когорты.

Архитектура «классная доска» обеспечивает эффективное решение для проектирования и реализации системы мониторинга физического развития, где гетерогенные модули должны быть динамически объединены, чтобы когнитивно решить проблему. Это также обеспечивает следующие важные функциональные свойства.

Повторное использование. Источники знаний являются независимые программ-

ные модули, в качестве которых могут быть привлечены компоненты, ранее разработанные для других задач и показавшие свою надежность. Повторное использование их в системе обусловлено ключевой особенностью архитектуры «классная доска» – между источниками знаний нет прямой связи.

Изменяемость и удобство сопровождения. Высокий уровень модульности и четкое разделение между управлением и процедурами обработки облегчают этап обслуживания.

Надежность. Модель естественным образом приводит к определению альтернативных источников знаний для решения поставленной задачи, что позволяет использовать хорошо зарекомендовавшие себя в других проектах реализации и обеспечить мажоритарную проверку разрабатываемых стандартов и критериев физического развития.

Библиографический список

1. Кулямин В.В. Компонентный подход в программировании. - М.: Интуит, 2016. - 590 с.
2. Corkill, D. D.: Collaborating Software: Blackboard and Multi-Agent Systems & the Future. In: International Conference on Information Fusion (Fusion 2005), Philadelphia, Pennsylvania, 2005.
3. Joohee Suh, Chong-Woo Design and Development of a Social Intelligence Based Context-Aware Middleware Using BlackBoard - Conference: IEEE 23rd International Conference on Tools with Artificial Intelligence, IC-TAI 2011, Boca Raton, FL, USA, November 7-9, 2011
4. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Сухарев А.Г., Сухарева Л.М. Организация профилактических медицинских осмотров детей в образовательных учреждениях и оценка состояния их здоровья. Профилактическая педиатрия: Руководство для врачей. – ПедиатрЪ, 2015, – 529 с.
5. Львович И.Я., Минакова О.В., Ситникова В.П. Информационная технология интеллектуализации процесса диагностики физического развития детей// Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 112-115.

УДК 519.863

Воронежский государственный технический университет,
Канд. техн. наук, доцент Н.В. Акамсина
E-mail: akamsina@vgasu.vrn.ru,
студент магистратуры Я.А. Корсика
Россия, г. Воронеж, E-mail: yaroslav-korsika@mail.ru

Voronezh State Technical University
Cand. tech. sciences, associate professor N.V. Akamsina
E-mail: akamsina@vgasu.vrn.ru,
student of a magistracy Ya.A. Corsica
Russia, Voronezh, E-mail: yaroslav-korsika@mail.ru

Я.А. Корсика, Н.В. Акамсина

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДСИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация: В статье проанализированы существующие программные продукты для управления доставкой грузов в транспортной компании. Предложена математическая модель для разработки программного обеспечения доставки грузов предприятия, которая позволит минимизировать затраты на доставку грузов при заданных параметрах протяженности маршрутов, грузоподъемности транспортных средств, времени доставки

Ключевые слова: транспортная задача, программное обеспечение, доставка грузов, оптимизация транспортных маршрутов, минимизация затрат

Ya.A. Corsica, N.V. Akamsina

DEVELOPMENT OF INFORMATION SUBSYSTEMS OF CARGO DELIVERY OF THE ENTERPRISE

Abstract: The article analyzes the existing software products for managing the delivery of goods in a transport company. A mathematical model for the development of software for the delivery of goods by an enterprise has been proposed, which will minimize the cost of delivering goods with the given parameters of the length of routes, vehicle load capacity, and delivery time

Keywords: transport task, software, delivery of goods, optimization of transport routes, cost minimization

Автоматизация транспортной логистики позволяет предприятию, занимающемуся грузоперевозками, быть конкурентоспособным и предоставлять качественные услуги за счет внедрения программно-аппаратного комплекса. Любая автоматизация предполагает внедрение на предприятии информационной подсистемы доставки грузов - системы управления транспортом, задача которой – обеспечить эффективное планирование маршрутов движения автотранспорта, оптимальное распределение нагрузки между всеми транспортными единицами, произвести план-фактовый анализ грузовых перевозок компании и так далее. Использование информационной подсистемы позволяет отслеживать процесс доставки груза круглосуточно. Кроме того, с ее помощью можно узнать, перевозится ли груз в полном объеме; не отклоняется ли водитель от маршрута; придерживается ли он графика транспортировки [1]. Еще один немаловажный фактор – информационная подсистема

может автоматизировать процессы расчетов, необходимых для транспортировки груза: оптимальные потери груза, контроль остатков, расчет нормы расхода бензина, оптимальное количество остановок в пути, и решить множество других задач.

Оптимизация доставки грузов транспортными компаниями сводится к решению нескольких задач, одной из важнейших из которых считается разработка оптимальных маршрутов движения транспортных средств [2]. Оптимальным является тот маршрут, доставка груза которым может быть реализована в кратчайшие или оговоренные сроки с наименьшими затратами. В структуре логистических затрат удельный вес транспортных издержек является значительным – порядка 20-40% и более, поэтому оптимизация решений доставки грузов предприятия позволяет логистическим компаниям существенно сократить затраты [4]. Поэтому актуальной задачей является разработка информационной подсистемы доставки грузов предприятия, что, требует рассмотрения существующих программных решений.

В сфере логистики существует большое количество программных продуктов, которые направлены на повышение работоспособности и эффективности транспортно-логистической системы. Например, Top Route TopLogistic – программа для управления перевозками, позволяет оптимально создавать маршруты для доставки грузов. Создание маршрутов проходит с учетом адресов доставки, временных интервалов и прочих параметров. Система Top Route TopLogistic позволяет также отслеживать транспорт в режиме реального времени с помощью модуля GPS/ГЛОНАСС.

1С-Рарус: Транспортная логистика и экспедирование служит для управления перевозками в предприятиях и различных компаниях.

ABM Rinkai TMS – программный комплекс, который предназначен для построения оптимальных транспортных маршрутов. ABM Rinkai TMS помогает учесть все ограничения и факторы, а также задействовать только необходимый транспорт. Система позволяет с помощью GPS трекара сравнить план и факт передвижения транспортных средств.

ANTOR LogisticsMaster – популярный программный продукт, который позволяет управлять грузоперевозками грузовых транспортных средств. Система планирования ANTOR LogisticsMaster включает в себя

модуль ГЛОНАСС/GPS. Менеджер в данной системе может управлять приоритетами доставки грузов.

Внедрение ANTOR LogisticsMaster позволяет не только сократить время планирования доставки грузов, но и улучшить ее качество.

ИАС Грузоперевозки. Система обеспечивает автоматизацию в области транспортной логистики. ИАС Грузоперевозки используя специальный модуль, позволяет работать с удаленным клиентом через сеть интернет. Одним из преимуществ данного программного продукта является импорт информации по контрагентам, водителям и т.п. из других систем.

БИТ. Управление транспортной логистикой – система, которая предназначена для организации автоматизированной оптимизации маршрутов для эффективной работы транспортных средств. Она позволяет ускорить работу сотрудников, благодаря уменьшению времени, которое они тратят на формирование маршрутов. Модуль «Автоматическое планирование» обеспечивает расчет оптимальных рейсов. Так же присутствует GPS/ГЛОНАСС модуль для отображения местоположения транспортного средства.

Сравним наиболее популярные проанализированные программные продукты по некоторым параметрам (табл.1).

Таблица 1.
Сравнение программных продуктов в транспортной логистике

Параметры	Программный продукт			
	Top Route Top Logistic	1С-Рарус: Транспортная логистика и экспедирование	БИТ. Управление транспортной логистикой	АНТОР: LogisticsMaster
Онлайн взаимодействие водителя с логистом	+	+	+	+
Мультимодальные перевозки	-	+	+	-
Построение маршрутов	+	+	+	+
Отслеживание статуса груза и истории его изменения	-	+	-	+
Возврат тары	+	+	-	+

Таким образом, можно сделать выводы о том, что программные продукты схожи

между собой основными функциями. Стоит отметить, что каждый программный продукт

модифицируется, выпуская обновленные версии программ под изменяющиеся требования клиентов. Любой из рассмотренных программных продуктов позволяет решать стратегические задачи транспортной логистики фирмы:

- оптимизировать логистические издержки;
- значительно сократить время обработки заказа;
- повысить конкурентоспособность организации;
- сократить количество сотрудников, работающих в отделе логистики;
- увеличить возможность осуществления контроля и мониторинга текущих и плановых показателей;
- повысить качество предоставляемых услуг и т.д. [5].

Данный список является не исчерпывающим, однако существующие программные продукты зачастую содержат лишний функционал, а также являются дорогостоящими. Для упрощения процесса управления грузопотоками ряд транспортных компаний обходятся собственными силами при разработке программного обеспечения для поддержки управления грузопотоками.

Рассмотрим постановку задачи оптимизации транспортных маршрутов доставки грузов в логистической компании [5].

Пусть имеется множество пунктов доставки груза из нескольких пунктов - баз (складов). Из каждого пункта доставки клиент предоставляет заявку на доставку груза, указывая адрес доставки, состав груза и его количество. Базы хранения груза являются многономенклатурными по ассортименту продукции, то есть заказ клиента можно выполнить в полном объеме с любого склада. Доставку проводит транспортная компания собственными транспортными средствами с определенной грузоподъемностью. Логистическая компания имеет в распоряжении достаточно складских площадей и транспорт-

ных средств для доставки грузов. Известны затраты на перемещение транспортных средств между пунктами доставки, а также между складом и пунктами доставки. Затраты не зависят от загруженности транспортного средства, однако могут отличаться в прямом и обратном направлениях. Затраты включают расстояние по маршруту, время, расход топлива, стоимость.

Для разработки информационной подсистемы оптимизации доставки грузов необходимо идентифицировать такие замкнутые маршруты доставки, чтобы каждый из пунктов доставки был включен в каждый маршрут единожды, а каждый маршрут проходил через один из складов. Общий объем заказов по пунктам доставки маршрута транспортного средства не должен превышать его грузоподъемность. Сумма затрат на доставку груза по всем маршрутам должна быть минимальной. Исходными параметрами для решения задачи являются:

- перечень заказов клиентов с адресами доставки, наименованием заказов и количеством;
- перечень транспортных средств и их грузоподъемность;

Рассмотрим математическую модель задачи, которая ляжет в основу разрабатываемой информационной подсистемы доставки грузов логистической компании.

В качестве исходных параметров представим:

n – количество пунктов доставки, при этом пункт, из которого осуществляется отгрузка товара, будет с нулевым номером;

$c_{ij}, i = \overline{0, n}, j = \overline{0, n}$ - затраты на доставку груза транспортом из пункта i в пункт j ;

$a_j, j = \overline{1, n}$ - потребность в грузе в пунктах доставки;

v - грузоподъемность транспортных средств предприятия.

В качестве управляемых переменных обозначим:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, \text{если транспортное средство на маршруте переходит из пункта } i \text{ в пункт } j; \\ 0 - \text{иначе, } i = \overline{0, n}, j = \overline{0, n} \end{cases}$$

$$x_{ijk} = \begin{cases} 1, \text{ если транспортное средство на маршруте под номером } k \\ \text{переходит из пункта } i \text{ в пункт } j; \\ 0 - \text{ иначе, } i = \overline{0, n}, j = \overline{0, n}, k = \overline{1, n} \end{cases}$$

$u_i, i = \overline{0, n}$ - параметр отсутствия подциклов.

Рассмотрим ограничения для представленной математической задачи.

Доставка груза из пункта i в пункт j может осуществляться исключительно в рамках одного маршрута. Математически обозначим это следующим образом:

$$x_{ij} = \sum_{k=1}^n x_{ijk}, i = \overline{1, n}, j = \overline{0, n} \quad (1)$$

Транспортное средство может из каждого пункта, кроме базы, выехать только один раз:

$$\sum_{j=0}^n x_{ij} = 1, i = \overline{1, n} \quad (2)$$

Транспортное средство может только один раз въехать в каждый пункт доставки, кроме базы:

$$\sum_{i=0}^n x_{ij} = 1, j = \overline{1, n} \quad (3)$$

Въезд в пункт p и выезд из него должен осуществляться на одном и том же маршруте:

$$\sum_{j=0}^n x_{pjk} = \sum_{i=0}^n x_{ipk}, p = \overline{1, n}, k = \overline{1, n} \quad (4)$$

Предусматривается, что для каждого этапа матрицы k транспортное средство должно совершить переходы не более чем на одном маршруте. Это цикл, который проходит через пункт 0, или маршрут пустой:

$$\sum_{j=1}^n x_{0jk} \leq 1, k = \overline{1, n} \quad (5)$$

Также одним из ограничений задачи должно быть то, что объем груза, который транспортируется по маршруту, должен быть меньше или равен

грузоподъемности транспортного средства:

$$\sum_{j=1}^n a_j \sum_{i=0}^n x_{ijk} \leq v, k = \overline{1, n} \quad (6)$$

Далее необходимо задать условия отсутствия подциклов, не являющихся транзитными по отношению к базе (нулевому пункту):

$$u_i - u_j + (n + 1)x_{ij} \leq n, \quad i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n} \quad (7)$$

Условие целочисленности будет выглядеть следующим образом:

$$x_{ij} \in \{0, 1\}, x_{ijk} \in \{0, 1\}, \quad u_i \in N, i = \overline{0, n}, j = \overline{0, n}, k = \overline{1, n} \quad (8)$$

Представим критерий оптимальности как минимум суммы затрат на доставку грузов предприятия:

$$F(\bar{x}) = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \quad (9)$$

Математическая модель разработанной задачи для оптимизации доставки грузов логистической компании является задачей целочисленного линейного программирования и относится к одному из типов задач нескольких коммивояжеров. Разработан точный метод решения задачи, суть которого сводится к адаптации метода ветвей и границ к условиям математической модели [2].

Библиографический список

1. Сорокин К.С. Критерии оптимизации транспортных маршрутов // Современное состояние и пути развития науки и практики: взгляд молодых ученых Материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и магистрантов. Российский университет кооперации. 2016. С. 158-161.

2. Гордеева Н.М., Самойлова И.А. Корректное использование математической модели, называемой задачей коммивояжера // Актуальные проблемы преподавания математики в техническом ВУЗе. 2018. Т. 6. С. 86-91.

3. Лубенец Ю.В., Гончарова О.А. Проблема оптимизации маршрутов доставки грузов в транспортных компаниях // Школа молодых ученых по проблемам гуманитарных, естественных и технических наук материалы областного профильного семинара.

2016. С. 277-281.

4. Данилов А.М., Гарькина И.А. Некоторые подходы к оптимизации транспортных издержек и маршрутов перевозки // Уральский научный вестник. 2018. Т. 6. № -4. С. 031-033.

5. Сергеева А.И. Обзор существующих программных продуктов в транспортной логистике // Студенческий: электрон. научн. журн. 2017. № 4(4). URL: <https://sibac.info/journal/student/4/73920>

УДК 007:65.01

*Воронежский государственный технический университет,
Кафедра прикладной математики и механики,
Канд. техн. наук, доцент Д.В. Сысоев,
Магистрант А.А. Сысоева
Россия, г. Воронеж, E-mail: Nastenka.sh1994@gmail.ru*

*Voronezh State Technical University,
Department of applied mathematics and mechanics,
Ph. D. in Engineering, associate professor D.V. Sysoev,
Master's degree student A.A. Sysoeva
Russia, Voronezh, E-mail: Nastenka.sh1994@gmail.ru*

Д.В. Сысоев, А.А. Сысоева

КОНКУРИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ В РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЯХ

Аннотация: Целью исследования является построение математической модели ресурсного взаимодействия конкурирующих ПЭС в рыночных отношениях, позволяющей определить основные характеристики этого процесса

Ключевые слова: ресурс, математическая модель, автономные системы, конкуренция, конфликт

D.V. Sysoev, A.A. Sysoeva

COMPETING SYSTEMS IN THE MARKET

Abstract: the Aim of the study is to build a mathematical model of resource interaction of competing PES in market relations, which allows to determine the main characteristics of this process

Keywords: resource, the mathematical model of an Autonomous system, competition, conflict

В настоящее время установлено, что чаще всего причиной возникновения конкуренции является общий ресурс, поэтому конкуренция может возникать даже на ранних этапах взаимодействия и приводить к появлению на рынке качественно нового пула конкурирующих за общий ресурс систем. Развитие этих автономных систем до некоторого момента времени характеризуется экспоненциальным ростом с неменяющимися показателями.

Обозначим через потенциал системы A_2 в момент времени t через $x(t)$, тогда рост потенциала в условиях неограниченно-

го на рынке ресурса может быть описан формулой:

$$x(t) = x(0)e^{\alpha t}, \quad (1)$$

где $x(0)$ – потенциал системы A_2 в начальный момент времени, т. е. в момент t_0 – момент появления системы A_2 на рынке; величина α – коэффициент пропорциональности, который назовем удельной скоростью изменения потенциала $\alpha = \mu_2 - c_2$, где μ_2 и c_2 – коэффициенты, характеризующие удельные скорости роста потенциала соответственно в период развития и стагнации системы A_2 .

Аналогично запишем формулу развития системы A_1 :

$$y(t) = y(0)e^{\beta t}, \quad (2)$$

где $y(0)$ – потенциал системы A_1 в начальный момент времени, т.е. в момент t_0 – момент появления на рынке конкурирующей системы A_2 ; величина $\beta = \mu_1 - c_1$, где μ_1 и c_1 – коэффициенты, характеризующие удельные скорости роста (убывания) потенциала соответственно в периоды развития и стагнации системы A_1 .

Характерной особенностью обеих систем является их способность к самоподдержанию. Благодаря этому свойству обеспечивается некоторое равновесие систем на рынке, несмотря на конкурирующий вид взаимодействия.

После своего образования обе системы начинают свободно развиваться. Пока их потенциал остаётся низким, а взаимодействие между ними слабым, этот рост будем считать экспоненциальным. На поздних стадиях процесса развития систем, когда относительный объем потенциалов обеих систем на рынке значительно увеличивается, наступает замедление экспоненциального роста, вызванное эффектом «перенаселения».

Характерной особенностью конкуренции является резкое подавление одной системы нормального функционирования другой системы. Причина этого нарушения до настоящего времени является малоизученной. Можно сделать предположение, что система A_2 обладает способностью подавлять дифференциацию развития системы A_1 .

Рассмотрим упрощенную модель ресурсного взаимодействия конкурирующих систем, когда блокировка развития системы A_1 наступает после того, как конкурирующая система A_2 достигает критического этапа развития с точки зрения заданного бесконфликтного с системой A_1 взаимодействия. Момент, когда происходит резкий перелом в ходе кривой процента занятого на рынке объема системой A_1 , можно интерпретировать как начало резкого ухудшения ее взаимодействия с системой A_2 . Отсутствие экспериментальных данных по процессу не позволяет определить этот момент точно.

В первом приближении будем предполагать, что действие системы A_2 на систему A_1 на качество их взаимодействия носит пороговый характер, т.е. резкое ухудшение качества взаимодействия начинается в некоторый момент времени $t_{\text{порог}}$ при достижении системой A_2 некоторого потенциала, который назовем критическим для системы A_1 потенциалом и обозначаемым $x_{\text{кр}}$. Система A_1 остается как бы заторможенной при $x(t) \geq x_{\text{кр}}$. Если $x(t)$ с некоторого момента времени становится меньше $x_{\text{кр}}$, например, после воздействия системы A_1 на систему A_2 путем внесения в процесс взаимодействия некоторого действия, то система A_1 начинает, развиваясь, повышать качество на рынке своего функционирования. Это продолжается до момента достижения системой A_2 потенциала $x_{\text{кр}}$ и т.д. Конечно, предлагаемый принцип лишь приближенно описывает процесс воздействия системы A_2 на систему A_1 .

Однако, принцип порогового действия позволяет описать ресурсное взаимодействие конкурирующих систем A_1 и A_2 с помощью одного параметра $x_{\text{кр}}$. Всякое усложнение представления о взаимодействии фактически приводит к увеличению числа параметров, что существенно снижает ценность модели ввиду отсутствия достаточного количества статистических данных.

Рассмотрим примеры возможного взаимодействия в пуле конкурирующих систем в момент времени $t_0 + t_{\text{порог}}$, потенциал системы A_1 до этого момента будем считать равным y_{const} .

Обозначим потенциал системы A_1 в момент времени $t_0 + t_{\text{порог}} + t_{\text{раз}} + \tau$ через $y(\tau)$, где $t_{\text{созр}}$ – время развития системы A_2 . Здесь под $y(\tau)$ понимается потенциал системы A_1 в момент времени $T_{\text{норм}}$, оказывающих влияние на увеличение показателей качества своего развития. Потенциал $y(\tau)$ еще некоторое время будет оставаться равным y_{const} . Это время равно времени развития систем $t_{\text{созр}}$. Но при $\tau > 0$ потенциал системы A_1 $y(\tau)$ начинает убывать, так как к этому вре-

мени начинает сказываться развитие системы A_2 , вызванной ростом её потенциала.

Можно предположить, что потенциал системы A_1 $y_e(\tau)$ по степени влияния на качество бесконфликтного взаимодействия с системой A_2 за время τ после момента $t_0 + t_{\text{порог}} + t_{\text{разв}} = T_{\text{норм}}$ можно определить по соотношению

$$y'(\tau) = \beta y(\tau) = \beta(y_{\text{const}} - y_e(\tau)).$$

Здесь величина β характеризует скорость убывания воздействия на качество своего положения на рынке системы A_1 .

Разрешая данное уравнение при начальных условиях $\tau = 0, y_e(0) = 0$,

$$y_e(\tau) = y_{\text{const}}(1 - e^{-\beta\tau}),$$

$$y(\tau) = y_{\text{const}} - y_e(\tau) = y_{\text{const}} e^{-\beta\tau}.$$

Тогда график изменения $y(\tau)$ можно показать в виде рисунка 1.

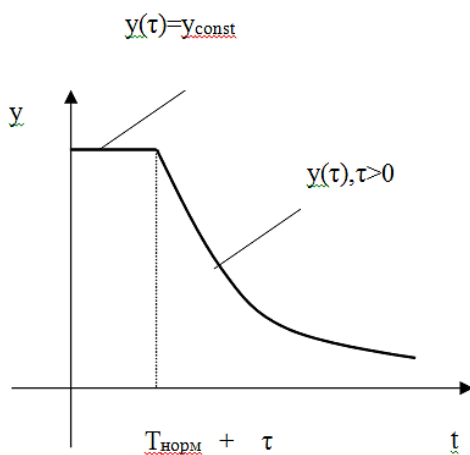


Рис. 1 - График изменения потенциала системы A_1 в процессе развития конкуренции

Рассмотрим теперь взаимоотношения между системами A_1 и A_2 в далеко зашедшей стадии воздействия конкуренции, когда в результате «эффекта перенаселения» наступает замедление экспоненциального роста обеих систем. Обозначим момент времени замедления роста $T_{\text{замедл}} = T_{\text{норм}} + \tau_{\text{замедл}}$. Поскольку механизмы этих явлений остаются

неизученными, введем гипотетическое предположение, заключающееся в том, что на данной стадии воздействия конкуренции скорость роста потенциала системы A_2 $x'(T_{\text{замедл}})$ не должна превышать скорость роста потенциала системы A_1 $y'(T_{\text{замедл}} - T_{\text{норм}})$. Тогда

$$1 = \frac{y'(T_{\text{замедл}} - T_{\text{норм}})}{x'(T_{\text{замедл}})} = \frac{y_{\text{const}} \beta e^{-\beta(T_{\text{замедл}} - T_{\text{норм}})}}{x(0) \alpha e^{\alpha T_{\text{замедл}}}}. \quad (3)$$

Из этого уравнения получаем соотношение потенциалов $y(\tau)$ и $x(t)$ в момент времени $T_{\text{замедл}}$. Имеем:

$$x(T_{\text{замедл}}) = x(0) e^{\alpha T_{\text{замедл}}} = \frac{\beta}{\alpha} y_{\text{const}} e^{-\beta T_{\text{замедл}}} = \frac{\beta}{\alpha} y(\tau_{\text{замедл}}), \quad (4)$$

$$y'(\tau_{\text{замедл}}) / x'(T_{\text{замедл}}) = \alpha / \beta.$$

Все вышеизложенное позволяет охарактеризовать влияние конкуренции от момента появления первых на рынке — t_0 , когда потенциал системы A_2 $x(0) > 0$, до времени $t_0 + T$ — момента полного отсутствия конкуренции. Для удобства полагаем, что $t_0 = 0$, а влияние контаминации происходит на отрезке времени $[0, T]$.

В соответствии с изложенными представлениями этот отрезок времени может быть разбит на 4 этапа, соответствующих различным фазам, характеризующим состояние систем при конкуренции.

1. Фаза свободного развития системы A_2 от 0 до $t_{\text{порог}}$, т.е. до момента достижения системой A_2 потенциала $x_{\text{кр}}$. Как было показано выше, потенциалы систем A_1 и A_2 в период от 0 до $t_{\text{порог}}$ соответственно равны $y(t) = y(0)e^{\beta t}$ и $x(t) = x(0)e^{\alpha t}$. Отсюда можно определить процент потенциала системы A_2 на рынке $P(t)$ в этой фазе:

$$P(t) = \frac{x(0)e^{\alpha t}}{x(0)e^{\alpha t} + y(0)e^{\beta t}}, \quad 0 \leq t \leq t_{\text{порог}}. \quad (5)$$

2. Фаза начала воздействия системой A_2 на характер взаимодействия с системой

A_1 . Эта фаза начинается в момент $t_{\text{порог}}$ и длится в течение периода $t_{\text{раз}}$ – времени развития системы A_2 до момента $T_{\text{норм}} = t_{\text{порог}} + t_{\text{раз}}$. В этот момент потенциал системы A_1 увеличивается. Процент потенциала системы A_1 также вычисляется по формуле (5), только $t_{\text{порог}} \leq t \leq T_{\text{норм}}$.

3. Фаза выраженной конкуренции. В этой фазе потенциал системы A_1 , определяющий качество взаимодействия с системой A_2 , начинает убывать по экспоненте. Фаза длится от $T_{\text{норм}}$ до $T_{\text{замедл}}$. В момент $T_{\text{замедл}}$ скорость роста потенциала системы A_2 достигает скорости роста потенциала систем A_1 . Процент посторонних микроорганизмов может быть вычислен по формуле:

$$P(t) = \frac{x(t)}{x(t) + y(t - T_{\text{норм}})} = \frac{x(T_{\text{замедл}}) + y(T_{\text{замедл}} - T_{\text{норм}})(1 - e^{-\beta(t - T_{\text{замедл}})})}{x(t) + y(T_{\text{замедл}} - T_{\text{норм}})e^{-\beta(t - T_{\text{замедл}})}} =$$

$$= 1 - \frac{y(\tau_{\text{замедл}})(e^{-\beta(t - T_{\text{замедл}})})}{x(T_{\text{замедл}}) + y(\tau_{\text{замедл}})} = 1 - \frac{\alpha}{\alpha + \beta} e^{-\beta(t - T_{\text{замедл}})} \quad (7)$$

$$P(t) = 1 - \alpha e^{-\beta(t - T_{\text{замедл}})} / (\alpha + \beta). \quad (8)$$

Выражение для $P(t)$ в каждой фазе конкуренции дают возможность построить кривую $P(t)$ на протяжении всего развития и вычислить ее характерные точки через основные параметры (рис. 2).

Первые две фазы, т.е. от 0 до $T_{\text{норм}}$ описываются одной функциональной зависимостью (5). При малом отношении $x(0)/y(t)$, что с физической точки зрения вполне естественно, величина $P(t) \approx x(0)e^{\alpha t}/y(t)$, но все же величина $P(t)$ идет более полого, чем $x(0)e^{\alpha t}/y(t)$, так как из (5) следует, что

$$P(t) = \frac{x(0)e^{\alpha t}}{x(0)e^{\alpha t} + y(T_{\text{норм}})e^{-\beta(t - T_{\text{норм}})}}, \quad (6)$$

Заметим, что в этот период величина $P(t)$ резко увеличивается по сравнению с первой и второй фазами, т.к. $y(t) = y(\tau)e^{-\beta\tau}$ начинает убывать по экспоненте при $\tau > 0$.

4. Фаза уменьшения скорости роста потенциала системы A_2 . Эта фаза длится от $T_{\text{замедл}}$ до T – момента времени полной потери устойчивого взаимодействия с системой A_1 . Процент потенциала на рынке системы A_2 в этой фазе выражается формулой:

$P(t) \approx x(0)e^{\alpha t}/y(t)$. Величина $P(t)$, достигая при $T_{\text{норм}}$ значения, приблизительно равного $x(0)e^{\alpha T_{\text{норм}}}/y(T_{\text{норм}})$, затем ускоряет рост, принимает при $T_{\text{замедл}}$ значение $1 - \alpha/(\alpha + \beta) = \beta/(\alpha + \beta)$ и далее продолжает расти, постепенно замедляясь без точек перегиба. При этом в точке $T_{\text{замедл}}$ излома у соединяющихся участков кривой, заданных уравнениями (6) и (7), не будет, т.к. точка $T_{\text{замедл}}$ определяется из условия, что производные в ней у кривых (7) и (8) совпадают. Таким образом, кривая, описывающая процент потенциала системы A_2 , будет иметь вид как на рисунке 2.

Таблица 1.
Результаты расчета

Время	0	35	59	80	100
$P(t) \cdot 100\%$	3	5,1	9,5	51	56

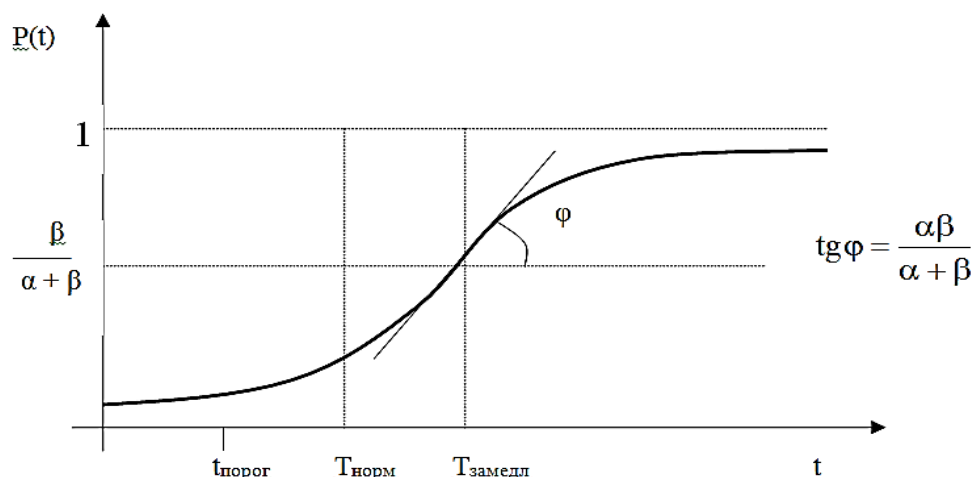


Рис. 2 - График изменения процента потенциала системы A_2 в процессе развития конкуренции

Пример. Данные, характеризующие изменение процента потенциала системы A_2 на рынке, приведены в таблице 1. (Примечание: размеренность времени – виртуальная).

Точка $T_{замедл}$ характеризуется тем, что

$$P(T_{замедл}) = \beta / (\alpha + \beta) \quad \text{и}$$

$$P'(T_{замедл}) = \alpha \beta / (\alpha + \beta),$$

так что $P'(T_{замедл}) / P(T_{замедл}) = \alpha$. Это соотношение в принципе дает возможность по α определить $T_{замедл}$. Вычисления, проведенные на основе данных таблицы 1, дают значение $\alpha = 0,02$ и $T_{норм} \approx 70$ усл.ед.. Величина β , определяемая по кривой $P(t)$ на участке, соответствующем фазе 3, оказывается равной 0,2. Момент $T_{замедл}$ можно определить из уравнения (7) при известных α , β и $y(t)/x(0) \approx 32$. Последнее определяется на данных таблицы 1 путем интерполирования к нулю. Отсюда получается $T_{замедл} - T_{норм} \approx 21$ усл.ед. Так как $T_{норм} \approx 70$ усл.ед., то $T_{замедл} \approx 90$ усл.ед. Это означает, что «эффект перенаселения» начинает сказываться примерно через 90 условных единиц после обнаружения на рынке системой A_1 системы A_2 . В соответствии с формулой (7) доля системы A_2 на рынке в момент «перенаселения» достигает 90%.

Библиографический список

1. Сысоева А. А., Разработка Web – ориентированной интеллектуальной системы выбора продукта / Научный вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах: научный журнал. – Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2018. – Выпуск №1 (11). – С. 74 - 76.
2. Сысоева А. А., Вопросы синтеза информационно – аналитической деятельности экономических систем / Научный вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах: научный журнал. – Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2017. – Выпуск №1 (9). – С. 117 - 121.
3. Ошивалов А. В., Адаптация государственной информационной системы электронного межведомственного обмена субъекта российской федерации к работе в среде СМЭВ 3.0. / Научный вестник Воронежского ГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах: научный журнал. – Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2016. – Выпуск №1 (7). – С. 142 - 145.
4. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. – М.: Мир, 1978. – 311с.
5. Кристофидес Н. Теория графов.

Алгоритмический подход. –М.: Мир, 1978. – 432с.

6. Шильяк Д.Д. Децентрализованное управление системами. М.:Мир,1994.– 576с.

УДК 004.056.53

Воронежский государственный промышленно – гуманитарный колледж
Канд. техн. наук, доцент, преподаватель Н.А. Епрынцева,
преподаватель А.В. Соколова, преподаватель А.А. Руднева
Россия, г. Воронеж, E-mail: eprnat@mail.ru

Voronezh state industrial – humanitarian college
Kand. tech. Sciences, associate Professor N.A. Eprintseva,
teacher A.V. Sokolov, teacher A.A. Rudneva
Russia, Voronezh, E-mail: eprnat@mail.ru

Н.А. Епрынцева, А.В. Соколова, А.А. Руднева

О НЕОБХОДИМОСТИ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Аннотация: В данной статье говорится о необходимости обеспечения безопасности и защите персональных данных.

Ключевые слова: защита данных, информационная безопасность

N.A. Eprintseva, A.V. Sokolova, A.A. Rudneva

ABOUT THE NEED TO PROTECT PERSONAL INFORMATION

Annotation: This article refers to the need to ensure the security and protection of personal data.

Keywords: Dataprotection, InformationSecurity

Основная причина обострения проблемы информационной безопасности заключается в бурном росте информационных технологий, а также их все возрастающего влияния на развитие государства, общества, экономики и поддержания обороноспособности любой страны.

В условиях современного уровня развития научно-технического прогресса информация становится объектом специфических общественных отношений, которые возникают в связи с ее использованием, и приобретает товарный характер. Цена информации все возрастает, вынужденно растет и количество средств, выделяемых заинтересованными структурами и частными лицами на ее защиту.

Общеизвестно, что любое фундаментальное технологическое новшество, решая одни социальные проблемы и открывая широкие перспективы для развития, всегда вызывает новые ранее неизвестные проблемы, которые становятся для общества источником новых потенциальных опасностей.

Если в должной мере не позаботиться об устранении сопутствующих прогрессу

негативных факторов, то эффект от внедрения новейших достижений науки и техники может оказаться в целом отрицательным.

Иными словами, без должного внимания к вопросам обеспечения безопасности, последствия перехода общества к некоторым новым технологиям могут быть катастрофическими для него и его граждан.

Неправомерное искажение или подделка, уничтожение или разглашение определенной части информации, равно как и нарушение процессов ее обработки и передачи в информационно-управляющих системах наносят серьезный материальный и моральный урон многим субъектам, участвующим в процессах информационного взаимодействия, а также могут нанести непоправимый вред персональным данным простых пользователей.

Сейчас всё острее становится проблемы обеспечения информационной безопасности коммерческих, государственных и персональных данных. Этому есть целый ряд объективных причин.

Прежде всего, – это расширение сферы применения средств вычислительной техники и возросший уровень доверия к автоматизированным системам управления и обра-

ботки информации.

Проблема защиты вычислительных систем становится еще более серьезной и в связи с развитием и распространением вычислительных сетей, территориально распределенных систем и систем с удаленным доступом к совместно используемым ресурсам.

Доступность средств вычислительной техники и, прежде всего персональных ЭВМ привела к распространению компьютерной грамотности в определенных слоях населения, однако простота и удобство при работе которую предоставляют современные технологии, не способствуют к развитию аспекта изучения норм пользования техническими средствами в широких массах населения. Что приводит к тому, что часть пользователей, как со злым умыслом, так и чисто «из спортивного интереса» стремится нарушить целостность и конфиденциальность информации на всех уровнях её использования[1].

Но больше всего от действий злоумышленников страдают персональные данные обычных граждан, которые по той, либо иной причине не обладают должным уровнем компьютерной грамотности, что бы обеспечить защиту своей личной информации. Также получив данные простого пользователя, злоумышленник может перехватить и важную коммерческую и государственную информацию, либо пути доступа к ней. Поэтому так важно рассмотреть те факторы, которые позволяют пользователям повысить уровень защиты своих персональных данных.

Большинство обычных пользователей, не считает необходимым защищать свою информацию, поскольку просто не понимают реальной угрозы, которой они могут быть подвержены. Отсутствие у людей навыков защиты от взломов, а также неосторожные действия при работе в сети, предоставляют злоумышленникам широкий спектр возможностей для нанесения вреда персональным данным пользователей и утечки информации.

Основными каналами утечки ин-

формации являются:

Во-первых, это неосторожные действия самих пользователей - несоблюдение людьми норм, требований в работе с носителями конфиденциальной информацией, организационных требований и правил эксплуатации систем защиты;

Также многие пользователи, спокойно переходят по ложным ссылкам, откликаясь на предложения о прохождении опроса, новостную ссылку, рекламу и т. д., что перенаправляет их на заблаговременно ненадежный интернет ресурс, после чего на устройство, с которого осуществляется работа в сети, размещается вирусная программа, передающая личные данные пользователя злоумышленникам.

Многие из любителей интернет сёрфинга, нередко регистрируются на различных сайтах. Однако злоумышленники могут предоставить ложную ссылку на необходимый интернет ресурс, и человек вместо регистрации попросту отправит свои личные данные хакеру, создавшему ложную страницу в сети. Это же правило относится и к так называемым «зеркалам» ресурсам, которые позволяют получить доступ к заблокированным сайтам.

В силу того, что многие работодатели блокируют доступ к социальным сетям, не желая, что бы их сотрудники отвлеклись от работы, пользователям предоставляется возможность использовать средства обхода блокировок, в том числе и «зеркала». Что приводит к тому, что личные данные пользователя вновь уходят к злоумышленнику, оставляя персональные данные человека в социальной сети беззащитными и более того, таким образом, могут быть построены лазейки и для доступа к корпоративным файлам.

Также риск открытия доступа к личным данным пользователей повышает и потеря ими своего персонального устройства для доступа в интернет - телефона, планшета, ноутбука и т.д. Поскольку лишь малое количество пользователей грамотно подходит к вопросу аутентификации.

Аутентификация - это подтверждение пользователем того факта, что он действительно является владельцем конкретного устройства, личного кабинета на сайте и т.д.

Существует несколько разновидностей аутентификации пользователя, которые различаются используемым принципом защиты и её уровнем [2].

К ним относятся:

Парольная защита. Пользователь знает некий ключ или пароль, который не известен более никому. Сюда же можно отнести **идентификацию** путем получения смс.

Биометрическая проверка. Проверяется сетчатка глаза, голос, отпечатки пальцев. Это одна из самых мощных защитных систем, однако поддерживается очень малым количеством устройств, которые к тому же как следствие имеют довольно высокую стоимость, что не позволяет приобретать такие устройства людям с более низким доходом.

Использование скрытой информации. Используется в основном для защиты программного обеспечения. Происходит проверка кэша браузера, местоположения, установленного на ПК оборудования и др.

Не снабжённое одним или несколькими этапами проверки подлинности пользователя устройство, в случае утери может предоставить злоумышленнику полный доступ ко всем персональным данным пользователя, а также его денежным накоплениям.

Помимо всего вышеперечисленного есть и факторы не связанные напрямую с неосторожными действиями пользователей, а именно вредоносные вирусные программы и хакерские атаки.

Конечно же, большинство вирусов пользователь получает при неосторожной работе в сети интернет, переходя по недоброжелательным ссылкам и скачивая не лицензионный «пиратский» контент. Однако есть огромное количество разновидностей вирусов имеющих скрипты позволяющие им проникать на компьютер пользователя самостоятельно, либо внедряясь в безобидные почтовые сообщения.

Вирусы могут привести к различным

неблагоприятным последствиям от потери компьютером производительности, до утечки информации и выхода электронного устройства из строя.

Но самой опасной и организованной угрозой является хакерская атака.

Хакер по сути своей это человек, который хорошо разбирается в IT технологиях и программировании, но имеются среди них и злоумышленники которые, используя свои знания, пытаются нанести тот либо иной вред пользователям.

Именно хакеры ответственны за разработку большинства вирусов и в случае если устройство пользователя не имеет должной защиты, он может стать лёгкой жертвой для злоумышленника.

Для того, что бы ни стать жертвой одной из вышеперечисленных угроз пользователю достаточно соблюдать простые меры предосторожности.

Во-первых, стандартных способов аутентификации пользователя при доступе к устройству, либо в сети недостаточно, однако не все могут позволить себе дорогостоящую биометрическую защиту, однако её можно заменить, используя метод двойной аутентификации.

Так, например, помимо простого ввода пароля при авторизации на сайте, можно подключить услугу подтверждения аутентификации через смс сообщения, в результате чего даже при получении злоумышленником пароля, он не сможет войти на сайт под видом законного пользователя сети.

Так же, важно уделять внимание и самому паролю, он не должен быть простым как, например – 1234, любой пароль должен быть как можно сложнее, а также желательно менять пароли раз в месяц и ни в коем случае нельзя использовать одинаковые пароли для разных сайтов, гаджетов и приложений. Примером хорошего пароля является, например – cByBxrF-_BdFy-700EhF, такой пароль взломать будет намного сложнее.

Группа парольных взломщиков *CynoSurePrime* поделились интересной статистикой о том какие пароли используют по-

рядка 11,7 млн пользователей.

Всего SynoSurePrime удалось взломать 11716208 паролей. Среди них уникальных паролей 4 867246. Паролей, полностью совпадающих с именем пользователя 630000. Самый короткий пароль оказался всего 1 символ длиной. Самый длинный – 28 символов. Средняя, наиболее распространенная длина пароля – 6-8 символов.

Помимо этого, проявление внимательности и осторожности при онлайн сёрфинге, а также наличие хорошего антивируса и фаервола обеспечат пользователю более высокий уровень гарантии того, что его личные данные не

попадут в руки злоумышленников.

Библиографический список

1. С.В. Бичик. Студопедия [Электронный ресурс]: Информация и информационная безопасность / С.В. Бичик, Л.М. Куликов. – «Электронная библиотека». – Режим доступа: <https://studopedia.org /2-150804.html>. – Примечание «Электрон. версия курса лекций, по дисциплине, основы информационной безопасности».

2. Википедия [Электронный ресурс]: Свободная энциклопедия – «Электронная энциклопедия». – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>.

УДК 338.2:504.03

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры «Техносферная безопасность» Е.А. Жидко, E-mail: lenag66@mail.ru
Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, подполковник А.Б. Недоносков
Россия, г. Воронеж

Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering, associate professor, Professor of the
Department of "Technospheric Security" E.A. Zhidko
E-mail: lenag66@mail.ru
Air force Academy named after Professor N.E. Zhukovsky and
Y.A. Gagarin, colonel A.B. Nedonoskov
Russia, Voronezh

Е.А. Жидко, А.Б. Недоносков

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ: на примере строительной отрасли

Аннотация: В статье проведен анализ негативного воздействия на окружающую среду предприятий строительной индустрии. Рассмотрены эколого-экономические риски в системе социально-экономических отношений. Предложены рекомендации по управлению эколого-экономическими рисками

Ключевые слова: эколого-экономические риски, окружающая природная среда, экологический ущерб

Е.А. Zhidko, A.B. Nedonoskov

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF ENTERPRISES ACTIVITIES: in view of the construction industry

Abstract: the article analyzes the negative impact on the environment of construction industry. Considered the ecological and economic risks in the system of social and economic relations. Recommendations on the management of ecologo-economic risk

Keywords: ecological-economic risks, environment, environmental damage

Современный народно - хозяйственный комплекс страны состоит из некоторых отраслей, которые независимо от вида выпускаемой продукции поразительно оказывают влияние на экологию окружающей среды (ОС) [1,2]. Для оценки риска, связанного с загрязнением атмосферы уста-

новлено, что выбросы промышленности строительных материалов оказывают существенное негативное воздействие на здоровье населения, а также отрицательно влияют на функционирование объектов жилищно-коммунального хозяйства, промышленных зданий и сооружений.

На рис. 1 представлен пример влияние выбросов на состояние атмосферного возду-

ха при добыче природного сырья открытым способом для строительной отрасли (рис.1).

Федеральный закон [3] определяет основы государственной экологической политики и устанавливает ответственность предприятий - природопользователей за обеспечение экологической безопасности производства.

Вместе с тем, до настоящего времени отсутствует необходимая система мотивации предприятий по внедрению методов управления эколого-экономическими рисками (ЭЭР), которые позволили бы предотвратить или существенно снизить ущерб от загрязнения ОС [5,6].

Анализ российской и зарубежной хозяйственной практики показывает, что для того чтобы снизить отрицательные (антропогенные) воздействия на ОС необходимо использовать в совокупности механизмы идентификации факторов экологической опасности, оценки характеристик риска и экономических методов регулирования, т.е. риск-анализ. Он позволяет выработать широкий спектр подходов к оценке составляющих ЭЭР, которые могут быть связаны с различными производственными процессами. Кроме того, необходимо разработать программу минимизации и контроля эколого-экономических рисков [6-8].



Рис. 1 - Экологические последствия открытой разработки полезных ископаемых

В качестве негативных факторов безопасности для составляющих ЭЭР выделены три стадии – рискообразующий фактор, риск и его результат в форме вреда или ущерба (рис. 2).

Для объективной, независимой, комплексной оценки состояния ОС на предприятии и прилегающей территории в целях оценки и управления ЭЭР предлагается ис-

пользовать процедуру экологического аудита. Такой подход был реализован на ОАО «Белгородский цемент» в рамках реализации городских мероприятий по экологическому оздоровлению производства. Пример аналитической схемы оценки нагрузок на ОС по экологической оценке, жизненного цикла материала (ЖЦМ) приведен в табл. 1 [4,9].

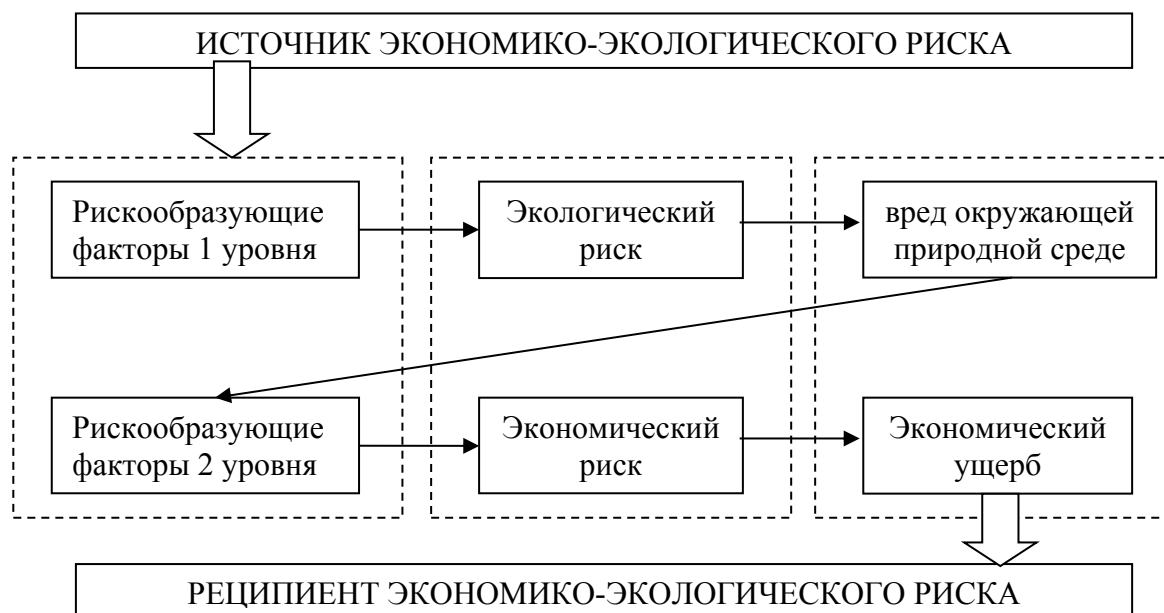


Рис. 2 - Схема возникновения экономико-экологического риска предпринимательской деятельности

Таблица 1.
Аналитическая схема оценки нагрузок на ОС по жизненному циклу строительного материала (СМ) [10-12]

Этап жизненного цикла СМ	Экологические эффекты	Стратегические экологические мероприятия по снижению нагрузок на ОС
Добыча сырья Избегание ненужного употребления сырья	Исчерпание ресурсов (материальных, энергетических, природных) Нарушение ландшафта Повреждение экосистем (загрязнение воздуха, воды, почвы, выделение опасных выбросов и т.д.)	Использование вторичного и возобновляемого сырья Оптимальное использование сырья
Изготовление материала и изделий	Отходы, вредные выбросы в воду, воздух, почву Потребление энергии	Производство качественных, долговечных материалов Сбережение ресурсов Создание материалов полифункционального назначения Снижение количества этапов обработки
Строительство (применение СМ)	Потребление энергии. Образование отходов. Вредные выбросы. Загрязнение ОС. Деградация почв.	Использование качественных материалов Отказ от использования материалов с органическими растворителями и др. вредных для человека материалов Соответствие долговечности отдельных материалов, деталей, изделий сроку службы всего здания
Уничтожение или повторное использование	Образование огромного количества отходов при сносе зданий. Загрязнение ОС. Нарушение ландшафта и т.д.	Ремонт. Реставрация .Отказ от свалок. Отказ от сжигания. Утилизация строительных отходов. Сортировка отходов. Предпочтение повторному использованию без переработки

Воздействие выбросов промышленно-сти строительных материалов в атмосферу может провоцировать целый ряд негативных не канцерогенных эффектов различной степени тяжести (лёгочные патологии, болезни крови и пищеварительной системы). Установлено, что характеристика риска развития не канцерогенных эффектов осуществляется либо путём сравнения фактических уровней экспозиции с безопасными уровнями воздействия (индекс/ коэффициент опасности), либо на основе параметров зависимости «концентрация - ответ», полученных в эпидемиологических исследованиях.

Этапы управления ЭЭР предлагается выразить как последовательность осуществления следующих процедур:

- 1) идентификация эколого-экономических рисков;
- 2) определение возможного ущерба в результате наступления неблагоприятных экологических событий;
- 3) оценка вероятностей наступления неблагоприятных экологических событий;
- 4) оценка меры эколого - экономического риска;
- 5) разработка и принятие мер по управлению и минимизации эколого-экономических рисков;
- 6) контроль и мониторинг за внедрением мер по защите от риска;
- 7) оценка результатов по управлению риском.

В результате изучения сложившейся обстановке необходимо придерживаться следующих рекомендаций [2,5,6]:

1. В целях обеспечения устойчивого природопользования на предприятиях строительной индустрии рекомендуется использование методологии риск-анализа для получения научно обоснованных количественных оценок вероятности и экономических последствий наступления экологически неблагоприятных событий, а также для выработки соответствующих управленческих решений.

2. Для комплексного независимого анализа общего негативного воздействия предприятий строительной индустрии на

ОС, а также оценки и управления ЭЭР следует использовать процедуру экологического аудита.

3. Для снижения ЭЭР на предприятиях следует использовать всю совокупность доступных методов управления эколого-экономическими рисками: от простых, таких как повышение квалификации персонала в области охраны ОС, нормирование и контроль потенциально опасных производственных процессов через разработку и конкретизацию регламентов и должностных инструкций, до исключения опасных производственных процессов и внедрения более чистых технологий. Важное значение для снижения эколого-экономических рисков имеет разработка и проведение открытой экологической политики предприятия.

Библиографический список

1. Жидко Е.А., Черных Е.М. Динамика частиц золы в выбросах дымовых труб / Е.А. Жидко, Е.М. Черных//Экология и промышленность России. -2004. -С. 38-39.
2. Жидко Е.А. Экологический менеджмент как фактор эколого-экономической устойчивости предприятия в условиях рынка. Воронеж: гос.арх.- строит. ун-т, 2009.- 160 с.
3. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. 12.03.2018).
4. Баранов О.В. Применение риск-анализа для управления сложными эколого-экономическими системами// Глобализация, новая экономика и окружающая среда. Проблемы общества и бизнеса на пути к устойчивому развитию. Материалы VII межд. конф. Российского общества экологической экономики. – С.-Петербург: СПбГУ, 2005, с. 47-49.
5. Олейник К.В. Экологические риски хозяйственной (предпринимательской) деятельности: сущность, основные виды/К.В. Олейник// Управление риском. 2000. - № 3. - С. 42–44.
6. Жидко Е.А. Логико вероятностно-информационный подход к моделированию

информационной безопасности объектов защиты. Воронеж.- 2016. - 123 с.

7. Сазонова С.А. Применение декомпозиционного метода при моделировании потокораспределения в гидравлических системах / С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2015. - № 4 (11). - С. 14. <http://moit.vivt.ru/>

8. Жидко Е.А., Кирьянов В.К. Формирование системы координат и измерительных шкал для оценки состояний безопасного и устойчивого развития хозяйствующих субъектов// Инженерные системы и сооружения. - 2014. - № 1 (14). - С. 60-68.

9. Сазонова С.А. Моделирование нагруженного резерва при авариях гидравлических систем / С.А. Сазонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. - 2015. - № 4 (11). - С. 7. <http://moit.vivt.ru/>

10. Жидко Е.А., Леонов П.М. Методология и методы системного математического моделирования информационной безопасности хозяйствующего субъекта теоретическими методами/ Научный вестник Воронежского государственного архитектурно - строительного университета. Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2015. № 2 (6). С. 15-20.

11. Жидко Е. А., Попова Л. Г. Информационная безопасность инновационной России: проблема кадров // Информация и безопасность. -2011. -Т.14. -№ 2. -С. 201-208.

12. Сазонова, С.А. Особенности формулировки прикладных задач управления функционированием системами теплоснабжения / С.А. Сазонова // Моделирование систем и процессов. - 2018. -Т. 11. - № 3. С. 80-88.

УДК 519 (075): 518.5

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент В. И. Акимов,
канд. техн. наук, доцент А. В. Полуказов,
студент И.А. Наливайко
Россия, г. Воронеж, E-mail: PAV_75@mail.ru

Voronezh state technical University
Ph. D in Engineering, associate professor V. I. Akimov,
Ph. D in Engineering, associate professor A. V. Polukazakov,
student I.A. Nalivayko
Russia, Voronezh, E-mail: PAV_75@mail.ru.

В.И. Акимов, А.В. Полуказов, И.А. Наливайко

РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация: Разработана программа статистического моделирования систем и средств автоматизации с использованием датчиков случайных чисел типовых производственно – технологических процессов

Ключевые слова: моделирование систем; датчик; автоматизация; дисперсия; математическое ожидание

V.I. Akimov, A.V. Polukazakov, I.A. Nalivayko

DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED MODELING SYSTEM FOR AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES

Abstract: Developed a program for statistical modeling of systems and means of automation with the use of a random number model of production and technological processes

Key words: system modeling; sensor; automation; dispersion; mathematical expectation

Приложение «RandomMod» (далее Приложение), разработанное под платформу «.NET Framework» представляет из себя интегрированную систему, состоящую из датчиков псевдослучайных чисел, распре-

ленных по ряду законов распределения и единого интерфейса. В данной версии доступны следующие законы распределения: нормальный (Гаусса), трапециевидный и треугольный (Симпсона). Приложение позволяет визуализировать зависимость сгенерированного числа от равномерно распре-

© Акимов В.И., Полуказов А.В., Наливайко И.А., 2019

лённого, строить гистограмму полученных случайных чисел, либо иных, полученных в ходе статистического исследования, а также сохранять сгенерированные числа на диск в виде текстового файла, либо загружать их оттуда.

Генерация случайного числа по нормальному закону распределения.

Для расчета плотности вероятности нормального распределения (рис.1)

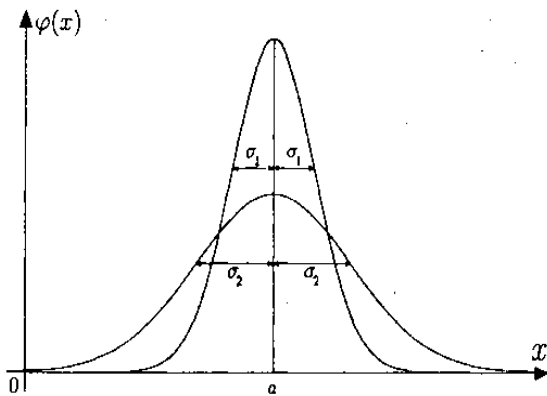


Рис. 1 - Нормальное распределение (Гаусса)

будет использоваться функция Гаусса (1).

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

где μ – математическое ожидание (среднее значение), медиана и мода распределения, σ – среднеквадратическое отклонение.

Стандартным нормальным распределением называется нормальное распределение с математическим ожиданием $\mu = 0$ и стандартным отклонением $\sigma = 1$.

Для генерирования случайных величин использовалось преобразование Бокса – Мюллера [1]:

$$\begin{aligned} z_0 &= \cos(2\pi\varphi) \sqrt{-2 \ln r}, \\ z_1 &= \sin(2\pi\varphi) \sqrt{-2 \ln r} \end{aligned} \quad (2)$$

Генерация случайного числа по треугольному закону распределения (Симпсона).

Для генерации случайного числа, распределённого по треугольному закону (рис. 2.) необходимо задать вероятностный диапазон $[A; B]$, и моду M .

Сгенерированное случайное число связано с равномерно распределённым случайным числом $r \in [0; 1]$ следующей формулой:

$$\begin{cases} A + \sqrt{r(M-A)(B-A)}, 0 \leq r < \frac{M-A}{B-A} \\ B - \sqrt{(1-r)(B-M)(B-A)}, \frac{M-A}{B-A} \leq r \leq 1 \end{cases} \quad (3)$$

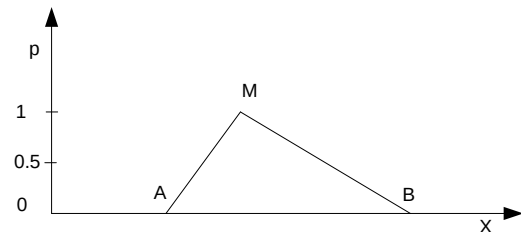


Рис. 2 - Треугольное распределение (Симпсона)

Математическое ожидание:

$$M[X] = \frac{B + A + M}{3} \quad (4)$$

Дисперсия:

$$D[X] = \frac{(B-A)^2 + (B-M)^2 + (M-A)^2}{36} \quad (5)$$

Генерация случайного числа по трапециевидному закону распределения.

Для генерации случайного числа, распределённого по трапециевидному закону (рис. 3) необходимо задать вероятностный диапазон $[A; B]$, и диапазон наиболее вероятностных значений $[C; D] \in [A; B]$.

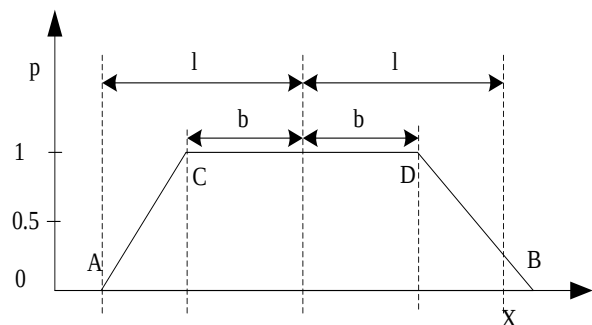


Рис. 3 Трапециевидное распределение

Сгенерированное случайное число связано с равномерно распределённым случайным числом $r \in [0; 1]$ следующей формулой:

$$\begin{cases} A + \sqrt{rk(C-A)}, 0 \leq r < (C-A)k^{-1} \\ \frac{r(B+D) + (1-r)(A+C)}{2}, (C-A)k^{-1} \leq r < 1 - (B-D)k^{-1}, \\ B - \sqrt{(1-r)k(B-D)}, 1 - (B-D)k^{-1} \leq r \leq 1 \end{cases} \quad (7)$$

где $k = B - C + D - A$ (8)

Математическое ожидание [2]:

$$M[X] = \frac{B+A}{2} \quad (9)$$

Дисперсия:

$$D[X] = \frac{b^2 + l^2}{6}, \quad (10)$$

Где

$$b = \frac{D-C}{2}, \quad \text{а} \quad l = C - A + b$$

Расчет статистических оценок.

Формула выборочного математического ожидания:

$$M[X] = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}, \quad (11)$$

Где $x_i \in X$ – случайное число, N – объём выборки. Кроме того, в программе использовались формулы для расчёта выборочной дисперсии D :

$$D = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - M[X])^2, \quad (12)$$

И среднеквадратичного отклонения

$$\sigma = \sqrt{D} \quad (13)$$

Результат моделирования представлен на рис. 4 - 6.

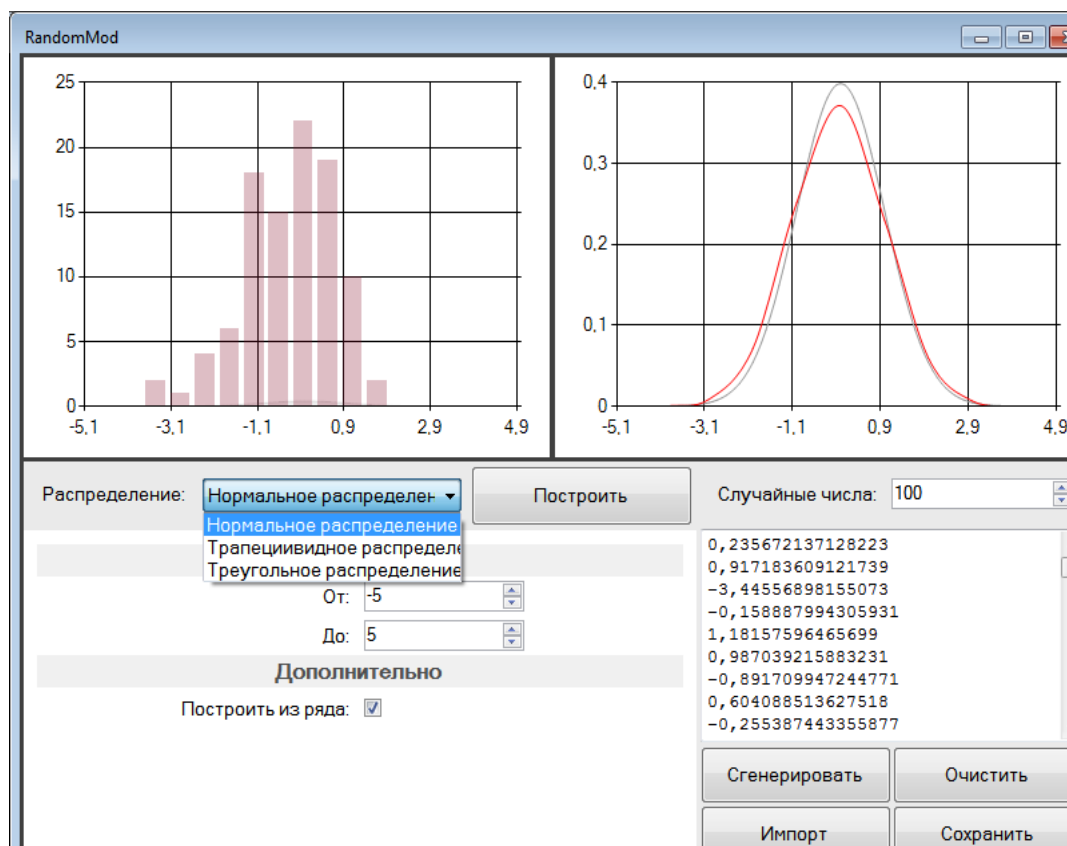


Рис. 4 - Результат моделирования для нормального закона распределения

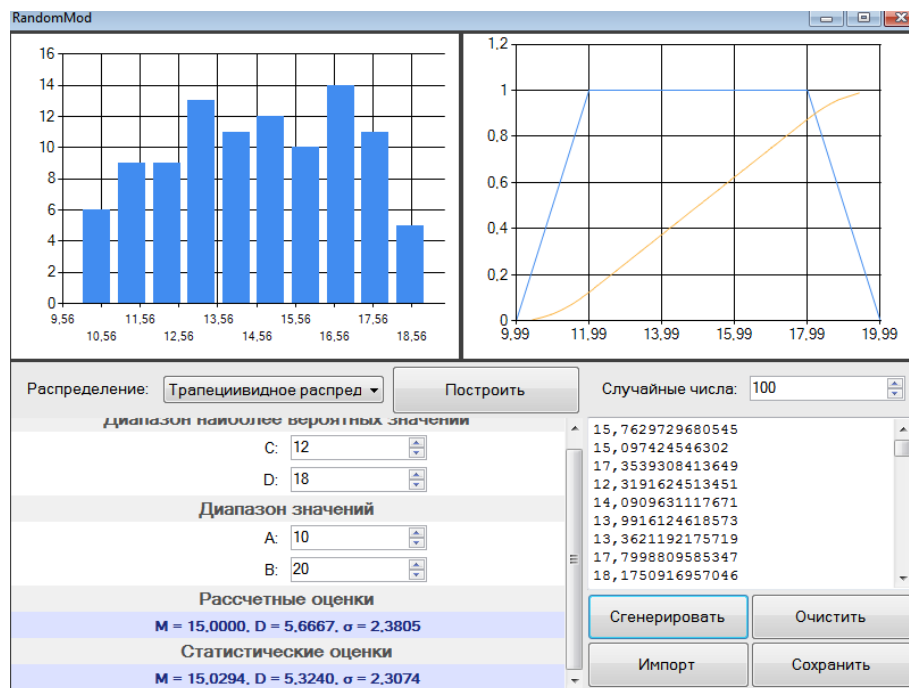


Рис. 5 - Результат моделирования для трапециевидного закона распределения

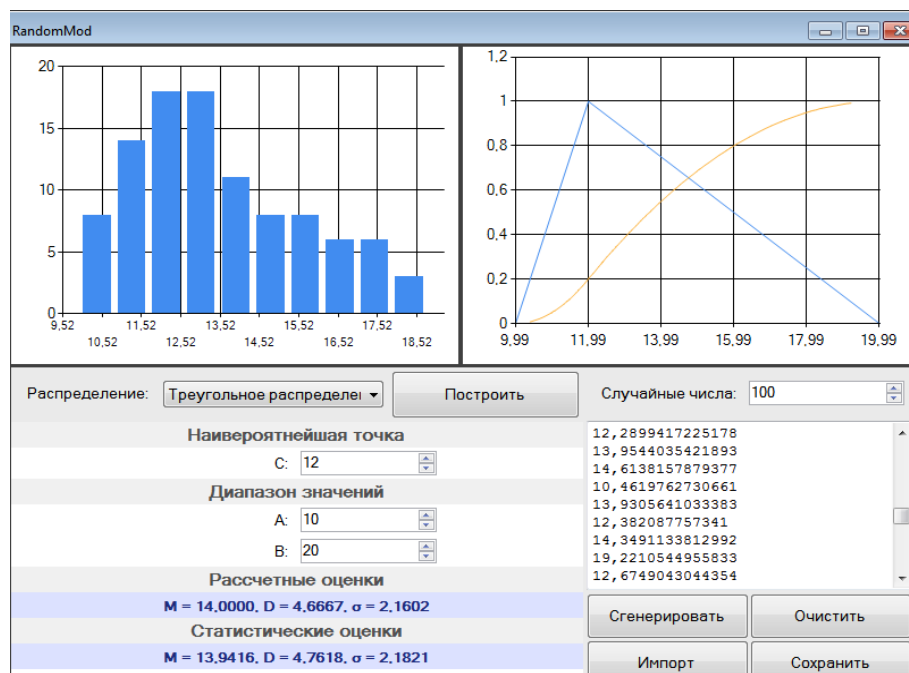


Рис. 6 - Результат моделирования для треугольного закона распределения.

Библиографический список

1. Акимов В.И. Решение метрологических задач методом статистического моделирования: Учеб. пособие. Воронеж. гос. техн. ун – т. Воронеж, 1996, - 117 с.

2. Хастингс Н., Пикок Дж. Справочник по статистическим распределениям/ Пер. с англ. А.К. Звонкина. – М.: Статистика, 1980, - 95 с.

УДК 697.341

Воронежский государственный технический университет
Магистрант Е.И. Шеина,
Канд. техн. наук, доцент М.С. Кононова,
Канд. техн. наук, доцент Ю.А. Воробьева
Россия, г.Воронеж, E-mail: kniga18@mail.ru

Voronezh State Technical University
Master E.I. Sheina,
Ph. D. in Engineering, associate professor M.S. Kononova,
Ph. D. in Engineering, associate professor Y.A. Vorob'eva
Russia, Voronezh, E-mail: kniga18@mail.ru

Е.И. Шеина, М.С. Кононова, Ю.А. Воробьева

АЛГОРИТМЫ ВЫБОРА МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: Проведен анализ факторов, приводящих к необходимости реконструкции систем теплоснабжения. Установлено, что наиболее распространёнными причинами, приводящими к необходимости реконструкции теплоснабжающих систем, являются: изменение количества присоединённых потребителей; изменение расхода, температуры или давления в тепловой сети; несоответствие энергетических показателей системы современным требованиям. Для каждого из перечисленных случаев составлен алгоритм принятия решения о выборе мероприятия по реконструкции системы. Разработанные алгоритмы направлены на оптимизацию работы систем теплоснабжения с учётом современных технологических решений

Ключевые слова: система теплоснабжения, реконструкция, тепловая сеть, центральный тепловой пункт

E.I. Sheina, M.S. Kononova, Y.A. Vorob'eva

THE SELECTION ALGORITHMS OF MEASURES FOR THE RECONSTRUCTION OF CENTRAL HEATING SYSTEMS

Abstract: The factors leading to the need for reconstruction of heat supply systems are analyzed. It is established that the most common reasons leading to the need for reconstruction of heat supply systems are: the change in the number of connected consumers; the change in flow, temperature or pressure in the thermal network; the discrepancy between the energy performance of the system and modern requirements. For each of these cases, an algorithm for deciding on the choice of measures for the reconstruction of the system. The developed algorithms are aimed at optimizing the operation of heat supply systems taking into account modern technological solutions

Keywords: heat supply system, reconstruction, thermal network, central heating point

Системы централизованного теплоснабжения большинства российских городов вводились в эксплуатацию в период массового строительства (70-80-е годы двадцатого века). Специфика этих систем заключается в их ремонтпригодности, что обуславливает длительный период эксплуатации без существенного изменения структуры системы. Однако меняющиеся требования к энергетической эффективности строительных объектов, а также происходящие изменения в планировочной структуре городов, определяют необходимость проведения мероприятий по реконструкции теплоснабжающих систем. Кроме того, появляющееся новое оборудование и материалы, способные улучшить энергоэкономические показатели, также может послужить причиной для реконструкции или модернизации отдельных элементов системы.

В результате анализа существующей ситуации по состоянию систем теплоснаб-

жения были выявлены основные причины, приводящие к необходимости реконструкции:

- изменение количества присоединённых потребителей [1];
- изменение расчетных расходов теплоносителя [2];
- изменение расчетных параметров теплоносителя (давления или температуры) в источнике теплоты [3, 4];
- несоответствие энергетических показателей системы нормативным требованиям [5-8];
- несоответствие схемного решения системы требованиям эффективного регулирования подачи теплоты потребителям [9, 10].

Так как причины, приводящие к необходимости реконструкции разные, и влияют на различные элементы системы теплоснабжения, то для каждого конкретного случая был разработан отдельный алгоритм принятия решений о реконструкции.

Одним из распространенных вариантов, приводящих к необходимости рекон-

струкции тепловой сети, является случай, когда в уже существующую застройку встраивается новое здание, присоединяемое к действующей системе теплоснабжения. В этом случае необходимость реконструкции определяется на основе проверочного гидравлического расчета (рис.1), который показывает, как изменятся потери давления в сети при увеличении расхода теплоносителя.

Следует отметить, что пропускная способность тепловых сетей может позволить присоединение новых потребителей без изменения диаметров труб. В случае если диаметр трубопроводов не меняется, может потребоваться корректировка настроек регулирующих устройств у потребителей.

Еще одним распространенным мероприятием по реконструкции внутриквартальных систем теплоснабжения является перенос теплообменников для нагрева горячей воды из центральных в индивидуальные тепловые пункты зданий [11, 12].

Многие исследования подтверждают технико-экономическую целесообразность установки теплообменников в ИТП зданий, но в основном эти расчеты проводились

применительно к новому строительству. В условиях реконструкции существующей застройки предполагается принимать решение на основе алгоритма, приведенного на рис. 2.

Алгоритм (рис. 3) основан на вариантном проектировании и сравнении технико-экономических показателей сравниваемых вариантов. Первый вариант предполагает сохранение существующей структуры системы теплоснабжения с проведением капитального ремонта тепловой сети и модернизацией оборудования тепловых пунктов. Второй вариант заключается в ликвидации ЦТП и установке в каждом здании теплообменников горячего водоснабжения.

Помимо капитальных затрат для каждого из сравниваемых вариантов рассчитываются эксплуатационные (стоимость энергоносителей, затраты на обслуживание и т. д.). Кроме того, требуется учитывать, что вместе с реконструкцией тепловых пунктов может потребоваться замена трубопроводов тепловых сетей, которая должна проводиться на основе использования современных конструкций и материалов [13, 14].

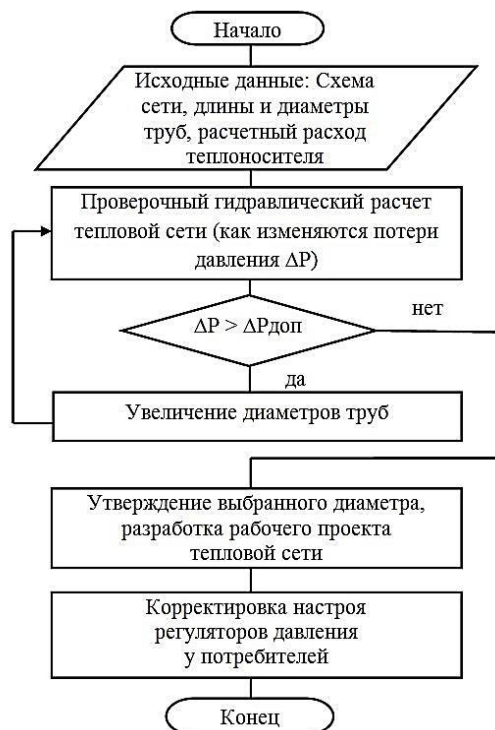


Рис. 1 - Алгоритм принятия решения о реконструкции при изменении количества присоединенных потребителей

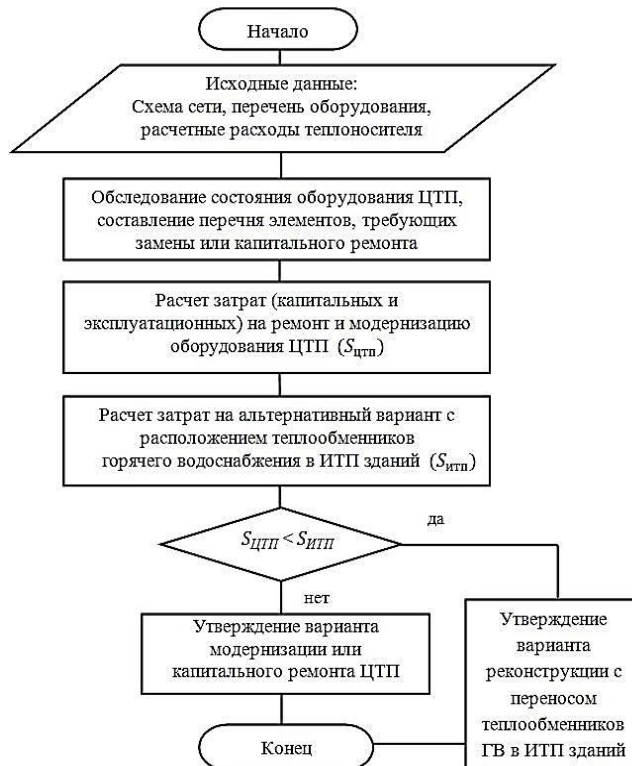


Рис. 2 - Алгоритм принятия решения о реконструкции ЦТП

Иногда к необходимости реконструкции почти всех элементов системы приводят изменение расчетной температуры в источнике теплоты. Это может быть обусловлено либо заменой котлов, либо износом тепловых сетей. В этом случае меняются расчетные расходы теплоносителя во всей сети, что требует проведения гидравлического расчета для получения новых значений потерь давления (рис. 3).

Корректировка температурного режима у потребителей в этом случае может быть обеспечена за счёт изменения настроек приборов автоматического регулирования у потребителей [15].

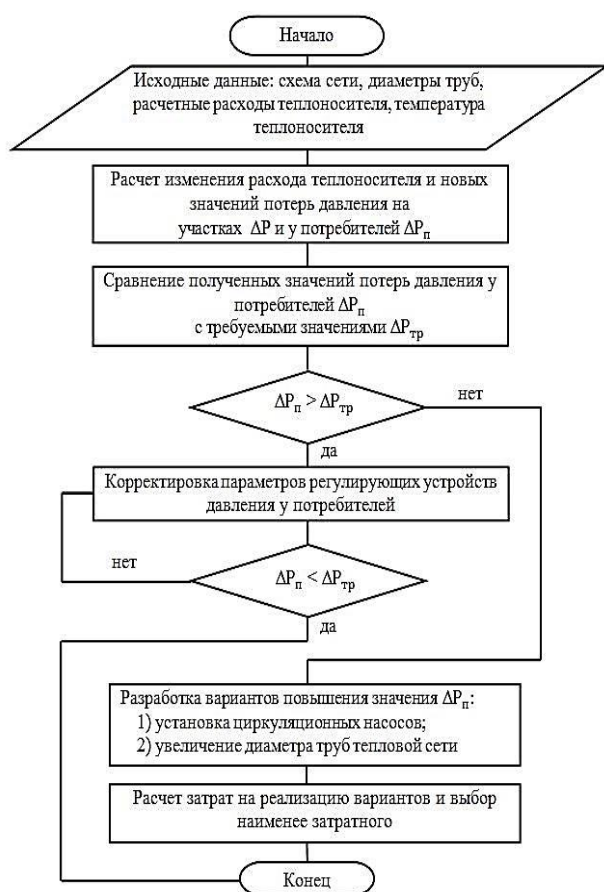


Рис. 3 - Алгоритм принятия решения о реконструкции при изменении температуры теплоносителя.

Если корректирующие мероприятия не помогают, то для обеспечения доставки необходимого количества теплоты потреби-

телям могут быть использованы следующие технические решения:

- установка дополнительных циркуляционных насосов у потребителей;
- увеличение диаметров труб тепловой сети.

Сравнение затрат на реализацию вышеприведенных вариантов определит наиболее рациональный.

Заключение

Выявлены основные причины, приводящие к необходимости реконструкции, и установлена их взаимосвязь с элементами системы теплоснабжения.

На основе анализа существующих мероприятий по совершенствованию теплоснабжающих систем разработаны алгоритмы, позволяющие принять обоснованное решение по реконструкции отдельных элементов этих систем.

Приведённые в статье алгоритмы направлены на оптимизацию работы систем теплоснабжения с учётом современных технологических решений, и могут быть полезны специалистам, занятым в сфере эксплуатации и проектирования теплоснабжающих систем.

Библиографический список

1. Кононова М.С. Алгоритм выбора оптимальной схемы централизованного теплоснабжения жилой застройки / М.С. Кононова // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно - строительного университета. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2016. – № 1 (7). – С. 125–129.
2. Кононова М.С. Алгоритм расчета энергосберегающего потенциала зданий при автоматическом регулировании систем отопления / М.С. Кононова // Научный вестник ВГАСУ. Серия: Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2015. – № 2(6). – С. 71-74.
3. Кононова М.С. Алгоритм определения оптимальных параметров транспортировки теплоносителя в тепловой сети / М.С.

Кононова, Т.С. Дунаева // Информатика: проблемы, методология, технологии: сборник материалов XVI Международной научно-методической конференции. Под редакцией Тюкачева Н.А. – Воронеж, 2016. – С. 267–271.

4. Кононова М.С. О влиянии температуры теплоносителя на технико-экономические показатели проектируемых тепловых сетей / М.С. Кононова // Известия вузов. Строительство. – 2012. – № 10. – С. 67-73.

5. Кононова М.С. Алгоритм оценки состояния тепловых сетей / М.С. Кононова // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно - строительного университета. Серия Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. — 2016. – № 2(8). – С. 104–107.

6. Кононова М.С. Алгоритм оценки состояния элементов систем централизованного теплоснабжения / М.С. Кононова // Информатика: проблемы, методология, технологии: сборник материалов XVII Международной научно-методической конференции (Воронеж, 9-10 февраля 2017 г.).– Воронеж – 2017. – С.218–222.

7. Сазонов Э.В. Реализация метода прогнозирования состояния трубопроводов тепловых сетей на ЭВМ / Э.В.Сазонов, А.А.Кононов, М.С. Кононова // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2001. – № 7. – С.68.

8. Воробьева Ю.А. Использование геоинформационных систем для оценки надежности тепловых сетей на примере г. Воронеж / Ю.А., Воробьева, М.С. Кононова, А.Л. Мишуров // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – Т. 6. № 6. – (42). – С. 64-66.

9. Кононова М.С. К вопросу оценки

экономии теплоты при автоматическом регулировании температуры теплоносителя в системах централизованного теплоснабжения / М.С. Кононова // Изв. вузов. Строительство. – 2016. – № 7. – С. 46-52.

10. Кононова М.С. Оценка потенциальной экономии энергоресурсов на отопление зданий за счет теплопоступлений от солнечной радиации / М.С. Кононова, Е.Ю. Сороченкова, Н.Н. Смирнова // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2016. – № 1(22). – С. 35-41.

11. Ливчак В.И. Установка ИТП в зданиях вместо замены изношенного оборудования в ЦТП и перекладки сетей горячего водоснабжения / В.И. Ливчак // Энергосбережение. – 2008. – №1. – С. 36-39.

12. Кононова М.С. Сравнительный анализ вариантов расположения теплообменников в системах централизованного горячего водоснабжения жилой застройки / М.С. Кононова // Известия вузов. Строительство. – 2014. – № 11. – С. 49-54.

13. Кононова М.С. Сравнительный анализ технико-экономических показателей некоторых конструкций бесканальной прокладки тепловых сетей / М.С. Кононова // Известия вузов. Строительство. – 2013. – № 6. – С. 84-90.

14. Жерлыкина М. Н. Технико-экономическое сравнение различных материалов труб, применяемых при поквартирной разводке системы отопления / М. Н. Жерлыкина, М. С. Кононова // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2018. – № 1(4). – С. 96-103.

15. Телюк Ю. В. Технико - экономические показатели радиаторных распределителей теплоты в системах отопления жилых зданий / Ю. В. Телюк, М. С. Кононова // Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура. – 2018. – № 3(6). – С. 79-86.

УДК 004.04

Воронежский государственный технический университет
Канд. техн. наук, доцент О.В. Курипта,
E-mail: okuripta@vgasu.vrn.ru
Студент магистратуры М302 А.А. Китаев,
МБОУ лицей № 7, учитель информатики и ИКТ Е.В. Паршина
Россия, г. Воронеж, E-mail: parshina_elvl@mail.ru

Voronezh State Technical University
Ph. D. in Engineering O.V. Kuripta,
E-mail: okuripta@vgasu.vrn.ru
Student of a magistracy of M302 A.A. Kitayev,
MBOU lyceum № 7, teacher of informatics and ICT E.V. Parshina
Russia, Voronezh, E-mail: parshina_elvl@mail.ru

О.В. Курипта, Е.В. Паршина, А.А. Китаев

КОГНИТИВНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ ГРУПП, КАК ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕСА

Аннотация: представлен подход формирования проектных групп на основе когнитивного подхода, который позволяет проанализировать факторы, влияющие в большей степени, на процесс оценки и подбора наилучшего решения данной задачи, а именно формирования группы удовлетворяющей данному проекту

Ключевые слова: проектная группа, компетенции, когнитивная карта

O.V. Kuripta, E.V. Parshina, A.A. Kityev

COGNITIVE FORMATION OF DESIGN GROUPS, AS INSTRUMENT OF INCREASE IN EFFICIENCY OF BUSINESS

Abstract: approach of formation of design groups on the basis of cognitive approach which allows to analyse the factors influencing more on process of assessment and selection of the best solution of this task, namely formation of the group satisfying to this project is presented

Keywords: design group, competences, cognitive map

На сегодняшний день деятельность любой организации можно представить в виде ряда крупных задач, которые группируются в серию реализуемых проектов, для решения которых необходимо внедрение проектно-ориентированного подхода.

Внедрение проектно-ориентированного управления, как инструмента, происходит в условиях жесткой конкуренции: продукты выпускаются на рынок за относительно короткие сроки, каждый продукт реализуется под конкретного клиента, необходимо одновременно выполнять большое количество проектов.

Одной из основных проблем при внедрении проектно-ориентированного управления является формирование проектных групп, обладающих необходимой компетентностью.

Проектная группа (команда) – совокупность сотрудников, участвующих в работе над проектом, выступающих самостоятельным субъектом деятельности, который можно рассматривать с точки зрения харак-

теристик, процессов и свойств. Образование проектной группы происходит из учета состава, структуры и групповых процессов. Состав – это характеристики членов группы, важных для анализа ее как единого целого (например, профессиональные качества). Структура – функции, выполняемые каждым членом группы. К групповым процессам относят – процесс развития, динамика взаимопонимания в группе, процесс выработки решения и т.д.

Таким образом, управление человеческими ресурсами при внедрении проектно-ориентированного управления сводится к формированию проектной команды и управлению ей для реализации проекта.

Тогда задача подбора проектных групп, затрагивает две области знаний: управление проектами и управление персоналом. Управление персоналом – вид деятельности по руководству людьми, в рамках определенной стратегии, помогающей достичь организации поставленные цели, путем использования характеристик персонала с учетом их возможностей. Управление проектом – это вид деятельности, направленный на управление

комплексом бизнес-процессов, которое позволит достичь поставленных целей и задач. Учитывая, что жизненный цикл проекта, состоит из четырех основных стадий: фаза разработки концепции проекта, фаза проектирования, фаза реализации и завершения проекта, то можно определить процесс разработки концепции проекта – это: сбор и анализ текущего состояния предмета изменения, анализ востребованности проекта, цели, задачи, основные ограничения и требования, ресурсы, время, а так же список потенциальных участников. После утверждения концепции, переходят к стадии проектирования (разработки) проекта. В первую очередь назначается руководитель проекта и формируется проектная группа. После чего происходит развитие концепции проекта и основного содержания.

Для подбора персонала участвующего в проекте следует обратиться в службу по управлению персоналом. Для выполнения задач по проекту потребуется определенный специалист или группа специалистов, в зависимости от объема работ. В системе управления персоналом хранится подробная информация об уровне квалификации и компетенциях сотрудников. Данную информацию получают путем оценки специалистов различными методами: анкетирование, тестирование, интервью, метод оценки по решающей ситуации и многие другие. Оценка происходит на различных этапах трудовой дея-

тельности человека, это может быть собеседование или курсы повышения квалификации. Информация о компетентности персонала динамична и постоянно обновляется [1,2].

Как только получена вся необходимая информация, необходимо преступить к отбору специалистов, в соответствии с целями проекта. Далее наступает момент согласования между функциональными и проектными руководителями, который иногда занимает много времени, и только после учета всех ограничений, изменения календарного планирования и т.п., можно считать, что группа подобрана для участия в проекте. Схема взаимодействия отделов представлена на рисунке 1.

Для увеличения эффективности работы службы по управлению персоналом и службы управления проектами, используют различные методы управления бизнес-процессами организации. Но не один метод не связывает эти две службы для совместной деятельности.

Процесс формирования проектных групп, является многокомпонентным процессом, взаимосвязанным с различными отделами организации, а в некоторых случаях и полностью со всей структурой организации. Во многом это зависит от типа проекта, структуры и формы организации, политики работы с кадрами на предприятии.



Рис. 1 – Схема взаимодействия отделов

Человеческие ресурсы – это отображение качеств и характеристик человека, к определенному виду деятельности, рассматривать данные характеристики можно с различных точек зрения: профессиональных, социально-психологических, индивидуальных (личностных). Для эффективной работы группы, должны учитываться максимальный набор характеристик и качеств. В настоящее время разработаны методы, разрешающие вопрос, оценки любых возможных характеристик, и способствующих доказательству гипотез связанных с назначением подобранной группы для проекта [2,3,4].

Для анализа и подбора проектной группы предлагается построение когнитивной карты. Когнитивная карта – это начальная ступень проведения когнитивного моделирования, она предлагает наглядное представление предметной области в терминах семантических категорий, связанных отношениями. Семантические категории: факты, признаки, понятия, события, а отношения между ними причинно - следственные связи [5].

В данной работе построение когнитивной карты заключается в формировании гипотезы управления человеческими ресурсами, которые связаны с проектной деятельностью организации. Применение подхода когнитивного моделирования для формирования проектных групп, обосновывается тем, что данный метод позволяет наглядно представить механизм формирования проектных групп, проанализировать факторы, влияющие в большей степени, на процесс оценки и подбора наилучшего решения данной задачи, а именно группы удовлетворяющей данному проекту.

Процесс построения когнитивной карты заключается в построении ориентированного графа, вершинами которого являются семантические категории, а ребрами являются причинно-следственные связи. Так же эти связи имеют веса, связь имеет возбуждающий характер, если влияние одного события на другой имеет существенное воздействие, и связь имеет тормозящий характер, если

влияние одного фактора на другой не несет существенного воздействия.

Когнитивная карта позволяет решить задачу определения структурной значимости каждого из факторов с учетом их взаимного влияния друг на друга. Наиболее значимым с точки зрения комплексного влияния на проблему в целом является тот фактор, который входит в состав большего числа замкнутых циклов [6,7]

В ходе исследования выделено три основных элемента:

1. Данные о проекте.

Ключевыми данными, необходимыми для формирования групп являются:

–Дата начала и окончания проекта;

–Время на реализацию проекта;

–Сумма, выделенная на оплату для группы проекта.

–Список должностей

–Количество сотрудников каждой должности

Итак, дата начала и запланированного окончания проекта требуется для календарного планирования, с его помощью можно будет определить сотрудников свободных от участия в других проектах, отследить время отпусков или срок больничного.

Время на реализацию проекта – это количество трудовых часов, которое выделено для выполнения поставленных задач по проекту. Объем данного времени напрямую зависит от продолжительности рабочего дня в организации, и может принимать различные значения, например восемь или двенадцать часов в сутки.

Под суммой, выделенной на оплату проектной группы, понимается, некоторое максимальное денежное значение, которым оплачиваются услуги специалистов. Стоимость группы будет определяться, как сумма заработной платы сотрудников за срок работы по проекту:

$$Pp = \sum_{i=1}^n (price * time) \quad (1)$$

где price – это заработная плата сотрудника в

час, time–время на реализацию проекта, n– количество сотрудников в команде.

Список должностей сопоставлен списку необходимых проектных работ, каждая должность имеет определенный список обязанностей, границы ответственности. Таким образом, специалист или несколько специалистов одной должности будут нести ответственность за определенный участок работ.

Количество сотрудников требуемых должностей зависит от объема работ или скорости реализации проекта, и определяют- ся руководителем проекта.

2. Мониторинг и анализ персонала.

Мониторинга персонала – это непрерывное систематическое отслеживание состояния системы управления персоналом (включая внутренние и внешние данные), его составных элементов на основе постоянных показателей и индикаторов, а также создание условий для выполнения управленческих функций на основе полученной информации.

В контексте данной задачи определены функции мониторинга персонала:

- Оценка трудовых ресурсов;
- Выявление ключевых компетенций

для каждой должности в организации;

–Изменение значений весовых коэффициентов влияния компетенций;

–Анализ трудовой занятости.

Оценка трудовых ресурсов является комплексом методов и способов по получению качественных и количественных характеристик (компетенций) человеческих ресурсов. Компетенции – это совокупность профессиональных, личностных, управленческих навыков для решения должностных задач. Получить необходимые данные о сотруднике можно во время приема на работу, аттестации, по результатам выполненных работ.

Дальнейшее изучение компетенций позволяет ввести понятие градации. Градация – это конкретное положение или диапазон на шкале, которому ставится в соответствие конкретный атрибут, соответствующее определенной степени интенсивности. Полученные баллы заносятся в таблицу компетенций сотрудника (таблица 1). Шкала компетенций сотрудника, может принимать значения от нуля до десяти (не компетентный специалист – компетентный), или принимать значения 0 до 1 [1,6]

Таблица 1.
Компетенции сотрудников

Сотрудники/ компетенции	Сотрудник №1	Сотрудник №2	...	Сотрудник №m
Профессиональные	X	X	X	X
K ₁	X ₁	X ₁	...	X ₁
K ₂	X ₂	X ₂	...	X ₂
...	...	...	...	...
K _n	X _n	X _n	...	X _n
Управленческие	Y	Y	Y	Y
K ₁	Y ₁	Y ₁	...	Y ₁
K ₂	Y ₂	Y ₂	...	Y ₂
...	...	...	...	...
K _n	Y _n	Y _n	...	Y _n
Личностные	Z	Z	Z	Z
K ₁	Z ₁	Z ₁	...	Z ₁
K ₂	Z ₂	Z ₂	...	Z ₂
...	...	...	...	...
K _n	Z _n	Z _n	...	Z _n

У каждой должности в организации есть функции и обязанности, для того что бы их выполнять сотрудник должен иметь, определенный набор навыков и характеристик – это ключевые должностные компетенции. Их набор может изменяться в связи с политикой организации или изменением стандартов.

Изменение значений весовых коэффициентов влияния компетенций, необходимо для актуализации данных получаемых когнитивным методом или методом когнитивных карт. Подробнее это метод рассматривается, при рассмотрении функции формирования групп.

Анализ занятости сотрудника необходим для получения достоверной информации о дате отпуска, больничного или сроках участия в проектах. Для наглядности можно ввести для сотрудника некоторый статус, например, занят или готов к работе. При выборе сотрудников для участия в проекте будут отсеяны те, кто не может приступить к работе в установленные сроки.

3. Формирование групп – сопоставление выбранного персонала для решения конкретных задач проекта.

Данная функция выполняется в несколько этапов.

Первым этапом является активация процесса формирования проектных групп. На данной стадии происходит передача данных о должностях, действующих в проекте и количество сотрудников, каждой из них.

На втором этапе происходит формиро-

вание когнитивной карты и настройки весов. Подробнее рассмотрим когнитивную карту, так как она является ключевым инструментом в алгоритме подбора специалистов.

Когнитивная схема (карта) ситуации представляет собой ориентированный взвешенный граф, который строится по правилам:

1. вершины взаимно-однозначно соответствуют выделенным факторам ситуации, в терминах которых описываются процессы в ситуации;

2. выявляются и оцениваются (положительное влияние, отрицательное влияние) причинно-следственные связи выделенных факторов друг на друга.

В данной ситуации факторами являются компетенции трех типов: управленческие, профессиональные и личностные. Каждая компетенция оказывает влияние на общую компетенцию, отношение между факторами имеет собственный коэффициент, который может принимать значения от нуля до единицы, сумма таких весов в одной категории компетенций не превышает единицу. На стадии мониторинга персонала, экспертным методом формируются веса взаимодействия факторов для каждой должности (таблица 2).

Далее формируются веса основных групп компетенций, соответственно X, Y, Z, которые оказывают конечное влияние на компетенцию сотрудника. Когнитивная модель влияния компетенций представлена на рисунке 2.

Таблица 2.
Таблица взаимодействия компетенций

	x_1	...	x_n	y_1	...	y_n	z_1	...	z_n
Должность 1	a_1	...	a_n	b_1	...	b_n	c_1	...	c_n
Должность 2	a_1	...	a_n	b_1	...	b_n	c_1	...	c_n
.....		...	...	...	...	...	...	...	...
Должность n	a_1	...	a_n	b_1	...	b_n	c_1	...	c_n

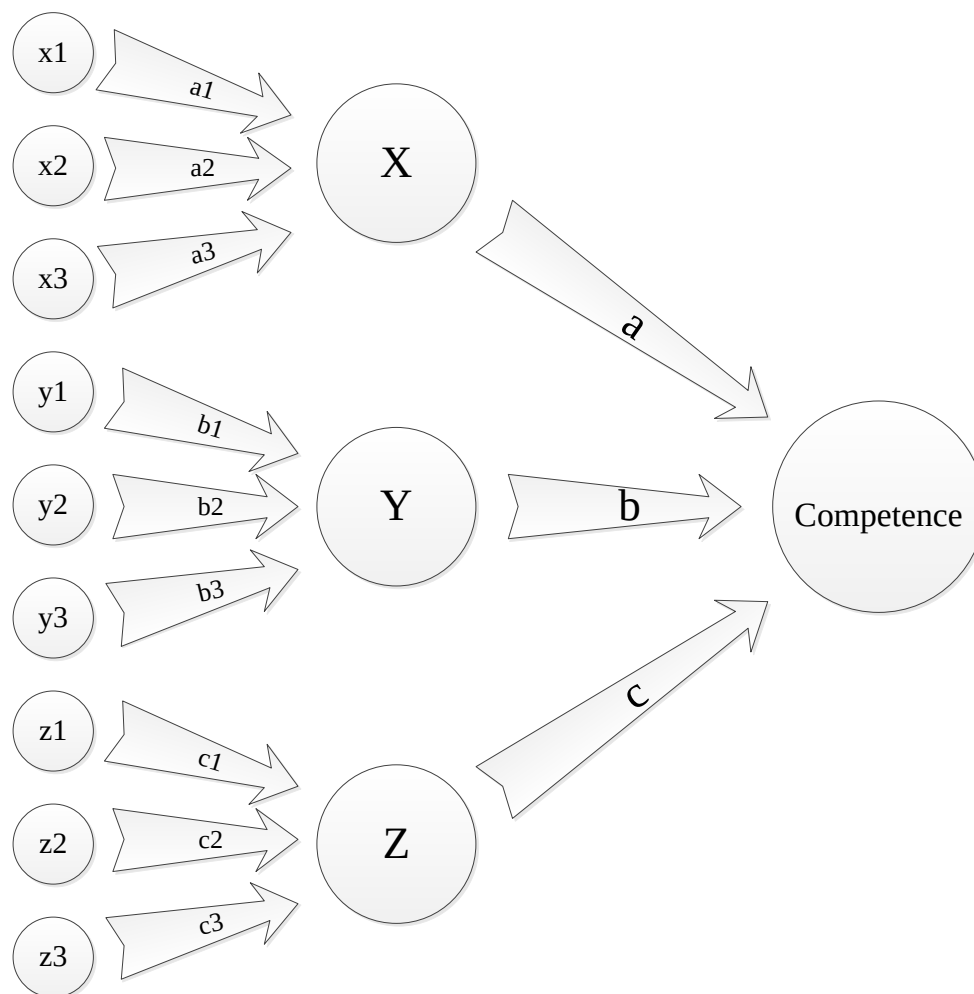


Рис. 2 – Когнитивная карта

На третьем этапе, с применением когнитивной карты моделируется эталонная группа – это группа, в которой каждый специалист имеет максимальное значение бал-

лов по занимаемой должности. Расчет характеристики эталонной группы рассчитывается по формуле:

$$Cg_{max} = X(max) * A + Y(max) * B + Z(max) * C, \quad (2)$$

где

$$X(max) = \sum_{n=1}^n x(max) n * an \quad (3)$$

$$Y(max) = \sum_{n=1}^n y(max) n * bn \quad (4)$$

$$Z(max) = \sum_{n=1}^n z(max) n * cn \quad (5)$$

Расчет компетенций формируемых групп и оценка производится по формулам:

$$Cg = X * A + Y * B + Z * C \quad (6)$$

где

$$X = \sum_{n=1}^n x n * an \quad (7)$$

$$Y = \sum_{n=1}^n y n * bn \quad (8)$$

$$Z = \sum_1^n z n * cn \quad (9)$$

Оценка осуществляется по формуле:

$$Rg = \frac{Cg}{Cgmax} * 100\%. \quad (10)$$

Затем формируется рейтинг групп, возможно, провести отсеивание более слабых групп, отобрать группы входящие топ-5,10,25 рейтинга лучших групп или ввести пороговое значение минимальной компетентности команды участвующей в проекте.

При получении рейтинга, происходит сравнение стоимости группы с выделенными средствами на заработную плату сотрудников, участвующих в проекте (1). Первая группа из рейтинга подходящая под данное правило, будет назначена на проект.

Если же не одна группа удовлетворяющая запросу не найдена, то руководитель проекта должен принять решение и изменить условия запроса. В зависимости от поставленных задач, ограничений для проекта, решения может принимать два исхода:

- Расширенный поиск;
- Изменение исходных данных проекта.

Под расширенным поиском понимается, поиск в котором уходит понятие узкоспе-

циализированные должности, и продолжается поиск по обобщенной специальности и при этом увеличивается количество групп в рейтинге.

Изменение исходных данных проекта позволяет расширить рамки проекта, в редакцию может входить: увеличение выделенных средств, отсрочка выполнения проекта. Данные внедряемые решения носят рекуррентный характер, позволяя тем самым уйти от прямолинейности в действиях руководителя проекта. Процесс может продолжаться до тех пор, пока искомая группа не будет найдена или же проект будет отложен, вследствие недостаточности ресурсов.

С помощью диаграммы последовательности (рисунок 3) представлен процесс формирования проектных групп. На представленной диаграмме отображены три объекта: менеджер по персоналу, система, руководитель проекта. Пунктирная линия объектов (линия жизни) обозначает время их существования. Линиями со стрелками обозначаются сообщения (вызов метода), а пунктирными линиями со стрелками обозначаются возвращаемые результаты. Прямоугольные блоки на линии жизни – это активаторы методов (фокус).

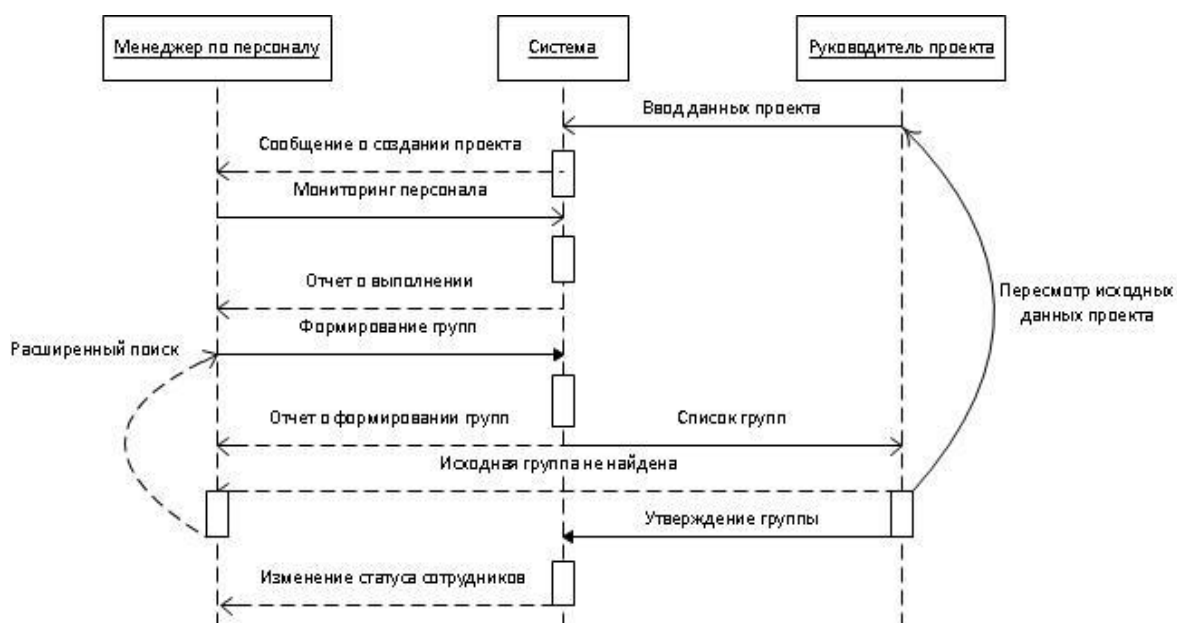


Рис. 3 – Диаграмма последовательности

Таким образом, предложен подход на основе построения когнитивных карт, который позволяет наглядно представить механизм формирования проектных групп, проанализировать факторы, влияющие в большей степени, на процесс оценки и подбора наилучшего решения данной задачи, а именно группы удовлетворяющей данному проекту.

Согласно результатам деятельности различных предприятий и накопленному опыту их работы с трудовыми ресурсами, решающую роль при создании конкурентоспособного предприятия играет правильное формирование проектных групп, отличающихся высоким качеством кадрового потенциала.

Библиографический список

1. Курипта, О.В. Метод оценки потенциала трудовых ресурсов организации / О.В. Курипта, Ю.С. Сербулов, М.Л. Федюнин. – Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2010. – Т. 6. – № 12. – С. 85-89.
2. Курипта, О.В. Обоснование метода и алгоритма обработки показателей потенциала трудовых ресурсов на основе методов статистического анализа / О.В. Курипта, Ю.С. Сербулов. – Моделирование систем и процессов. – 2016. – Т. 9. – №4. – С. 34-39.
3. Львович, И.Я. Информационная технология интеллектуализации процесса диагностики физического развития детей// И.Я. Львович, О.В. Минакова, В.П. Ситникова. – Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 112-115.
4. Минакова, О.В. Квантильно - регрессионные модели в решении задач социально-экономического мониторинга [Текст]: монография / О.В. Минакова, И.Я. Львович. – Воронеж, Научная книга, 2011. – 151 с.
5. Кулинич, А.А. Компьютерные системы моделирования когнитивных карт: подходы и методы /Проблемы управления. – 2010. – №3. – С.2-16.
6. Луценко, Е.В. Автоматизированный системно-когнитивный анализ в управлении активными объектами [Текст]: монография / Е.В. Луценко. - Краснодар: КубГАУ, 2002. – 605 с.
7. Макаренко, С. И. Интеллектуальные информационные системы [Текст]: учебное пособие./С.И. Макаренко. – Ставрополь: СФ МГГУ им. М. А. Шолохова. – 2 009. – 206 с.: ил.

Правила оформления рукописей, направляемых в редакцию

1. Журнал публикует оригинальные статьи (объемом 3-7 страниц) по проблемам научных исследований и научно-технических разработок в области создания и применения современных информационных технологий и высокоэффективных систем управления в строительных, социальных, экономических и др. областях.

2. Рукописи статей рецензируются. Тематика предоставляемых статей должна соответствовать секции журнала (предполагаемая секция указывается авторами).

3. Статья предоставляется в виде одного файла формата MS Word-2007 или MS Word-2010, (.docx).

4. Статья должна содержать: индекс УДК; название, ключевые слова, инициалы и фамилии авторов; название организации, в которой выполнена работа, аннотацию (до 5 строк) – **все на русском и английском языках**; текст статьи; список литературы.

5. Количество соавторов в статье не должно превышать трех человек.

6. В отдельном файле должны содержаться сведения (**на русском и английском языках**) об авторах и организации, в которой выполнена работа: фамилия, имя, отчество; ученая степень, ученое звание, почетные степени и звания, должность; место работы; почтовый адрес с указанием индекса; телефон с указанием кода города; электронный адрес; полное и сокращенное название организации, в которой выполнена работа.

7. При наборе текста должны использоваться только стандартные шрифты размера 12 пт - Times New Roman и Symbol. Одинарный интервал и отступом красной строки 1 см. Размер бумаги А4 (210*297 мм), портретная ориентация. Поле: верхнее поле – 2 см, нижнее – 3 см, левое – 2,0 см, правое поле – 2,0 см.

8. Все иллюстрации сопровождаются подрисуночными подписями, включающими в себя номер, название иллюстрации и при необходимости - условные обозначения.

9. Формулы должны выполняться только во встроенном "Редакторе формул". Формулы необходимо набирать прямым шрифтом (основной размер символа 12 pt) и нумеровать справа в круглых скобках. **Размер формул не должен превышать 7,5 см.**

10. Литературные ссылки по тексту статьи необходимо указывать в квадратных скобках, нумерация литературы должна быть произведена в порядке упоминания.

11. Количество литературных источников не должно превышать 15 (пятнадцати) наименований.

12. Не допускается «Альбомная» ориентация страницы в статье.

13. Рукописи, в которых не соблюдены данные требования, не рассматриваются. Рукописи не возвращаются. Редакционная коллегия оставляет за собой право отклонять материалы рекламного характера.

Материалы предоставляются на E-Mail: itcses@yandex.ru