
EUROPEAN of Technology and Design

Has been issued since 2013.
ISSN 2308-6505. E-ISSN 2310-3450
2014. Vol.(4). № 2. Issued 4 times a year

EDITORIAL STAFF

Dr. Kuvshinov Gennadiy – Sochi State University, Sochi, Russia (Editor-in-Chief)
PhD Petrochenkov Anton – Perm National Research Politechnic University, Perm, Russia
PhD Volkov Aleksandr – Sochi State University, Sochi, Russia

EDITORIAL BOARD

Dr. Coolen Frank – Durham University, Durham, United Kingdom
Dr. Md Azree Othuman Mydin – University Sains Malaysia, Penang, Malaysia
Dr. Tsvetkov Viktor – Moscow State University of Geodesy and Cartography, Moscow, Russia
Dr. Utkin Lev – Saint-Petersburg Forestry University, Saint-Petersburg, Russia
Dr. Zhuk Yulia – Saint-Petersburg Forestry University, Saint-Petersburg, Russia

The journal is registered by Federal Service for Supervision of Mass Media, Communications and Protection of Cultural Heritage (Russia). Registration Certificate ПИ № ФС 77 – 54155 17.05.2013.

Journal is indexed by: **CrossRef** (UK), **EBSCOhost Electronic Journals Service** (USA), **Electronic scientific library** (Russia), **Global Impact Factor** (Australia), **Open Academic Journals Index** (Russia), **ULRICH's WEB** (USA).

All manuscripts are peer reviewed by experts in the respective field. Authors of the manuscripts bear responsibility for their content, credibility and reliability.

Editorial board doesn't expect the manuscripts' authors to always agree with its opinion.

Postal Address: 26/2 Konstitutcii, Office 6
354000 Sochi, Russia

Website: <http://ejournal4.com/>
E-mail: ejtd2013@mail.ru

Founder and Editor: Academic Publishing
House *Researcher*

Passed for printing 16.06.14.

Format 21 × 29,7/4.

Enamel-paper. Print screen.

Headset Georgia.

Ych. Izd. l. 4,5. Ysl. pech. l. 4,2.

Circulation 500 copies. Order № 4.

European Journal of Technology and Design

2014

№ 2



Издается с 2012 г. ISSN 2308-6505. E-ISSN 2310-3450
2014. № 2 (4). Выходит 4 раза в год.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Кувшинов Геннадий – Сочинский государственный университет, Сочи, Россия
(Гл. редактор)
Волков Александр – Сочинский государственный университет, Сочи, Россия
Петроченков Антон – Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Жук Юлия – Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия
Коолен Франк – Университет г. Дарем, Дарем, Великобритания
Мд Азри Отхуман Мудин – Университет Малайзии, Пенанг, Малайзия
Уткин Лев – Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия
Цветков Виктор – Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, Россия

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций, связи и охраны культурного наследия (Российская Федерация). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77 – 54155 17.05.2013.

Журнал индексируется в: **CrossRef** (Соединенной королевство), **EBSCOhost Electronic Journals Service** (США), **Global Impact Factor** (Австралия), **Научная электронная библиотека** (Россия), **Open Academic Journals Index** (Россия), **ULRICH's WEB** (США).

Статьи, поступившие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы публикаций.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: 354000, Россия, г. Сочи,
ул. Конституции, д. 26/2, оф. 6
Сайт журнала: <http://ejournal4.com/>
E-mail: ejtd2013@mail.ru

Учредитель и издатель: ООО «Научный
издательский дом "Исследователь"» -
Academic Publishing House *Researcher*

Подписано в печать 16.06.14.
Формат 21 × 29,7/4.
Бумага офсетная.
Печать трафаретная.
Гарнитура Georgia.
Уч.-изд. л. 4,5. Усл. печ. л. 4,2.
Тираж 500 экз. Заказ № 4.

C O N T E N T S

Botakoz R. Kasimova, Askar A. Baubek, Darkhan Y. Baxultanov Modeling and Imitation of Electrical Filter with Rotatory Settling Electrode Operation	64
Oleg S. Kochetov Study of the Human-operator Vibroprotection Systems	73
Nicholas V. Mitiukov, Yulia V. Ganzy, Elena L. Busygina Identification of Subsonic Aerodynamic Parameters Damaging Elements	81
Victor Ya. Tsvetkov Resource Method of Information System Life Cycle Estimation	86
Victor Ya. Tsvetkov, Vasilij T. Matchin Information Conversion into Information Resources	104

Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation
European Journal of Technology and Design
Has been issued since 2013.

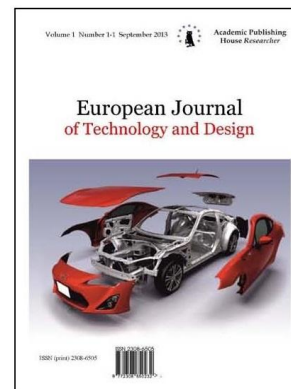
ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 4, No. 2, pp. 64-72, 2014

DOI: 10.13187/issn.2308-6505

www.ejournal4.com



UDC 681.5.01

Modeling and Imitation of Electrical Filter with Rotatory Settling Electrode Operation

¹ Botakoz R. Kasimova

² Askar A. Baubek

³ Darkhan Y. Baxultanov

¹ Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan
Munaitpasov Street 5, Astana city, 010008
PhD (Technical), Associate professor
E-mail: kasimova_br@enu.kz

² Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan
Munaitpasov Street 5, Astana city, 010008
PhD (Technical), Associate professor
E-mail: baubek.as@mail.ru

³ Gumilyov Eurasian National University, Kazakhstan
Munaitpasov Street 5, Astana city, 010008
laboratory assistant
E-mail: baxultanov@mail.ru

Abstract. The paper considers the operation of electrical filter with settling electrode. To improve the operation efficiency, settling electrode is executed in the form of continuously rotating endless belt. The mathematical model of electrical filter with rotatory settling electrode is performed. The virtual model of electrical filter was made in Blender program. It will enable to visualize the process of the settlement of the particles, charged from the corona-forming plates to settle them at the electrode.

Keywords: electric filter; corona discharge; smoke fumes cleaning; settling electrode; corona-forming electrode; Blender.

Введение. В процессе очистки воздуха на промышленных предприятиях от взвешенных частиц пыли немаловажное внимание уделяется качеству очистки воздуха, содержанию вредных для здоровья человека веществ в очищенном воздухе, что напрямую зависит от эффективности работы фильтрующего устройства. Удельное электрическое сопротивление, вторичный унос – явления негативно влияющие на эффективность работы электрофильтра.

Физическая сущность работы предлагаемого электрофильтра заключается в том, что осадительный электрод выполнен в виде непрерывно вращающейся бесконечной ленты. Твердые частицы технологических газов, проходя через коронирующие электроды, приобретают электрический заряд и, подчиняясь закону электростатики, осаждаются в верхней части осадительного электрода.

В нижней части перегородки установлен щеточный механизм, который контактирует с осадительным электродом и счищает с них твердые частицы пыли. В результате чего осадительный электрод очищается от твердых частиц, которые затем попадают в приемный бункер.

Материалы и методы. Для уменьшения влияния удельного электрического сопротивления, вторичного уноса необходимо, чтобы лента двигалась со скоростью, при которой частицы удаляются с поверхности электрода [1]. Время зарядки частицы определяется формулой:

$$\tau = 16,7 \frac{S_n m_0}{z_{вх} \eta}, \quad (1)$$

где зависимость между временем зарядки и скоростью вращающейся ленты выражается формулой:

$$\tau = \frac{L}{v_1}, \quad (2)$$

где L – длина электрофильтра.

Следовательно оптимальная скорость вращающейся ленты электрофильтра рассчитывается по данной формуле:

$$v_1 = \frac{L}{16,7 S_n m_0 / V z_{вх} \eta} \quad (2)$$

где v_1 – скорость вращающейся ленты; L – длина электрофильтра, S_n – площадь осаждения поля, m^2 , V – количество газов, поступающих в поле, m^3/c , $z_{вх}$ – запыленность на входе в поле, $г/м^3$; η – степень очистки газов полем электрофильтра.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на рис. 1 – поперечный разрез электрофильтра, на рис. 2 – продольный разрез электрофильтра.

Электрофильтр состоит из осадительного электрода 1, выполненного в виде непрерывно вращающейся бесконечной ленты, опирающейся на валы 2, коронирующих электродов 3, газохода 4, щеточного узла 5, перегородки 6, насоса 7, форсунок 8 для впрыска воды.

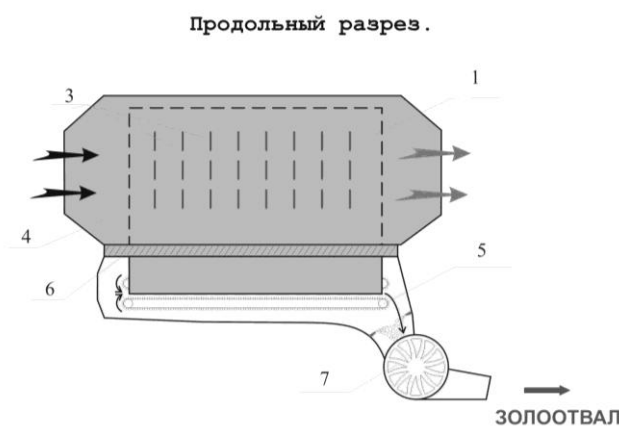


Рис. 1. Электрофильтр нового поколения

Под действием тягодутьевого оборудования технологический газ движется по газоходу 4 и, проходя через коронирующие электроды 3, твердые микрочастицы приобретают

электростатический заряд. Затем они, подчиняясь закону электростатики, осаждаются в верхней части осадительного электрода 1. Осадительный электрод 1 выполнен в виде непрерывно вращающейся бесконечной ленты, опирающейся на валы 2.

В нижней части перегородки 6 осажденные твердые частицы счищаются с осадительного электрода 1 с помощью щеточного механизма 5, которые затем орошаются водой через форсунки 8, превращаясь в жидкую пульпу, удаляемую водяным насосом 7 в золоотвал.

Процесс очистки технологических газов с помощью предлагаемого устройства производится непрерывно, что не дает образовываться пыли с высоким удельным электрическим сопротивлением и, как следствие, повышается эффективность работы электрофильтра и его степень очистки.

Поперечный разрез.

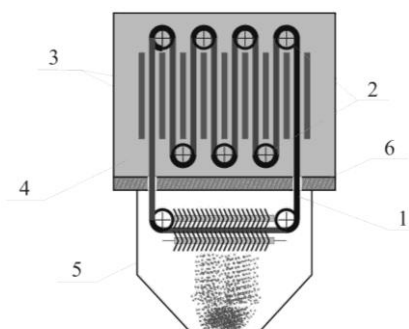


Рис. 2. Электрофильтр нового поколения

Следствием применения данной схемы будет решение следующих проблем:

- улавливание пыли всех трех групп независимо от их удельного электрического сопротивления;
- упрощение конструкции электрофильтра из-за отсутствия встряхивающего устройства;
- отсутствие уноса пыли, так как нет встряхивающих устройств;
- стабилизация работы высоковольтного аппарата, т.к. не образуется пыль третьей группы, являющаяся причиной образования мощного обратного коронного разряда, и как следствие повысится эффективность работы электрофильтра;
- появляется возможность увеличить скорость очищаемого газового потока более 2...3 раза, следовательно, повысится производительность газоочистки электрофильтра при прочих равных условиях.

В общем случае, частицы подвергаются совместному эффекту силы тяжести и электростатической силы, а также аэродинамической силы вследствие взаимодействия между газом и частицами вдоль их траекторий. Эти силы балансировки выравнивают инерцию частиц силами действующими на частицу, и могут быть представлены в виде формулы:

$$\frac{d\vec{u}_{pi}}{dt} = \vec{F}_D(\vec{u}_i - \vec{u}_{pi}) + \frac{\vec{g}_i(\rho_p - \rho_f)}{\rho_p} + \vec{F}_x \quad (3)$$

$$\frac{dx_i}{dt} = u; i = x, y, z$$

где ρ_p и $d\vec{u}_{pi}$ – плотность и скорость частиц, \vec{g}_i – ускорение силы тяжести, действующее в вертикальном направлении, которое заставляет частицу отклоняться в газе, \vec{F}_x – относится к внешнему ускорению частицы, электростатическая сила:

$$F_x = \frac{Eq}{m_p} \quad (4)$$

где q и m_p означают как электрический заряд и масса частицы.

Для мелких частиц используют закон сопротивления Стокса, определяемый как:

$$F_D = \frac{18\mu}{\rho_p d_p^2 C_c(\lambda)} \quad (5)$$

где \vec{u} – скорость осаждения (скорость движения частицы); μ – вязкость воздуха, ρ_p – плотность частиц, d_p – диаметр частицы, C_c – поправочный коэффициент скольжения Гунингема.

Для сухого воздуха в атмосферных условиях, C_c – фактор коррекции скольжения Гунингема для закона сопротивления Стокса и вычисляется как:

$$C_c(\lambda) = 1 + K_n \left[1,257 + 0,4 \exp\left(-\frac{1,1}{K_n}\right) \right] \quad (6)$$

$$K_n = \frac{2\lambda}{d_p}$$

где K_n – номер Кнудса, λ – длина свободного пробега молекулы.

Длина свободного пробега зависит от коэффициента Больцмана ($k_B = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К) и σ – коэффициента аккомодации газа:

$$\lambda = \frac{k_B T}{\sqrt{2} \sigma n P} \quad (7)$$

Время пребывания газа в электрофилтре не превышает обычно десяти секунд. В течение этого времени пылинка, например, диаметром менее 20 мкм упадет под влиянием силы тяжести всего на несколько см. Таким образом, влияние этой силы на движение частицы в электрофилтре можно не учитывать. Пренебрегаем силой тяжести. Электрическая сила и сила сопротивления воздуха рассматриваются как основные силы действующей на частицы.

Полагаем что частицы, осаждающиеся на осадительный электрод удаляются прежде чем они смогут разрядиться (так как пластины выполнены в виде непрерывно движущейся ленты).

Используя данные, приведенные в таблице 1, были рассчитаны формулы.

Таблица 1

Данные параметров электрофилтра

Обозначение	Наименование	Значение
T	Температура	150 Со
N	Число элементарных зарядов в 1см ³	108
e	Электростатистический заряд электрона	$1,6 \times 10^{-19}$
r	Радиус коронирующего электрода	$1,25 \times 10^{-3}$
L	Длина пластины	10м
v_g	Скорость газа	0.8м/сек
H	Расстояние между коронирующим и осадительным электродами	0.14м
μ	Вязкость воздуха	2(г/см×сек)

$$\lambda = 7.7 \cdot 10^{-6}$$

$$K_n = 0.15$$

$$C_c = 1 + 0.15 \left[1.257 + 0.4 \exp \left(-\frac{1.1}{0.15} \right) \right] = 1.18$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{qE}{m} + 30.5 \cdot 10^2 v$$

$$q = 3\pi d_p^2 \varepsilon_0 E$$

Для пластинчатого электрофильтра напряженность электрического поля из работы в любой точке x рассчитывается по следующей формуле:

$$E = \frac{U}{x}$$

$$\frac{dv}{dt} = \frac{qE}{m} + 30.5 \cdot 10^2 v$$

$$\frac{dx}{dt} = v$$

или

$$\ddot{x} = \frac{U^2}{x^2} \times 27.79 \cdot 10^{-24} + 30.5 \dot{x}$$

Используя уравнение Коши:

$$\begin{cases} x_1 = x, \\ x_2 = \dot{x} \end{cases}$$

Уравнение примет вид:

$$\dot{x}_1 = x_2,$$

$$\dot{x}_2 = \frac{U^2}{x_1^2} 27.79 \cdot 10^{-24} + 30.5 x_2.$$

Линеаризуем функции U^2 , x_{12} . Для линеаризации используем разложение в ряд Тейлора:

$$f(x_0) - \dot{f}(x_0)(x - x_0)$$

где x_0 - начальное состояние. Для U_0 берем критическое напряжение, которое вычисляется по формуле:

$$U_0 = E_0 r \left(\frac{\pi H}{d} - \ln \frac{2\pi r}{d} \right)$$

Подставляя значения, находим:

$$E_0 = 683 \cdot 10^3$$

$$U_0 = 5684 \text{ В}$$

$$U^2 \approx U_0^2 - 2U_0(U - U_0) \Big|_{U_0=5684} = 3.2 \cdot 10^6 - 113684U$$

$$x_0 = 1.25 \cdot 10^{-3}$$

$$\frac{1}{x^2} = \frac{1}{x_0^2} + \frac{2}{x_0^3}(x - x_0) = 10^9 x - 0.6 \cdot 10^6$$

Преобразим наше уравнение:

$$\dot{x}_1 = x_2,$$

$$\dot{x}_2 = \frac{U^2}{x_1^2} 27.79 \cdot 10^{-24} + 30.5 x_2 = 0.8 \cdot 10^{-9} x_1 - 0.5 \cdot 10^{-12} - 0.3 \cdot 10^{-9} U x_1 + 0.2 \cdot 10^{-12} U + 30.5 x_2$$

Представим в матричной форме:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0.8 \cdot 10^{-9} & 30.5 & 0.2 \cdot 10^{-12} \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ U \end{bmatrix} + (0.53 \cdot 10^{-12})u$$

На выходе наблюдаем эффективность очистки воздуха. Эффективность очистки воздуха определяется по формуле:

$$\eta = 1 - e^{-\omega f}$$

$$f = \frac{L}{vH}$$

где L – длина электрофильтра, v – скорость потока газа, H – расстояние между коронирующим и осадительным электродом, ω – скорость частицы, причем:

$$\frac{dx}{dt} = \omega$$

Заменяем $\omega = x_2$. Разложим в Ряд Фурье выражение $e^{-x_2 f}$. Начальное условие для скорости $x_{20} = 0$

$$e^{-x_2 f} = e^{-x_{20} f} + f e^{-x_{20} f} (x_2 - x_{20}) \Big|_{x_{20}=0} = 1 + f x_2$$

Подставляем найденное значение:

$$\eta = 1 - (1 + f x_2) = f x_2$$

$$f = \frac{L}{vH} = \frac{10}{0.8 \cdot 0.13} = 83$$

В итоге наша система описывается в виде уравнений состояний:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0.8 \cdot 10^{-9} & 30.5 & 0.2 \cdot 10^{-12} \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ U \end{bmatrix} + (0.53 \cdot 10^{-12})u$$

$$y = (0 \quad 83 \quad 0) \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ U \end{bmatrix}$$

Имитация работы электрофильтра с вращающимся осадительным электродом. Виртуальная модель позволяет производить симуляцию работы электрофильтра с вращающимся осадительным электродом. Программное обеспечение Blender были использован для имитации работы электрофильтра и симуляции процесса очистки пылью. На рисунке 3 представлена виртуальная модель, построенная в ПО Blender согласно чертежам на рисунке 1 и 2.

Кроме самого устройства электрического фильтра для имитации его работы нам необходимы устройства ввода частиц пыли и вывода очищенного воздуха.



Рис. 3. Подача частиц пыли в виртуальную модель фильтра

На рисунке 4 изображены коронирующий (синего цвета) и осадительный электрод выполненный в виде вращающейся ленты (желтого цвета), а также щеточный механизм (синего цвета) для беспрерывного очищения ленты.

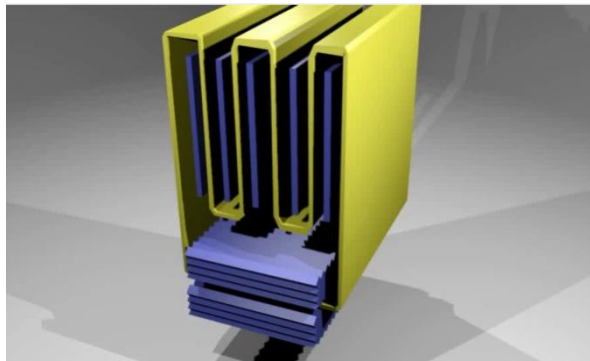


Рис. 4. Коронирующий электрод, осадительный электрод, выполненный в виде бесконечно вращающейся ленты, щеточный механизм для сбора пыли

На рисунке 5 изображен процесс подачи частиц пыли в электрофильтр. Для наглядности, радиус частиц был выбран большим.

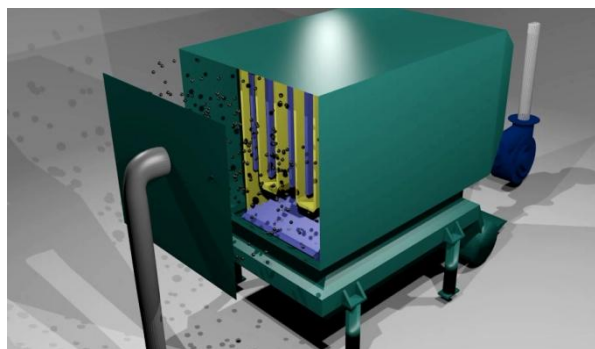


Рис. 5. Процесс подачи частиц пыли в электрофильтр

На рисунке 6 изображен процесс осаждения заряженных от коронирующих пластин частиц и осаждение их на осадительный электрод, выполненный в виде непрерывно вращающейся ленты. Так как осажденные частицы очищаются непрерывно с осадительной ленты, такие негативные явления как вторичный унос не происходит.

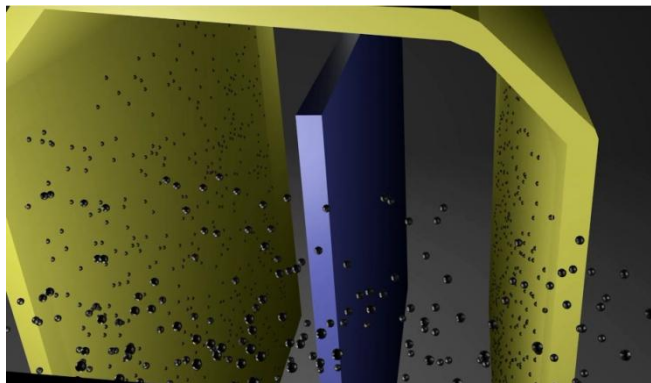


Рис. 6. Процесс осаждения заряженных частиц пыли на осадительный электрод, выполненный в виде непрерывно вращающейся ленты

Примечания:

1. Ушов В.Н. Очистка промышленных газов электрофильтрами // Химическая литература. 1962. С.7.
2. Lami E., Mattachini, F., Turri, R., and Tromboni. A Numerical Procedure for Computing the Voltage Current Characteristics in Electrostatic Precipitator Configurations Computation of V-I Characteristics in Electrostatic Precipitators // *Electrostatics*. 1996. №37:277. P.291.
3. Yamamoto T., Velkoff H. R. Electrohydrodynamics in an electrostatic precipitator // *Journal of Fluid Mechanics*. 1981. Т. 108. P. 1-18.
4. Muhammad A. Modelling and simulation of an electrostatic precipitator. Sweden: Science, 2011. 10-12с.
5. Niloofar F. Three-dimensional modeling of electrostatic precipitator using hybrid finite element-flux corrected transport technique. Canada: Ontario, 2011. p. 54-55.
6. Касимова Б.Р. Разработка математической модели электрофильтра с вращающимся осадительным электродом / Б.Р. Касимова, А.А. Баубек, А.К. Кусатаева // *Известия Томского политехнического университета*. 2013. Т. 322. № 2. С. 147-150.
7. Сивков А.А., Исаев Ю.Н. Динамика изменения траектории заряженных частиц в электромагнитном поле в коаксиальном магнитоплазменном ускорителе. *Известия Томского политехнического университета*. 2012. Т. 320. № 2.
8. Едмичев Д.А. Улучшение условий труда операторов зерноперерабатывающего оборудования совершенствованием технологии пылеудаления. Красноярск, 2012. 8 с.
9. Kasimova B. R., Vaxultanov D. E., Satbayeva Z. K. Synthesis of Analog and Digital Filters in LabVIEW // *European researcher*. 2013. Т. 40. №. 2-1. p. 244-252.
10. Zhuang Y. et al. Experimental and theoretical studies of ultra-fine particle behavior in electrostatic precipitators // *Journal of Electrostatics*. 2000. Т. 48. №. 3. p. 245-260.

References:

1. Ushov V.N. Ochistka promyshlennykh gazov elektrofil'trami // *Khimicheskaya literatura*. 1962. S.7.
2. Lami E., Mattachini, F., Turri, R., and Tromboni. A Numerical Procedure for Computing the Voltage Current Characteristics in Electrostatic Precipitator Configurations Computation of V-I Characteristics in Electrostatic Precipitators // *Electrostatics*. 1996. №37:277. P.291.
3. Yamamoto T., Velkoff H. R. Electrohydrodynamics in an electrostatic precipitator // *Journal of Fluid Mechanics*. 1981. Т. 108. S. 1-18.
4. Muhammad A. Modelling and simulation of an electrostatic precipitator. Sweden: Science, 2011. 10-12с.
5. Niloofar F. Three-dimensional modeling of electrostatic precipitator using hybrid finite element-flux corrected transport technique. Canada: Ontario, 2011. p. 54-55.

6. Kasimova B.R. Razrabotka matematicheskoi modeli elektrofil'tra s vrashchayushchimsya osaditel'nym elektrodom / B.R. Kasimova, A.A. Baubek, A.K. Kusataeva // Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. 2013. T.322. № 2. S. 147-150.

7. Sivkov A.A., Isaev Yu.N. Dinamika izmeneniya traektorii zaryazhennykh chastits v elektromagnitnom pole v koaksial'nom magnitoplazmennom uskoritele. Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. 2012. T. 320. № 2.

8. Edmichev D.A. Uluchshenie uslovii truda operatorov zernopererabatyvayushchego oborudovaniya sovershenstvovaniem tekhnologii pyleudaleniya. Krasnoyarsk, 2012-8s.

9. Kasimova B. R., Baxultanov D. E., Satbayeva Z. K. Synthesis of Analog and Digital Filters in LabVIEW // European researcher. 2013. T. 40. №. 2-1. p. 244-252.

10. Zhuang Y. et al. Experimental and theoretical studies of ultra-fine particle behavior in electrostatic precipitators //Journal of Electrostatics. 2000. T. 48. №. 3. p. 245-260.

УДК 621.5.01

Моделирование и имитация работы электрофильтра с вращающимся осадительным электродом

¹ Ботакоз Рахметоллаевна Касимова

² Аскар Апошевич Баубек

³ Дархан Ерсаинович Баксултанов

¹ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан
010008, г. Астана, ул. Мунайтпасова 5
кандидат технических наук, доцент
E-mail: kasimova_br@enu.kz

² Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан
010008, г. Астана, ул. Мунайтпасова 5
кандидат технических наук, доцент
E-mail: baubek.as@mail.ru

³ Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Казахстан
010008, г. Астана, ул. Мунайтпасова 5
лаборант-исследователь
E-mail: baxultanov@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен процесс работы электрофильтра с осадительным электродом. Для увеличения эффективности работы, осадительный электрод выполнен в виде непрерывно вращающейся бесконечной ленты. Получена математическая модель электрофильтра с вращающимся осадительным электродом. В программной среде Blender была реализована виртуальная модель электрофильтра, которая позволит визуализировать процесс осаждения заряженных от коронирующих пластин частиц и осаждение их на осадительный электрод.

Ключевые слова: электрофильтр; коронный разряд; очистка дымовых газов; осадительный электрод; коронирующий электрод; Blender.

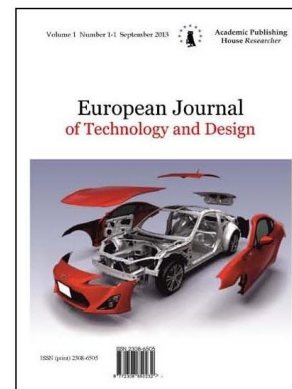
Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*Published in the Russian Federation
European Journal of Technology and Design
Has been issued since 2013.

ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 4, No. 2, pp. 73-80, 2014

DOI: 10.13187/issn.2308-6505

www.ejournal4.com

UDC 534.833:621

Study of the Human-operator Vibroprotection Systems

Oleg S. Kochetov

Moscow state university of instrument making and informatics, Russian Federation

Dr. Sci. Tech., Professor

E-mail: o_kochetov@mail.ru

Abstract. The work studies the new means of human-operator protection against hyper vibration, provides constructive schemes of vibration-isolating seat suspension for human-operator and vibration-isolating platform for vibroactive equipment operation.

Keywords: the seat suspension bracket; the vibroisolated scaffold; the mathematical model; the directing mechanism; the anti-vibration device; damper of dry friction.

Введение. В связи с тем, что вибрация является одним из основных вредных производственных факторов, то одной из актуальных задач исследователей на современном этапе является создание эффективных технических средств виброзащиты производственного персонала от их воздействия [5-10].

Подвеска сиденья и виброизолирующая система помоста для человека-оператора должны обладать равночастотными свойствами, т.е. эффективностью, которая бы незначительно менялась от нагрузки, при ее изменении до 50 % (вес операторов изменяется от 60...120 кг), при этом частота собственных колебаний виброизолирующих подвесок и систем с оператором должна находиться в диапазоне частот 2...5 Гц, т.е. быть ниже частот вибровозбуждения основного класса технологических машин и оборудования.

На рис. 1 изображен общий вид виброзащитного сиденья с равночастотными свойствами [2]. Виброзащитная подвеска сиденья содержит механизм стабилизации крена, состоящий из цилиндрического корпуса 1, к которому крепится подушка сиденья, кареток 2 и 3 с упругими элементами 4 и 5, причем корпус 1 через ось 6 соединен с параллелограммным механизмом, состоящим из подвижной 7 и неподвижной 10 П-образных скоб. Рычаги 9 параллелограммного механизма расположены в опорах качения 8, а упругий элемент 11 имеет возможность настройки заданной на вес оператора жесткости системы посредством регулирующего механизма 12.

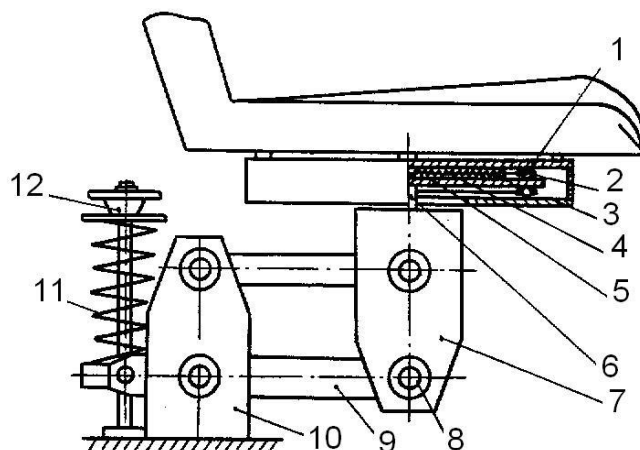


Рис. 1. Общий вид подвески сиденья с направляющим механизмом параллелограммного типа

Вертикальные вибрации, передаваемые на сиденье оператора, гасятся упругим элементом 11, а горизонтальные – упругими элементами 4 и 5 в механизме стабилизации крена.

На рис. 2 изображена принципиальная схема виброизолированного помоста [5, 7, 22]. Упругие элементы виброизолятора 4 могут быть выполнены в виде цилиндрических винтовых пружин [5], или пакета тарельчатых упругих элементов [6, 7], состоящих из последовательно соединенных тарельчатых упругих элементов 3 (рис. 3а), внутренняя поверхность которых взаимодействует с расположенной с ними соосно втулкой 2, жестко связанной со стержнем 6, проходящим через отверстие в опорной поверхности 7 помоста. Стопорный механизм, используемый при перевороте помоста во время уборки цеха, представлен контргайками 5 и 6. На (рис. 3б) изображена конструктивная схема виброизолятора, когда пакет тарельчатых упругих элементов центрируется по внешнему диаметру.

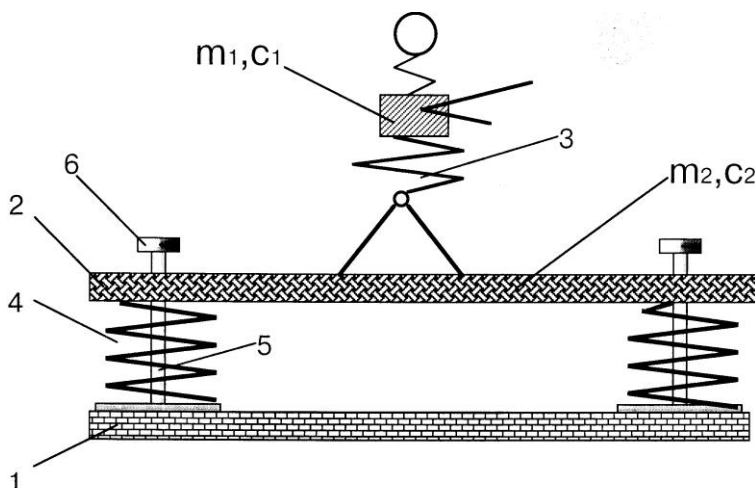


Рис. 2. Схема виброизолированного помоста:

1 – каркас, выполненный из металлических уголков, 2 – деревянный настил, являющийся опорной поверхностью для оператора 3; 4 – виброизолятор с направляющим устройством 5; 6 – стопорный механизм, используемый при перевороте помоста во время уборки цеха

а)

б)

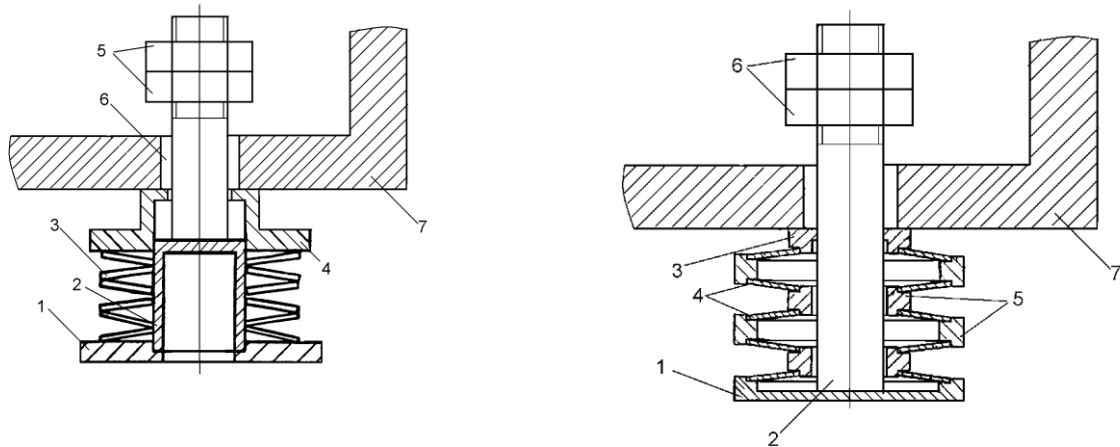


Рис. 3. Общий вид упругих элементов виброизоляторов для помоста:
 а) с тарельчатыми упругими элементами, центрирующимися по внутреннему диаметру,
 б) – по внешнему диаметру

Для аналитического исследования виброколебаний в механической системе «помост-оператор» или «сиденье-оператор» и для выбора рациональных и оптимальных конструктивных параметров виброизолирующих устройств для этих объектов, необходима математическая модель, адекватно описывающая динамику процесса виброизоляции. Данным требованиям отвечает двухмассовая модель (рис. 4) системы «объект-оператор» [3, 4], учитывающая биодинамические характеристики тела человека-оператора. В этой модели тело человека-оператора представлено в виде динамического гасителя колебаний с массой m_1 , жесткостью c_1 и демпфированием b_1 , а масса, жесткость и демпфирование виброизолирующего помоста соответственно m_2 , c_2 и b_2 , причем Z_1 и Z_2 - абсолютные перемещения соответственно масс m_1 и m_2 , а U – абсолютное перемещение основания (межэтажного перекрытия) производственного помещения.

В рамках выбранной модели динамика рассматриваемой системы виброизоляции описывается следующей системой обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} m_1 s^2 Z_1 + b_1 s(Z_1 - Z_2) + c_1(Z_1 - Z_2) = 0, \\ m_2 s^2 Z_2 + b_2 s(Z_2 - Z_1) + c_2(Z_2 - Z_1) + b_2 s(Z_2 - U) + c_2(Z_2 - U) = 0 \end{cases} \quad (1)$$

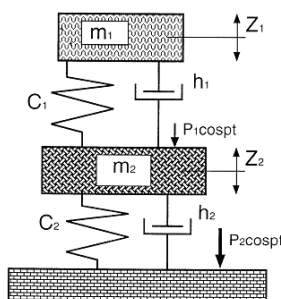


Рис. 4. Математическая двухмассовая модель системы «объект-оператор».

В работах [1-5] представлен анализ виброизолирующих свойств системы через передаточную функцию $T(s)$ по каналу «виброскорость основания - виброскорость сиденья», где $s = j\omega$ комплексная частота, j - мнимая единица, ω - круговая частота колебаний. Передаточная функция $T(s)$ найдена из (1) посредством метода преобразования Лапласа:

$$T(s) = \frac{z_2}{U} = \frac{(m_1 s^2 + b_1 s + c_1)(b_2 s + c_2)}{(m_1 s^2 + b_1 s + c_1)(m_2 s^2 + b_1 s + c_1 + b_2 s + c_2) - (b_1 s + c_1)^2}. \quad (2)$$

На рис. 5а представлено сиденье водителя сельскохозяйственной техники [8, 9], которое содержит основание 1, каркас 2 с подушкой 5 и спинкой 6, связанные между собой посредством рычажного направляющего устройства 3. К каркасу 2 прикреплена планка 7, которая связана посредством шарнирного рычага 9 с основанием виброизолирующего устройства 8. К каркасу 2 крепится устройство 4 электрического типа для обогрева подушки и спинки сиденья.

а)

б)

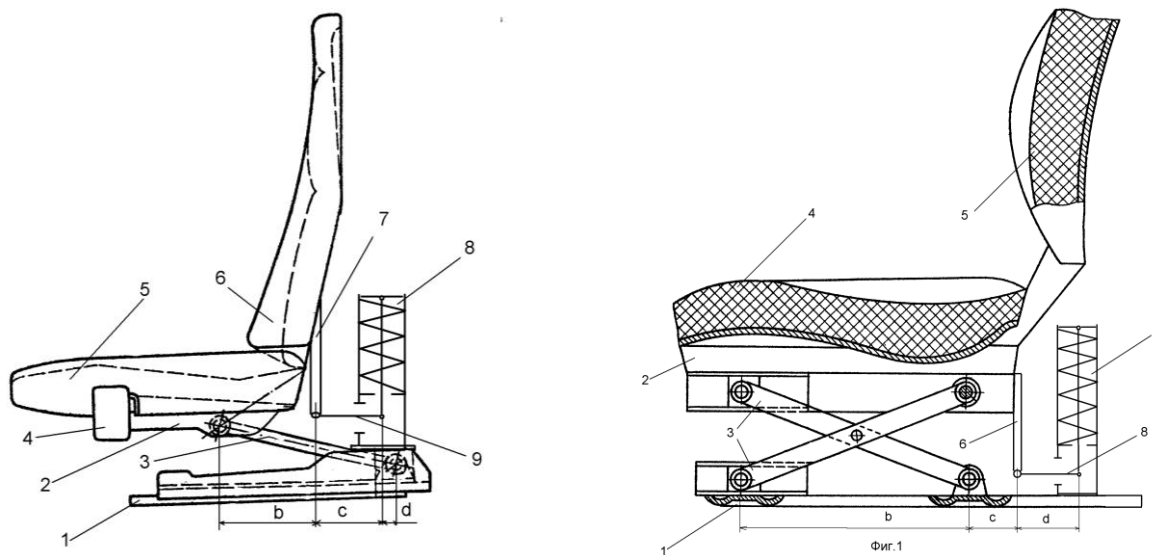


Рис. 5. Общий вид подвески сиденья:

а) с рычажным направляющим механизмом, б) с направляющим механизмом типа «ножницы».

На рис. 5б представлено сиденье оператора самоходной техники [10], которое содержит основание 1, каркас 2 с подушкой 4 и спинкой 5, связанные между собой посредством направляющего устройства 3, выполненного по типу «ножниц», причем к каркасу 2 прикреплен кронштейн 6, связанный шарнирно с опорной плитой 8 виброизолирующего устройства 7. Виброизолирующее устройство каждой из представленных схем сиденья оператора может быть выполнено с демпфером сухого трения [11, 12]: втулочного (рис. 6а) или лепесткового (рис. 6б) типов. Втулочный демпфер сухого трения (рис. 6а) содержит упругий элемент 4, корпус 1, который выполнен в виде двух противоположно расположенных относительно торцов цилиндрической винтовой пружины 4 верхней 2 и нижней 1 полых гильз Т-образной формы, фиксирующих пружину 4 своей торцевой поверхностью. На торце верхней гильзы 2 закреплена упругая втулка 3, с жесткостью, превосходящей жесткость пружины 4 в десять раз. Втулка 5 выполнена из фрикционного материала и расположена между внешней поверхностью верхней гильзы 2 и внутренней поверхностью нижней гильзы 1, которая с требуемым усилием прижимает втулку 5 из фрикционного материала к внешней поверхности верхней гильзы 2, создавая при этом эффект «сухого трения».

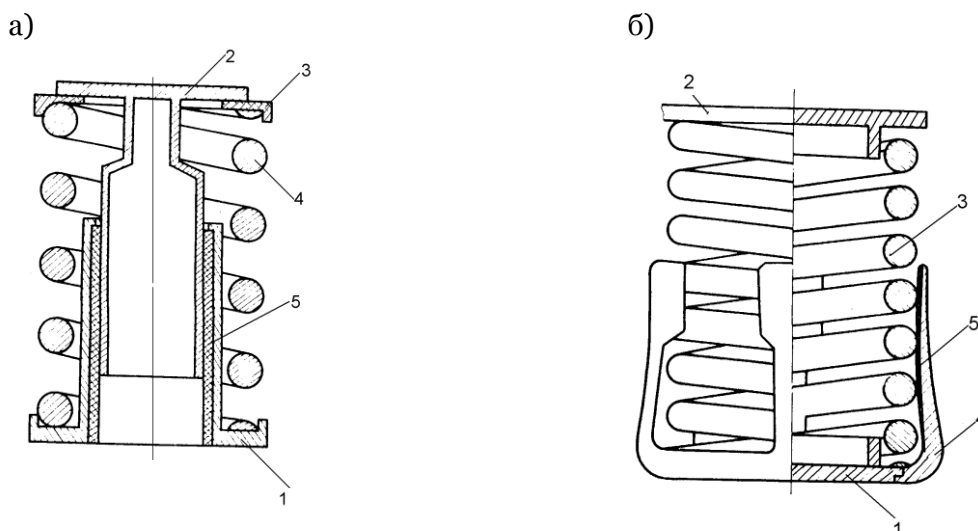


Рис. 6. Общий вид виброизолирующего устройства подвески сиденья с демпфером сухого трения: а) втулочного типа, б) с лепестками

Демпфер сухого трения лепесткового типа (рис. 6б) содержит упругий элемент 3, корпус 1, который выполнен в виде двух оппозитно расположенных относительно торцев цилиндрической винтовой пружины 3 верхней 2 и нижней 1 втулок, фиксирующих пружину 3 своей внешней поверхностью. Демпфирующий элемент сухого трения выполнен в виде, по крайней мере трех упругих лепестков 4, жестко связанных с нижней втулкой 1, и охватывающих с определенным усилием внешнюю поверхность пружины 3. Изнутри лепестки 4 покрыты слоем фрикционного материала 5, усиливающего эффект «сухого демпфирования».

На ПЭВМ по предложенной модели был проведен анализ динамических характеристик и найдены рациональные технические параметры подвески сиденья для операторов основовязальных машин с учетом регламентируемых санитарно-гигиенических требований.

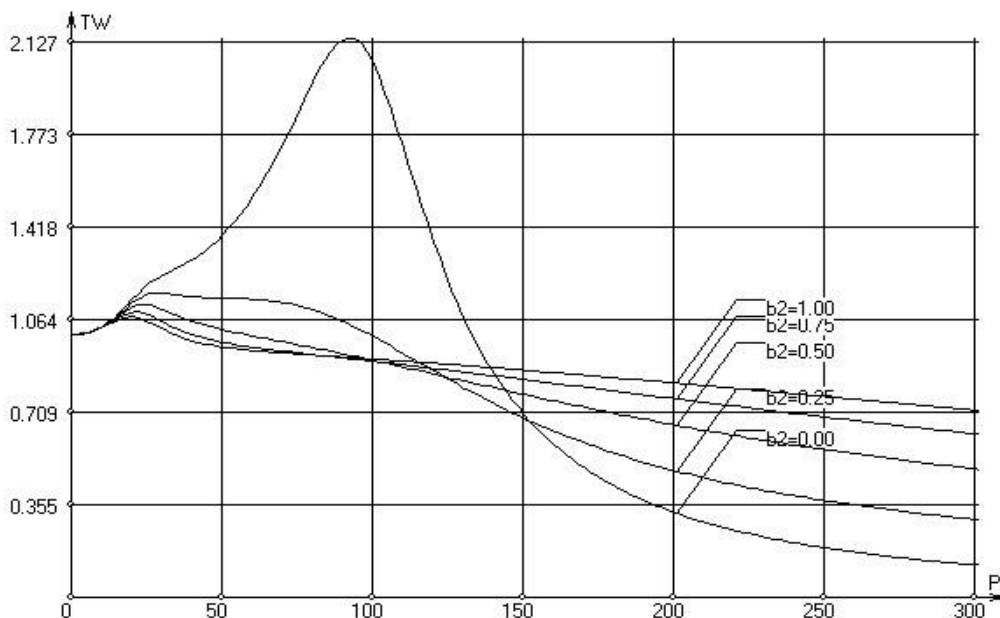


Рис. 7. Динамические характеристики системы «оператор на виброизолирующем помосте» при следующих параметрах: $P_1 = 80$ кГс; $\omega_1 = 25,4$ с⁻¹; $\beta_1 = 0,6$; $P_2 = 50$ кГс; $\omega_2 = 62,8$ с⁻¹; β_2 (var 0...1).

В расчетах задавались следующие параметры:

- человека-оператора – $m_1=80$ кг, $b_1=52700$ Н/м, $c_1=1070$ Нс/м.

- подвески сиденья – $m_2=50$ кг, $b_2=90000$ Н/м, $c_2=5000$ Нс/м.

Результаты расчетов позволили определить оптимальные параметры виброизолированной подвески сиденья оператора: собственная частота колебаний - 12,56 рад/сек, относительное демпфирование - 0,5.

Выводы:

1. Результаты расчета разработанных схем виброизолирующих подвесок сидений и помостов на базе упругих элементов с сухим трением подтвердили правильность выбора математической модели для расчета амплитудно-частотных характеристик на ПЭВМ с учетом биодинамических характеристик тела человека-оператора, которое ведет себя в этих системах как динамический гаситель колебаний с частотой порядка 4 Гц.

2. Разработанные конструкции виброизолирующих подвесок сиденья и помоста человека-оператора с собственной частотой подвеса порядка 12,56 рад/с и относительным демпфированием, равным 0,5, могут применяться на рабочих местах с повышенным уровнем вибрации, при этом снижение вибрации наблюдается до 2...3 раз, и укладывается в санитарные нормы [13, 14].

Примечания:

1. Кочетов О.С. Расчет виброзащитного сиденья оператора. // Безопасность труда в промышленности, 2009, № 11. С. 32-35.

2. Кочетов О.С., Щербаков В.И., Филимонов А.Б., Терешкина В.И. Двухмассовая механическая модель виброизолирующего помоста основовязальных машин // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 1995, № 5. С. 92-95.

3. Сажин Б.С., Кочетов О.С., Пирогова Н.В., Петухова И.В. Расчет динамических характеристик подвески сиденья для текстильных машин // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2000. № 1. С. 95-100.

4. Сажин Б.С., Кочетов О.С., Чунаев М.В., Швецова И.Н. Расчет на ПЭВМ динамических характеристик виброизолирующего помоста основовязальных машин // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. 2001, № 6. С. 87-93.

5. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Петухова А.В. Виброизолированный помост. // Патент РФ на изобретение № 2298120. Опубликовано 27.04.2007. Бюллетень изобретений № 12.

6. Кочетов О.С. Виброизолированный помост для оператора. // Патент РФ на изобретение № 2385429. Опубликовано 27.03.2010. Бюллетень изобретений № 9.

7. Кочетов О.С., Стареева М.О. Виброизолированный помост оператора. // Патент РФ на изобретение № 2451850. Опубликовано 27.05.2012. Бюллетень изобретений № 15.

8. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д. Сиденье оператора самоходной техники. // Патент РФ на изобретение № 2281864. Опубликовано 20.08.2006. Бюллетень изобретений № 23.

9. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Шестернинов А.В., Елин А.М., Куличенко А.В. Сиденье водителя сельскохозяйственной техники. // Патент РФ на изобретение № 2279358. Опубликовано 10.07.2006. Бюллетень изобретений № 19.

10. Кочетов О.С. Сиденье водителя самоходной техники. // Патент РФ на изобретение № 2381919. Опубликовано 20.02.2010. Бюллетень изобретений № 5.

11. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Шестернинов А.В., Стареев М. Виброизолятор с демпфером сухого трения. // Патент РФ на изобретение № 2282076. Опубликовано 20.08.2006. Бюллетень изобретений № 23.

12. Кочетов О.С., Кочетова М.О., Ходакова Т.Д., Шестернинов А.В., Стареев М.Е. Виброизолятор с сухим трением. // Патент РФ на изобретение № 2279592. Опубликовано 10.07.2006. Бюллетень изобретений № 19.

13. ГОСТ 12.1.012 - 90. ССБТ. Вибрация. Общие требования безопасности. М.: Госстандарт, 1991, 31 с.

14. Кочетов О.С., Гетия С.И. Оценка улучшения условий труда по эргономическим показателям. // Человек и труд, 2009, № 12, С. 59-61.

15. Баранов Е.Ф., Кочетов О.С. Расчет на ПЭВМ динамических характеристик системы человека-оператора // Речной транспорт (XXI век). 2009. № 2. С. 79-81.
16. Кочетов О.С. Расчет пространственной системы виброзащиты. // Безопасность труда в промышленности, 2009, № 8, С. 32-37.
18. Кочетов О.С. Расчет виброзащитного сиденья оператора. // Безопасность труда в промышленности, 2009, № 11. С. 32-35.
19. Кочетов О.С. Динамические характеристики виброзащитной системы человека-оператора. Интернет-журнал "Технологии техносферной безопасности" (<http://ipb.mos.ru/ttb>). 2013. Выпуск № 4 (50).
20. Кочетов О.С., Муравей Л.А., Веряскин А.А., Новичков С.А., Бабушкин О.Ю., Стареева М.О. Сиденье оператора самоходной техники // Патент РФ на изобретение № 2451608. Опубликовано 27.05.2012. Бюллетень изобретений № 15.
21. Кочетов О.С., Стареева М.О. Виброизолятор // Патент РФ на изобретение № 2451849. Опубликовано 27.05.2012. Бюллетень изобретений № 15.
22. Кочетов О.С., Стареева М.О. Виброизолированный помост оператора // Патент РФ на изобретение № 2451850. Опубликовано 27.05.2012. Бюллетень изобретений № 15.

References:

1. Kochetov O.S. Raschet vibrozashchitnogo siden'ya operatora. // Bezopasnost' truda v promyshlennosti, 2009, № 11. S. 32-35.
2. Kochetov O.S., Shcherbakov V.I., Filimonov A.B., Tereshkina V.I. Dvukhmassovaya mekhanicheskaya model' vibroizoliruyushchego pomosta osnovovoyazal'nykh mashin // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. 1995, № 5. S. 92-95.
3. Sazhin B.S., Kochetov O.S., Pirogova N.V., Petukhova I.V. Raschet dinamicheskikh kharakteristik podveski siden'ya dlya tekstil'nykh mashin // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. 2000. № 1. S. 95-100.
4. Sazhin B.S., Kochetov O.S., Chunaev M.V., Shvetsova I.N. Raschet na PEVM dinamicheskikh kharakteristik vibroizoliruyushchego pomosta osnovovoyazal'nykh mashin // Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noi promyshlennosti. 2001, № 6. S. 87-93.
5. Kochetov O.S., Kochetova M.O., Khodakova T.D., Petukhova A.V. Vibroizolirovannyi pomost. // Patent RF na izobretenie № 2298120. Opublikovano 27.04.2007. Byulleten' izobretenii № 12.
6. Kochetov O.S. Vibroizolirovannyi pomost dlya operatora. // Patent RF na izobretenie № 2385429. Opublikovano 27.03.2010. Byulleten' izobretenii № 9.
7. Kochetov O.S., Stareeva M.O. Vibroizolirovannyi pomost operatora. // Patent RF na izobretenie № 2451850. Opublikovano 27.05.2012. Byulleten' izobretenii № 15.
8. Kochetov O.S., Kochetova M.O., Khodakova T.D. Siden'e operatora samokhodnoi tekhniki. // Patent RF na izobretenie № 2281864. Opublikovano 20.08.2006. Byulleten' izobretenii № 23.
9. Kochetov O.S., Kochetova M.O., Khodakova T.D., Shesterninov A.V., Elin A.M., Kulichenko A.V. Siden'e voditelya sel'skokhozyaistvennoi tekhniki. // Patent RF na izobretenie № 2279358. Opublikovano 10.07.2006. Byulleten' izobretenii № 19.
10. Kochetov O.S. Siden'e voditelya samokhodnoi tekhniki. // Patent RF na izobretenie № 2381919. Opublikovano 20.02.2010. Byulleten' izobretenii № 5.
11. Kochetov O.S., Kochetova M.O., Khodakova T.D., Shesterninov A.V., Stareev M. Vibroizolyator s dempferom sukhogo treniya. // Patent RF na izobretenie № 2282076. Opublikovano 20.08.2006. Byulleten' izobretenii № 23.
12. Kochetov O.S., Kochetova M.O., Khodakova T.D., Shesterninov A.V., Stareev M.E. Vibroizolyator s sukhim treniem. // Patent RF na izobretenie № 2279592. Opublikovano 10.07.2006. Byulleten' izobretenii № 19.
13. GOST 12.1.012 - 90. SSBT. Vibratsiya. Obshchie trebovaniya bezopasnosti. M.: Gosstandart, 1991, 31 s.
14. Kochetov O.S., Getiya S.I. Otsenka uluchsheniya uslovii truda po ergonomicheskim pokazatelyam. // Chelovek i trud, 2009, № 12, S. 59-61.

15. Baranov E.F., Kochetov O.S. Raschet na PEVM dinamicheskikh kharakteristik sistemy cheloveka-operatora // Rechnoi transport (XXI vek). 2009. № 2. S. 79-81.
16. Kochetov O.S. Raschet prostranstvennoi sistemy vibrozashchity. // Bezopasnost' truda v promyshlennosti, 2009, № 8, S. 32-37.
18. Kochetov O.S. Raschet vibrozashchitnogo siden'ya operatora. // Bezopasnost' truda v promyshlennosti, 2009, № 11. S. 32-35.
19. Kochetov O.S. Dinamicheskie kharakteristiki vibrozashchitnoi sistemy cheloveka-operatora. Internet-zhurnal "Tekhnologii tekhnosfernoi bezopasnosti" (<http://ipb.mos.ru/ttb>). 2013. Vypusk № 4 (50).
20. Kochetov O.S., Muravei L.A., Veryaskin A.A., Novichkov S.A., Babushkin O.Yu., Stareeva M.O. Siden'e operatora samokhodnoi tekhniki // Patent RF na izobretenie № 2451608. Opublikovano 27.05.2012. Byulleten' izobretenii № 15.
21. Kochetov O.S., Stareeva M.O. Vibroizolyator // Patent RF na izobretenie № 2451849. Opublikovano 27.05.2012. Byulleten' izobretenii № 15.
22. Kochetov O.S., Stareeva M.O. Vibroizolirovannyi pomost operatora // Patent RF na izobretenie № 2451850. Opublikovano 27.05.2012. Byulleten' izobretenii № 15.

УДК 534.833:621

Исследование систем виброзащиты для человека-оператора

Олег Савельевич Кочетов

Московский государственный университет приборостроения и информатики, Российская Федерация
Доктор технических наук, профессор
E-mail: o_kochetov@mail.ru

Аннотация. В работе исследованы новые средства защиты человека-оператора от повышенных уровней вибрации. Приведены конструктивные схемы виброизолирующих подвесок сиденья для человека-оператора и виброизолированных помостов для обслуживания виброактивного оборудования.

Ключевые слова: подвеска сиденья; виброизолированный помост; математическая модель; направляющий механизм; виброизолирующее устройство; демпфер сухого трения.

Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*

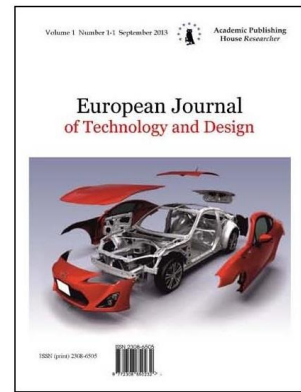
Published in the Russian Federation
European Journal of Technology and Design
Has been issued since 2013.

ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 4, No. 2, pp. 81-85, 2014

DOI: 10.13187/issn.2308-6505

www.ejournal4.com

UDC 517.958:52/59

Identification of Subsonic Aerodynamic Parameters Damaging Elements

¹Nicholas V. Mitiukov²Yulia V. Ganzy³Elena L. Busygina¹⁻³Kama's Institute of Humanitarian and Engineering Technologies, Russian Federation

Abstract. Traditionally, on the initial design stage of rocket and artillery systems are used simplified analytical techniques for the aerodynamic calculations with the adjustment of the drag-function standard for form factor or the calculation with using algebraic formulas proposed by Dorodnitsin, Krasnov and etc. However, these techniques, adapted for ranges of transonic and supersonic speeds, are give unreasonably low accuracy for the subsonic range. We have studied the possibility of using existing software packages for example, ANSYS CFX to the modeling of aerodynamics differential equations in partial derivatives in finite difference form. On the test case – the American standard form ARROW shown that the calculations in ANSYS CFX were generally in line with those ARROW using the theory of turbulence $k-\varepsilon$. The discrepancy at $M < 0.4$ is extremely small and does not exceed one percent. In the range of $M = 0.4...1.0$ discrepancy increases, but also does not exceed 5...10%, due to the need to select other add-ons ANSYS to calculate the wave resistance. For comparison, the function $c_x(M)$ is calculated on the existing analytical dependencies. Error calculation increases of M and reaches several hundred percent! Probably, this effect is associated with problems of application for the low-velocity of Dorodnitsin's formula for calculating resistance.

Keywords: modeling; aerodynamics; aerodynamic resistance; identification.

Введение. Аэродинамический расчет является необходимой частью проектирования летательных аппаратов и поражающих элементов стрелково-артиллерийского и ракетного вооружения. Традиционно в учебниках по аэродинамике кроме фундаментальных уравнений в частных производных, с помощью которых можно определить аэродинамические коэффициенты, содержится упрощенные аналитические методики, позволяющие с достаточной степенью точности решить эту задачу уже на ранних стадиях проектирования новых изделий. Однако, как нами показано ранее, для диапазона дозвуковых скоростей, аналитические методики дают неоправданно грубые результаты.

1. Основные подходы для аналитического расчета аэродинамического сопротивления

По существующей практике аэродинамический расчет проводится по двум наиболее распространенным аналитическим методикам. Первая из них заключается в использовании "эталонных" законов сопротивления, "настройка" которых на заданный летательный аппарат осуществляется умножением на коэффициент формы i :

$$c_x = i \cdot c_x^{\text{эт}}$$

Эта методика обычно используется, когда имеется эмпирическая аэродинамическая информация об объекте проектирования. Данные по некоторым законам сопротивления изложены, например, в работе Шапиро [1].

Второй подход предполагает "расчет в лоб", то есть определение коэффициента c_x исходя из геометрии проектируемого снаряда. Большое значение в создание этой методики сыграли видные аэродинамики А.А. Дродницын, Н.Ф. Краснов и др. Одна из прикладных методик, для расчета ракет приводится, например, в работе [2].

Однако во время работы по тематике "Стрела", нами было обнаружено, что обе методики имеют явные дефекты для диапазона дозвуковых скоростей [3]. Большинство эталонных законов сопротивления постоянны при $M < 0,8$. Однако это противоречит экспериментальным данным, поскольку именно в этом диапазоне происходит, например, переход ламинарного режима течения в турбулентный с соответствующим "пиком" на функции $c_x = f(M)$. С другой стороны, сравнение результатов расчетов по методике [2] и фундаментальных уравнений дает расхождение для дозвукового диапазона почти на 40 % [4].

Причины этих неточностей очевидны. Традиционно, моделируя динамику полета снарядов и ракет, первостепенное значение уделялось области высоких скоростей, именно они определяют условия выполнения боевой задачи. Но низкие скорости, отсутствующие у артиллерийских снарядов, характерны, например, для ракет на начальном этапе их полета. А аэродинамические параметры в диапазоне низких скоростей, как правило, определяются при аппроксимации более высокоскоростных данных, то есть работают на пределе или за пределом их научнообоснованной применимости. Этот подход полностью себя оправдывал и для ракетного вооружения, так как все погрешности начального участка разгона ракеты компенсировались впоследствии на траектории.

Однако в последнее время появилось множество низкоскоростных летательных аппаратов: стрелы и болты для бесшумного оружия антитеррористических подразделений, поражающие элементы разрывных частей и т.п., для которых дозвуковой режим является единственным режимом полета. Да и как показывает практика, период полета более сложных изделий при выходе из транспортно-пускового контейнера под действием вышибного заряда до начала работы маршевого двигателя, также является немаловажным источником системных ошибок, вследствие, например, «провала» траектории при сходе с направляющих. Таким образом, возникает настоятельная необходимость поиска альтернативных упрощенных методик аэродинамического расчета на малых скоростях.

2. Обсуждение результатов. В последнее время на рынке России появилась серия программных продуктов, позволяющая проводить аэродинамический расчет с использованием фундаментальных уравнений, решаемых методом конечных элементов, например, ANSYS CFX. Распространенность его настолько велика, что изучение этого продукта пошло в рабочие планы ряда университетов. Однако ранее нами было установлено, что, например, при моделировании движения в грунтах, этот продукт годен лишь ограниченно [5]. А, кроме того, он имеет достаточно большое количество настроек, что делает его адаптацию под конкретную задачу достаточно трудоемкой. В связи с этим возникает вопрос о подборе достоверных материалов для тестового расчета и настройки.

Столкнувшись с подобной проблемой, нами был проведен информационный поиск с целью нахождения данных по поражающим элементам достаточно простой формы, построение трехмерной модели которой не превращалось бы в отдельную инженерную задачу, то есть не требовало бы большой трудоемкости. В результате мы остановились на

американском стандарте формы ARROW, который приведен на рис. 1. Экспериментальные данные по коэффициенту функции сопротивления Kd содержатся в техническом отчете AMCP 706-242 и, например, в работе В. Джоуренса [6]. При использовании Kd следует помнить, что при переводе в систему Си:

$$c_x = 2,545 \cdot Kd .$$

Расчеты в ANSYS CFX при использовании теории турбулентности $k-\epsilon$ в целом совпали с данными ARROW (рис. 2). Расхождение при $M < 0,4$ крайне незначительное и не превышает долей процента. В диапазоне $M = 0,4 \dots 1,0$ расхождение возрастает, но также не превышает 5...10%, что связано с необходимостью выбора других настроек ANSYS для расчета волнового сопротивления. Для сравнения на том же графике приведены результаты расчета по аналитическим зависимостям [2]. Там результаты различаются в несколько раз, ошибка увеличивается по мере уменьшения числа M . Вероятно, этот эффект связан с проблемами применения для малых скоростей формулы Дородницына для расчета сопротивления трения по причинам указанным выше.

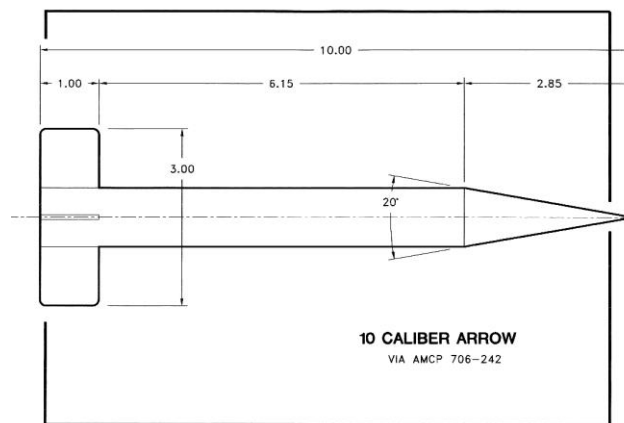


Рис. 1. Американский стандарт формы ARROW (размеры в футах)

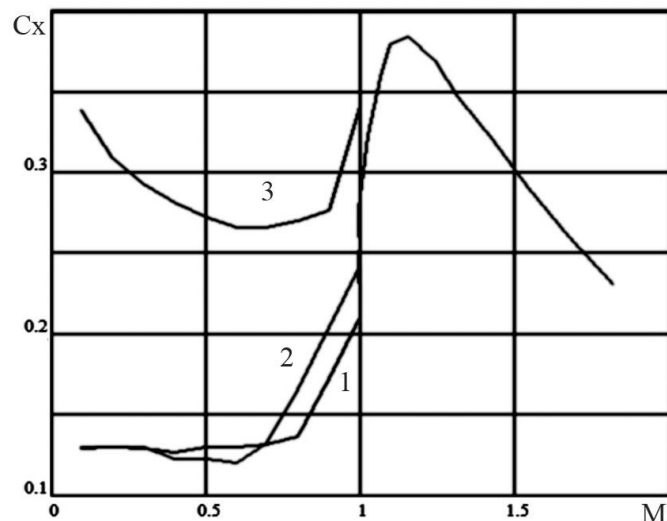


Рис. 2. Сравнение результатов аэродинамического расчета для стандарта формы ARROW: 1 – эксперимент [6], 2 – расчет в ANSYS CFX, 3 – аналитический расчет по методике [2]

Заключение.

1. Существующие методики аналитического расчета аэродинамических коэффициентов поражающих элементов адаптированы для трансзвукового и сверхзвукового диапазона, а потому дают неоправданно большую погрешность на низких скоростях.

2. Предложено для аэродинамического расчета на ранних этапах проектирования использовать программные пакеты типа ANSYS, для настройки точности которого подобран тестовый пример.

Примечания:

1. Шапиро Я.М. Внешняя баллистика. М.: Оборонгиз, 1946. 408 с.

2. Баженов Е.К., Храмов С.Н. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию оперативно-тактических ракет с ЖРД. Ижевск, Изд-во ИМИ, 1981. 23 с.

3. Коробейников А.В., Митюков Н.В. Баллистика стрел по данным археологии. Ижевск: Изд-во НОУ «КИТ», 2007. 140 с.

4. Ганзий Ю.В., Салахов М.М., Митюков Н.В., Бусыгина Е.Л. Закон сопротивления дозвукового поражающего элемента типа стрела // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. 2012. № 5 (36). Ч. 1. С. 19–23.

5. Митюков Н.В., Ганзий Ю.В. К вопросу о применимости ANSYS LS-DYNE для расчета движения в грунтах // Вестник Ижевского государственного технического университета. 2010. № 1. С. 121–122.

6. Jurens W.R. Exterior Ballistic with Microcomputers // Warship International. 1984. № 1. P. 49–72.

References:

1. Shapiro Ya.M. Vneshnyaya ballistika. M.: Oborongiz, 1946. 408 s.

2. Bazhenov E.K., Khramov S.N. Metodicheskie ukazaniya k kursovomu i diplomnomu proektirovaniyu operativno-takticheskikh raket s ZhRD. Izhevsk, Izd-vo IMI, 1981. 23 s.

3. Korobeinikov A.V., Mityukov N.V. Ballistika strel po dannym arkheologii. Izhevsk: Izd-vo NOU «KIT», 2007. 140 s.

4. Ganzii Yu.V., Salakhov M.M., Mityukov N.V., Busygina E.L. Zakon soprotivleniya dozvukovogo porazhayushchego elementa tipa strela // Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta. 2012. № 5 (36). Ch. 1. S. 19–23.

5. Mityukov N.V., Ganzii Yu.V. K voprosu o primenimosti ANSYS LS-DYNE dlya rascheta dvizheniya v gruntakh // Vestnik Izhevskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. 2010. № 1. S. 121–122.

6. Jurens W.R. Exterior Ballistic with Microcomputers // Warship International. 1984. № 1. P. 49–72.

УДК 517.958:52/59

Идентификация аэродинамических параметров дозвуковых поражающих элементов

¹ Николай Витальевич Митюков

² Юлия Валентиновна Ганзий

³ Елена Леонидовна Бусыгина

¹⁻³ Камский институт гуманитарных и инженерных технологий, Российская Федерация

Аннотация. Традиционно при начальном этапе проектирования ракетно-артиллерийских изделий используются упрощенные аналитические методики аэродинамических расчетов с корректировкой стандарта сопротивления на коэффициент формы либо расчет с помощью алгебраических формул, предложенных Дороднициным, Красновым и др. Однако эти методики, адаптированные для диапазонов трансзвуковых и

сверхзвуковых скоростей, дают неоправданно низкую точность для дозвукового диапазона. В работе исследована возможность применения существующих программных пакетов на примере ANSYS CFX для моделирования аэродинамики дифференциальными уравнениями в частных производных в конечно-разностной форме. На тестовом примере – американском стандарте формы ARROW показано, что расчеты в ANSYS CFX в целом совпали с данными ARROW при использовании теории турбулентности $k-\epsilon$. Расхождение при $M < 0,4$ крайне незначительное и не превышает долей процента. В диапазоне $M = 0,4...1,0$ расхождение возрастает, но также не превышает 5...10 %, что связано с необходимостью выбора других настроек ANSYS для расчета волнового сопротивления. Для сравнения функция $c_x(M)$ рассчитана по существующим аналитическим зависимостям. Ошибка расчетов увеличивается по мере уменьшения числа M и достигает несколько сотен процентов! Вероятно, этот эффект связан с проблемами применения для малых скоростей формулы Дородницына при расчете сопротивления.

Ключевые слова: моделирование; аэродинамика; аэродинамическое сопротивление; идентификация.

Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*

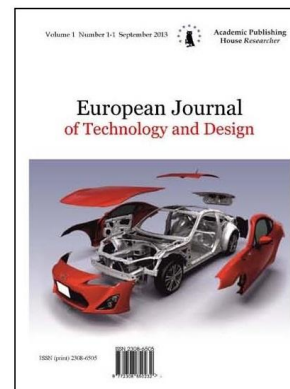
Published in the Russian Federation
European Journal of Technology and Design
Has been issued since 2013.

ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 4, No. 2, pp. 86-91, 2014

DOI: 10.13187/issn.2308-6505

www.ejournal4.com

UDC 004.05

Resource Method of Information System Life Cycle Estimation

Victor Ya. Tsvetkov

Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation MGTU,
Russian Federation
Adviser

Abstract. The article estimates the information system life cycle, using the resource method, describes the features of different methods of life cycle estimation, shows that the open-access information systems possess the dissipation property, defines the reasons for the dissipation. To reduce dissipation information resources are required. The method of calculation of information system life cycle, using information resources is presented.

Keywords: information system; life cycle; information resources; logistic function.

Введение. Жизненный цикл любого объекта – важный показатель, который определяет целесообразность существования такого объекта: проекта, научной работы, модели, системы. Возможна ситуация, что из-за длительности разработки системы, ее жизненный цикл оканчивается сразу после внедрения или оканчивается уже до внедрения. Жизненный цикл – многоаспектное понятие.

Как концепция жизненный цикл информационного продукта или информационной системы – это концепция, в рамках которой осуществляется описание: проектирования, конкурентоспособности, сбыта, сегмента потребителей, конкурентов, стратегию с момента зарождения до его исчезновения с рынка.

В аспекте времени жизненный цикл – это временной период, в течение которого система эффективно функционирует, а научная разработка является актуальной [1].

В аспекте модели [2] жизненный цикл – это модель, которая описывает все периоды создания и функционирования продукта или системы. включая неэффективные и эффективные. Существуют разные модели жизненного цикла: спиральная [3] (модель качества), каскадная [4] (проектная), трапециевидная [1, 5] (временная), итеративная [6] (инкрементная).

Существуют разные аспекты оценок жизненных циклов. Например, рыночный жизненный цикл определяется периодом конкурентоспособности проекта, продукта, системы. Это период, в течение которого система является конкурентоспособной, а научная разработка актуальной.

Технологический жизненный цикл определяется эффективностью технологии, применяемой в данной системе [7].

Жизненный цикл в его простейшей интерпретации имеет четыре фазы. На рис. 1 показаны жизненный цикл и его основные характеристики. Четыре фазы жизненного цикла обозначены буквами: А, Б, В, Г.

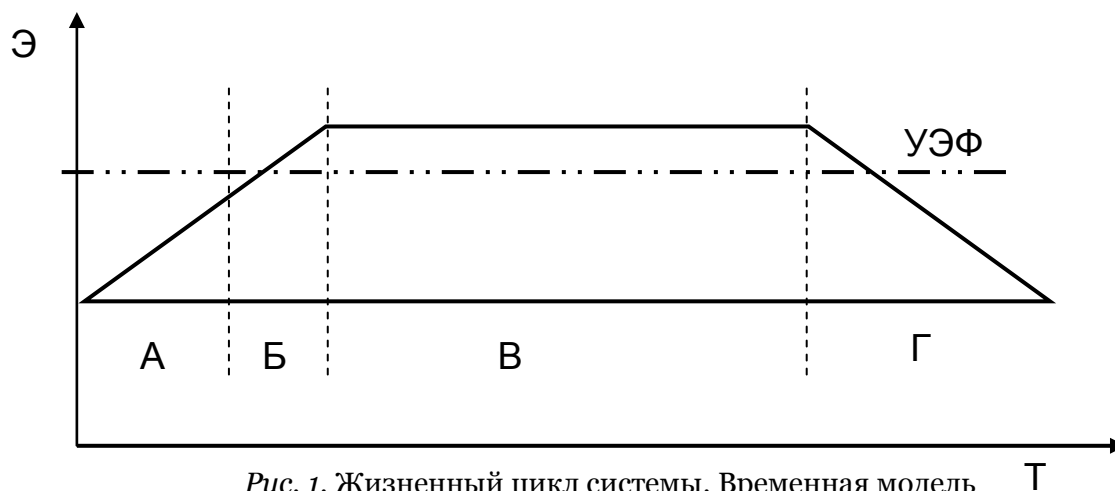


Рис. 1. Жизненный цикл системы. Временная модель Т

А – фаза проектирования и создания системы. Б – фаза продвижения на рынок или опытной эксплуатации системы. В – фаза эксплуатации. Г – фаза спада. Т – время. Э – эффективность применения системы. УЭФ – уровень эффективного функционирования – уровень, определяющий период времени, в течении которого система конкурентоспособна (диссертация актуальна) и эффективно выполняет свои функции.

Систему можно совершенствовать для повышения ее эффективности и увеличения ее жизненного цикла. Как следует из рис. 1 увеличение жизненного цикла соответствует увеличению периода В. Это требует изменения системы и ее модернизации. Таким образом, в течение жизненного цикла система может эволюционировать [8].

Понятия жизненного цикла дает основание говорить о *разных периодах* существовании системы. О периоде ее создания (А-Б), производственной эксплуатации (В) и спада (Г).

Жизненный цикл научного исследования или диссертации [1] связан с ее научной новизной. Если при защите диссертаций не проводят глубокий анализ состояния в области исследования, или в качестве базы сравнения с предлагаемой разработкой выбирают устаревшие модели и методы, то такая научная работа является псевдонаучной. Ее жизненный цикл равен нулю.

Диссипация в открытых информационных системах. Информационные системы могут быть открытыми и закрытыми. Примером открытой информационной системы является система поддержки принятия решений. Открытые информационные системы могут обладать диссипативностью.

Термодинамическое свойство диссипация — показывает, что в отличие от замкнутых динамических объектов открытые термодинамические объекты управляемы не до конца [9].

Диссипативная информационная система характеризуется потерей информации при ее взаимодействии или при передаче. В широком смысле информационное взаимодействие (Information interaction) [10] – процесс обмена любыми видами информации, который длительное время существует в человеческом обществе. Он приобретает новые формы и, по мере развития человечества, становится все более интенсифицированным. В узком смысле под информационным взаимодействием понимают информационное взаимодействие, реализуемое через информационные системы и информационные технологии. Следует разграничить информационные процессы: информирование, воздействие и взаимодействие. Диссипация по-разному проявляется в этих процессах.

Причины диссипации: помехи, шумы, асинхронность взаимодействия, отсутствие координации и др. Это свойство характерно для интегрированных информационных систем. Кроме того, диссипация возрастает при росте сложности информационных систем [11, 12]. Диссипация характерна для больших и сложных информационных систем. Диссипация характерна для информационных систем, работающих с мультимедийными потоками [13]. Диссипация является объективным фактором для открытых информационных систем работающих в информационном поле [14].

Для ее уменьшения или ликвидации требуются дополнительные информационные ресурсы. Это дает основание рассматривать влияние информационных ресурсов, как фактора изменения жизненного цикла.

Рассмотрим интегрированные информационные системы. В состав интегрированных информационных систем (ИИС) входят средства для документационного обеспечения управления, информационной поддержки предметных областей, программное обеспечение, средства организации коллективной работы сотрудников, регламенты взаимодействий, и другие технологические средства. Обязательным требованием к ИИС является интеграция большого числа программных продуктов. Под ИИС будем понимать в первую очередь систему, и затем только программное обеспечение. Но часто этот термин используется IT-специалистами в качестве объединяющего названия программных систем семейства ERP, CRM, MRP и др.

В интегрированных информационных системах информационные ресурсы служат одним из важнейших факторов жизненного цикла таких систем.

Логистическое уравнение как инструмент оценки жизненного цикла.

Остановимся на методах оценки жизненного цикла. В спиральной модели рассматривается зависимость эффективности проекта от его стоимости с течением времени. На каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта, определяется его качество, и планируются работы следующего витка.

Итеративный (инкрементальный) подход оценки жизненного цикла основан на выполнении работ поэтапно с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой дальнейших этапов работы. Проект при этом подходе в каждой фазе развития проходит повторяющийся цикл: Планирование — Реализация — Проверка — Оценка (*plan-do-check-act cycl*).

При моделировании по каскадному принципу работа над проектом движется линейно через ряд фаз, таких как: анализ требований (исследование среды); проектирование; декомпозиция; разработка подпроектов; верификация подпроектов; композиция; проверка проекта в целом.

Недостатками такого подхода являются накопление возможных на ранних этапах ошибок к моменту окончания проекта и, как следствие, возрастание риска провала проекта, увеличение стоимости проекта.

Возможен ресурсный метод оценки жизненного цикла. Он основан на анализе потребления ресурсов информационной системой. Большинство определений ИИС [15] связаны с информационной системой как гетерогенной средой поддержки принятия решений на одном предприятии или в корпорации. Это определяет двойственность в трактовке ИИС. Есть ИИС, применяемые при управлении корпорациями и их структура повторяет структуру корпорации. Сетевой масштаб этих ИИС – глобальные закрытые сети типа VPN.

Есть ИИС, применяемые при управлении предприятиями и их структура является гетерогенной и независимой от предприятия. Они выполняют функции систем поддержки принятия решений. Сетевой масштаб этих ИИС – корпоративные гетерогенные сети, как объединение гомогенных локальных сетей. Оба вида ИИС используют информационные ресурсы и их деятельность связана с затратой ресурсов для получения информационных продуктов – управленческих решений [8, 15]. Ограниченный объем ресурсов задает период жизненного цикла ИИС.

Проблема структурной устойчивости ИИС и других систем потребляющих ресурсы связана с моделированием реальной ситуации, описываемой в терминах конкуренции между процессами саморепликации и их подавления в среде с ограниченными ресурсами [9].

В экологии классическое уравнение, описывающее такую проблему, называется *логистическим уравнением*. Оно описывает, как эволюционирует популяция из N особей с учетом рождаемости, смертности и количества ресурсов, доступных популяции. Логистическое уравнение можно представить в виде

$$dN/dt=rN(K-N)-mN,$$

где r и m — характерные постоянные рождаемости и смертности, K — «несущая способность» окружающей среды.

При любом начальном значении N система со временем выходит на стационарное значение $N=K-m/r$, зависящее от разности между несущей способностью среды и отношением постоянных смертности и рождаемости

Логистическое уравнение имеет множество модификаций. Обозначая через P численность популяции (Пригожин [9] использует обозначение N), а время — t , модель сводится к дифференциальному уравнению:

$$\frac{dP}{dt} = rP \left(1 - \frac{P}{K} \right), \quad (1)$$

где параметр r характеризует скорость роста (размножения), а K — ресурсность среды (то есть, максимально возможную ёмкость ресурсов). Исходя из названия коэффициентов, в часто различают две стратегии поведения систем. Стратегия r предполагает интенсивную деятельность и короткий жизненный цикл. Стратегия K предполагает медленное потребление ресурсов и длительный жизненный цикл.

Точным решением уравнения (1) является *логистическая функция*, S-образная кривая, (логистическая кривая):

$$P(t) = \frac{K P_0 e^{rt}}{K + P_0 (e^{rt} - 1)}$$

Для которой существует предел

$$\lim_{t \rightarrow \infty} P(t) = K.$$

На рис. 2 приведен результат экспериментального расчета решения уравнения (1) для КИС.

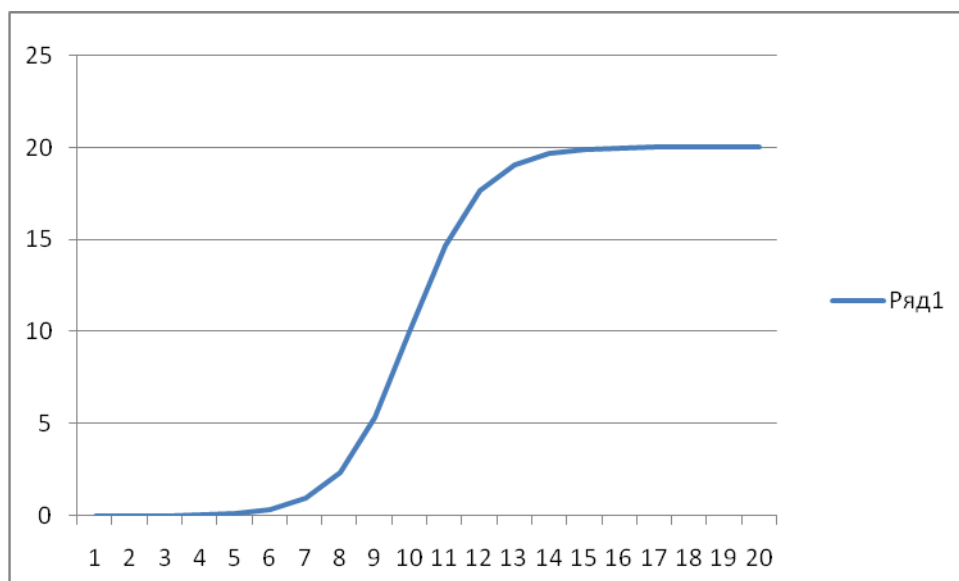


Рис. 2. Логистическая кривая потребления ресурсов ИИС

Очевидно, что центральная часть кривой на рисунке 2 определяет жизненный цикл ИИС. Его можно определить путем дифференцирования логистической кривой. На рис. 3 приведен результат определения жизненного цикла ИИС на основе данных по рис. 2. На рис. 2, 3 ресурсы обозначены в условных единицах.

Характерно, что вид графика отличается от жизненного цикла в виде трапеции [1, 4, 12]. Но на практике принципиальным является превышение некоего уровня эффективности (рис. 3) которое и определяет реальный жизненный цикл. Этот уровень задается либо внутренними факторами (технологичность, прибыльность), либо внешними (конкуренция).

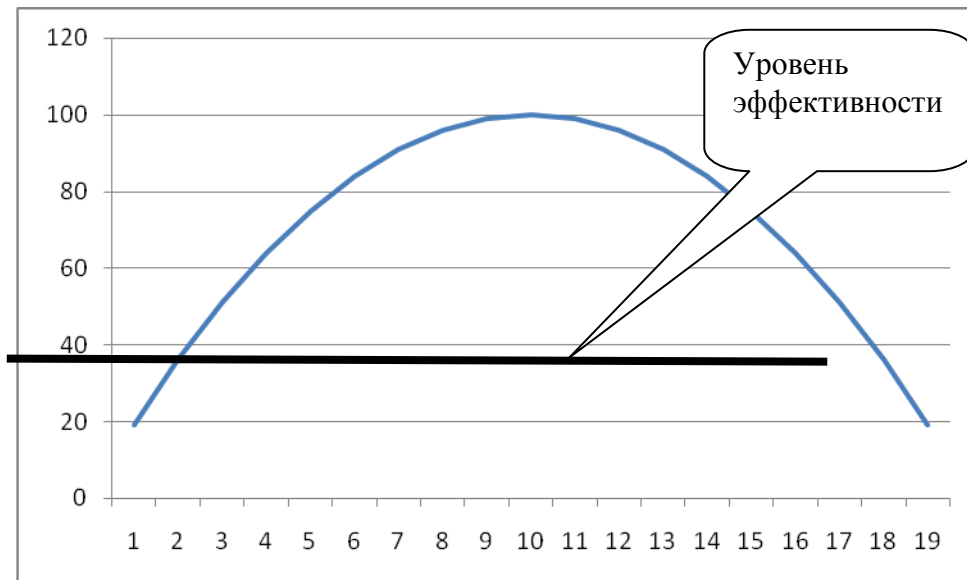


Рис. 3. Интегральное решение логистического уравнения

Выводы. Интегральное решение логистического уравнения является хорошей оценкой жизненного цикла информационной системы. Предложенный метод оценки жизненного цикла ИИС является строгим и аналитическим. Он позволяет проводить абсолютные и сравнительные оценки жизненного цикла корпоративной системы. Он может служить средством анализа и прогнозирования при разработке ИИС и других систем потребляющих ресурсы.

Примечания:

1. Кудж С.А., Цветков В.Я. Системный подход в диссертационных исследованиях // Перспективы науки и образования. 2014. №3. С. 26-32.
2. Цветков В.Я. Моделирование в автоматизации научных исследований и проектировании. М.: ГКНТ, ВНИЦентр, 1991. 125 с.
3. Madachy R., Boehm B., Lane J. A. Spiral lifecycle increment modeling for new hybrid processes //Software Process Change. – Springer Berlin Heidelberg, 2006. С. 167-177.
4. Wen Y. M., Lu B. L. A cascade method for reducing training time and the number of support vectors //Advances in Neural Networks–ISNN 2004. – Springer Berlin Heidelberg, 2004. С. 480-486.
5. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. М.: Просвещение, 2005. 264 с.
6. Skocaj D., Leonardis A. Weighted and robust incremental method for subspace learning //Computer Vision, 2003. Proceedings. Ninth IEEE International Conference on. IEEE, 2003. С. 1494-1501.
7. Цветков В.Я., Корнаков С.Н. Информационное управление промышленным предприятием. LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Saarbrücken, Germany 2014. 201 с.

8. Поляков А.А., Цветков В.Я. Информационные технологии в управлении. М.: МГУ факультет государственного управления, 2007. 138 с.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 432 с.
10. V. Y. Tsvetkov. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p. 782-786.
11. Victor Ya. Tsvetkov. Complexity Index // European Journal of Technology and Design, 2013, Vol.(1), № 1, p. 64-69.
12. V.Ya. Tsvetkov, N.V. Azarenkova. The Information System Complexity // European Journal of Technology and Design. 2014. Vol.(3), № 1, pp. 44-48.
13. Цветков В.Я., Тюрин А.Г. Управление потоками мультимедиа в образовательном пространстве // Информатизация образования и науки. 2014. № 1. С. 170—178.
14. Tsvetkov V.Ya. Information field. Life Science Journal 2014. № 11(5). pp. 551-554.
15. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика: Учебно-методическое пособие: В 2-х частях: Часть 1 / Под общ. ред. А.Н. Тихонова. М.: МАКС Пресс. 2008. 788 с.

УДК 004.05

Ресурсный метод оценки жизненного цикла информационной системы

Виктор Яковлевич Цветков

Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА, Российская Федерация
Доктор технических наук, профессор

Аннотация. Статья даёт оценку жизненного цикла информационной системы на основе ресурсного метода. Описываются особенности разных методов оценки жизненного цикла. Показано, что открытые информационные системы обладают свойством диссипации. Отмечены причины диссипации. Показано, что для уменьшения диссипации необходимы информационные ресурсы. Описан метод расчета жизненного цикла информационной системы на основе информационных ресурсов.

Ключевые слова: информационная система; жизненный цикл; информационные ресурсы; логистическая функция.

Copyright © 2014 by Academic Publishing House *Researcher*

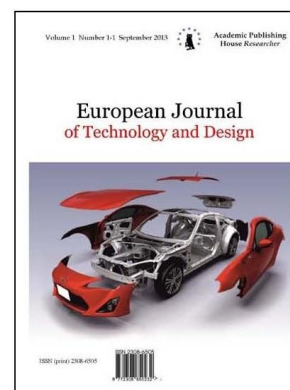
Published in the Russian Federation
European Journal of Technology and Design
Has been issued since 2013.

ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 4, No. 2, pp. 92-104, 2014

DOI: 10.13187/issn.2308-6505

www.ejournal4.com

UDC 004.041

Information Conversion into Information Resources

¹Victor Ya. Tsvetkov²Vasiliy T. Matchin

¹Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation MGTU
MIREA, Russian Federation
adviser

²Moscow State Technical University of Radio Engineering, Electronics and Automation MGTU
MIREA, Russian Federation
senior Lecturer
E-mail: cvj2@mail.ru

Abstract. The article conducts a survey of the information resources features, describes the properties of information resources and reveals their content, defines application and types of information resources, reveals legal and regulatory support of the system of state information resources management, discloses different types of resources, shows organizational aspects of information resources management. The technology of information resources management is described.

Keywords: information; informatics; information resources; information techniques; information models.

Введение. Последние десятилетия характеризуются экспоненциальным распространением и применением информационных ресурсов. Это отражается в понятии понятия "глобализация" [1], включая глобальную кооперацию [2]. Развитие, распространение и использование информационных технологий и появление все новых предметных областей и производств ведут, в частности, к тому, что инновационные циклы становятся все более короткими, и экспоненциально растут знания и потребности в работе со знаниями. Существующие тенденции на рынке труда требуют накопления и более эффективного использования информационных ресурсов.

Можно констатировать распространение и использование информационных ресурсов в научных исследованиях, в государственном управлении, в сфере образования и библиотечной деятельности. Информационные ресурсы и технологии связывают с понятием «цифровые» информационные ресурсы. Как средства хранения информационных ресурсов появились различные типы баз данных, цифровых библиотек, естественного языка [2], [3], [4]; хранилищ многократно используемых цифровых объектов я [5] и др. Зависимость ресурсов от систем хранения привела к парадигме [6] «ресурс – это "все, что можно идентифицировать"». Источником информационных ресурсов являются информация и информационные поля [7, 8]. Однако они не тождественны информационным ресурсам.

Основу хранения информационных ресурсов составляют базы данных [9] и специальные отраслевые фонды [10] и хранилища, типа национальной инфраструктуры пространственных данных [11]. Однако ошибочно считать все виды информации информационными ресурсами.

Свойства информационных ресурсов. Основные свойства информационных ресурсов включают: кодифицируемость, идентифицируемость, стандартизованность, измеримость.

Кодифицируемость. Для управления информационными ресурсами (ИР) используются разнообразные стратегии, которые могут быть отражены оппозиционной шкалой [12] стратегии кодификации (СК) и стратегии персонализации [13] (СП). Кодификация означает перевод формальной информации на естественном языке в цифровой или иной специализированный код [14].

Стратегия кодификации состоит в цифровой кодировке ИР и хранении их на машинночитаемых носителях. Эти ИР доступны для любого пользователя их можно обрабатывать и хранить, не прибегая к дополнительной интерпретации. Знания, которые содержат эти ресурсы, называют явными. Часто кодифицируемые ресурсы называют цифровыми «d-IR», или электронными информационными ресурсами «e-IR».

Стратегия персонализации состоит в индивидуальной формальной записи информационных ресурсов, которые понятны одному человеку или узкой группе лиц. Если для большинства ученых эти ресурсы непонятны и не интерпретируемы, то знания, которые в них содержатся называют неявными (tacit) [14, 15].

Любая стратегия управления ИР будет позиционироваться на шкале СК-СП. Для получения выгод от использования ИР должна применяться стратегия кодификации, т.е. должны быть сформированы e-ИР. В e-ИР должны учитываться процессы, относящиеся к разнообразным пользователям.

E-ИР обеспечивает следующие свойства информационных ресурсов: доступность, интероперабельность, многократное использование, адаптируемость, виртуализацию, интеллектуализацию. Поясним некоторые из них.

Интероперабельность [16] состоит в возможности использования ИР, разработанных на одной платформе в другой организацией на другой платформе с другим набором инструментов. В частности, должна быть обеспечена интероперабельность комплектов элементов метаданных, которые описывают разнообразные e-ИР;

Виртуализация включает возможность построения виртуальных моделей;

Адаптируемость состоит в возможности изменения или обновления ИР в соответствии изменениями программного и технологического обеспечения.

Интеллектуализация информационных ресурсов состоит в альтернативном создании двух механизмов: либо интерфейса для использования обычных информационных ресурсов в интеллектуальных технологиях; либо создание интеллектуальных информационных моделей и на этой основе формирование интеллектуальных ресурсов

Идентифицируемость -ИР. Важную роль в использовании ИР играют поиск и хранение информационных ресурсов. Важным фактором в этих технологиях является механизм системы уникальных идентификаторов ИР. Спецификация универсального идентификатора ресурса (Uniform Resource Identifiers – URI) может использоваться для включения идентификационной системы ИР в глобальное информационное поле имен URI.

В настоящее время для информационных ресурсов известны и применяются такие общие системы как: ISBN, ISSN, URN, URL, DOI и др. Для некоторых категорий требуется персонализация ресурса. Примером могут служить идентификаторы (логины) пользователей и адреса электронной почты. Персонализированный идентификатор - это имя (login name), которое ассоциировано с индивидуумом.

Стандартизованность. Стандартизация и стандартизованность в области ИТ [17] выполняют две функции: контроля и возможности эффективного использования и обмена ИТ-продуктами. Для эффективного использования поставщики ИР должны создавать стандартизованные комплексы, упрощающие их освоение и переход к новым версиям. Стандартизация ИР базируется на ряде принципов, соответствующим международным стандартам. Одним из неформальных стандартов является подход, состоящий в том, что ИР

формируются из автономных компонент, которые часто являются информационными единицами [18] и могут гибко комбинироваться многими способами для создания ресурсов.

Унификация состоит в возможности каталогизации со стандартными метаданными для того чтобы их можно обменивать и интегрировать разные ИР.

Мобильность ИР проектируются так, чтобы они могли просто использоваться на разных системах через систему стандартной спецификации.

Эволюционность. Свойство ИР, основанное на тенденции их обновления, обеспечивающее их долгосрочное сохранение в хранилищах (депозитариях) и распространение.

Измеримость. Количественное измерение ИР необходимо для планирования расчета и управления ими. Примером измерения ИР является создаваемая общенациональная база данных учебных результатов по всем дисциплинам. Основные идеи подхода [19] включают создание и использование многоуровневой системы оценивания. Она включает оценку концепций, применение многоуровневой оценки, применение количественных оценок отдельных показателей, типа интегральной оценки обучения.

Одним из возможных общих подходов к установлению общих количественно измеряемых характеристик/свойств ИР является применение положений стандарта ISO/IEC 13236:1998. Этот стандарт описывает качество сервиса открытой распределенной обработки для ИТ-систем. Термин "сервис" в этом стандарте включает:

- обеспечение функций обработки и хранения информации логическими объектами (сущностями), объектами, приложениями, прикладными процессами и т.д.; например, в них применяются характеристики, которые относятся к задержке времени и надежности;
- взаимодействие между логическими объектами, объектами, приложениями и т.д.;
- информацию, которая содержится в системе; например, характеристики конфиденциальности и времени жизни;
- сервисы передачи данных/коммуникаций;
- физическое оборудование (возможность использования).

Характеристики сервиса группируются на общие, специализации общих характеристик и производные (от общих и специализаций) характеристики. В целом, эти характеристики понятны (объем, задержка во времени и точность), логично построены и обозримы. Интегральная оценка осуществляется посредством требований, адаптированных из [20]:

Применение и виды информационных ресурсов. Уровень развития и использования информационных ресурсов все в большей степени определяет место страны в современном мире. Значительное разнообразие видов информационных ресурсов по формам представления информации, организационным решениям, используемым технологиям и другим параметрам до сих пор обычно приводило к тому, что проблемы различных видов информационных ресурсов рассматривались в отрыве друг от друга.

В то же время многие проблемы являются общими для всей сферы информационных ресурсов и управления развитием страны. Большое значение имеют взаимодействие различных информационных ресурсов в ходе их формирования и использования при решении многообразных задач государственного управления, экономического и социального развития. Наибольшее значение имеют информационные ресурсы, принадлежащим государству.

Для многих комплексных задач государственного и хозяйственного управления, особенно на муниципальном и территориальном уровнях, необходимо объединение разнообразных, собираемых организациями разных ведомств сведений, относящихся к определенным участкам местности, объектам или субъектам, то есть построение кадастров или регистров.

Построение единой системы государственных кадастров и регистров Российской Федерации, учета информационных ресурсов - шаг к укреплению экономики страны и более эффективному управлению. Государственное управление и регулирование процессов формирования и использования информационных ресурсов осуществляется, в основном, через ведомственные и территориальные системы управления соответствующими отраслями.

Государственная система научно-технической информации. В состав ГСНТИ входят федеральные органы научно-технической информации (НТИ) и научно-технические

библиотеки, отраслевые органы НТИ, региональные центры НТИ. К федеральным органам НТИ и научно-техническим библиотекам, обеспечивающим формирование, ведение и организацию использования федеральных информационных фондов, баз и банков данных по различным видам источников НТИ и направлениям науки и техники, относятся более 30 организаций информационного профиля.

Основной принцип функционирования ГСНТИ – централизованная одноразовая обработка мирового информационного потока документов в области науки и техники федеральными органами НТИ и научно-техническими библиотеками и многократное использование потребителями информации из федеральных фондов через сеть информационных организаций в отраслях и регионах.

Важной составной частью ГСНТИ являются центры научно-технической информации, действующие в субъектах Российской Федерации. Вместе с головной организацией они образуют объединение "Росинформресурс" – специализированную федеральную информационную сеть с общей телекоммуникационной средой и единым информационным ресурсом.

Поступление зарубежных первоисточников в фонды государственных структур научной и технической информации характеризуется устойчивой тенденцией к сокращению. С 1992 г. в России прекращено выделение централизованных валютных средств для закупки зарубежной литературы. В результате объем поступлений иностранной научной литературы в крупнейшие информационные центры (ГПНТБ России и ВИНТИ) к 1998 г. сократился на 44 % (по наименованиям зарубежных журналов – примерно втрое). Использование зарубежных электронных изданий, прежде всего баз данных на CD-ROM, при формировании отечественных информационных ресурсов НТИ также весьма ограничено по экономическим причинам.

Основной продукцией крупнейших центров НТИ и одновременно основой информационных ресурсов всей системы органов НТИ, а также важнейшей составляющей информационных ресурсов любых научных и научно-технических организаций являются вторичные информационные издания: реферативные журналы, библиографические указатели, экспресс-информация, сигнальная информация, обзорно-аналитическая информация. Всего выпускается около 400 реферативных и библиографических изданий (из них 312 – ВИНТИ). Ряд этих изданий формируется в электронной форме, подготавливаясь на основе баз данных ведущих органов НТИ федерального уровня.

Сокращение государственной поддержки и низкая платежеспособность потребителей серьезно отразились на экономических условиях распространения информационных изданий. Тиражи значительно упали. При этом выросли цены. Номенклатура выпусков реферативного журнала ВИНТИ сохранена, но для индивидуального пользователя: ученого, научного работника, специалиста – журнал, как и другие информационные издания, стал слишком дорог.

В этих условиях необходимо более строгое определение приоритетности государственных информационных ресурсов ГСНТИ, которое позволит в условиях крайне ограниченного бюджетного финансирования обеспечить поддержку наиболее ценных ресурсов. Целесообразно использовать также нормативное финансирование в зависимости от объема и качества формируемых информационных ресурсов.

Информационные ресурсы Государственной системы статистики.

Информационные ресурсы Государственной системы статистики включают:

- информационные фонды по отраслям статистики;
- информационные фонды интегрированных баз данных, Единый государственный регистр предприятий и организаций (ЕГРПО);
- статистическую информацию первичных отчетов.

Информационные ресурсы регионального уровня формируются региональными комитетами государственной статистики на основе средств электронной обработки данных с последующей загрузкой в региональные базы данных, регистры и субрегистры по основным направлениям статистики. На федеральном уровне обеспечивается формирование информационных ресурсов, характеризующих макроэкономические показатели и экономические балансы, основные показатели деятельности отраслей экономики, институциональные преобразования в экономике и развитие негосударственного сектора,

инвестиции, цены и тарифы, трудовые ресурсы, заработную плату и занятость населения, финансы, внешнеэкономическую деятельность, доходы и уровень жизни населения, демографические показатели, правонарушения, природные ресурсы и охрана окружающей среды, социально-экономическое положение регионов Российской Федерации, статистическую информацию федеральных органов исполнительной власти.

В локальной вычислительной сети Госкомстата России представлены интегрированная база федерального уровня, содержащая значения статистических показателей и Банк готовых документов (БГД), содержащий официальные публикации (документы) Госкомстата России федерального и регионального уровней. Актуализация БГД осуществляется посредством телекоммуникаций через компьютерный узел связи Госкомстата России.

Основной формой распространения статистической информации является публикация статистических сборников и пресс-выпусков для средств массовой информации. Для распространения содержащихся в БГД статистических публикаций в электронном виде Госкомстат России отрабатывает три направления: на основе собственных телекоммуникационных средств, через сеть Интернет, на CD-ROM.

Информация, предоставляемая Госкомстатом России является основой для формирования значительной части информационных ресурсов органов государственной власти. Одна из наиболее острых проблем использования информационных ресурсов Государственной системы статистики - это потребность различных категорий пользователей в данных первичного статистического учета, которой противоречит отнесение этих данных к конфиденциальной информации. Решение проблемы видится в создании модифицированных версий информационных ресурсов первичного статистического учета на основе обезличивания этих данных. Кроме того, ресурсы на основе многих статистических форм могут быть открыты без всякого ущерба для субъектов этих сведений.

Государственная система правовой информации. В соответствии с Президентской программой "Правовая информатизация федеральных органов государственной власти", утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 4 августа 1995 г. № 808, задачи сбора, обработки, хранения, анализа правовой информации и организации ее использования возложены на Минюст России.

Центральным узлом информационно-вычислительной системы Минюста России является Научный центр правовой информации при Минюсте России (НЦПИ). В 43 субъектах Российской Федерации созданы учреждения Минюста России — центры правовой информатизации (ЦПИ).

К числу основных информационных ресурсов Минюста России относятся:

- комплекс баз данных правовой информации, объединенных в программно-технологический комплекс (ПТК) "ФОНД", содержащий более 340 тыс. правовых актов СССР и законодательства Российской Федерации, начиная с 1922 г.;
- база данных действующего российского законодательства "ЭТАЛОН", содержащая около 30 тыс. действующих нормативных актов в актуальной редакции;
- фонды правовых актов на бумажных носителях;
- Государственный реестр общественных объединений и религиозных организаций;
- база данных судебной статистики.

Значительные ресурсы правовой информации имеются в ФАПСИ. Фонд правовой информации ФАПСИ представлен шестью информационно-справочными системами: "Банк правовых актов", "Электронное собрание законодательства Российской Федерации", "Электронные бюллетени и Вестник Высшего Арбитражного суда Российской Федерации", "Централизованная картотека правовых актов субъектов Российской Федерации", "Банк правовых актов субъектов Российской Федерации", "Банк ведомственных правовых актов".

Фонды и банки данных правовой информации создаются также и в других федеральных ведомствах и региональных органах власти. При этом координация этих структур с информационной системой Минюста России явно недостаточна. Это отрицательно отражается на критических для правовой информации параметрах полноты и актуальности создаваемых баз данных. Во многих случаях имеется дублирование функций, что в условиях резкой нехватки ресурсов особенно нетерпимо.

Информационные ресурсы органов государственной власти и местного самоуправления. Особый характер и значение имеют информационные ресурсы органов власти и управления. Здесь имеются две схемы формирования информационных ресурсов:

- централизованное информационное обеспечение органов государственной власти федерального и регионального уровней, осуществляемое ФАПСИ;
- самостоятельное формирование необходимых информационных ресурсов – федеральными, региональными и муниципальными органами власти и подчиненными им организациями.

Система централизованного информационного обеспечения базируется на использовании крупных политематических информационных ресурсов, включающих: фонд социально-экономической информации о Российской Федерации и ее регионах, фонд информации о чрезвычайных ситуациях на территории Российской Федерации и фонд правовой информации. Основными источниками информации являются Госкомстат России, министерства и ведомства (МВД России, МЧС России, Минтопэнерго России, Минатом России и др.), а также информационно-справочные системы, содержащие акты палат Федерального Собрания Российской Федерации, решений Конституционного Суда, вестники и бюллетени Верховного Суда и Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации.

В органах государственной власти субъектов Российской Федерации и муниципальных органах в течение прошедших трёх-пяти лет было создано большое количество разнообразных информационных ресурсов в виде массивов документов, баз данных и информационных массивов в функциональных автоматизированных информационных системах, эксплуатируемых в основном на базе локальных вычислительных сетей. Однако недостаточная координация на федеральном и региональном уровнях деятельности по созданию таких систем привела к тому, что ведомственные подразделения региональных органов управления и органы местного самоуправления зачастую формируют информационные ресурсы независимо друг от друга.

В последнее время происходит смещение приоритетов из сферы разработки функциональных систем для отдельных подразделений аппарата управления в сферу создания единых систем первичных информационных ресурсов региона. Особенно динамично развиваются сейчас процессы создания баз данных кадастрового типа, в которых собирается первичная информация об объектах и субъектах социально-экономических отношений.

Для органов власти всех уровней остаются характерными слабое "горизонтальное" информационное взаимодействие и слабое развитие информационных ресурсов, предназначенных для массового информационного обслуживания населения по вопросам, связанным с деятельностью этих органов. Это способствует консервации закрытости и недемократичности российской власти. С другой стороны, организация регулярного информационного обслуживания граждан требует ресурсов, которых, как правило, у органов власти не хватает.

Наиболее перспективным способом решения этих проблем является размещение всех открытых информационных ресурсов органов власти на общедоступных сайтах Интернет либо передача их для организации информационного обслуживания в соответствующие федеральные и региональные библиотеки. Подобная модель доступа граждан к информационным ресурсам органов власти принята в США и ряде других стран.

Информация о природных ресурсах, явлениях и процессах. Основным содержанием деятельности большого числа государственных организаций, относящихся к различным ведомствам, являются исследование разного рода природных объектов, явлений, процессов, сбор и анализ данных о них. Требования к полноте и точности сведений о природных объектах и процессах обычно весьма высоки, также как и стоимость, и трудоемкость выявления и сбора этих сведений. К тому же такая информация многообразна и часто трудно сопоставима.

Основой формирования ИР о природных объектах, явлениях и процессах является прикладная геоинформатика [26].

Проблема сопоставимости разнообразной информации о природных объектах может быть преодолена за счет возможности ее естественной пространственной локализации и применения географических информационных систем (ГИС) [27]. Значительную часть

работ в этой области ведут российские университеты. ГИС разного назначения и территориального охвата создаются в исследовательских институтах Академии наук, отраслевых научно-производственных организациях и учреждениях. За последние 5 лет появилось довольно много коммерческих фирм, занимающихся цифровым картографированием и ГИС в целом. В основном сложился небольшой, но быстро развивающийся российский рынок ГИС продуктов [28].

В то же время разнообразие задач, для решения которых необходима информация о природных ресурсах и явлениях, разнообразие самих описываемых объектов, процессов и подходов к отображению информации о них не позволяют говорить о множестве информационных ресурсов данной группы как о единой системе. В настоящее время информация о природных ресурсах, явлениях и процессах сосредоточена в нескольких (не всегда четко организованных) отраслевых системах и секторах информационной сферы.

Наиболее крупной из этих систем является создаваемая в МПР России Единая информационная система недропользования (ЕИСН) в составе:

- Всероссийских геологических фондов – Федеральный геологический фонд (Росгеолфонд), 5 специализированных и 62 территориальных геологических фондов субъектов Российской Федерации;

- Государственного банка цифровой геологической информации и информации о недропользовании в России - Главный научно-исследовательский и информационно-вычислительный центр, 9 специализированных и 11 региональных информационных компьютерных центров с филиалами;

- банка данных государственного мониторинга геологической среды (ГМГС) - государственный, региональные (3) и территориальные (57) центры ГМГС;

- музейно-библиотечных и коллекционных фондов, фондов эталонов минерального сырья и керна материала.

В настоящее время актуальной задачей является перевод в цифровую форму значительных объемов ранее полученных информационных ресурсов, в основном накопленных на бумажных носителях и содержащих всю информацию о Земле и находящихся в ней полезных ископаемых, собранную за 300-летнюю историю геологической службы России. О серьезности проблемы свидетельствует тот факт, что объем государственных геологических информационных ресурсов ежегодно увеличивается не менее чем на 3000-4000 Гб.

Проблема массового перевода архивных данных на современные виды носителей остро стоит и в области гидрометеорологии, где важнейшим информационным ресурсом является Российский государственный фонд данных о состоянии окружающей природной среды. Совокупность данных Фонда разбивается на три группы:

- данные на машиночитаемых носителях;
- данные, хранящиеся на бумажных носителях (таблицы, карты, тексты);
- данные, хранящиеся на микроплёнке и микрофишах.

На машиночитаемых носителях представлены результаты наблюдений за параметрами окружающей среды с начала инструментальных наблюдений (1725 г.) общим объемом более 1 Тб. Ежегодное пополнение (без учета спутниковых данных) составляет 100Гб.

Информация по другим тематическим направлениям, связанным с природными ресурсами и явлениями (например, экологическая информация), в гораздо большей степени расплывлена по организациям различных отраслей, органам управления и научным учреждениям. На федеральном уровне практически отсутствуют активно работающие на внешнего пользователя информационные фонды, сравнимые по объему с фондами федеральных центров данных по геологической и гидрометеорологической информации. В то же время на уровне субъектов Российской Федерации в ряде регионов под эгидой администраций создаются достаточно крупные информационные фонды, базы данных, кадастры, содержащие информацию о земельных, лесных и некоторых иных природных ресурсах.

Информационные ресурсы социальной сферы. Уровень развития информационных ресурсов в значительной степени определяет качество функционирования отраслей социальной сферы. Наиболее развитые системы государственных

информационных ресурсов в этих отраслях традиционно имелись в здравоохранении и образовании.

Основой системы информационных ресурсов в области образования традиционно являлись библиотеки более 900 российских вузов с общим фондом свыше 400 млн. ед.хр. Развитие структуры информационных ресурсов идет в двух основных направлениях:

- создание системы региональных центров информации (21), региональных центров новых информационных технологий (НИТ), краевых, республиканских, областных, городских центров НИТ (57) и 13 специализированных центров НИТ во главе с Центром информатизации Минобразования России;

- создание Федеральной университетской сети RUNNet.

Быстро активизируется разработка методов дистанционного образования. В сети Интернет представлено большинство российских вузов.

В других отраслях социальной сферы (занятости и социального обеспечения, физической культуры и туризма, миграционной службы, пенсионного обеспечения, медицинского и социального страхования и т.д.) информационные ресурсы создаются и используются непосредственно в функциональных организациях соответствующих ведомств и служб. Чаще всего информационные ресурсы используются только для внутриведомственного справочно-информационного обслуживания. Координация деятельности по формированию и использованию информационных ресурсов социальной сферы недостаточна. Несмотря на то, что все отрасли социальной сферы используют в значительной степени пересекающуюся информацию о населении, информационное взаимодействие между организациями различных служб ограничено. Также узок спектр информационных услуг для населения. Таким образом, создается парадоксальная ситуация: информация о населении является малодоступной широким слоям населения. Все более очевидной становится необходимость формирования единого полноценного регистра населения.

Информационные ресурсы в сфере финансов и внешнеэкономической деятельности. К наиболее крупным государственным информационным ресурсам в данной сфере относятся:

- базы данных по содержанию федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации, Реестр паспортов импортных сделок, Реестр страховых организаций России (Минфин России);

- Реестр хозяйствующих субъектов, имеющих на рынке определенного товара долю более 35 %, фонд учредительных документов ФПГ, союзов, ассоциаций (ГАК России);

- Реестр собственности Российской Федерации (Мингосимущество России);

- базы данных грузовых таможенных деклараций (ГТК России);

- базы данных по лицензированию и надзору за деятельностью участников рынка ценных бумаг (ФКЦБ России);

- базы данных "Налоговая отчетность", Государственный реестр налогоплательщиков (Министерство Российской Федерации по налогам и сборам);

- данные о фактах нарушения налогового законодательства и о лицах, совершивших налоговые преступления (ФСНП России);

- фонд лицензий на банковскую и аудиторскую деятельность, базы данных по движению бюджетных средств в банках, базы данных по контролю и учету валютных операций (Банк России) и другие ресурсы.

Финансово-экономическая информация относится к сектору российского рынка, который способен развиваться за счёт платёжеспособного спроса, к тому же он активно поддерживается ведущими информационными агентствами, например, Reuters.

При отсутствии со стороны государства механизмов, обеспечивающих равный доступ к отраслевой и ведомственной информации, созданной на средства налогоплательщиков, преимущества на информационном рынке получают коммерческие фирмы, функционирующие при государственных структурах. Более 30 министерств и ведомств имеют при себе коммерческие организации, бесплатно пользующиеся централизованно собранными информационными ресурсами и по довольно высокой цене предлагающие информационные услуги на их основе. Ряд из них бесплатно или по льготным ценам обслуживают бюджетные организации, как правило, по узкому спектру услуг, и монопольно

устанавливают цены для высоко- и средне – платёжеспособных потребителей. Потребители с низкой платёжеспособностью вынуждены пользоваться услугами "чёрного" рынка, которые зачастую предоставляют недостоверную или устаревшую информацию.

Развитию цивилизованного рынка финансово-экономической информации мешает отсутствие регламентов доступа к официальной информации. Ее практически нельзя получить легально либо её приобретение стоит очень дорого. В большинстве ведомств в открытом доступе не представляются базы несекретных данных. Как и в других областях низок уровень межведомственного взаимодействия при формировании и использовании государственных информационных ресурсов.

Нормативно-правовое обеспечение системы управления государственными информационными ресурсами. Развитие нормативно-правовой базы предполагает разработку новых и коррекцию действующих законодательных актов, а также активную разработку подзаконных актов различного уровня, реализующих принятые законодательные акты. Особое значение на федеральном уровне для организации управления информационными ресурсами имеют законопроекты "Об информационном обеспечении органов государственной власти", "О государственном земельном кадастре", "О внесении изменений в Федеральный закон "Об информации, информатизации и защите информации", "О внесении изменений в Федеральный закон "Об обязательном экземпляре документов", "О персональных данных", "О государственной статистике" и некоторые другие. Однако наиболее актуальной проблемой является разработка и реализация необходимых подзаконных актов по уже принятым законам, прежде всего, "Об информации, информатизации и защите информации", "Об обязательном экземпляре документов", "О геодезии и картографии" и других.

Финансово-экономическое обеспечение деятельности по формированию и использованию информационных ресурсов. Сложное финансово-экономическое положение страны диктует необходимость более жесткого порядка использования бюджетных средств, выделяемых на формирование приоритетных для государства информационных ресурсов. В этой связи важное значение имеет реализация целевого финансирования деятельности по формированию государственных информационных ресурсов.

Необходимо четко очертить сферы, где государственные информационные ресурсы должны предоставляться бесплатно. Это правовая информация, информация в сфере образования, науки и культуры, информация, затрагивающая безопасность, права и свободы граждан и др. Необходимо установить нормы на оказание бесплатных услуг и связать с этими нормами уровень финансирования государственных организаций – владельцев соответствующих информационных ресурсов.

Одновременно целесообразно легализовать платное использование государственных информационных ресурсов, прежде всего тех, которые используются для информационного обслуживания предприятий и организаций. Например, почти вся информация о природных ресурсах, кроме экологической и частично метеорологической, так же как и многие виды финансовой и экономической информации, может быть объявлена платной. Учитывая, что государственные информационные центры являются, как правило, монопольными владельцами информации, платное обслуживание должно производиться только по утвержденным тарифам.

Финансирование государственной информационной деятельности по отдельной бюджетной статье, как это предусмотрено в законодательстве, и обнародование данных об использовании бюджетных средств на формирование информационных ресурсов создаст препятствия их нецелевому использованию.

Организационные аспекты управления информационными ресурсами. Система государственного управления в целом, а, следовательно, и система управления государственными информационными ресурсами, включает три параллельно существующие схемы управления: функциональную, ведомственную и региональную.

Функциональная (межведомственная) схема – осуществление управления определенным видом деятельности, независимо от ведомственного или регионального подчинения организаций, осуществляющих эту деятельность. Примером такой схемы является закрепление управляющих функций по некоторым видам информационных

ресурсов за конкретным ведомством (архивы – Росархив, библиотеки – Минкультуры, НТИ – Миннауки и т.д.).

Ведомственная (иерархическая) схема - управление всеми функциями подчиненных организаций.

Региональная схема – управление организациями, расположенными на данной территории. В полной мере региональная схема управления реализуется по отношению к организациям регионального подчинения, однако, значительная часть функций управления, в частности, координация деятельности, фактически осуществляются по отношению ко всем организациям региона.

Перечисленные схемы управления сосуществуют, создавая сложную и противоречивую картину, тем более при управлении столь большим и неоднородным объектом, как государственные информационные ресурсы.

В соответствии с рассмотренными вариантами схем управления основной деятельностью государственного сектора управление информационными ресурсами также может осуществляться по межведомственной, ведомственной и региональной схемам

Перечень видов информационных ресурсов, контроль и координация деятельности по формированию и использованию которых осуществляется по межведомственной схеме, должен определять ответственность федеральных органов исполнительной власти за развитие этих видов информационных ресурсов независимо от ведомственной подчиненности и формы собственности организаций-владельцев. Перечень быть утвержден Правительством Российской Федерации и регулярно актуализироваться в соответствии с новыми правовыми актами, закрепляющими ответственность федеральных ведомств за отдельные виды информационных ресурсов. Необходимо как можно скорее снять межведомственные противоречия по проблемам управления следующими видами информационных ресурсов:

- Правовая информация;
- Государственный регистр юридических лиц;
- Государственный регистр физических лиц;
- Система государственных кадастров и данных о недвижимости;
- картографическая информация о природных ресурсах;
- фонды аудиовизуальной информации и ряд других.

Необходимо также уточнить и усилить ответственность органов исполнительной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а также органов местного самоуправления за формирование и использование информационных ресурсов, управляемых в соответствии с ведомственной и региональной схемами.

Кроме функций непосредственного управления деятельностью по формированию и использованию государственных информационных ресурсов, имеются также функции контрольного и нормативно-методического характера, осуществляемые по отношению ко всем государственным информационным ресурсам на общероссийском уровне.

Эти общие функции, касающиеся, в первую очередь, деятельности по формированию, ведению, использованию и защите государственных информационных ресурсов, должны осуществлять:

Государственная комиссия по информатизации при Госкомсвязи России – в части контроля создания информационных ресурсов в органах и организациях, регистрации, доступности и порядка использования, в части систем навигации и общей координации работ по формированию и ведению государственных информационных ресурсов;

ФАПСИ и Гостехкомиссия России – в части контроля средств защиты государственных информационных ресурсов от незаконного использования и разрушения;

Мингосимущество России – в части учета государственных информационных ресурсов как имущества, порядка их закрепления в оперативном управлении и хозяйственном ведении.

Роспатент – в части учета информационных ресурсов как интеллектуальной собственности;

Минфин России – в части порядка финансирования и финансовой отчетности деятельности по формированию и использованию информационных ресурсов с

использованием бюджетных средств, а также оказания платных услуг на основе государственных информационных ресурсов.

Управление информационными ресурсами. Информационная деятельность является неотъемлемой частью деятельности любых государственных органов и организаций. Важнейшей обязанностью всех органов государственного управления должно быть формирование и эффективное использование информационных ресурсов, отражающих и обеспечивающих их деятельность. По этим причинам управление государственными информационными ресурсами должно осуществляться непосредственно в процессах государственного управления.

Однако управлению, должно предшествовать проектирование и формирование информационных ресурсов на системной основе [21].

Обязанности государства в области управления государственными информационными ресурсами включают:

- обеспечение полноты создания первичных и производных информационных массивов и продуктов, составляющих государственные информационные ресурсы;
- надежное хранение и защиту этих продуктов;
- обеспечение свободного доступа граждан и организаций к государственным информационным ресурсам, не содержащим сведений, составляющих государственную, коммерческую, служебную или личную тайну;
- оптимизацию затрат бюджетных средств на формирование, использование и защиту государственных информационных ресурсов;
- координацию деятельности различных ведомственных и региональных структур, а также негосударственных организаций при формировании информационных ресурсов;
- создание условий для эффективного использования информационных ресурсов в деятельности органов власти и государственных учреждений.

Выводы. Современные информационные ресурсы представляют собой национальное достояние и определяют научный, промышленный уровень государства на международной арене. Значение информационных ресурсов в настоящее время обусловлено рядом причин.

Первая заключается в возрастающей роли технологических инноваций.

Вторая причина заключается в возможности свободного доступа к ИР. Во многих государствах положительные изменения в экономике и рост национального благосостояния вызваны устранением проблем, связанных с обеспечением свободного доступа к информационным ресурсам для решения проблем коммерческого, социального, дипломатического, военного и другого характера. Эта свобода повлияла на увеличение интенсивности международного взаимодействия.

Третья причина – быстрое распространение нового типа взаимодействия через цифровые методы. Многие государственные и негосударственные организаций обмениваются важной информацией в цифровых форматах в реальном времени.

Четвертая причина в том, что понятие «информация» по существу является во многих случаях синонимом «информационные ресурсы». Это новый вид ресурсов, который наряду с природными, финансовыми, трудовыми составляет основу современного развития человечества.

Однако ошибочно считать информацию информационным ресурсом. Только ее преобразование, которое сообщает ей ресурсные свойства, приводит к образованию ИР.

Примечания:

1. Цветков В.Я. Глобализация и информатизация // Информационные технологии, 2005, №2. с. 2-4.
2. The EUROMAP Report. Challenge&Opportunity for Europe's Information Society. EUROMAP Consortium, September 1998. 116 p.
3. Lyons P. Managing access to digital information: some basic terminology issues // The International Information and Library Review. Vol. 29, № 2. 1997. P. 205–213.
4. Bernadette Burt & Julie Dickson. What you should know about Managing Knowledge. Oracle scene, Issue 1, Spring 2000, P. 13-17.

5. Lorcan Dempsey Scientific, Industrial, and Cultural Heritage: a shared approach: A research framework for digital libraries, museums and archives <<http://www.ariadne.ac.uk/issue22/dempsey/>>
6. Ora Lassila and Ralph Swick, eds., "Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification," [W3C Recommendation]. 134 p.
7. Цветков В.Я. Естественное и искусственное информационное поле // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. №5, ч.2. С. 178-180.
8. Tsvetkov V.Y. Information field. Life Science Journal 2014. 11(5), p. 551-554.
9. Цветков В.Я. Проектирование структур данных и базы данных. М., 1997. 90 с.
10. Соловьев И.В. Картографо-геодезический фонд Российской Федерации // Науки о Земле. 2012. № 01. С. 38-44.
11. Савиных В.П., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Развитие национальной инфраструктуры пространственных данных на основе развития картографо-геодезического фонда Российской Федерации // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2011. №5. С. 85-91.
12. Цветков В.Я. Использование оппозиционных переменных для анализа качества образовательных услуг // Современные наукоёмкие технологии. 2008. № 1. С. 62-64.
13. Bernadette Burt & Julie Dickson. What you should know about Managing Knowledge. Oracle scene, Issue 1, Spring 2000, P. 13-17.
14. Kimble, C. Knowledge management, codification and tacit knowledge // Information Research, 2013. 18(2). P. 577.
15. Цветков В. Я. Анализ неявного знания // Перспективы науки и образования. 2014. № 1. С. 56-60.
16. Поляков А.А., Цветков В.Я. Прикладная информатика: Учебно-методическое пособие: В 2-х частях: / Под общ. ред. А.Н. Тихонова. М.: МАКС Пресс. 2008 Часть 1. 788 с. Часть 2. 860 с.
17. Цветков В.Я. Особенности развития информационных стандартов в области новых информационных технологий // Информационные технологии. 1998. №8. С. 2-7.
18. Tsvetkov V. Ya. Information Units as the Elements of Complex Models // Nanotechnology Research and Practice, 2014, Vol.(1), № 1. P. 57-64.
19. Dublin Core Metadata Initiative, "Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1," (<http://purl.org/dc/documents/rec-dces-19990702.htm>).
20. ISO/DIS 9004: 2000 Quality management systems – Guidelines for performance improvements. 51 p.
21. Монахов С.В., Савиных В.П., Цветков В.Я. Методология анализа и проектирования сложных информационных систем. М.: Просвещение, 2005. 264 с.

References:

1. Tsvetkov V.Ya. Globalizatsiya i informatizatsiya // Informatsionnye tekhnologii, 2005, №2. s. 2-4.
2. The EUROMAP Report. Challenge&Opportunity for Europe's Information Society. EUROMAP Consortium, September 1998. 116 p.
3. Lyons P. Managing access to digital information: some basic terminology issues // The International Information and Library Review. Vol. 29, № 2. 1997. P. 205–213.
4. Bernadette Burt & Julie Dickson. What you should know about Managing Knowledge. Oracle scene, Issue 1, Spring 2000, P. 13-17.
5. Lorcan Dempsey Scientific, Industrial, and Cultural Heritage: a shared approach: A research framework for digital libraries, museums and archives <<http://www.ariadne.ac.uk/issue22/dempsey/>>
6. Ora Lassila and Ralph Swick, eds., "Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification," [W3C Recommendation]. 134 p.
7. Tsvetkov V.Ya. Estestvennoe i iskusstvennoe informatsionnoe pole // Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. 2014. №5, ch.2. S. 178-180.
8. Tsvetkov V.Y. Information field. Life Science Journal 2014. 11(5), p. 551-554.
9. Tsvetkov V.Ya. Proektirovanie struktur dannykh i bazy dannykh. М., 1997. 90 с.

10. Solov'ev I.V. Kartografo-geodezicheskiy fond Rossiiskoi Federatsii // Nauki o Zemle. 2012. № 01. S. 38-44.
11. Savinykh V.P., Solov'ev I.V., Tsvetkov V.Ya. Razvitie natsional'noi infrastruktury prostranstvennykh dannykh na osnove razvitiya kartografo-geodezicheskogo fonda Rossiiskoi Federatsii // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Geodeziya i aerofotos"emka. 2011. №5. S. 85-91.
12. Tsvetkov V.Ya. Ispol'zovanie oppozitsionnykh peremennykh dlya analiza kachestva obrazovatel'nykh uslug // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. 2008. № 1. S. 62-64.
13. Bernadette Burt & Julie Dickson. What you should know about Managing Knowledge. Oracle scene, Issue 1, Spring 2000, P. 13-17.
14. Kimble, C. Knowledge management, codification and tacit knowledge // Information Research, 2013. 18(2). P. 577.
15. Tsvetkov V. Ya. Analiz neyavnogo znaniya // Perspektivy nauki i obrazovaniya. 2014. № 1. S. 56-60.
16. Polyakov A.A., Tsvetkov V.Ya. Prikladnaya informatika: Uchebno-metodicheskoe posobie: V 2-kh chastyakh: / Pod obshch. red. A.N. Tikhonova. M.: MAKS Press. 2008 Chast' 1. 788 s. Chast' 2. 860 s.
17. Tsvetkov V.Ya. Osobennosti razvitiya informatsionnykh standartov v oblasti novykh informatsionnykh tekhnologii // Informatsionnye tekhnologii. 1998. №8. S. 2-7.
18. Tsvetkov V. Ya. Information Units as the Elements of Complex Models // Nanotechnology Research and Practice, 2014, Vol.(1), № 1. R. 57-64.
19. Dublin Core Metadata Initiative, "Dublin Core Metadata Element Set, Version 1.1," (<http://purl.org/dc/documents/rec-dces-19990702.htm>).
20. ISO/DIS 9004:2000 Quality management systems – Guidelines for performance improvements. 51 p.
21. Monakhov S.V., Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Metodologiya analiza i proektirovaniya slozhnykh informatsionnykh sistem. M.: Prosveshchenie, 2005. 264 s.

УДК 004.041

Преобразование информации в информационные ресурсы

¹ Виктор Яковлевич Цветков

² Василий Тимофеевич Матчин

¹ Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА, Российская Федерация
Доктор технических наук, профессор
E-mail: cvj2@mail.ru

² Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики МГТУ МИРЭА, Российская Федерация
старший преподаватель

Аннотация. Статья проводит обзор особенностей информационных ресурсов. Описаны свойства информационных ресурсов и раскрывается содержание свойств. Описано применение и виды информационных ресурсов. Раскрывается нормативно-правовое обеспечение системы управления государственными информационными ресурсами. Описаны разные виды ресурсов. Показаны организационные аспекты управления информационными ресурсами. Раскрывается технология управления информационными ресурсами.

Ключевые слова: Информация; информатика; информационные ресурсы; информационные технологии; информационные модели.