Международная Объединенная Академия Наук

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

Научный журнал

Апрель 2018 г.

НОМЕР 37

ЧАСТЬ 6

LJOURNAL.RU

Самара 2018

УДК 001.1
ББК 60

Т34

Тенденции развития науки и образования. «Тенденции развития науки и образования» апрель 2018 г. Часть 6. Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2018. - 68с.

SPLN 001-000001-0295-LJ
DOI 10.18411/lj-04-2018-6
IDSP 000001:lj-04-2018-6

В выпуске журнала собраны материалы из различных областей научных знаний.

Журнал предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в журнале, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему ELIBRARY

Электронная версия журнала доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: ljjournal.ru

УДК 001.1
ББК 60

SPLN 001-000001-0295-LJ

<http://ljjournal.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ XVII. МАТЕМАТИКА	5
Асланян Л.Х. Алгоритм решения задачи эрдеша на множествах $\{4q+3\}$ И $\{4q+1\}$	5
Хромова Н.Н. Изучение свойств геометрических преобразований средствами программы «1С: Математический конструктор».....	11
РАЗДЕЛ XVIII. ФИЗИКА	15
Виноградов Е.Л. Преобразование пространственных координат и времени при переходе из инерциальной системы отсчета в неинерциальные	15
РАЗДЕЛ XIX. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	22
Бабенко А.А., Бабенко А.А., Васильева Н.В., Ушакова С.Н. Об анализе современных информационных CRM-систем для деятельности предприятия	22
Балуева А.В., Свинцов Ю.А. Управление событиями безопасности и построение защищенного протокола передачи данных для системы Интернета вещей.....	25
Димитриев А.П., Лавина Т.А. О некоторых предпосылках для автоматизированной обработки данных	29
Клочкова Е.С. Влияние Интернет-технологий на психику подростков	34
Ларин С.Н. Анализ моделей для экспертной оценки качества инновационных программных проектов	37
Попова С.А., Оганян А.А. Компьютерные методы диагностики психической дестабилизации у пользователей сети Интернет	44
Соловьев А.И. Хранение и обработка больших данных.....	47
Тимофеева Н.В., Пилясова Д.Д. Проектирование информационно-поисковой системы по работе с проектами инженерно-конструкторского бюро.....	52
РАЗДЕЛ XX. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	55
Аитова М.В. Процесс производства земляных работ в зимних условиях.....	55
Демидов И.С., Панфилов В.И. Энергосбережение в системах механической вентиляции в центрах позитронно-эмиссионной томографии	56

Зырянов М.А., Сыромятников С.В., Борин К.В. Методы повышения реакционной способности древесины	60
Казанцева Т.И. Математическая основа биткойна	63
Майданов Д.А. Удаленная on-line диагностика технического состояния транспортных средств и грузов.....	65
Майданов Д.А. Формы документов в грузоперевозках	68
Сультимова В.Д., Халапханов И.А. Электробезопасность на строительной площадке	71
Яковлев А. С., Медведев В. А. Практические испытания модели модернизированной системы управления и диагностики накопителя автомобильного кузова линии покраски	74

РАЗДЕЛ XVII. МАТЕМАТИКА

Асланян Л.Х.

Алгоритм решения задачи эрдеша на множествах $\{4q+3\}$ И $\{4q+1\}$ *Армянский Государственный Экономический Университет
(Армения, Ереван)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-126

idsp: 000001:lj-04-2018-126

Аннотация

Работа является продолжением первой статьи, где был разработан алгоритм для решения проблемы второго порядка на множествах $\{4q\}$, $\{4q + 2\}$. В данной работе проблема решена на множествах $\{4q + 3\}$ и $\{4q + 1\}$, где параметры x , y и z являются числовыми функциями. Доказано, что задача всегда имеет натуральные решения для фиксированного числа $k > 1$. С применением теорем Ферма и Эйлера, доказана, что задача имеет бесконечное решение.

Ключевые слова: приведенные вычеты, теория сравнений, каноническое представление числа, формула для нахождения количества делителей, теоремы Ферма и Эйлера.

Annotation

The work is a continuation of the first article, which was developed an algorithm for solving the problem of the second order on the sets $\{4q\}$, $\{4q + 2\}$. In this paper, the problem is solved on the set $\{4q + 3\}$, $\{4q + 1\}$, wherein the parameters x , y and z are numerical functions. It is proved that the problem always has a natural solution for a fixed number $k > 1$. Using the Fermat and Euler theorems, it is proved that the problem has an infinite solution.

Keywords: residues, theory of comparisons, canonical representation of number, formula for finding the quantity of divisors, Fermat and Euler's theorems.

Введение. Первая статья была посвящена алгоритму решения задачи П. Эрдеша, когда $k \in \{4q\}$ и $k \in \{4q + 2\}$ (см. [2]). Задача П. Эрдеша (см. [5]) гласит: Существует ли для каждого натурального числа $k > 1$ натуральные числа x , y , z такие, что

$$\frac{4}{k} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} ? \quad (1)$$

Многолетние исследования гипотезы П. Эрдеша показывают, что задача всегда имеет натуральные решения. В [8] отмечено: “Египетские дроби ставят ряд трудных и по сей день нерешенных математических проблем. Гипотеза Эрдеша-Штрауса (en. Erdős-Straus conjecture) утверждает, что для всякого целого числа $k \geq 2$, существуют положительные целые x , y и z такие, что $\frac{4}{k} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$. Компьютерные эксперименты показывают, что гипотеза верна для всех $k \leq 10^{14}$, но доказательство пока не найдено” (см. [7, 8]).

В результате исследования многочисленных частных задач поставили передо мной следующий вопрос: можно ли создать единый алгоритм для нахождения натуральных решений? После преобразования уравнения (1) получили функции с параметрическим представлением $x = \frac{k \cdot n}{4n - km}$, $z = \frac{n(n+1)}{m \cdot a}$, $y = \frac{n(n+1)}{m}$ или $y = a \cdot z$ (см. [1], стр. 7-12). Возникает новая гипотеза: действительно ли существует тройка (или тройки) натуральных чисел (m, n, a) , при которой значения x , y и z одновременно

будут и натуральными и удовлетворять уравнению (1). Для доказательства данной гипотезы были сформулированы две главные теоремы:

Теорема 1. Для того, чтобы значения числовой функции z были натуральными, необходимо и достаточно, чтобы $a + 1 = m \cdot r$ и $n = A \cdot a$, где A и a взаимодополняющие делители числа n .

Теорема 2. Для того, чтобы $x \in N$ необходимо и достаточно, чтобы имело место хотя бы одно, или несколько, или все из следующих предполагаемых условий: 1) $4n - mk = 1$, 2) $4n - mk = p_1$, ..., i) $4n - mk = p_i^{\alpha_i}$ и общий случай: $n \cdot k = t(4n - mk)$, $t \in \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ (см. [3]).

Применяя теорему 2, когда $k \in \{4q + 3\}$, получим: $x = \frac{(4q+3) \cdot n}{4n - (4q+3) \cdot m}$. Исследование начнем с очевидных делителей $n \cdot k$.

Исследование условия $4n - (4q + 3) \cdot m = 1$

Имеем: $n = mq + \frac{3m+1}{4}$. Для того чтобы $n \in N$, необходимо и достаточно, чтобы $3m + 1 \equiv 0 \pmod{4}$ или $3m \equiv -1 \pmod{4} \equiv 3$. Получим: $m = 4t + 1$, $n = (4q + 3) \cdot t + q + 1$. Если $t = 0$, то $m = 1$, $n = q + 1$, $x = n \cdot (4q + 3) = (q + 1) \cdot (4q + 3)$. Числовые функции m , n и x всегда принимают натуральные значения. Найдем значение z , $z = \frac{n(a+1)}{m \cdot a} = \frac{(q+1) \cdot (a+1)}{a}$. а) Если $a = 1$, то $z = y = 2(q + 1)$, $x = (q + 1)(4q + 3)$.

б) Если $a = q + 1$, то $z = q + 2$, $y = (q + 1) \cdot (q + 2)$, $x = (q + 1) \cdot (4q + 3)$. Все делители элемента $(q + 1)$ являются значениями параметра (a) и задача имеет $\tau = (1 + \alpha_1)(1 + \alpha_2) \cdots (1 + \alpha_i)$ решений, где τ есть количество делителей параметра $(q + 1)$ (см [4], стр. 26). Если $t = 1$, то $m = 5$, $n = 5q + 4$, $x = n(4q + 3) = (5q + 4)(4q + 3)$, $k = 4q + 3$, $z = \frac{n(a+1)}{m \cdot a} = \frac{(5q+4)(a+1)}{5 \cdot a}$. Если $a = 5q + 4$, то $z = q + 1$, $y = (q + 1)(5q + 4)$. Если $t = q + 1$, то $m = 4q + 5$, $n = 4(q + 1)^2$, $x = 4(q + 1)^2 \cdot (4q + 3)$, $k = 4q + 3$. Задача, при условии $4n - (4q + 3) \cdot m = 1$, всегда имеет натуральные решения для любого числа $k = 4q + 3$, где $q \geq 0$.

Вывод. Нетрудно заметить, что значение параметра a является делителем числовой функции $n = (4q + 3) \cdot t + q + 1$, где $t \in [0, +\infty)$. То есть, если $(n, m) = m$, то $z = \frac{n(a+1)}{m \cdot a} = \frac{m \cdot r \cdot (a+1)}{m \cdot a} = \frac{r(a+1)}{a}$, все делители параметра r являются значениями параметра a . Задача имеет τ решений.

Если $m = 1$, то $z = \frac{n(a+1)}{a}$. Все делители элемента (n) являются числовыми значениями параметра a и задача имеет τ решений.

Если $(n, m) = 1$ и при делении (n) на m , в остатке получим единицу, то $n/d = a \equiv -1 \pmod{m}$. То есть (a) является таким делителем параметра n , который характеризуется видом $a \equiv -1 \pmod{m}$.

Исследование условия $4n - (4q + 3) \cdot m = 4q + 3$

Имеем: $n = \frac{(4q+3)(m+1)}{4}$. Пусть $m = 4q + 3$, тогда $n = (q + 1)(4q + 3)$, $z = \frac{(q+1)(a+1)}{a}$. Все делители элемента $(q + 1)$ являются значениями параметра a и задача имеет τ решений для любого числа $k = 4q + 3$.

Исследование условия $4n - (4q + 3) \cdot m = n$

Имеем: $n = \frac{(4q+3) \cdot m}{3}$, $z = \frac{(4q+3) \cdot (a+1)}{3 \cdot a}$. Если $q = 1$, то $z = \frac{7(a+1)}{3 \cdot a}$. По условию 3) задача не всегда имеет натуральное решение. Действительно, если $a = -7$, то $z = 2$, $y = -14$, $x = 4q + 3 = 7$, $k = 7$. Таким образом доказали, что задача всегда имеет бесконечное количество натуральных решений, но не для всех натуральных чисел вида $k = 4q + 3$.

Исследование условия $nk = t(4n - mk)$

Имеем: $n = \frac{(4q+3) \cdot mt}{4t-(4q+3)}$ или $\frac{n}{m} = \frac{(4q+3) \cdot t}{4t-(4q+3)}$ и $x = t \in N$. Докажем, что существует хотя бы одно значение параметра t , при котором значения числовых функций z и y будут натуральными числами. Пусть $t = q + 1$, в этом случае $\frac{n}{m} = (q + 1) \cdot (4q + 3)$, $z = \frac{(q+1)(4q+3) \cdot (a+1)}{a}$. Если $a = q + 1$, то $z = (q + 2)(4q + 3)$, $y = a \cdot z = (q + 1)(q + 2)(4q + 3)$, $x = t = q + 1$, $k = 4q + 3$. Если $a = 4q + 3$, то $z = 4(q + 1)^2$, $y = 4(q + 1)^2 \cdot (4q + 3)$. Если $a = 1$, то $z = y = 2(q + 1)(4q + 3)$, $x = q + 1$.

Если $a = (q + 1)(4q + 3)$, то $z = (q + 1)(4q + 3) + 1$, $y = ((q + 1)(4q + 3) + 1)(q + 1)(4q + 3)$. Доказательство очевидно.

Таким образом, при условиях $(4q + 3) \cdot n = t(4n - (4q + 3)m)$, $k = 4q + 3$, $q \geq 0$, диофантовое уравнение вида $\frac{4}{4q+3} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$ всегда имеет натуральные решения.

Если $k \in \{4q + 1\}$, то получим диофантовое уравнение вида

$$\frac{4}{4q + 1} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} \quad (2)$$

Согласно разработанному алгоритму: $x = \frac{(4q+1) \cdot n}{4n-(4q+1) \cdot m}$.

Теорема 3. Для того чтобы значение (значения) числовой функции x было натуральным, необходимо и достаточно, чтобы существовало хотя бы одно, или несколько, или все из следующих предполагаемых условий: 1) $4n - (4q + 1) \cdot m = 1$, 2) $4n - (4q + 1)m = n$, 3) $4n - (4q + 1) \cdot m = 4q + 1$, ... i) $4n - (4q + 1) \cdot m = p_i^{\alpha_i}$, ... и $(4q + 1) \cdot n = t(4n - (4q + 1)m)$ (общее условие).

Исследование условия $4n - (4q + 1) \cdot m = 1$

Имеем: $n = \frac{(4q+1) \cdot m+1}{4} = qt + \frac{m+1}{4}$. Чтобы $n \in N$, необходимо и достаточно, чтобы $m \equiv -1 \pmod{4}$ или $m = 4t - 1$, $n = (4q + 1)t - q$, $x = (4q + 1) \cdot n = (4q + 1)((4q + 1)t - q)$, $t \in N$. Очевидно, что $(m, n, x) \in N$. Найдем значение числовой функции z , $z = \frac{n(a+1)}{m \cdot a}$. Если $t = 1$, то $m = 3$, $n = 3q + 1$, $z = \frac{(3q+1)(a+1)}{3 \cdot a}$. Исходя из того, что $(3q + 1, 3) = 1$, могу утверждать, что множество $\{3q + 1\}$ содержит бесконечное количество чисел образующих геометрическую прогрессию и для каждого члена прогрессии выполняются условия малой теоремы Ферма (см. [6], стр. 146). $\{3q + 1\} = \{4, 7, 10, 13, 16, \dots, 3p + 1, \dots\}$. Составим геометрическую прогрессию со знаменателями 4 и 10: $2^2, 2^4, 2^6, \dots, 2^{2\lambda}, \dots$ и $10, 10^2, \dots, 10^\lambda, \dots$. Согласно малой теореме Ферма $2^{2\lambda} \equiv 1 \pmod{3}$ и $10^\lambda \equiv 1 \pmod{3}$. Одновременно существуют главные условия $2^{2\lambda}/d = 2^{2\lambda-1} \equiv -1 \pmod{3}$ и $10^\lambda/d = 2^\alpha \cdot 5^\beta \equiv -1 \pmod{3}$. Значениями числовой функции a будут: $a \in \{2, 2^3, 2^5, \dots, 2^{2\lambda-1}, 5, 5^3, 5^5, 5^7, \dots, 5^{2\beta-1}, 2^\alpha \cdot 5^\beta\}$, где сумма $(\alpha + \beta)$ есть нечетное число. Если $n_1 = 2^{2\lambda}$, то $z = \frac{2^{2\lambda}(a+1)}{3 \cdot a}$. Если $a = 2^{2\lambda-1}$, то $z = \frac{2 \cdot (2^{2\lambda-1}+1)}{3}$. Докажем, что $z \in N$. Действительно, $a = 2 \equiv -1 \pmod{3}$, $a = 2^3 \equiv -1 \pmod{3}$, ..., $a = 2^{2\lambda-1} \equiv -1 \pmod{3}$, тогда $(2^{2\lambda} + 1)$ без остатка делится на число 3. Тогда $z \in N$, $y = a \cdot z \in N$, $x = n_1 \cdot (4q + 1) = 2^{2\lambda}(4q + 1)$. Найдем значение q . Имеем: $3q + 1 = 2^{2\lambda}$, $q = \frac{2^{2\lambda}-1}{3}$. Согласно малой теореме Ферма (см. [6]): $2^{2\lambda} \equiv 1 \pmod{3}$. Тогда $2^{2\lambda-1} - 1$ без остатка делится на 3. В результате получили, что $x \in N$, $(k = 4q + 1 = \frac{4 \cdot 2^{2\lambda-1} - 1}{3} \in N)$. Задача имеет бесконечное количество натуральных решений, но это не значит, что для любого натурального числа $k = 4q + 1$, при

условии $4n - (4q + 1) \cdot m = 1$, задача имеет натуральные решения. **Задача имеет целые отрицательные решения. Можно привести множество примеров. Значит, условие $4n - (4q + 1)m = 1$ обеспечивает нахождение натуральных решений, но не для любого натурального числа $k = 4q + 1$.**

Исследование условия $4n - (4q + 1) \cdot m = n$

Имеем: $n = \frac{(4q+1)m}{3}$, $z = \frac{(4q+1)(a+1)}{3 \cdot a}$. Для доказательства того, что числовая функция z не всегда принимает натуральные значения, необходимо решить сравнение вида: $q \equiv \alpha \pmod{3}$, $0 \leq \alpha \leq 2$.

1) Если $\alpha = 0$, то $q = 3r$, $z = \frac{(12r+1)(a+1)}{3 \cdot a}$. Имеем: $(12r + 1, 3) = 1$. Согласно малой теореме Ферма, утверждаю, что среди чисел вида $12r + 1$ существует бесконечное количество последовательностей, которые образуют геометрическую прогрессию, удовлетворяют условию теоремы Ферма и, кроме того, делители членов геометрической прогрессии удовлетворяют главному условию: $(12r + 1)/d \equiv -1 \pmod{3}$. Найдем несколько чисел из множества $\{k\} = \{12r + 1\} = \{13, 25, 37, 49, 91, 73, \dots\}$. $25 = 5^2 \equiv 1 \pmod{3}$ и одновременно $25/d = 5 \equiv -1 \pmod{3}$. Составим следующую прогрессию: $5^2, 5^4, 5^6, \dots, 5^{2\lambda}, \dots$. Имеем $5^{2\lambda} \equiv 1 \pmod{3}$ и $5^{2\lambda}/d = 5^{2\lambda-1} = a \equiv -1 \pmod{3}$. Множеством числовой функции a будет $a \in \{5, 5^3, 5^7, \dots, 5^{2\lambda-1}\}$. Если $a = 5^{2\lambda-1}$, то $z = \frac{5^{2\lambda}(a+1)}{3 \cdot a} = \frac{5^{2\lambda}(5^{2\lambda-1}+1)}{3 \cdot 5^{2\lambda-1}} = \frac{5(5^{2\lambda-1}+1)}{3}$. Как известно, $5 \equiv -1 \pmod{3}$, $5^3 \equiv -1 \pmod{3}$, $5^5 \equiv -1 \pmod{3}$, ..., $5^{2\lambda-1} \equiv -1 \pmod{3}$. Задача, при условии $4n - (4q + 1) \cdot m = n$, имеет бесконечное решение, но не для любого числа, $k = 4q + 1 = 12r + 1$. Например $r = 1$, $k = 13$, $z = \frac{13(a+1)}{3 \cdot a}$. Если $a = -13$, то задача имеет целые отрицательные решения.

2) Если $\alpha = 1$, то $q = 3r + 1$, $z = \frac{(4q+1)(a+1)}{3 \cdot a} = \frac{(12q+5)(a+1)}{3 \cdot a}$. $(12q + 5)/d = a \equiv -1 \pmod{3}$. Значит, если $a = 12q + 5$, то $z = 4q + 2$, $y = (4q + 2) \cdot (12q + 5)$, $x = 4q + 1 = 12q + 5$, $k = 12q + 5$. Задача имеет натуральные решения, для чисел вида $k = 4q + 1 = 12r + 5$.

3) Если $\alpha = 2$, то $q = 3r + 2$, $z = \frac{(12r+9)(a+1)}{3 \cdot a} = \frac{(4r+3)(a+1)}{a}$. Все делители числа $(4r + 3)$ являются значениями параметра a . При данных условиях задача имеет $\tau = (1 + \alpha_1)(1 + \alpha_2) \cdots (1 + \alpha_i)$ решений. **Вывод: условие $4n - (4q + 1)m = 4q + 1$ обеспечивает нахождение натуральных решений, но не для всех чисел имеющих вид: $k = 4q + 1 = 12r + 1$.** Значит $\{q\} = \{3r\} \cup \{3r + 1\} \cup \{3r + 2\}$, но на самом деле, в множестве $\{12r + 1\}$ содержатся бесконечное количество натуральных чисел для которых задача имеет натуральные решения. Доказательство аналогично предыдущему. Все предполагаемые условия обеспечивают нахождение натуральных решений, но не для всех чисел $q > 0$. Только общее условие $(4q + 1) \cdot n = t(4n - (4q + 1)m)$ обеспечивает нахождение натуральных решений для любого натурального числа q .

Исследование условия $(4q + 1) \cdot n = t(4n - (4q + 1) \cdot m)$

Найдем отношение $\frac{n}{m}$, $\frac{n}{m} = \frac{(4q+1) \cdot t}{4t - (4q+1)}$, $z = \frac{(4q+1) \cdot t(a+1)}{(4t - (4q+1)) \cdot a}$. Если $t = q + 1$, то $z = \frac{(4q+1)(q+1)(a+1)}{3 \cdot a}$. Чтобы мы могли доказать, что для любого числа вида $k = 4q + 1$ задача имеет натуральные решения, необходимо и достаточно решить следующие сравнения: $q \equiv \alpha \pmod{3}$, $0 \leq \alpha \leq 2$. Т.е. для чисел $\{q\} = \{3r\} \cup \{3r + 1\} \cup \{3r + 2\}$ и $\{k\} = \{12r + 1\} \cup \{12r + 5\} \cup \{12r + 9\}$ задача всегда имеет натуральные решения. Доказательство:

1) Если $q = 3r + 1$, то $\frac{n}{m} = \frac{(12r+5)(3r+2)(a+1)}{3 \cdot a}$, $z = \frac{(12r+5)(3r+2)(a+1)}{3 \cdot a}$. Если $a = 3r + 2$, то $z = (r + 1)(12r + 5)$, $y = (r + 1)(12r + 5)(3r + 2)$, $x = t = q + 1 = 3r + 1 + 1 =$

$3r + 2, k = 4q + 1 = 12r + 5$. Если $a = 12r + 5$, то $z = (3r + 2) \cdot (4r + 2)$, $y = a \cdot z = (3r + 2)(4r + 2)(12r + 5)$, $x = t = 3r + 2$, $k = 12r + 5$. Задача для любого натурального числа вида $\{k\} = \{12r + 5\} = \{5, 17, 29, \dots\}$ имеет натуральное решение.

2) Если $q = 3r + 2$, то $k = 4q + 1 = 12r + 9$, $\frac{n}{m} = \frac{(12r+9)(3r+3)}{3} = 3(4r + 3)(r + 1)$, $z = \frac{3(4r+3)(r+1)(a+1)}{a}$. Очевидно что все делители элемента $3(4r + 3)(r + 1)$ являются

числовыми значениями параметра (a) и их количество равно $\tau = (1 + \alpha_1)(1 + \alpha_2) \dots (1 + \alpha_i)$. Вывод: для $\forall r \in \{0, 1, 2, 3, \dots\}$ и $\{k\} = \{12r + 9\} = \{9, 21, 30, 42, 54, \dots\}$ задача всегда имеет натуральные решения.

3) Если $\alpha = 0$, то $q = 3r$, $k = 12 \cdot r + 1$, $\frac{n}{m} = \frac{(12r+1)(3r+1)}{3}$, $z = \frac{(12r+1) \cdot (3r+1)(a+1)}{3 \cdot a}$. Имеем:

$(12r + 1, 3) = 1$, $(3r + 1, 3) = 1$, $(a + 1, a) = 1$, $\{12r + 1\} \subset \{3r + 1\}$. Наша цель является следующим: а) Доказать, что для любого натурального числа q числовая функция z принимает натуральные значения на множестве $\{k\} = \{4q + 1\} = \{12r + 1\} = \{13, 25, 37, 49, 61, 73, 85, 97, 109, 121, 133, 145, 157, 169, 181, 193, 205, \dots\}$.

Согласно малой теореме Ферма, в множестве $\{12r + 1\}$ существует бесконечное количество последовательностей элементы которого образуют геометрическую прогрессию. Для любого члена таких прогрессий можно утверждать, что имеет место малая теорема Ферма и одновременно делители этих членов являются числовыми значениями для функции a . Например, составим геометрическую прогрессию из множества $\{12r + 1\}$: $5^2, 5^4, 5^6, 5^8, \dots, 5^{2\lambda}, \dots$, $5^{2\lambda} \equiv 1 \pmod{3}$ и $5^{2\lambda}/d = a = 5^{2\lambda-1} \equiv -1 \pmod{3}$. $85, 85^2, 85^3, 85^4, \dots, 85^\lambda, \dots$, $85^\lambda \equiv 1 \pmod{3}$ и $85^\lambda/d = 5^\alpha \cdot 17^\beta = a \equiv -1 \pmod{3}$. $11^2, 11^4, 11^6, 11^8, \dots, 11^{2\lambda}$, $11^{2\lambda} \equiv 1 \pmod{3}$ и $11^{2\lambda}/d = a = 11^{2\lambda-1} \equiv -1 \pmod{3}$. Для приведенных примеров очевидно, что существуют бесконечное количество чисел, при которых задача имеет натуральные решения. Этот факт доказываем научным методом. Из представления функции z , можем написать: Чтобы $z \in N$, необходимо и достаточно, что $a + 1 = 3\lambda$, тогда $z = \frac{(12r+1) \cdot (3r+1) \cdot \lambda}{3\lambda-1}$, где $(3\lambda - 1, \lambda) = 1$. Всегда найдутся такие натуральные числа $r \in N$, что $12r + 1 = (3\lambda - 1) \cdot A$.

Исходя из того, что $\{12r + 1\} \subset \{3r + 1\}$, то естественно $\{3r + 1\} = (3\lambda_1 - 1) \cdot A_1$. После чего функция z принимает следующий вид: $z = A \cdot A_1 \cdot \lambda \cdot (3\lambda_1 - 1) \in N$, $y = a \cdot z \in N$. Удовлетворимся только следующим фактом: $(12r + 1) = (3\lambda - 1) \cdot A$ и найдем связь между параметрами r и A . Если $\lambda = 2$, то $A = (12r + 1):5 = 2r + (2r + 1):5$. Если $2r \equiv -1 \pmod{5}$ или $r = 5p + 2$, то $A = 12p + 5$. Подставим значение r , получим: $(12r + 1) = (3\lambda - 1) \cdot A = 5 \cdot (12p + 5)$ и $z = \frac{5 \cdot (12p+5) \cdot (15p+7)(a+1)}{3 \cdot a}$. Если

$a = 5$, то $z = 2(12p + 5)(15p + 7)$, $y = a \cdot z = 10(12p + 5)(15p + 7)$, $x = t = q + 1 = 3r + 1 = 3(5p + 2) + 1 = 15p + 7$, $k = 12r + 1 = 12 \cdot (5p + 2) + 1 = 60p + 25 = 5(12p + 5)$. Множество $\{5 \cdot (12p + 5)\}_{2p}$ является подмножеством множества $\{12r + 1\}$. Имеем: $\{12r + 1\} = \{(3\lambda - 1) \cdot A\} = \{5 \cdot (12p + 5)\}_{2 \cdot p} = \{5 \cdot 5, 5 \cdot 17, 5 \cdot 29, 5 \cdot 41, 5 \cdot 53, 5 \cdot 65, \dots\}$. Изменяя значения параметров λ и p , найдем бесконечное количество подмножеств множества $\{12r + 1\}$, для элементов которых значения функции z всегда будут натуральными числами. Из сравнения $\{12r + 1\}/d = a \equiv -1 \pmod{3}$ можем записать $12r + 1 = (3\lambda - 1) \cdot A$. Найдем значение параметра A выраженного через параметр r . То есть $A = \frac{12r+1}{3\lambda-1}$. Если $\lambda = 4$, то $A = \frac{12r+1}{11} = r + \frac{r+1}{11}$, если $r = 11p - 1$, то $A = 12p - 1$. Имеем: $\{12r + 1\}_{4p} = \{11 \cdot 11, 11 \cdot 23, 11 \cdot 35, 11 \cdot 47, 11 \cdot 59, \dots\}$. Очевидно, что для элементов множества $\{12r + 1\}_{4p} = \{11 \cdot (12p - 1)\}_{4p}$ существуют условия $(12r + 1)/d = (11(12p - 1))/d = a = 11 \equiv -1 \pmod{3}$, $(11(12p - 1))/d = 12p - 1 \equiv -1 \pmod{3}$. Задача имеет бесконечное

количество решений. Если $\lambda = 6$, то $A = \frac{12r+1}{17}$. Чтобы $A \in N$, необходимо и достаточно, чтобы $12r + 1 \equiv 0 \pmod{17}$ или $12r \equiv -1 \pmod{17} = 84$, $r = 17p + 7$, $A = 12p + 5$. Получим подмножество следующего вида: $\{17 \cdot (12p + 5)\}_{6p} = \{17 \cdot 5, 17 \cdot 17, 17 \cdot 29, 17 \cdot 41, 17 \cdot 53, 17 \cdot 65, 17 \cdot 77, 89, \dots\}$.

Имеем: $(17 \cdot (12p + 5))/d = a = 17 \equiv -1 \pmod{3}$, $(17 \cdot (12p + 5))/d = a = 12p + 5 \equiv -1 \pmod{3}$. Задача имеет бесконечное количество решений. Если $\lambda = 8$, то $\{12r + 1\}_{8p} = \{23 \cdot (23p - 2)\} = \{23 \cdot 21, 23 \cdot 44, 23 \cdot 67, 23 \cdot 90, \dots\}$. Исходя из того, что множество $\{12r + 1\} = \{(3\lambda - 1) \cdot A\}$ имеет бесконечное количество подмножеств, можем записать: $\{12r + 1\} = \bigcup_{i=1}^{+\infty} \{(3\lambda_i - 1) \cdot A_i\} = \{(3\lambda_1 - 1) \cdot A_1\} \cup \{(3\lambda_2 - 1) \cdot A_2\} \cup \dots \cup \{(3\lambda_p - 1) \cdot A_p\} \cup \dots$. Значит, если $\{q\} = \{3r\} \cup \{3r + 1\} \cup \{3r + 2\}$, то $\{k\} = \{4q + 1\} = \{12r + 1\} \cup \{12r + 5\} \cup \{12r + 9\} =$
 $= \{13, 25, 37, 49, 61, \dots\} \cup \{5, 17, 29, 41, 53, \dots\} \cup \{9, 21, 33, 45, 57, 69, \dots\} =$
 $\{5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33, 37, 41, 45, 49, 53, 57, 61, 65, 69, \dots\} = \{4q + 1\}$.

Задача решена на множествах $\{12r + 5\}$, $\{12r + 9\}$ и $\{12r + 1\}$.

На множествах $\{12r + 5\}$ и $\{12r + 9\}$ задача имеет формульные решения, т.е. полученные функции x, y, z представлены в четкой аналитической форме, а на множестве $\{4q + 1\} = \{12r + 1\}$, функции x, y и z выражаются через параметры.

Теперь обсудим тот вариант, когда число k фиксировано и равно 49. Требуется решить уравнение вида $\frac{4}{49} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$. Имеем: $x = \frac{49 \cdot n}{4n - 49m}$. Чтобы $x \in N$, необходимо и достаточно, чтобы имело место хотя бы одно, или несколько, или все из следующих предполагаемых условий: 1) $4n - 49m = 1$, 2) $4n - 49m = 7$, 3) $4n - 49m = 49$, 4) $49 \cdot n = t(4 \cdot n - 49 \cdot m)$. Из условия 2) получим: $n = \frac{7(7m+1)}{4}$, $n \in N$. Если $7m \equiv -1 \pmod{4} \equiv 7$ или $m = 4t + 1$, $n = 7(7t + 2)$. Если $t = 0$, то $n = 14$, $m = 1$, $z = \frac{14(a+1)}{a}$. Если $a = 1$, то $z = 28$, $y = 28$, $x = 7 \cdot n = 7 \cdot 14$, $k = 49$. Если $a \in \{1, 2, 7, 14\}$, то задача имеет 4 решения. Все делители числа 14 являются значениями числовой функции a . Из условия 4) получим, что $\frac{n}{m} = \frac{49 \cdot t}{4t - 49}$. Откуда, если $t = 13$, то $z = \frac{49 \cdot 13(a+1)}{3 \cdot a}$. Задача имеет целые отрицательные решения, когда $a \in \{-13, -49\}$. Если $t = 14$, то $\frac{n}{m} = \frac{49 \cdot 14}{7} = 49 \cdot 2 = 2 \cdot 7^2$, $\tau = (1 + 1) \cdot (1 + 2) = 6$. То есть при условии $(4n - 49m) \cdot t = 49 \cdot n$, где $t = 14$, задача имеет шесть решений.

Таким образом можем констатировать: если значение числа k фиксировано, то необходимо применить общее условие: $k \cdot n = t(4n - mk)$ и доказать, что задача имеет натуральные решения. Однако это не означает, что остальные предполагаемые условия сформулированные в теореме 2 лишние. С их помощью находим натуральные решения, хотя не для всех чисел k . Для элементов множества $\{4q\}$, $\{4q + 2\}$, $\{4q + 3\}$ всегда найдутся натуральные решения для произвольного натурального числа $k > 1$ и почти не нужно применять общее условие, т.к. нашей целью являлось доказательство существования натуральных решений. А для произвольного элемента множества $\{4q + 1\}$, существование натуральных решений задачи доказывается с помощью общего условия, т.е. $n \cdot k = t(4n - mk)$.

После исследования диофантового уравнения вида $\frac{4}{k} = \frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$ можно сделать вывод: Дроби вида $\frac{4}{4q+1}$ и $\frac{4}{4q+3}$ можно многочисленными способами представить в виде суммы трех обратных натуральных чисел. Если зафиксировать число k , то уравнение (1) представляет пространственную поверхность, а найденные параметры x, y и z являются координатами точек принадлежащих данной

поверхности. Сумма обратных координат таких точек есть постоянное число и равно $\frac{4}{k}$.

1. Асланян Л.Х. Алгоритм решения диофантовых задач Эрмеш-Штрауса и В. Сьерпинского, части I и II. Ереван, 2015. TimetoPrint.
2. Асланян Л.Х. Исследование алгоритма решения диофантовых задач вида $4/k=1/x+1/y+1/z$ сформулированного Эрмешом. Научный журнал "Вестник" СГУГиТ (Сибирского государственного университета геодезии и технологии), N 3 (35), 2016, стр. 57-67.
3. Асланян Л.Х. Решение гипотезы П. Эрмеша, В. Сьерпинского, А. Шинцеля, Л. Асланяна, LAP LAMBERT, Academic Publishing, Германия, 2017, код 918-3-330-05-946-7, стр. 23-25.
4. Виноградов И.М. Основы теории чисел. М., "Наука", 1981.
5. Серпинский В. (Wacław Sierpiński). Сто простых, но одновременно и трудных вопросов арифметики (перевод Голубева). М., 1961.
6. Хрестоматия по истории математики, под редакцией А.П. Юшкевича, Москва, "Просвещение", 1976.
7. Гипотеза Эрмеша-Штрауса (электронный ресурс), Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гипотеза_Эрмеша_—_Штрауса.
8. Открытые проблемы. "Проблемы современной математики", отдел Теория чисел (электронный ресурс). Режим доступа: http://gruzdoff.ru/wiki/Египетские_дроби.

Хромова Н.Н.

Изучение свойств геометрических преобразований средствами программы «1С: Математический конструктор»

*КГУ им. К.Э. Циолковского
(Россия, Калуга)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-127

idsp: 000001:lj-04-2018-127

Аннотация

В статье раскрываются возможности проведения геометрических преобразований и экспериментального изучения их свойств в интерактивной среде «1С: Математический конструктор».

Ключевые слова: динамическая геометрия, математический эксперимент, «1С: Математический конструктор», геометрические инструменты, геометрические преобразования, осевая симметрия, параллельный перенос, движение, алгоритм построения.

Abstract

The article reveals the possibilities of geometric transformations and experimental study of their properties in an interactive environment "1C: Mathematical constructor".

Keywords: dynamic geometry, mathematical experiment, «1C: Mathematical constructor», geometric tools, geometric transformations, axial symmetry, parallel translation, motion, algorithm construction.

Уже более 20 лет в преподавании математики используются программы так называемой динамической геометрии, позволяющие проводить математические эксперименты. По цели использования можно выделить математические эксперименты трех видов:

- 1) эксперименты, направленные на открытие новых фактов и выдвижение гипотез;
- 2) эксперименты, подтверждающие теоретические результаты;
- 3) эксперименты, предназначенные для решения задач [1].

Все виды экспериментов имеют большое значение для успешного усвоения школьниками геометрического материала. Педагогические возможности динамической геометрии достаточно широки [2].

Кроме того, математический эксперимент является одним из важнейших методов формирования инновационной деятельности у будущих учителей математики [3].

Также благодаря программам компьютерной геометрии было открыто немало новых геометрических свойств, в частности – несколько новых замечательных точек треугольника.

В этой статье мы остановимся на возможностях изучения свойств геометрических преобразований средствами интерактивной среды «1С Математический конструктор», – лидера среди отечественных программ динамической геометрии.

Как известно, геометрические преобразования делятся на движения и подобия. Программа «1С: Математический конструктор» позволяет не только выполнять все геометрические преобразования по определению, но и предоставляет готовые инструменты: “Параллельный перенос”, “Поворот”, “Осевая симметрия”, “Гомотетия”, “Движение”, “Подобие”, “Линейное преобразование”, задаваемое матрицей. Центральную симметрию относительно точки O можно реализовать как поворот вокруг O на 180° .

Параллельный перенос, поворот, осевая и центральная симметрии относятся к движениям – преобразованиям, сохраняющим расстояние между точками. Эти факты можно наглядно доказать с помощью математических экспериментов.

Покажем, как, например, можно организовать экспериментальное доказательство того, что осевая симметрия является движением.

- 1) Зададим ось симметрии a . Отметим произвольно точки A и B .
- 2) Найдём образы A_1 и B_1 точек A и B при осевой симметрии относительно прямой a (инструмент “Осевая симметрия”).
- 3) Измерим расстояния AB и A_1B_1 (инструмент “Длина отрезка, окружности или дуги”). Они равны даже при достаточно большой точности измерения.

Перемещая точки A и B , можно наблюдать, что меняется расстояние между ними, но неизменным остаётся тот факт, что $AB = A_1B_1$ (рис. 1). Это значит, что осевая симметрия сохраняет расстояние между точками, следовательно, является движением.

Для удобства сравнения можно вычислить разность длин отрезков, – при всевозможных положениях исходных точек $AB - A_1B_1 = 0$.

Рисунок 1. Доказательство того, что осевая симметрия – движение.

При движениях фигура переходит в равную ей фигуру. Это также можно доказать экспериментально.

Например, алгоритм доказательства того, что при осевой симметрии окружность переходит в равную ей окружность, может быть следующим.

1) Изобразим ось симметрии a и произвольную окружность с центром O . Отметим на этой окружности точку M .

2) Построим образ M_1 точки M при осевой симметрии относительно a .

Двигая M , видим, что M_1 описывает окружность. Для большей наглядности можно поставить след на M_1 (инструмент “Рисовать/прекратить рисование следа”).

То, что получающаяся окружность равна данной, позволяет увидеть совпадение длин радиусов OM и OM_1 (рис.2).

Рисунок 2. Образ окружности при осевой симметрии

Еще более убедительным доказательством будет использование инструмента “Геометрическое место точек (ГМТ)”, где точкой-водителем будет точка M , а точкой-карандашом – точка M_1 . Полученное таким образом ГМТ полностью совпадет со следом, оставленным точкой M_1 . При этом с образом данной окружности можно будет работать как с обычной кривой.

С помощью математического эксперимента можно выявлять т.н. неподвижные точки геометрического преобразования – точки, для которых $A_1 = A$. Для этого надо пытаться найти такие положения точки A , при которых она совпадает со своим образом A_1 . Так, для осевой симметрии неподвижными являются все точки оси, а параллельный перенос не имеет неподвижных точек.

Экспериментальным путем можно обнаруживать фигуры, обладающие осевой (центральной) симметрией, а также находить положение этой оси (центра).

«1С: Математический конструктор» позволяет также выполнять композиции геометрических преобразований. При этом экспериментально можно обнаружить и доказать, что, например, композиция двух параллельных переносов является параллельным переносом, а композиция двух осевых симметрий (в общем случае) – поворотом.

Согласно теореме Шаля, любое движение плоскости является композицией не более чем трех осевых симметрий. Интересно обнаружить эти оси для каждого из известных геометрических преобразований. На рис.3 представлено экспериментальное доказательство того, что параллельный перенос на вектор $\vec{AB}$ является композицией двух осевых симметрий $S_b \circ S_a$, где $a \parallel b$, $a \perp \vec{AB}$, расстояние между осями a и b вдвое меньше длины вектора $\vec{AB}$.

Рисунок 3. Разложение параллельного переноса в композицию осевых симметрий

Аналогичные эксперименты можно проводить с преобразованиями подобия.

1. Хромова Н.Н. Учебный модуль «Математический эксперимент как новая форма активизации учебной деятельности школьников» // Материалы II региональной научно-практической конференции «Цифровые образовательные ресурсы в учебном процессе педагогического вуза и школы». – Воронеж: ВГПУ, 2008.
2. Булычев В.А., Булычева О.Г., Хромова Н.Н. Интерактивное обучение в среде «Математический конструктор». // Вестник КГУ имени К.Э.Циолковского. – Калуга: КГУ, 2013.
3. Хромова Н.Н. О компьютерном математическом эксперименте в процессе профессиональной подготовки будущего учителя математики. // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы непрерывного образования: проектирование, управление, функционирование». Ч. III. – Липецк: ЛГПУ, 2007.

РАЗДЕЛ XVIII. ФИЗИКА

Виноградов Е.Л.

Преобразование пространственных координат и времени при переходе из инерциальной системы отсчета в неинерциальные

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-128

idsp: 000001:lj-04-2018-128

Аннотация

В рамках релятивистской кинематики рассмотрены закономерности преобразования пространственных координат и времени при переходе из инерциальной неподвижной системы отсчета в системы, перемещающиеся ускоренно или замедленно (неинерциальные). Предложенные формулы использованы для расчета эффекта замедления течения времени в системах отсчета, движущихся с «околосветовыми» скоростями и оценки размеров Метагалактики.

Ключевые слова: релятивистская кинематика, системы отсчета, преобразования координат, время, Метагалактика, закон Хаббла.

Abstract

In the framework of relativistic kinematic we have studied the transformation of spatial coordinates and time in the transition from inertial reference system in systems, moving with acceleration or deceleration (non-inertial). The proposed formulas are used to calculate the deceleration of time in non-inertial systems, moving with enormous velocities, and to estimate the size of Metagalaxy.

Keywords: relativistic kinematic, reference systems, transformation of coordinates, time, Metagalaxy, Hubble law.

Один из важнейших разделов современной физики, называемый релятивистской кинематикой или специальной теорией относительности (СТО) представляет собой яркую демонстрацию атрибутов этой основополагающей естественнонаучной дисциплины – ее экспериментальный характер и абсолютную логичность, свойственную математике [1]. Во-первых, СТО базируется на двух сформулированных Пуанкаре и Эйнштейном постулатах, которые обобщают огромное количество опытных данных, свидетельствующих об однородности и изотропности пространства, однородности и однонаправленности времени (можно сказать – на двух физических аксиомах). Во-вторых, справедливость выводов СТО (физических теорем) при всей их кажущейся парадоксальности математически строго доказывается – точно так же, как в рамках евклидовой планиметрии однозначно определяются, опираясь на совокупность «несомненных истин» (аксиом и постулатов), свойства двумерных фигур.

В специальной теории относительности доказано, что:

- пространственные координаты и время $\{x, y, z, t\}$, измеренные в неподвижной инерциальной системе отсчета I, неразрывно связаны с характеристиками системы отсчета II $\{\xi, \eta, \zeta, \tau\}$, также инерциальной, равномерно перемещающейся относительно первой системы с постоянной скоростью $\vec{v}_0$ таким образом, что горизонтальные оси x и ξ обеих систем

лежат на одной прямой, а две другие пары их осей остаются параллельными; при этом выполняются преобразования Лоренца

$$x = (\xi + v_0 \tau) / \sqrt{1 - v_0^2 / c^2} \quad (1)$$

(v_0 меньше скорости распространения электромагнитных волн в вакууме с),

$$\xi = (x - v_0 t) / \sqrt{1 - v_0^2 / c^2}, \quad (2)$$

$$t = (\tau + \xi v_0 / c^2) / \sqrt{1 - v_0^2 / c^2}, \quad (3)$$

$$\tau = (t - x v_0 / c^2) / \sqrt{1 - v_0^2 / c^2}; \quad (4)$$

— наблюдатель, который находится в системе I и измеряет скорость объекта $\frac{dx}{dt}$, движущегося в системе II по горизонтальной оси со скоростью $\frac{d\xi}{d\tau}$

, получает значение $\frac{dx}{dt} \neq \frac{d\xi}{d\tau} + v_0$, а именно,

$$\frac{dx}{dt} = \left(\frac{d\xi}{d\tau} + v_0 \right) / \left(1 + \frac{d\xi}{d\tau} \frac{v_0}{c^2} \right); \quad (5)$$

— по наблюдениям из первой системы линейные размеры объекта, находящегося в подвижной системе, уменьшаются в направлении его перемещения вместе с этой системой,

$$l = \lambda \sqrt{1 - v_0^2 / c^2}; \quad (6)$$

— время в системе отсчета II течет медленнее, чем в системе неподвижной,

$$\Delta\tau = \Delta t \sqrt{1 - v_0^2 / c^2}. \quad (7)$$

Последний из приведенных здесь выводов СТО выглядит предельно неправдоподобным – настолько он противоречит повседневному «бытовому» опыту. Тем не менее, возрастание временных интервалов с изменением способа их измерения ($\Delta t > \Delta\tau$) вполне достоверно: это положение СТО представляет собой итог безупречных математических преобразований исходных экспериментально обоснованных уравнений, к тому же, оно убедительно подтверждено рядом опытов, включая определение времени жизни Δt мюонов, разогнанных до «околосветовой» скорости 0,9994 с в кольцевом ускорителе CERN; оказалось, что в этом случае Δt превышает $\Delta\tau$ в три десятка раз (!) [2]. На практике эффект релятивистского замедления времени учитывается при снятии показаний бортовых часов спутниковых навигационных устройств.

Рассматриваемая в СТО движущаяся система отчета является зеркальным отражением неподвижной: обе они инерциальны (в системе II точно так же не действуют силы инерции, как и в системе I); первая система удаляется от второй с той же скоростью v_0 (по модулю); с точки зрения наблюдателя, находящегося в системе II, отстают часы не его, неподвижного, а хронометр коллеги, удаляющегося вместе с системой I. Однако, если вторая система отсчета начинает перемещаться не равномерно, а ускоренно или замедленно, то рассматривать ее как аналог системы неподвижной уже невозможно – в ней действуют силы инерции, не характеризующие какие-либо реальные взаимодействия объектов, эта система становится неинерциальной. В изменившейся ситуации

преобразования Лоренца (1)-(4) требуют модифицирования, например, такого, которое предлагается в настоящей работе.

Допустим, в центре координатной системы $\{\xi, \eta, \zeta\}$ располагается неподвижный объект и для него $\xi = 0$, $\frac{d\xi}{d\tau} = 0$. Значит, как следует из уравнения (5), $\frac{dx}{dt} = v = v_0$ – скорость этого объекта, равномерно удаляющегося вместе с системой отсчета II от наблюдателя, пребывающего в центре координатной системы $\{x, y, z\}$, совпадает со скоростью системы II. Если же в начальный момент времени система отсчета II начинает перемещаться с постоянным ускорением a и увеличивающейся скоростью $v(t) = at$, то естественно предположить, что и в новых обстоятельствах $\frac{dx}{dt} = v = v(t)$.

Однако наблюдатель, находящийся в любой точке неподвижной системы I, никогда не сможет зафиксировать безграничное возрастание скорости движущегося объекта, поскольку в соответствии с положениями специальной теории относительности в любой момент времени $v(t) < c$, и $v(t) \sim c$ лишь в неопределенно далеком будущем – при $t \rightarrow \infty$.

Точно определить вид функциональной зависимости $v(t)$ скорости разгоняемого объекта от времени разгона $0 < t < \infty$ – достаточно сложная проблема. Но совсем нетрудно аппроксимировать эту зависимость непрерывной монотонной функцией, линейной на одном конце значений аргумента и стремящейся к пределу $c = \text{const}$ на другом. В частности, можно считать, что

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = c \left[1 - \exp\left(-\frac{at}{c}\right) \right]. \quad (8)$$

Тогда уравнение (1) заменяется на равенство

$$x = \int_0^t v(t) dt = ct + \frac{c^2}{a} \exp\left(-\frac{at}{c}\right) - \frac{c^2}{a}, \quad (9)$$

указывающее на квадратичную зависимость длины начального отрезка пути объекта от времени (при $t \rightarrow 0$, как в классической кинематике материальной точки, $x = at^2/2$). Кроме того, выясняется, что в рамках указанных допущений при ускоренном приближении объекта к неподвижному наблюдателю

$$v(t) = -c \left[1 - \exp\left(-\frac{at}{c}\right) \right], \quad (10)$$

$$x = -ct - \frac{c^2}{a} \exp\left(-\frac{at}{c}\right) + \frac{c^2}{a}. \quad (11)$$

Если объект, удаляющийся от наблюдателя со скоростью $\bar{v}_0$, в момент $t = 0$ начинает двигаться равнозамедленно, то вплоть до остановки при $t = v_0/a$

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = v_0 - at; \quad (12)$$

за указанный промежуток времени он проходит путь

$$x = v_0 t - at^2/2. \quad (13)$$

Кинематика объекта, который за время $\Delta t = v_0/a$ равнозамедленно приближается к наблюдателю и, в конце концов, останавливается, описывается формулами, подобными (12) и (13):

$$v(t) = \frac{dx}{dt} = -v_0 + at, \quad (14)$$

$$x = -v_0 t + at^2/2. \quad (15)$$

Покажем теперь, каковы в свете сделанных предположений различия в результатах измерения временных промежутков Δt и $\Delta \tau$. Для этого недостаточно в формуле (7) заменить постоянную скорость v_0 на функцию $v(t)$ (12) (или (14)) – нужно еще иметь в виду однонаправленность времени, невозможность возвращения в прошлое. Интервалы Δt и $\Delta \tau$ имеют положительные значения, также положительная разность $(\Delta t - \Delta \tau)$ с течением времени возрастает до тех пор, пока система отсчета Π не останавливается. С учетом сказанного при ускоренном перемещении этой системы по оси x в любом направлении

$$\Delta \tau = \int_0^{\Delta t} \left[1 - \left(1 - e^{-at/c} \right)^2 \right]^{1/2} dt, \quad (16)$$

а в случаях замедленного удаления неинерциальной системы Π к системе инерциальной (неподвижной) до остановки и замедленного сближения двух систем

$$\Delta \tau = \int_0^{\Delta t} \left[1 - \left(\frac{v_0 - at}{c} \right)^2 \right]^{1/2} dt. \quad (17)$$

Оценим величину эффекта замедления хода времени в подвижной системе отсчета при ее разгоне и последующем торможении, точнее, внутри массивного объекта, находящегося в ее центре.

Представим, что происходят события, фантастические, но не сопряженные с нарушениями физических законов: с Земли в дальний космос запускается автоматический возвращаемый зонд – на расстояние $R \sim 5 \cdot 10^{16} \text{ м}$ (около пяти световых лет), отделяющее Млечный Путь от ближайших галактик. На первом этапе зонд разгоняется с начальным ускорением $a = 10^3 \text{ м/с}^2$ до скорости $v_k = 3 \cdot 10^7 \text{ м/с} = 0,1c$. Понятно, при таких условиях релятивистские эффекты должны проявляться, хотя и не слишком ярко. Длительность разгона определяется, исходя из равенства (8), она составляет $3,15 \cdot 10^4 \text{ с}$. За это время зонд проходит путь (см. формулу (9)) $0,45 \cdot 10^{12} \text{ м} \ll R$, так что по завершении первого этапа задуманное исследование межгалактического пространства, можно считать, еще не начиналось. После выключения ракетного двигателя аппарат на втором этапе летит с постоянной скоростью, связанная с ним система отсчета является инерциальной (за исключением моментов корректировки его траектории). Длится этот этап по часам находящегося на Земле наблюдателя $1,67 \cdot 10^9 \text{ с}$ (приблизительно 55,5 лет), а по бортовым часам космического аппарата, как показывают расчеты по формуле (7) – $1,66 \cdot 10^9 \text{ с}$. События, происходящие на третьем этапе путешествия зонда (при его торможении), несущественны; в этом отношении третий этап от первого ничем не отличается. Далее возвращаемый космический аппарат преодолевает расстояние R в обратном направлении, двигаясь фактически равномерно со скоростью $v_k = 3 \cdot 10^7 \text{ м/с}$.

Суммарное время его пребывания в космосе $\Delta t_{\Sigma} = 2R/v_k \approx 3,34 \cdot 10^9$ с (около 111 лет). За этот немалый срок бортовые часы вернувшегося на Землю зонда отстанут от часов наблюдателя на 1,11 года.

Очевидно, чем ближе скорости исследуемых физических объектов к пределу $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, тем заметнее релятивистские эффекты, включая обсуждаемое выше несовпадение отсчетов временных интервалов Δt_{Σ} и $\Delta \tau_{\Sigma}$. К числу таких сверхбыстрых объектов относятся не только нестабильные элементарные частицы с массами $\sim 10^{-28}$ кг [2], но и сверхтяжелые космические объекты (имеются в виду элементы Метагалактики, расширяющейся после Большого Взрыва, то есть галактики и квазары). Кстати, количество таких объектов, по-видимому, огромно – порядка 10^{11} – 10^{12} ; скорости и расстояния до Млечного Пути примерно двух сотен из них измерены с точностью $\sim 10\%$ [3]. Оказалось, что астрономические объекты, удаленные от Млечного Пути на $R \sim (25 \div 100) \times 10^{21}$ м, перемещаются с громадными скоростями v (вплоть до 0,98 с), причем, в большинстве случаев они не приближаются к земному наблюдателю, а удаляются от него, то есть существует тенденция возрастания скоростей «убегания» наблюдаемых галактик с увеличением R .

В 1929 г. Э. Хаббл, суммируя результаты выполненных к тому времени опытов, предложил простую формулу

$$v = HR, \quad (18)$$

где H – постоянная Хаббла, принимаемая равной $2,3 \cdot 10^{-18}$ 1/с. Декларируемая формулой (18) пропорциональность скорости «разбегания» галактик и квазаров величине R впоследствии была названа законом Хаббла.

Для формирования современной космологии как науки этот закон имеет огромное значение, так как общепризнанные представления о возникновении «всего сущего» при Большом Взрыве некой сверхплотной и сверхнагретой субстанции (черной дыры) начали складываться после установления факта «разбегания» элементов Метагалактики. Тем не менее, закон Хаббла нельзя отнести к числу физических аксиом по следующим причинам:

1) Существует небольшое количество галактик, которые приближаются к земному наблюдателю, а не удаляются от него. В их числе, например, ближайшая соседка Млечного Пути – туманность Андромеды.

2) Скорость v в формуле (18) – это так называемая лучевая скорость, то есть проекция «полной» скорости $\vec{V}$ наблюдаемого объекта на линию, соединяющую его с наблюдателем. Строго говоря, нет оснований предполагать, что скорости $\vec{V}$ и, тем более, лучевые скорости всех равноудаленных от Млечного пути галактик и квазаров одинаковы или близки. Такое предположение наглядно опровергается результатами измерения величин v и R , образующих в «пространстве» $v - R$ облако точек, ширина которого достигает 10^6 м/с.

3) Приемленность закона Хаббла проверена для космических объектов, удаленных от Млечного Пути «только» на $\sim 10^{23}$ м, в то время как самая далекая из обнаруженных галактик находится на расстоянии от земного наблюдателя $\sim 10^{26}$ м – в тысячу раз больше. Сопоставление приведенных чисел вызывает серьезные сомнения в том, что действие этого закона распространяется на всю Метагалактику.

4) Если путь x , пройденный изучаемым объектом, и скорость прохождения пути $\frac{dx}{dt}$ связаны уравнением типа (18), то обе эти величины возрастают с течением времени одинаково безгранично – по экспоненте и никак иначе:

$$x = x_0 \exp(Ht), \quad \frac{dx}{dt} = x_0 H \exp(Ht) = x H.$$

Однако скорость любого объекта, как бы она не увеличивалась, в соответствии с положениями специальной теории относительности не может превысить скорость распространения электромагнитного излучения в вакууме. Значит, уравнение (18) – всего лишь несовершенная аппроксимация реальной зависимости $v = f(R)$, теряющая свою полезность с увеличением R до значений, превышающих 10^{23} м. В таком случае имеет смысл рассмотреть движение элементов Метагалактики с учетом формул (8) и (9), которые аппроксимируют временные зависимости $v(t)$ и $x(t)$ при изменении аргумента в бесконечно широком интервале, $0 < t < \infty$.

Равенства (8)-(9) приводится к виду

$$at = -c \ln(1 - v/c), \quad (19)$$

$$aR = cat - cv; \quad (20)$$

если известны скорость неинерциальной системы отсчета, которая связана с удаляющимся космическим объектом, обнаруженным на измеренном расстоянии R от Млечного Пути, то не составляет труда по уравнениям (19)-(20) рассчитать время достижения этой скорости и ускорение объекта.

Учитывая физический смысл лучевой скорости, а также неточность закона Хаббла, следует заключить, что быстроту «разбегания» галактик и квазаров нужно оценивать по максимальному значению $v = f(t)$ из нескольких величин, полученных спектроскопическим методом (по красному смещению линий в спектрах излучения наблюдаемых объектов) и относящихся приблизительно к одному и тому же расстоянию R до этих объектов, которое должно определяться независимо – например, методом фотометрии (путем измерения яркости звезд-цефеид).

Экспериментально установлено, что при $R \approx 3 \cdot 10^{22}$ м скорость удаления элементов Метагалактики от Млечного Пути около $0,8 \cdot 10^6$ м/с, а с увеличением указанного расстояния вдвое галактики «разбегаются» со скоростью $\sim 1,1 \cdot 10^6$ м/с [3]. Из этих данных следует:

- ускорение космических объектов исчезающе мало ($\sim 0,8 \cdot 10^{-10}$ м/с²), по сути, они перемещаются равномерно;
- те из них, для которых $R \approx 3 \cdot 10^{22}$ м, проделали этот путь за $\sim 10^{16}$ с, а другие, преодолевшие расстояние $6 \cdot 10^{22}$ м – приблизительно за $1,4 \cdot 10^{16}$ с.

Допустим, галактики, наиболее удаленные от Млечного Пути, имеющие скорость порядка $0,98$ с, перемещались после Большого Взрыва к границе доступной для наблюдения Метагалактики с тем же ускорением $\sim 0,8 \cdot 10^{-10}$ м/с², что и более медленные космические объекты. Тогда из уравнений (19)-(20) следует, что такие «метagalактические экспрессы» достигли границу за $\sim 1,5 \cdot 10^{19}$ с, удалившись за это время от земного наблюдателя на $34 \cdot 10^{26}$ м. Таким образом, приведенная здесь оценка размеров Метагалактики в 25 раз превышает так называемое хаббловское расстояние $D_H = c/H \approx 1,4 \cdot 10^{26}$ м, которое, на самом деле, рассчитывалось без учета невозможности преодоления скоростного предела $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

Кратко подведем итоги.

В настоящей статье предложены формулы, описывающие в рамках релятивистской кинематики закономерности преобразования характеристик пространства-времени при переходе из неподвижной системы отсчета в системы,

перемещающиеся ускоренно и замедленно, в частности, с изменяющимися «околосветовыми» скоростями.

Показано, что течение времени в движущихся системах необратимо замедляется вне зависимости от направлений их скоростей и ускорений.

Применительно к решению проблем космологии обоснована некорректность использования закона Хаббла и полученных спектральным методом значений скоростей галактик в целях определения расстояний до этих элементов Метагалактики.

1. Борн М. Эйнштейновская теория относительности. – М.: Мир, 1972. – С. 220 – 260.
2. Bailey J. et al. Measurements of relativistic time dilatation for positive and negative muons in a circular orbit // Nature. – 1977. – Vol. 268. – №5618. – P. 301 – 305.
3. Ефремов Ю. Н. Постоянная Хаббла. [Электронный ресурс www.astronet.ru/db/msg/1198710].

РАЗДЕЛ XIX. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Бабенко А.А., Бабенко А.А., Васильева Н.В., Ушакова С.Н.

Об анализе современных информационных CRM-систем
для деятельности предприятия

ФГАОУ ВО НИУ «БелГУ»
(Россия, Белгород)

doi: 10.18411/lj-04-2018-129

idsp: 000001:lj-04-2018-129

Аннотация

В данной статье проводится анализ современных информационных CRM-систем для деятельности предприятий. Данный анализ проводится по следующим критериям: гибкость системы, хранение журнала поставщиков, статистика и анализ ходового товара предприятия, оповещения о приближении запасов к критическому запасу, простота и удобство интерфейса. Рейтингование проводилось по баллам от 0 до 3.

Ключевые слова: CRM, автоматизированная система, сравнение систем, функционал CRM-систем

В настоящее время существует ряд CRM-систем для управления бизнес-процессами предприятия, однако их функционал не всегда подходит для определенной специализации предприятия. Целью данного исследования является анализ CRM – приложений для деятельности предприятий. CRM-приложение является комплексом коммуникационных средств реализующее: сбор, хранение, передачу и переработку данных об объекте.

Возможно, выделить несколько требований к CRM-системам: полный функциональный набор, система должна работать на различных системных платформах, обеспечивать безопасность данных, экономическую эффективность – приумножать прибыль предприятия.

При внедрении CRM системы в организацию: сокращается повтор действий продаж за счет автоматизации рутинных операций, снижение издержек продаж, маркетинга и послепродажной поддержки, повышается деятельность рекламной компании организации.

В ходе использования CRM системы вся информация, хранящаяся в базе данных, становится структурированной и систематизированной, что оптимизирует работу предприятия в целом. Стоит отметить тот факт, что деятельность любого без исключения предприятия зависит от удовлетворенности клиента, в результате чего необходимым является разработка и внедрение CRM-системы.

CRM-системы представляют собой управление следующими операциями, совершаемыми предприятием:

- совершение закупок;
- совершение продаж;
- управление клиентской базы;
- автоматизация прайс-листа;
- автоматизация учета товара на складе;
- автоматизация документооборота предприятия;
- хранение информации о сотрудниках предприятия;
- контроль доступа к хранимой информации в базе данных предприятия;
- хранение истории взаимоотношений с поставщиками и клиентами.

Функционал CRM-систем показана на рис.1.4.

Рис. 1.4. Функционал CRM-систем

В настоящее время существует ряд программных продуктов, обеспечивающих автоматизацию рутинной работы предприятия:

- «Битрикс 24» - корпоративная облачная система. Внедрение данного программного обеспечения позволяет ставить задачи для решения, получать задания от руководителя, общаться с другими сотрудниками организации. Средства облачной системы помогают контролировать выполнение поставленных бизнес-процессов в каждом отделе компании. В «Битрикс 24» удобно работать с проектами различного вида, в результате чего оптимизируется связь между базой данных и календарем. Однако существует ряд недостатков данной системы, к таким можно отнести сложный интерфейс, который требует дополнительного обучения, и отсутствие его;
- «SAP CRM» - CRM-система, созданная для выполнения комплексных задач, автоматизации процессов ППР, а так же для оптимизации стратегической деятельности организации, и удержания конкурентоспособности предприятия. Особенностью данной системы является гибкость интерфейса;
- «StorVerkCRM» - это программный продукт, разработанный для управления базой клиентов организации. Преимуществами данной системы являются: безопасность доступа к базе данных, ограничение прав доступа, многосторонний анализ деятельности, встроенный почтовый файлообменник;
- «AsoftCRM» - программный продукт, созданный для управления такими модулями как: продажи, закупки, управление маркетинговой деятельностью. Своим интерфейсом «AsoftCRM» напоминает календарь, который открывается сразу же после входа в систему с запланированными делами и задачами. Информационная система обладает интуитивным и простым интерфейсом.

Сравнение вышеописанных CRM-систем проводилось на основе следующего функционала:

- гибкость системы (изменение работоспособности системы при значительном расширении организации);
- хранение журнала поставщиков (хранение истории поставок каждого поставщика на протяжении указанного срока);
- статистика и анализ ходового товара предприятия (проведение статистики и анализа продаж товара, а также наиболее ходовых видов товара),
- оповещения о приближении запасов к критичному запасу (оповещение о приближении товара к критическому запасу),
- простота и удобство интерфейса.

Рейтингование систем производилось по следующим баллам:

- 0 баллов (функция не предусмотрена);
- 1 балл (функция слабо реализована);
- 2 балла (функция реализована, но не в полной мере);
- -3 балла (функция хорошо реализована, и выполняет поставленные перед ней функции).

В таблице 1.1 показано сравнение CRM – систем.

Таблица 1.1

Сравнение CRM- систем

	«Битрикс 24»	«SAP CRM»	«StorVerkCRM»	«AsoftCRM»
Гибкость системы	3	2	1	3
Хранение журнала поставщиков	2	3	3	2
Статистика и анализ ходового товара предприятия	1	2	1	0
Оповещения о приближении запасов к критичному запасу	1	1	2	2
Простота и удобство интерфейса	3	3	2	3
Итого	10	9	9	10

В настоящее время для автоматизации бизнес-процессов предприятия используются системы взаимодействия с поставщиками, которые иначе называются CRM-системами. Данные системы имеют широкое применение в силу автоматизации рутинной работы сотрудников любых предприятий.

Проведя анализ всех CRM-систем по вышеуказанным критериям, были выявлены две «наилучшие» системы для деятельности предприятия, а именно «Битрикс 24» и «Asoft CRM». Однако относительно функции «Статистика и анализ ходового товара предприятия» наилучшей является система «Битрикс 24», а относительно функции «Оповещение о приближении запасов к критичному запасу» наилучшей системой является «AsoftCRM».

1. Гаврилов, Л.П. Управление предприятием: финансовые и инвестиционные решения: Учебное пособие / Л.П. Гаврилов. - Москва: Финансы и статистика, 2012. - 184 с
2. Одинцов, Б.Е. Информационные системы управления эффективностью бизнеса: Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Б.Е. Одинцов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 206 с.
3. Рязанцев, А. Как внедрить CRM - систему за 50 дней / А. Рязанцев. - Москва: Питер, 2017. - 188 с.

Балуева А.В., Свинцов Ю.А.

**Управление событиями безопасности и построение защищенного протокола
передачи данных для системы Интернета вещей**

*Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-130

idsp: 000001:lj-04-2018-130

Аннотация

В данной работе рассматриваются такие понятия как Интернет вещей, управление событиями безопасности, SIEM-система, инфракрасное дистанционное управление и его актуальность в нынешнее время. В ходе работы рассмотрена реализация системы управления событиями безопасности, построен защищённый протокол передачи данных для ИК-канала связи.

Ключевые слова: Интернет вещей, SIEM-система, протокол передачи данных, ИК, умный дом, дистанционное управление.

I. Обзор литературы

При написании данной работы, были использованы статьи в периодических изданиях, статьи конференций и интернет-источники. Статьи [1] и [2] поясняют коммуникацию между устройствами в сфере Интернета вещей. В них подробно объясняются основные принципы коммуникации, а также предлагаются новые решения для системы умного дома. На основе статей [3], [4] и [5] были раскрыты основные принципы работы SIEM-систем. В статье [6] детально рассмотрено применение подхода управления событиями безопасности. Основным источником, раскрывающим теоретические основы инфракрасного излучения, явилась статья [7], где рассмотрено понятие инфракрасного излучения, его открытие и области применения. На основе работ [8], [9] и [10], в которых подробно рассказывается о взаимодействии ИК-передатчика и ИК-приёмника, а также варианты отправления кодированного сигнала, разработан собственный защищённый протокол передачи данных. В качестве защиты в протокол в процессе разработки была добавлена метка времени, информация по которой детально описана в статье [11].

II. Введение

В наше время происходит быстрое развитие информационных технологий. Современные мобильные устройства становятся всё более многофункциональными. Скорость и объем данных, которые они могут обрабатывать, быстро растут, и, в то же время, стоимость этих технологий снижается. Одной из областей развития информационных технологий является Интернет вещей, предназначенный для облегчения повседневных дел и устранения необходимости контроля человеком [1]. Большинство домашних приборов имеют свои процессоры, которые автоматизируют их работу. Это и является предпосылкой для создания единой системы управления с микроуправлением всех бытовых приборов. Основными преимуществами системы умного дома являются возможность автоматизировать работу различных устройств дома, таких как микроклимат, освещение, аварийные ситуации, функции безопасности и так далее. Это в свою очередь способствует повышению эффективности, надёжности, точности и скорости систем и, следовательно, ведёт к более комфортному существованию человека.

Однако, такое быстрое развитие информационных технологий в системе Интернета вещей, делает необходимым обеспечение надёжной системы безопасности. Классическим современным решением для управления безопасностью объектов являются системы управления информацией и событиями (SIEM), предназначенные для управления событиями безопасности в компьютерной системе.

Обе задачи, рассмотренные в данной статье направлены на решение различных проблем информационной безопасности в сфере IoT-систем. В пунктах III и IV описывается принцип работы SIEM-системы и её применение, в пунктах V-VIII описано проектирование защищённого протокола передачи информации по ИК-каналу связи.

III. Принцип работы SIEM-системы

Технология SIEM (security information and event management)-перспективная технология обеспечения безопасности в крупномасштабных системах. SIEM-система представляет собой централизованную консоль для просмотра, мониторинга и управления, связанных с безопасностью событий и журналов данных в масштабах предприятия. Поскольку SIEM-система обеспечивает анализ данных из нескольких источников, она позволяет быстро обнаруживать подозрительные модели поведения и реагировать на них, просматривая данные из отдельных систем. SIEM-системы также полезны для сбора и управления данными журналов в целях отчетности о соответствии.

SIEM собирают данные журнала с большого количества различных типов устройств. Транспортировка из журнала в SIEM должна быть конфиденциальной, аутентифицированной (для защиты от ложных журналов) и надежной.

Различные типы форматов журнала большинство SIEM-систем нормализуют к собственному формату. После нормализации начинается процесс агрегации. Его цель состоит в том, чтобы объединить различные события, имеющие общий тип. Это похоже на корреляцию, которая, однако, объединяет разные части (разные типы событий) одной атаки.

Существует несколько сообщений, которые могут указывать на попытки вторжения и/или другие проблемы безопасности. Например, можно отслеживать логины, которые входят в систему рано утром или поздно вечером, или по выходным. Кроме того, совокупность сообщений может показывать события, которые не заметны в отдельных сообщениях. Например, злоумышленник, пытающийся войти в учетную запись определенного пользователя, может попытаться угадать пароль. Так как неудачный вход в систему не является чем-то ненормальным (неправильное написание пароля может происходить, т.к. хорошие пароли, обычно, содержат много специальных символов), отдельного сообщения недостаточно. Но множество неудачных попыток входа в систему за малый промежуток времени скорее всего попытка вторжения.

Далее идёт процесс корреляции. Различные события журнала (различных типов) объединяются, чтобы сформировать атаку или инцидент безопасности. Этот процесс является довольно продвинутым и требует интенсивной обработки, поскольку он должен понимать, что принимать за атаку. Это достигается путем загрузки информации об угрозах из онлайн баз данных и использования контекстной информации (базы знаний).

SIEM информирует администраторов о том, что происходят/имели место атаки или странное поведение, тремя способами. Либо SIEM отправляет предупреждение, как только он понимает, что что-то не так, либо отправляет отчет в заданное время. Третий вариант, конечно, заключается в том, что администратор активно отслеживает SIEM в режиме реального времени (обычно через веб-интерфейс, поддерживающий различные роли учетных записей пользователей). Оповещения должны содержать необходимую информацию для дальнейших действий.

Некоторые продукты SIEM могут даже выполнять защитные (реактивные) действия (например, удалять вредоносные программы, закрывать порты) через подключенные устройства (сравнить IP-адреса). Конечно, это требует, чтобы SIEM контролировал устройства, а не просто пассивно прослушивал. Это означает, что это не только продукт безопасности, но и продукт управления сетью.

Отчеты, как правило, генерируются регулярно, но также могут выполняться «на лету». Обычно существуют сотни шаблонов отчетов для стандартных нужд, которые значительно ускоряют развертывание SIEM. Большинство продуктов SIEM предоставляют визуализацию общей статистики. Такие отчеты идеально подходит для быстрого обзора состояния администратором.

В процессе анализа данные обычно хранятся в сети, после чего архивируются. Данные могут храниться нормализованными (и агрегированными), чтобы ускорить доступ при повторном использовании. Обычно данные хранятся в сжатом и зашифрованном виде.

IV. Применение подхода

Рассмотрим реализацию системы на примере использования микроконтроллера Raspberry pi и сенсоров. Для этого был разработан программный компонент на платформе Android Things, который собирает данные с различных сенсоров. Для примера, в качестве сенсоров были использованы кнопка, фоторезистор, и программно-смоделированные сенсоры. При взаимодействии с данными сенсорами, производится сбор (регистрация) событий физической безопасности. После сбора, все данные передаются компоненту предобработки, который отфильтровывает их и нормализует (приводит к единообразному представлению). На этом этапе можно выявить сообщения, сигнализирующие о проблемах безопасности. Например, ненормальным поведением будет множество срабатываний одного сенсора за малый промежуток времени.

Далее идёт процесс корреляции, который объединяет события различных типов. Корреляция инцидентов безопасности производится на основе специализированных правил. Например, на данном этапе ненормальным событием будет являться одновременное срабатывание всех сенсоров, и такое событие послужит сигналом, что необходимо выполнить защитные действия.

После мониторинга и проверки событий, все отчёты об инцидентах безопасности сохраняются для возможности для возможности обзора состояния системы.

V. Инфракрасное излучение

Инфракрасное дистанционное управление (ИКДУ) является неотъемлемой частью Интернета вещей и применяется практически во всей бытовой электронной аппаратуре[2]. ИКДУ было выбрано для массового использования по понятным причинам – на то время (1970-е годы) ИК было самым надёжным и самым дешёвым видом беспроводной односторонней связи на короткие расстояния. Что же представляет из себя тепловое излучение? По сути это свет небольшой мощности и невидимый человеческому глазу (но видимый для камер)[7]. ИК-излучение не огибает предметы и не проходит сквозь них и распространяется по прямой, а его интенсивность уменьшается с расстоянием. Интенсивность излучения зависит так же и от типа источника, и режима его работы, поэтому расстояние, на котором можно уверенно принимать сигнал зависит от мощности источника и чувствительности ИК-приёмника (помимо побочных факторов). Для излучения инфракрасного света используются инфракрасные светодиоды, работающие в импульсном режиме, а для приёма – фотодиоды с усилителями. Фотодиоды в аппаратуре закрываются ИК-фильтрами (красным или дымчатым пластиком) для снижения чувствительности к солнечному или электрическому свету[8]. Фильтры как правило частично задерживают полезное ИК-излучение, поэтому от фильтра в том числе зависит дальность работы инфракрасного дистанционного управления.

VI. Использование ИК-канала связи

Прежде всего ИКДУ использовалось в бытовых телевизорах. И так как каждая фирма разрабатывала свой собственный ИКДУ протокол, на данный момент существует уже несколько десятков протоколов на разных частотах модуляции. Самые первые ИК-системы работали по принципу «есть излучение/нет излучения», т.е. передавалась одна команда – «включить» или «выключить». Такой вариант не обладал приемлемой помехозащищённостью и был совершенно не функционален. Требовалась разработка специальных последовательных протоколов, а также использование модуляции. Грубо говоря, ток светодиода модулируется дважды, сначала несущей частотой (30-60кГц), которая модулируется последовательностью битов команд. Но также существовали ИКДУ-системы и без модуляции, например, протокол ИТТ. Как правило, когда сигнал передаётся, это называют «Pulse», когда передача отсутствует – «Space». Во время Pulse подаётся несущая частота, светодиод вспыхивает с частотой 30-60кГц, а во время «Space»

ток на светодиоде отсутствует[9]. На приёмнике сигнал усиливается, демодулируется и на выходе получаем исходную последовательность импульсов.

VII. Кодирование импульсов и создание протокола

Итак, для осуществления отправки битов информации можно использовать два способа: «1» и «0» различаются либо длиной импульсного сигнала «Pulse», либо длиной паузы «Space»[10]. В данной работе для реализации кодирования битов информации будет использован первый вариант. Используя различную длину сигнала «Pulse», отправление битов будет выглядеть следующим образом:

Рисунок 1. Отправление сигнала

Чтобы отправить бит на приёмник, светодиод включается на определённое время, то есть на приёмник поступает импульс. «1» – сигнал длительностью 20мс, «0» – длительностью 150мс. После отправления нуля или единицы берётся «пауза» в 200мс, питание на светодиод не поступает и происходит разделение пришедших битов данных. Таким образом, приёмник получает импульсы разной длительности и записывает их как набор нулей и единиц.

VIII. Реализация защищённого протокола передачи данных

Выше было описано, как можно реализовать отставку «1» и «0», теперь рассмотрим создание самой структуры пакета данных. Предлагается пакет данных вида:

Рисунок 2. Предлагаемая структура пакета данных

В каждом секторе пакета находится определенное количество семизначных двоичных чисел. S и E – стартовая и конечная комбинации, они состоят из одного символа (двоичного представления ascii-кодировки) – «s» и «e» соответственно. Идентификатор пакета i состоит из одного массива длиной 7 бит и содержит длину сообщения для дальнейшей обработки. Поле payload содержит полезную нагрузку (сообщение) и может быть длиной от 1 до 127 символов (так как поле идентификатора не может иметь значение больше 127). Timestamp – последовательность символов, показывающая точное время создания пакета[11]. Так как при переводе из integer в binary получается большое двоичное число длиной в 31 бит, то удобнее разбить это число на пять «наборов» семизначных двоичных чисел с добавлением в первый набор четырех нулей во избежание искажения значения. Затем поля payload и timestamp складываются и хэшируются 128-битным алгоритмом md5 – так создаётся поле H длиной 32 символа. Итоговая длина пакета составляет от 287 до 1169 бит в зависимости от передаваемого сообщения. Обработка пакета на приёмнике собирает все единицы и нули. Затем все биты делятся на определённое количество семизначных двоичных чисел и декодируются в символы. В итоге в пакете будет находиться от 41 до 167 символов.

В качестве защиты, на приёмнике сначала проверяется структура пакета – считывание первого и последнего символа. Так же важна и метка времени, вложенная в

пакет. Она позволяет, в том числе, отражать атаки повторного воспроизведения – это атаки на систему аутентификации путём записи и последующего воспроизведения ранее посланных сообщений. Для этого считываются поля *payload* и *timestamp*, вычисляется хэш-сумма полученного сложения и сравнивается с тем, что находится внутри пакета. При любом несовпадении обработка пакета прерывается, и обработчик переходит к следующему пакету. Таким образом создан защищённый протокол передачи данных для ИК-интерфейса.

IX. Заключение

Мы живем в век быстрого развития технологий. Технология Интернета вещей включает в себя использования множества современной техники. В статье представлен общий подход к анализу событий безопасности и его реализация. Использование ИК-канала, а также множество различных датчиков позволяет реализовать автоматизацию и дистанционное управление между различными системами в доме, что повышает комфорт жильцов умного дома. Протокол, разработанный в ходе данной работы, имеет довольно небольшую скорость, но при наличии более продвинутого оборудования можно увеличить скорость отправления и объем информации.

1. Himadri Nath Saha, Supratim Auddy, Avimita Chatterjee and others – «IoT Solutions for Smart Cities». Industrial Automation and Electromechanical Engineering Conference (IEMECON), 2017 8th Annual, pp. 74-80.
2. Olena Starkova, Kostiantyn Herasymenko, Yekaterina Babailova – «Remote Control Systems of Household Appliances». 2017 4th International Scientific-Practical Conference, Kharkiv, Ukraine, 2017, pp. 585-588.
3. Henrik Karlzen – «An Analysis of Security Information and Event Management Systems». 2009 Department of Computer Science and Engineering CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY UNIVERSITY OF GOTHENBURG Göteborg, Sweden
4. Zegzhda D. P., Lavrova D. S – «Approach to Internet of Things Detection of Security Incidents Using SIEM Technology». 2017 Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University St. Petersburg, Russia
5. «SIEM systems: Basic concepts and glossary», <https://learn.techbeacon.com/units/siem-systems-basic-concepts-glossary>
6. Десницкий В.А., Котенко И.В., Копчак Я.М. – «Анализ событий для управления инцидентами безопасности на примере системы контроля и управления доступом». 2016 Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН)
7. «What is infrared?», <https://www.livescience.com/50260-infrared-radiation.html>
8. «Infrared remote control technology», <http://www.epanorama.net/links/irremote.html>
9. «IR Communication», <https://learn.sparkfun.com/tutorials/ir-communication>
10. «NEC протокол инфракрасного управления», https://led-displays.ru/ir/nec_protocol.html
11. Yuxiang Feng, Yukai Weng and others, «A Replay-Attack Resistant Authentication Scheme for the Internet of Things». 2017 IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and IEEE International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC), pp.541-547.

Димитриев А.П., Лавина Т.А.

О некоторых предпосылках для автоматизированной обработки данных

*Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова
(Россия, Чебоксары)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-131

idsp: 000001:lj-04-2018-131

Аннотация

Возможность реализации алгоритмов обработки данных в среде разработки Turbo Delphi основана на ряде технических предпосылок. В статье рассмотрены элементы пользовательского интерфейса для работы с файлами, функции, реализующие операции над файлами и каталогами, а также вопросы организации параллельной обработки информации. Для иллюстрации рассмотрено применение этих предпосылок в программных комплексах.

Ключевые слова: обработка данных, работа с файлами, операции над директориями, распараллеливание вычислений, Delphi

Введение

Некоторые научные работы по информационным технологиям связаны с автоматизированной обработкой данных на персональном компьютере. Этот вопрос является актуальным для магистров профиля «Методы и алгоритмы обработки данных в информационно-вычислительных системах», обучающихся в ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова». Кроме того, для студентов, обучающихся по направлению «Приборостроение», актуально получение навыков применения компьютерных технологий для обработки информации из различных источников [6].

Указанные выше данные могут находиться в файлах, в базе данных или поступать от каких-либо устройств, а обрабатываться они могут длительное время, что зависит от алгоритма обработки, который нередко приходится реализовывать на языках программирования.

Цель работы – выявление некоторых технических предпосылок для возможности реализации алгоритмов обработки данных. Для этого рассмотрим такие технические предпосылки, как элементы пользовательского интерфейса, операции, связанные с файлами и директориями и организацию параллельной обработки информации.

Элементы пользовательского интерфейса, связанные с файлами

Для автоматизированной обработки данных можно разрабатывать прикладные программы, для чего требуется среда разработки. В качестве примера применения среды разработки программного обеспечения рассмотрим Turbo Delphi, так как это бесплатная среда разработки, установленная в некоторых компьютерных классах Чувашского государственного университета.

В офисных программных системах часто встречается главное меню (элемент типа TMainMenu), где имеется пункт «Файл». Здесь имеется возможность выбора имени открываемого файла с помощью стандартного диалогового окна. Для этого используется компонент типа TOpenDialog и его методы и свойства Execute (открыть окно диалога) и FileName (имя выбранного файла). Для того, чтобы диалог отображал не весь список файлов, а файлы с указанным пользователем расширением, применяется свойство диалога Filter. В нем перечисляются расширения файлов и их описания.

Рисунок 1. Пример применения элемента типа TListView

Обработка данных может производиться не только для отдельных файлов, но и для совокупности файлов и каталогов с содержащимися в них файлами и подкаталогами. В качестве примера задачи, связанной с такой обработкой, можно привести шифрование [5]. Разработана программа, шифрующая группу файлов (первичная обработка) и создающая из них выходной файл. Из выходного файла эта программа извлекает данные, выполняет их расшифровку и создает исходные файлы в указанном каталоге. В примере для отображения содержимого каталога (рис. 1) использован элемент `ListView1` типа `TListView`. Для добавления строк в список применяется метод `ListView1.Items.Add`. Для внесения значений в столбцы списка применяется метод `Listitem.SubItems.Add`.

Возможно, все файлы в каталоге обрабатывать не нужно, а только некоторые. С этой целью предусмотрены флажки в левой части выводимой таблицы. Обрабатываться будут только те файлы и каталоги, около которых флажок включен. Для этого свойство `CheckBoxes` элемента `ListView1` установлено в значение `True`.

Пользователю удобнее производить визуальный поиск в списковой информации, если она расположена в алфавитном порядке. В связи с этим разработчику программ необходимо уметь так программировать, чтобы выводимые таблицы могли быть отсортированы. Например, в рассматриваемом примере предусматривается возможность сортировки выводимой таблицы.

Широко применяемое программное обеспечение, например, Проводник Windows, для сортировки содержимого таблиц часто предлагает пользователю всего лишь щелкнуть мышью по заголовку столбца, по которому должна производиться сортировка. В Turbo Delphi для этого следует программировать обработчик некоторого события.

Так, в рассматриваемом примере для этого сначала требуется в отдельном списке `Listbox1` типа `TListbox` выбрать способ сортировки, а именно, по какому из столбцов. Для идентификации выделенного столбца используется метод `Selected`, например, `Listbox1.Selected[4]` означает выбор пятого столбца как ключа сортировки (нумерация начинается с нуля). Последующий двойной щелчок по таблице приводит к нужному результату: таблица будет отсортирована по выбранному полю. С этой целью в программе применяется метод `ListView_SortItems`, выполняющий сортировку содержимого элемента `TListView` по указанному столбцу. Для сортировки в обратном порядке нужно еще раз дважды щелкнуть по списку. Это инвертирует один из параметров вышеуказанного метода, что приводит к изменению порядка сортировки.

Операции над файлами и директориями

При использовании файлов как источника данных необходимо умение применять такие операции, как чтение и запись файлов (функции `read`, `blockread`, `write` и `blockwrite`), позиционирование файла (`seek`), открытие файла (`reset`) в различных режимах (как текст, как последовательность блоков; для чтения, для чтения и записи, для добавления в конец - `append`), закрытие файла (`close`), создание файла (`rewrite`), проверка достижения конца файла (`eof`).

По аналогии, например, с программой 7-Zip File Manager, необходимо реализовать переход (навигацию) по отображаемым каталогам. Как вариант, для этого применяется кнопка «Open», нужно только предварительно выделить папку. Обработчик щелчка по этой кнопке запускает метод `ChDir`, который производит смену текущего каталога (от англ. `change directory`). Затем список очищается и выполняется подпрограмма заполнения списка содержимым каталога. Эта подпрограмма использует методы `FindFirst`, `FindNext` и `FindClose`, работающие с указываемым путем, атрибутом поиска и переменной типа `TSearchRec`, которая содержит атрибуты очередного файла. К атрибутам файла относятся его полное имя, имя MS-DOS, время и дата создания, размер и некоторые другие. Для их извлечения имеются методы с соответствующими названиями. В примере использованы такие методы и свойства: `ExtractFileName`, `Name`, `Size`, `ExtractFileExt`, `Time`, `Attr`. Свойство

Attr используется для определения, является ли запись директории файлом или каталогом. Если это каталог, в соответствующем столбце программа отображает строку «<DIR>».

Для защиты от ошибок пользователя нужно принимать некоторые меры. Например, пользователь может попытаться открыть с помощью программы неподходящий файл. Для предотвращения непредсказуемых действий с таким файлом он должен содержать заголовок, в котором указывается формат файла. В примере каждый выходной файл программы в своем начале имеет три символа «D25», после которых следует список файлов и папок в каталоге. Программа при открытии такого файла сначала проверяет, начинается ли он с этих трех символов, и если нет, никакой обработки не производится. Предпочтительнее, если пользователю при этом будет выведено сообщение о неверном формате файла. Для вывода сообщений предусмотрена функция Showmessage. Если при выводе сообщения требуется выбрать дальнейшее действие, можно вызвать диалоговое окно функцией InputBox.

В приведенном примере предполагается, что из выходного файла создаются другие файлы, как это производится, например, в архиваторах. Если таких новых файлов много, то имеет смысл помещать их в отдельную папку. Поэтому необходимо предложить пользователю выбор папки для сохранения файлов. Программа в данном примере для этого вызывает стандартный диалог Windows открытия папки, вызываемый функцией SelectDirectory, в параметрах которого указывается также исходный путь к каталогу. Для использования этой функции в секцию Uses нужно добавить модуль FileCtrl. Предпочтительнее, если пользователь в этом же диалоге сможет создавать новую папку. Так же, как и в случае первичной обработки данных, флажок «Computer» позволяет указывать папку, начиная либо с текущего каталога, либо с «Мой компьютер». Чтобы определить путь к текущей папке, используется функция GetCurrentDir, которая требует объявления SysUtils в секции Uses.

В выбранной папке для извлечения файлов уже могут находиться файлы с такими же именами, в которых может содержаться нужная информация. Для того чтобы избежать случайного уничтожения таких файлов, программа должна выдавать запрос на перезапись при каждом совпадении имен существующего и нового файлов. Для проверки существования файла используется функция FileExists.

Для того, чтобы программа совершала рекурсивную обработку подкаталогов, от программиста требуется умение программировать рекурсии, а также применения функции для смены текущего каталога. Для этого существует функция MkDir, причем если каталог уже существует, возникает ошибка. Поэтому предварительно нужно проверять существование каталога функцией DirectoryExists. Как альтернатива, возможно использование функции CreateDir.

Параллельная обработка данных

При высокой загрузке центрального процессора иногда полезно распараллелить вычисления. Например, создать в приложении поток, занимающийся вычислениями, и поток, обрабатывающий события мыши. Для этого может использоваться функция CreateThread, либо можно воспользоваться методом Create, объявив тип соответствующего программного модуля как class(TThread).

Однако, иногда требуется одновременно выполнять вычисления на разных процессорах для ускорения этого процесса. Например, можно запустить сразу два одинаковых процесса, обрабатывающие одну базу данных. Таким образом производится наполнение семантической базы данных результатами обработки текстовых файлов [2, 3, 4]. Суть обработки состоит в обновлении информации в совокупности полей файла формата DBF на основе данных, полученных в результате обработки входных текстовых файлов и таблицы русских основ.

При этом часто возникают ситуации одновременного обращения к одной записи таблицы базы данных двумя процессами, и возникает ошибка. Если это позволяет логика,

то используя конструкцию try... except можно продолжить работу приложения, не завершая его.

Если же требуется обрабатывать данные без использования базы данных, причем когда данные логически могут обрабатываться одновременно более чем одним процессом, можно передавать данные между двумя процессами. Если совершать такую передачу с помощью буфера обмена, часто возникают ошибки доступа к буферу обмена, после чего соответствующий поток досрочно завершается. Если использовать для передачи данных компоненты наподобие TCPClient и TCPServer, то для передачи коротких сообщений требуется длительное время, связанное с установлением соединения по протоколу TCP. Если использовать общий файл, изнашивается физический носитель данных. В этой ситуации предлагается применять протокол транспортного уровня UDP, используя подключаемые модули Winsock и StdCtrls. С помощью тестовой программы выявлено, что в секунду можно передавать и принимать около 1670 сообщений по протоколу UDP, тогда как по TCP – приблизительно 19,6.

Необходимо иметь в виду, что использование протокола UDP в Turbo Delphi требует громоздких конструкций в исходном тексте программ, включая такие как создание сокета, установку его опций и др. [1]. Необходимо создание прослушивающего сеть методом listen модуля в отдельном потоке, чтобы принимать и обрабатывать сообщения в бесконечном цикле.

Для иллюстрации такого подхода разработан программный комплекс, выполняющий оптимизацию генетическим алгоритмом одновременно двумя процессами. Эти процессы через заданные временные интервалы передают друг другу сведения о наилучшей своей особи в терминах генетического алгоритма [7]. Полученными от другого процесса сведениями они заменяют свой наихудший экземпляр популяции. Процессы могут быть запущены на двух разных компьютерах в локальной сети. Применены такие методы модуля Winsock, как socket (создание сокета), bind (привязывание сокета к адресу), SendTo (отправка сообщения), recv (получение сообщения), и др.

Заключение

Для возможности программирования обработки данных на носителе информации, кроме изучения технологий баз данных, требуется изучение функций для работы с файлами и каталогами, компонентов среды разработки для отображения содержимого каталога, для вывода различных диалогов и вспомогательных компонентов. Важно также овладение навыками организации межпроцессной передачи данных, в частности, использования протокола UDP.

1. Delphi Sources. Форум. URL: <http://www.delphisources.ru/forum/showthread.php?t=13625> (дата обращения 29.03.2018)
2. Дмитриев А.П. Заполнение семантической базы данных автоматизированного переводчика // Компьютерные технологии и моделирование: сб. науч. тр. Вып. 9. Чебоксары, 2013. С. 77-79.
3. Дмитриев А.П. Чувашско-русский переводчик: программная реализация // Прикладная информатика. 2011 г., № 6 (36), ноябрь-декабрь. С. 43-46.
4. Дмитриев А.П. База данных, применяемая в программе чувашско-русского перевода // Мироновские чтения сборник статей. Чебоксары, 2011. С. 45-51.
5. Дмитриев А.П. Модификация метода шифрования для сокращения потерь данных при их повреждении // Фундаментальные исследования. 2017. № 11-1. С. 58-62.
6. Зверева Е.А., Лавина Т.А. Производственная практика как условие формирования ИКТ-компетентности бакалавров направления «Приборостроение» // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. 2017. № 4 (96). С. 125-132.
7. Каширина И. Л. Введение в эволюционное моделирование: учеб. пособие. Воронеж: ВГУ, 2007. – 40 с.

Клочкова Е.С.**Влияние Интернет-технологий на психику подростков**

*Волгоградский институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
(Россия, Волгоград)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-132

idsp: 000001:lj-04-2018-132

Аннотация

Интернет, несмотря на все величие, несет обществу множество проблем, одной из которых является его влияние на психику человека. Немаловажным является установление причин возникновения Интернет-зависимости и степень значимости образовательного процесса с точки зрения профилактики и помощи Интернет зависимым детям. Цель – выявить и изучить особенности Интернет-зависимости у детей старшего школьного возраста. Установить влияние отдельных составляющих Интернета на психику подростка.

Ключевые слова: нервно-психическая неустойчивость, диагностика социально-психологической напряженности, искусственный интеллект, управление знаниями, машинное обучение, системы поддержки принятия решений, извлечение знаний.

Число пользователей Интернета стремительно растет, причем доля лиц в возрасте до 18 лет среди пользователей Всемирной паутины очень велика. Всего только 1% населения нашей страны вообще не пользуется социальными сетями, 29% посещают их 2-4 раза в день. При этом 38% всех пользователей называют своей целью – поиск новых знакомых, 70% воспринимают социальные сети, как способ связи с друзьями и близкими, только 22% ищут новые знания. Большинство – 61%, ведут в сетях исключительно потребительский образ жизни, когда только 22% делятся своим мнением друг с другом.

Для многих людей, особенно детей и подростков, Интернет становится информационно-образовательной средой, без которой они не представляют себе жизнь. Однако большой процент информации, доступ к которой является свободным, не предназначен для детей по определенным моральным или этическим нормам.

Если во время знакомства с Интернет-средой у взрослых уже имеется сформировавшийся остов психики и определенные понятия о моральных принципах, то в жизни детей данный процесс только модулируется, и при недостаточном внимании со стороны родителей и учителей, проводником во взрослую жизнь становится Интернет. При помощи виртуального мира в детское сознание наравне с информацией, положительно влияющей на развитие, также вторгаются негативные знания, представляющие угрозу физическому или психическому здоровью детей.

Согласно данным Минкомсвязи РФ на начало 2017 года количество пользователей Интернета в России составило 80 млн. человек, то есть более 50 % населения страны, при этом около 40 % из них выходит в Интернет каждый день. В мире на конец 2017 года было зарегистрировано около 2,5 миллиарда пользователей Интернета. Количество пользователей Интернета неуклонно растет, растет и его влияние на развитие личности. Следует отметить, что возраст основной массы пользователей не превышает 18 летнего возраста.

На сегодняшний день почти каждый подросток зарегистрирован в той или иной социальной сети и каждый находит причину или ряд причин для их постоянного использования, тем самым тратя огромное количество времени на виртуальную жизнь, теряя связь с реальностью.

Поведение в социальных сетях со временем из простого общения и обмена информацией стало гораздо более многогранным, превратившись в буквальном смысле в

сосредоточение всей жизни внутри сети. С точки зрения психологии полный уход в виртуальную реальность ведет к потере эмоциональной эмпатии, эмоциональному выхолащиванию. Накопленные данные о поведении подростков в Интернете позволяют сделать вывод о том, что действительно Интернет социальные медиа влияют на психологическое поведение и здоровье, проблема заключается в том, что осознают ли это сами пользователи [1, 2].

Современный человек зачастую теряет способность к диалогу. В Интернете не нужно сразу же реагировать на остроумные или обидные комментарии собеседника, не надо думать и взвешивать свои ответы, можно просто проигнорировать сообщение. Это значительно снижает тревогу, которая присутствует в живом общении, делает общение в Интернете менее честным и более ограниченным.

Несмотря на причины возникновения интереса к социальным сетям влияние их на формирование личности и, следовательно, поведение подростка совсем неоднозначно. Как правило, последствия могут быть печальными: вплоть до потери чувства ответственности за свои слова. Причины тяги подростков в социальные сети можно сгруппировать по следующим признакам: знакомства, расширение круга общения; возможность беспрепятственно делиться своими фото и видео; наличие большого количества развлекательного контента – приложений и игр; открытый доступ к любой информации; раскованность в общении, снижение уровня ответственности за свои слова и поступки.

Говоря о причинах, которые в какой-то момент толкают подростка в сетевые просторы можно различить два их типа:

1. Поверхностные: погоня за модой; элементарный интерес к новому; расширение границ общения.
2. Глубинные: бегство от реальности; поиск или неприятие своего «Я»; организация личного пространства, единственный защищенный от вмешательства взрослых ресурс.

Влияние онлайн социализации на подростков очень спорно и интригующе. Родители обеспокоены по поводу того, что электронная связь в сравнении с контактами лицом к лицу негативно влияет на развитие подростков. Интернет не учит морали. Благодаря соцсетям и Интернету клиповое мышление стало реальностью, мозг привыкает быстро получать информацию маленькими порциями, это удобно, быстро, спонтанно и очень доступно. Кроме того, пристрастие к поисковикам снижает способность запоминать. Слишком активная вовлеченность в социальные сети может привести к потере навыков живого общения. Поскольку действия в сети почти не имеют необратимых последствий, человек не может оценивать степень риска от своих поступков для себя и окружающих. Это значит, что он не может адекватно оценивать и свое поведение [3, 4].

Электронное общение негативно сказывается на социальном развитии подростков, заменяя общение лицом к лицу, отрицательно влияет на социальные навыки, а также может привести к небезопасной связи с незнакомцами, и заменить более ценную деятельность.

Интернет может иметь негативное влияние на физическое здоровье подростков, а время, проведенное в Интернете, заменяет время выполнения физических нагрузок.

Влияние Интернета на развитие когнитивных (познавательных) способностей широко не изучено. Тем не менее, нет никаких доказательств того, что есть преимущества использования Интернета или он имеет отрицательное воздействие на школьную успеваемость подростков. Более того, есть несколько исследований, которые показали, что видеоигры могут улучшить время реакции, реакцию глаз и координации рук, а также улучшить визуальные навыки [5, 6].

Есть разные варианты формирования Интернет-зависимости. Во-первых, соцсети раздражают наши центры удовольствия, люди приходят в Интернет все снова и снова за тем, чтобы получить внимание, которого им недостает в реальном мире. Во-вторых, Интернет и соцсети – это как своего рода жевательная резинка для нашего мозга, который привыкает к постоянному информационному потоку. Нам сложно остановиться, мы нуждаемся в меняющейся информации. Нам нужно все время крутить и пережевывать что-то новое. Иначе наш мозг нервничает. Мы не думаем о своих проблемах, а заполняем получающийся вакуум пустыми новостями. Это такой способ снятия тревоги и побега от реальности.

Людам, проживающим свою жизнь в Интернете зачастую необходима социальная поддержка, у них большие трудности в общении, они испытывают неудовлетворенность, низкую самооценку, закомплексованность, застенчивость и целый ряд других всевозможных проблем подобного рода. Можно выделить несколько типов проявления Интернет-зависимости:

- виртуальные знакомства – избыточность знакомых и друзей в сети, постоянные новые знакомства;
- навязчивая потребность в сети – игра в онлайн азартные игры, постоянные покупки или участия в аукционах, участие в разнообразных обсуждениях на форумах;
- бесконечные путешествия по сети – поиск информации по базам данных и поисковым сайтам;
- игровая зависимость – навязчивая игра в on-line компьютерные игры.

В список психологических симптомов, которые могут проявляться у человека, относящегося к группе риска Интернет-зависимых людей, можно включить следующие: ощущение хорошего самочувствия, а иногда даже эйфории от присутствия за компьютером; проблематичность, а в некоторых случаях и невозможность прервать работу; увеличение количества времени, проводимого за экраном монитора; невнимательное отношение к членам семьи и друзьям, переходящее в полное пренебрежение и равнодушие; ощущения внутреннего дискомфорта, пустоты, депрессии и раздражения, появляющиеся в отсутствие компьютера; учащающаяся ложь работодателям и членам своей семьи о своей деятельности; возникновение проблем с работой или учебой.

Российские психиатры считают, что сейчас в нашей стране около 4-6% Интернет-зависимых людей. Лечение Интернет-зависимости похоже на лечение любой другой зависимости (например, наркомании, алкоголизма, игромании). Оно заключается в том, чтобы переключить человека на радости реального, а не виртуального мира [7, 8].

Изучение индивидуально-психологических особенностей людей склонных к Интернет-зависимости является важным, так как причины склонности к зависимости и возможной. Необходимо включать получаемую информацию из социальных сетей в число наиболее всеобъемлющих площадок накопления и распространения информации об интересах пользователей, которые можно трактовать как их социальные потребности. Основным критерием качества данных при выявлении социальных предпочтений является полнота информации о пользователях социальных сетей [9, 10]. Разрабатываемый метод сбора и анализа предпочтений людей на основе данных социальных сетей, основан на обработке основной информации профилей пользователей (текстовые и фотографические материалы). В зависимости от пола, возраста, времени создания фотографий, хештегов в комментариях к фотографиям пользователей определяются социальные потребности. Классификация социальных потребностей проводится на основе исследования возрастных групп населения, их времени работы, учебы и отдыха.

Проведенное исследование полностью подтвердило предположение о связи Интернет-зависимости с такими эмоциональными проявлениями, как тревога и депрессия, а также позволило выявить личностные черты пользователей сети Интернет, склонных к Интернет-зависимости, а именно: робость, напряженность, интроверсию и тревожность.

1. Orudjev N.Y., Poplavskaya O.V., Lempert L.B., Salnikova N.A., Kultsova M.B. Problems of Introducing Information technologies in Practice of Psychiatric Service. // В сборнике: IISA 2016 - 7th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications 2016. С. 7785417.
2. Orudjev N.Y., Poplavskaya O.V., Lempert L.B., Salnikova N.A. Problems of Medical Confidentiality While Using Electronic Documents in Psychiatric Practice. // В сборнике: Proceedings of the 2016 Conference on Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSM 2016) Сер. "ACSR: Advances in Computer Science Research" Editors: Olga Berestneva, Alexei Tikhomirov, Andrey Trufanov. 2016. С. 120-125.
3. Астафурова О.А., Сальникова Н.А., Лопухов Н.В. Технология построения прогностических комплексов. *Инновационные информационные коммуникационные технологии*. 2015. Т.1. С.596-601.
4. Dyachenko T., Ivanenko V., Lempert B., Salnikova N. Dynamics of Health Care Quality Indicators at Inpatient Hospitals of the Volgograd Region Estimated by an Automated Information System. // *Communications in Computer and Information Science*. 2017. Т. 754. С. 847-857.
5. Лопухов Н.В., Сальникова Н.А. Моделирование профессиональной деятельности в образовательном процессе. // *Научный вестник Волгоградского филиала РАНХиГС. Серия: Экономика*. 2011. Т. 2. № 6. С.84-89.
6. Сальникова Н.А. Адаптивное тестирование как инструмент повышения качества учебного процесса. // *Известия Волгоградского государственного технического университета*. 2011. Т. 8. № 10 (83). С.126-129.
7. Лемперт Л.Б., Кравец А.Г., Сальникова Н.А., Бондаренко Ю.А. Модуль медицинской диагностики для врача психотерапевта. *Инновационные, информационные коммуникационные технологии*. 2017. № 1. С.162-167.
8. Kravets A., Poplavskaya O., Lempert L., Salnikova N., Medintseva I. The Development of Medical Diagnostics Module for Psychotherapeutic Practice. // *Communications in Computer and Information Science*. 2017. Т. 754. С. 872-883.
9. Salnikova N. A., Lempert B. A., Lempert M.B. Integration of Methods to Quantify the Quality of Medical Care in the Automated Processing Systems of Medical and Economic Information. // *Communications in Computer and Information Science*. 2015. Т. 535. 307-319.
10. Астафурова О.А., Сальникова Н.А. Формирование требований к информационной системе на основе моделирования бизнес-процессов. // *Известия Волгоградского государственного технического университета*. 2015. №6(163). С. 91-95.

Ларин С.Н.

Анализ моделей для экспертной оценки качества инновационных программных проектов

*ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-133

idsp: 000001:lj-04-2018-133

Аннотация

В условиях санкционных ограничений важным фактором обеспечения устойчивого развития становится использование современных инновационных программных проектов для планирования и управления производственной деятельностью предприятий. При этом возникает проблема оценки качества таких программных проектов и раскрытия их экономической сущности как информационных продуктов, используемых в производственной деятельности предприятий. На этом основании предметом исследования выбран анализ современных моделей экспертной оценки качества и обоснование математического аппарата для ее проведения. Основная цель

данного исследования заключается в проведении сравнительного анализа существующих моделей, определении состава показателей качества и их основных характеристик. В работе использованы методы системного анализа, теории экспертных оценок и теории вероятностей в части оценки случайных величин. В результате проведенных исследований был определен состав показателей оценки качества инновационных программных проектов, их свойств, характеристик и подхарактеристик. Установлено, что качество разработки современных инновационных программных проектов зависит от большого числа факторов разнонаправленного воздействия. Данное обстоятельство предопределяет необходимость формирования применительно к конкретному инновационному программному проекту индивидуальной экспертной системы показателей, их свойств, характеристик и подхарактеристик, позволяющих получать расчетные значения интегрального показателя качества.

Ключевые слова: инновации, программный проект, оценка качества, экспертные модели, анализ характеристик качества.

Abstract

Under the conditions of sanctions restrictions, the use of modern innovative software projects for planning and managing production activities of enterprises becomes an important factor in ensuring sustainable development. This raises the problem of assessing the quality of such software projects and disclosing their economic essence as information products used in the production activities of enterprises. On this basis, the subject of the research was selected analysis of modern models of expert quality assessment and the rationale for the mathematical apparatus for its conduct. The main objective of this study is to perform a comparative analysis of existing models, determine the composition of quality indicators and their main characteristics. The methods of system analysis, the theory of expert estimates and the theory of probability in the part of estimating random variables were used in the work. As a result of the studies, the composition of the indicators for assessing the quality of innovative software projects, their properties, characteristics and subcharacteristics was determined. It is established that the quality of development of modern innovative software projects depends on a large number of factors of multidirectional impact. This circumstance predetermines the need to develop indicators, characteristics, characteristics and subcharacteristics applied to a specific innovative program project of an individual expert system, allowing to obtain calculated values of the integral quality index.

Keywords: innovations, software project, quality assessment, expert models, analysis of quality characteristics.

Введение

Стремительное развитие экономики знаний и увеличение объемов управленческой информации предопределили необходимость ускоренной разработки и внедрения инновационных программных проектов (ИПП) практически во все сферы жизнедеятельности общества. Сегодня ИПП занимают ведущее место в системах управления многих организаций и предприятий, поскольку позволяют им получать серьезные конкурентные преимущества и укреплять свое положение на рынках. Вместе с тем, стремление ускорить разработку, приобрести и внедрить в производственную деятельность различные ИПП без их адаптации к деятельности предприятий нередко ведёт к ухудшению результатов, которые были до применения ИПП. Статистические данные свидетельствуют о том, что лишь 10% новых ИПП полностью устраивают заказчиков. Это обстоятельство объясняется многими причинами, одной из которых является несоответствие используемого программного обеспечения (ПО) целям разработки и задачам практического применения ИПП [2, с. 36].

Сложность процесса разработки ИПП во многом предопределяется особыми требованиями, предъявляемыми к их качеству. Многие из них обусловлены

необходимостью своевременной обработки постоянно растущих объемов управленческой информации. Данное обстоятельство повышает важность применения формализованных методов для определения качества разработки ИПП, для чего в большинстве случаев используются методы экспертных оценок.

Еще недавно практически не существовало единых подходов, методик оценки и состава требований к качеству разработки ИПП. Во многом ответственность за качество их разработки ложилась на команду программистов, а заказчик, в лучшем случае, ограничивался узким набором требований, указанных в техническом задании. Поэтому наибольшая проблема в экспертной оценке качества разработки ИПП заключалась в отсутствии четкой формулировки требований, определяющих качественные характеристики данных продуктов, и обоснований выбора математического аппарата для определения их количественных значений.

Вместе с тем сегодня практика использования ИПП в целях планирования и управления производственной деятельностью организаций и предприятий многих отраслей экономики и различных форм собственности постоянно расширяется. Определяющую роль в успешном решении этих стратегически важных для дальнейшего развития самих организаций и предприятий задач играет качество разработки ИПП. Для его оценки, по утверждению ряда авторов, необходимо определить состав показателей качества, выполнить их декомпозицию по свойствам и характеристикам, сформулировать четкие требования для определения их количественных значений, а также обосновать методы и выбрать математический инструментарий, которые будут использоваться экспертами для оценки качества ИПП [3, 15].

Основная часть

1. Определение понятия «качество»

С понятием «качество» мы сталкиваемся постоянно. Его восприятие в большей степени зависит от информированности об объекте, который подлежит качественной оценке. Отношение к качеству во времени не может быть постоянным, поскольку вокруг оцениваемого объекта всегда происходят изменения информационной энтропии, связанные с появлением новой или с потерей актуальности уже существующей информации. В этом понимании о качестве можно говорить, как о заранее определённом количественном ожидании оценки характеристик объекта в различных условиях. Вместе с тем, понятие качество нельзя сводить к отдельным характеристикам исследуемого объекта, поскольку оно неотделимо от самого объекта и охватывает его в целом.

Переходя к экономической интерпретации понятия качества применительно к ИПП, следует говорить о наличии большого числа его определений, основанных на агрегации различных качественных характеристик отдельных составляющих, которые в дальнейшем используются для оценки согласованности с первоначальными требованиями. Так, Международная организация по стандартизации (International Organization for Standardization – ISO) определяет качество как полноту свойств и характеристик продукта, процесса или услуги, которые обеспечивают способность удовлетворения заявленных или предполагаемых потребностей. При этом с каждым свойством может соотноситься одна или несколько характеристик ИПП, которые представляют собой проявляемые и измеряемые атрибуты данного свойства. В свою очередь, указанные характеристики могут оцениваться как единичными, так и комплексными показателями качества. Единичный показатель качества, как правило, относится только к одному из свойств ИПП. В то время как комплексный показатель качества ИПП всегда относится к нескольким её свойствам. Соответственно, количественная оценка этих характеристик позволит определить степень наличия у ИПП конкретного свойства, а также уровень его качества [4].

Для современных ИПП обычно разрабатываются три вида спецификаций, которые содержат требования к их функциональным свойствам, качественным и ресурсным

характеристикам [1]. Таким образом, качество ИПП является обобщением его функциональных характеристик и показателей функционирования, которые используются экспертами для оценки его способности удовлетворять заданным спецификациями требованиям. При этом все характеристики качества целесообразно разделить на две различных группы: функциональные и конструктивные характеристики.

Наибольший интерес представляют функциональные характеристики, которые определяют назначение, качественные свойства и состав задач, решаемых при помощи ИПП их пользователями. Специфику этих характеристик сложно унифицировать, поскольку они очень разнообразны, а их разделение на категории возможно только при большом количестве качественных свойств. Обеспечение наличия совокупности подобных характеристик представляет собой основную цель создания ИПП, а также позволяет определить его интегральный показатель качества.

2. Анализ характеристик качества моделей экспертной оценки инновационных программных проектов

Набор характеристик и их качественных свойств фактически создают основу, как для определения соответствия установленных в спецификациях требований к показателям качества их реальным значениям, так и оценки ПО, которое обычно определяется в моделях качества. В ряде работ зарубежных специалистов, таких как Seffah A. и Padda H.K. [17], а также Fitzpatrick R. [11], есть подтверждения того, что модели качества используются для структурирования и декомпозиции указанных наборов свойств на ряд дополнительных характеристик/подхарактеристик, которые необходимы для оценки экспертами уровня достижения ИПП заданных целей его функционирования.

Все модели качества могут быть разделены на три вида в соответствии с методами, на основе которых они были созданы. К первому виду относятся теоретические модели, основанные на гипотезе отношений между переменными характеристиками качества. Ко второму виду относятся модели «управления данными», основанные на статистическом анализе. И, наконец, к третьему виду относятся комбинированные модели, в которых для выбора нужных моделей используется интуиция исследователя, а для определения характеристик качества модели используется анализ их качественных свойств.

Первая модель для оценки качества ПО была предложена в работах МакКолла [16]. Для оценки качества ПО в модели МакКолла применяются три основных характеристики:

- использование, метриками для которой являются корректность, надежность, эффективность, целостность и практичность;
- модификация, метриками для которой являются тестируемость, гибкость, а также сопровождаемость;
- переносимость, метриками для которой являются мобильность, возможность многократного использования, функциональная совместимость.

Второй основополагающей моделью оценки качества ПО является модель Б. Боэма [8]. Эта модель позволяет более точно определять качество основных характеристик ПО, заданных набором показателей и метрик. Модель Б. Боэма также относится к иерархическим моделям качества, структурирование показателей в которых осуществляется при помощи сначала высокоуровневых, затем промежуточных и, наконец, индивидуальных характеристик, каждая из которых вносит свой вклад в формирование оценки качества ПО. При этом модель Б. Боэма не лишена и недостатков, свойственных многим современным моделям, которые оценивают качество ПО автоматически и потому не всегда точно.

По аналогии с моделями МакКолла и Б. Боэма для оценки качества ПО R.B. Grady и D.L. Caswell предложили использовать FURPS модель [13]. Ее отличие от предыдущих моделей заключается в наличии двух уровней показателей качества. При этом на первом уровне определяются только основные качественные характеристики показателей, а на

втором – вся совокупность связанных с ними атрибутов. Современной модификацией этой модели стала модель FURPS+. Модель FURPS/FURPS+ получила свое название по первым буквам основных категорий показателей качества ПО: Functionality – функциональность; Usability – практичность; Reliability – надежность; Performance – производительность; Supportability – эксплуатационная пригодность; Simbol «+» – этот символ обеспечивает расширение FURPS модели.

Концептуальной основой модели качества FURPS/FURPS+ является декомпозиция характеристик ПО в разрезе двух категорий, а именно: функциональные (F) и нефункциональные (URPS). В настоящее время целесообразность использования модели FURPS+ в разработке ПО и при идентификации требований к разрабатываемым ИПП определяется наличием в ней достаточно полного и наиболее универсального перечня характеристик для оценки качества ПО, используемого при разработке ИПП.

В модели К. Гецци и его соавторов используются различные подходы к определению качества ПО в составе ИПП в процессе его эксплуатации [12]. Согласно этой модели качество ПО определяется следующими показателями: целостность, надежность, устойчивость, производительность, практичность, верифицируемость, эффективность, сопровождаемость, мобильность, понятность, возможность многократного использования, возможность взаимодействия с пользователем и своевременность реакции на его действия.

В основе модели качества Дж. Дроми [10] лежит набор критериев для оценки характеристик качества и их подхарактеристик. Главное предназначение этой модели заключается в оценке качества ИПП в целом как информационной системы, с учетом того обстоятельства, что оценка качества каждого ИПП в силу известных причин будет отличаться от оценок качества других ИПП. Эта модель позволяет получить оценки качества отдельных свойств и характеристик как ПО и его составляющих, так и ИПП в целом.

Большой интерес для оценки качества ПО представляет разработанная в Центре обеспечения качества ПО NASA модель метрик SATC (Software Assurance Technology Center). Принципиальное отличие этой модели от всех рассмотренных ранее заключается в том, что в ней первоначально оценки качества определяются для каждой составляющей ИПП в отдельности. То есть, сначала оценивается качество разработки требований спецификаций, ПО и его составляющих, документации на информационный проект, тестирования его составляющих, а также выполнение функциональных операций. Далее на основе полученных оценок формируется интегральный показатель качества разработанного ИПП. Для этого в модели качества SATC формируется набор целей, которые связаны с ИПП и атрибутами функциональных операций в соответствии со структурой модели качества ПО, разработанной в рамках стандарта ISO 9126. Модель качества стандарта ISO 9126 определяет качество ПО как некую совокупность его характеристик, обеспечивающих решение разного набора производственных задач лицами, принимающими управленческие решения.

Модель качества стандарта ISO 9126 вводит следующие градации понятия качества ПО: внутреннее качество; внешнее качество; качество с позиции конкретных пользователей; качество технологических процессов разработки. Оценка качества всех указанных выше характеристик осуществляется на основе введения специальных метрик, позволяющих получить их расчетные значения.

Иерархическую модель оценки качества объектно-ориентированного проектирования информационных проектов (QMOOD) предложили Дж. Банзия и К. Дэвис [6]. Эта модель существенно расширяет методологию оценки качества, используемую в модели Дж. Дроми. Модель QMOOD представляет несколько иной подход к оценке качества разработанных ИПП, который основывается на ряде новых объектно-ориентированных метрик, вводимых для его измерения.

В 2003 году Л. Басс, П. Клементс и Р. Казман представили модель оценки качества ИПП, основанную на двух различных подходах к выбору показателей для оценки его качества, учитывая длительность всего жизненного цикла используемого в нем ПО [7]. При этом авторы модели выделили две группы основных характеристик качества, а именно:

- 1) эффективность, безопасность, доступность и функциональность;
- 2) модифицируемость, мобильность, возможность многократного использования, наследуемость и тестируемость.

В 2005 году К. Хосрави и др. была предложена модель оценки качества ПО, основанная на многократном использовании одной из глобальных характеристик качества [14]. В зависимости от целей оценки, она допускает возможность многократного использования в качестве глобальной и других основных характеристик качества, таких как понятность, гибкость, модульность, надежность, масштабируемость и удобство использования. Оценка качества в модели К. Хосрави заключается в последовательном решении двух задач: 1) выбор глобальной характеристики; 2) выбор подхарактеристик, связанных с глобальной характеристикой.

В 2008 году К. Чангом и др. был предложен подход для оценки качества ПО на основе использования методологии нечетких множеств и метода анализа иерархий [9]. В том же году А. Шармой и др. [18] была предложена компонентно-ориентированная модель для оценки качества ПО, в которую включены не только все характеристики/подхарактеристики модели оценки качества стандарта ISO 9126, но и предложен целый ряд новых подхарактеристик, таких как пригодность к повторному использованию, гибкость, сложность, масштабируемость. Для оценки качества ИПП в этой модели предложено использовать достаточно хорошо известный метод анализа иерархий.

В 2011 году аналогом стандарта ISO 9126 в России стал ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015[5].

В стандарте ISO/IEC 25010:2011 определены две модели качества:

- модель качества в использовании, состоящая из пяти характеристик, имеющих отношение к результатам взаимодействий продукта при его применении в заданном контексте использования;
- модель качества информационного проекта, состоящая из восьми характеристик, имеющих отношение к статическим свойствам ПО и динамическим свойствам ИПП. Данная модель применима как к ИПП, так и к ПО.

Качество в использовании характеризует влияние, которое информационный продукт (система или программа) оказывает на правообладателей. Оно определяется качеством ПО, аппаратных средств и эксплуатационных сред, а также компетентностными характеристиками пользователей задач.

Модель качества информационного проекта подразделяет свойства качества ИПП на восемь характеристик: функциональное соответствие, эффективность функционирования, совместимость, практичность, надежность, защищенность, сопровождаемость, мобильность. Далее в тексте выделены курсивом отличия данной модели от модели внутреннего и внешнего качества, определенной стандартом ISO 9126.

Таким образом, процесс оценки качества информационного наполнения и ПО ИПП неразрывно связан с определением значений свойств и характеристик конкретных показателей и их функциональных атрибутов, которые поддаются измерению и в которых заинтересованы конкретные пользователи. Учитывая многообразие интересов пользователей, экспертная оценка качества ИПП, используемых для планирования и управления производственной деятельностью предприятий и организаций, представляется достаточно сложной задачей. Как показывает практика, для ее решения

невозможно использовать только один универсальный показатель качества. Поэтому необходимо формировать определенный набор показателей качества, переменные свойства и характеристики которых охватывают всю совокупность требований, предъявляемых к качеству функционирования современных информационных систем и ИПП в производственной деятельности предприятий и организаций.

Заключение

В данной статье представлен краткий обзор и сравнительный анализ основных моделей качества, используемых для оценки ПО. Его результаты позволяют выявить объективную необходимость использования для оценки качества ИПП различных совокупностей характеристик/подхарактеристик свойств ПО, используемого для функционирования конкретных ИПП. При этом для получения комплексной оценки качества ИПП целесообразно одновременно использовать разные модели. Для получения комплексной оценки качества конкретного ИПП должна формироваться индивидуальная экспертная система показателей, характеристик/подхарактеристик его качественных свойств, а также метрик для их измерения.

На основании полученных результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- 1) грамотное применение инновационных разработок и современных ИПП позволяет многим организациям и предприятиям получать серьезные конкурентные преимущества и занимать лидирующее положение на международных рынках;
- 2) важную роль в успешном решении этих стратегически важных задач играет качество разработки ИПП;
- 3) основная проблема оценки качества ИПП заключается в выборе и обосновании методов и моделей, используемых экспертами для определения и декомпозиции свойств и характеристик качественных показателей;
- 4) качество ИПП в большой мере зависит от их назначения, функциональных свойств и характеристик, которые положены в основу экспертной оценки.

1. Горбаченко И.М. Оценка качества программного обеспечения для создания систем тестирования // Фундаментальные исследования. 2013. № 6-4. С. 823-827.
2. Исаев Г.Н. Моделирование оценки качества информационных систем. М.: ИМСГС. 2006. 230 с.
3. Ларин С.Н., Жиликова Е.В. Методы, состав показателей и алгоритм проведения экспертной оценки качества инновационных программных продуктов // Инновационная наука. 2015. № 4. Часть 1. С. 73-76.
4. Ларин С.Н., Лазарева Л.Ю., Ларина Т.С., Модели, методы, показатели, характеристики и метрики, применяемые в экспертных системах оценки качества разработки и создания инновационных программных проектов // Региональная экономика: теория и практика, 2017. Том 5, Выпуск 6. С. 1187-1198.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов.
6. Bansiya J., Davis C. A Hierarchical Model for Object-Oriented Quality Assessment // IEEE Transactions on Software Engineering. 2002. Vol. 28, № 1. Pp. 4-17.
7. Bass L., Clements P., Kazman R. Software Architecture in Practice. 2-nd. Addison Wesley. 2003. 528 p.
8. Boehm B.W., Brown J.R., Kaspar H., Lipow M., MacLeod G.J., Merritt M.J. Characteristics of Software Quality, TRW Series of Software Technology, Amsterdam, North Holland, 1978. 166 p.
9. Chang C., Wu C., Lin H. Integrating Fuzzy Theory and Hierarchy Concepts to Evaluate Software Quality // Software Quality Control. 2008. Vol. 16, № 2. Pp. 263-267.
10. Dromey G.R. A model for software product quality // Transactions of Software Engineering. 1995. Vol. 21, № 2. Pp. 146-162.
11. Fitzpatrick R. Software Quality: Definitions and Strategic Issues, Staffordshire University, School of Computing Report, 1996. 34 p.
12. Ghezzi C., Jazayeri M., Mandrioli D. Fundamental of Software Engineering, Prentice-Hall, PTR Upper Saddle River NJ, USA. 2002. 600 p.
13. Grady R.B., Caswell D.L. Software Metrics: Establishing a Company-Wide Program. Prentice-Hall, 1987. 275 p.

14. Khosravi K., Gueheneuc Y. On Issues with Software Quality Models // Proceedings of 9th ECOOP workshop on Quantitative Approaches in Object-Oriented Software Engineering. 2005. Pp. 70-83.
15. Larin S.N., Lazareva L.Yu. Substantiation toolkit of expert quality assessment innovative program projects // International Conference on Management, Entrepreneurship and Sustainability: Conference Proceedings, May 31 th, 2017, Ottawa, Canada: Scientific public organization «Professional science», 2017. 215 p. Pp. 73-82.
16. McCall J.A., Richards P.K., Walters G.F. Factors in Software Quality: Vol. 1. Concept and Definitions of Software Quality. Final Technical Report; Vol. 2. Metric Data Collection and Validation. Final Technical Report; Vol. 3. Preliminary Handbook on Software Quality for an Acquisition Manager. Final Technical Report. National Technical Information Service, Springfield. 1977. 168 p.
17. Seffah A., Padda H.K. Usability measurement and metrics: A consolidated model // Software Qual J (2006), № 14. Pp. 159-178.
18. Sharma A., Kumar R., Grover P.S. Estimation of Quality for software components: an empirical approach // ACM SIGSOFT Software Engineering Notes. 2008. Vol. 33, № 6. Pp. 1-10.

Попова С.А., Оганян А.А.

**Компьютерные методы диагностики психической дестабилизации у
пользователей сети Интернет**

*Волгоградский институт управления – филиал Российской академии народного
хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
(Россия, Волгоград)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-134

idsp: 000001:lj-04-2018-134

Аннотация

Данная работа направлена на формирование теоретической базы разрешения научной проблемы целостности многомерной системы показателей для выявления социально-психологического неблагополучия и психической дестабилизации у пользователей сети Интернет, особенно, социальных сетей, которые опираются на методики многокритериального прогностического моделирования поведения сложной динамической системы взаимодействия пользователей в сети Интернет на основе концепции интеллектуального анализа больших объемов информации.

Ключевые слова: нервно-психическая неустойчивость, диагностика социально-психологической напряженности, искусственный интеллект, управление знаниями, машинное обучение, системы поддержки принятия решений, извлечение знаний.

Согласно показателям, предоставленным Российской академией медицинских наук, почти 4% населения России страдает тяжелыми психическими заболеваниями, 25%-разнообразными психическими расстройствами. Сравнивая показатели настоящего и прошлого времени, можно сделать вывод о том, что с каждым годом эти цифры лишь растут. Актуальность исследования личностных детерминант поведения в Интернет-среде определяется постоянным увеличением числа пользователей Интернета.

На сегодняшний день процент уравновешенных и стресс устойчивых людей составляет лишь 10% из ста. В повседневной жизни у четверти населения нашей страны время от времени возникает проблема, связанная с собственной психикой [1, 2]. Поэтому довольно часто появляется необходимость в помощи специалистов-врачей, работающих в области неврологии и психиатрии [3, 4]. Но стоит отметить тот факт, что далеко не все сомневаются в своем психическом здоровье и иногда даже не подозревают о существовании каких-либо отклонений. Или же знают о своих расстройствах, но, тем не менее, пренебрегают встречей со специалистом ввиду недоверия или же боязни неодобрения со стороны социума.

Выявленная проблема требует незамедлительного решения, так как причина ее возникновения кроется в большом количестве недостатков форм и способов обнаружения психической дестабилизации у пользователей Интернета, которые до сих пор опираются на методы диагностики, основанные на личном взаимодействии врача с пациентом старого

образца. Однако прогресс в развитии методов переработки большого количества данных, машинного обучения и искусственного интеллекта предоставляют возможность приобрести довольно серьезные и значительные научные результаты в этой междисциплинарной сфере исследования [5, 6].

Согласно данным TNS число пользователей сети Интернет в России составляет 60% от общего числа населения. В основном, это люди в возрасте от 12 до 65 лет. Фактически каждый из них пользуется Интернетом каждый день. Если говорить о более молодой части населения – о людях в возрасте от 16 до 30 лет, то можно сказать, что использование ими Интернета стало абсолютным, достигая без малого 100%. Время, проведенное в Интернете, может иметь неограниченный характер. В наше время люди тратят практически все своё свободное время в «сети». Именно так возникает зависимость, а затем и более тяжелые психические расстройства. К такому роду заболеваний более всего склонны подростки в возрасте от 12 до 18 лет. Согласно статистике фонда «Общественное мнение», по будним дням в сети люди проводят от получаса до трех часов. В качестве результата перечисленных фактов и обстоятельств, является возрастание числа звонков на телефоны горячей линии «Дети онлайн», которые оказывают психологическую помощь и поддержку. Как правило, практически каждое обращение связано с излишней агрессией, раздражительностью и с так называемым кибербуллинг (киберпреследование при обращении к Интернету). В настоящее время использование сети Интернет стало чрезмерным. Это можно назвать одной из проблем современного общества. Для выявления Интернет-зависимости применялись теория социальной идентичности А. Тэшфела, Дж. Тернера; теория социальной самокатегоризации Дж. Тернера, теория SIDE («social identity model of deindividuation effect» – «модель деиндивидуализации с точки зрения социальной идентичности») С. Рейчера, Р. Спирса, Т. Постмеса, а также теоретические и эмпирические положения о регулятивной функции идентичности Э. Эриксона, Х. Маркус, К. Хорни, В.В. Столина, Е.Т. Соколовой, использовалась методика анкетирования «Поведение в Интернете», разработанная А. Жичкиной, одобренная и унифицированная учеными кафедры социальной психологии факультета психологии Московского Государственного Университета. Испытание и проверка – это одни из важнейших моментов в понимании пациента, которые предоставляют возможность безошибочно и верно использовать модели и методы для оказания ему психологической помощи, а также проектировать стратегию качественного лечения [7, 8].

Ранее достаточно часто предпринимались попытки использования информационных технологий в процессе постановки диагноза психических заболеваний, однако, полномасштабная автоматизация методики не возможна, так как она может быть выполнена только на основе методов искусственного интеллекта. Именно это обстоятельство обуславливает актуальность и значимость настоящей работы. На сегодняшний день одним из наиболее распространенных источников информации о людях могут служить социальные сети, так как мы живем в информационном обществе. Наряду с ростом количества информации, растет её общедоступность. Тенденции свидетельствуют о включении социальных сетей в число наиболее всеобъемлющих площадок накопления и распространения информации об интересах пользователей, которые можно трактовать как их социальные потребности, ведь главная причина чрезмерного времяпровождения в Интернете (у подростков в возрасте от 12 до 27 лет) – это потребность в общении, так как многим молодым людям намного легче общаться в Интернете, чем в жизни.

Основным критерием качества данных при выявлении социальных предпочтений является полнота информации о пользователях социальных сетей. С целью предоставления всесторонности собираемых данных в работе предложен алгоритм сбора данных с механизмом построения замыкания социального графа, позволяющий собирать

наиболее полную информацию. Метод базируется на дополнении недостающей информации за счет данных, находящихся в профилях более подходящих пользователей, заключающихся во взаимном статусе «друзей» с исследуемым профилем. Одной из возможностей использования данного подхода является его применение в системах поддержки принятия решений на основе инфографического анализа группируемых социальных потребностей [9, 10].

Разработанный метод сбора и анализа предпочтений людей на основе данных социальных сетей, основан на анализе и обработке основной информации профилей пользователей (текстовые и фотографические материалы). В зависимости от пола, возраста, времени создания фотографий, хештегов в комментариях к фотографиям пользователей определяются социальные потребности. Классификация социальных потребностей проводится на основе исследования возрастных групп населения, их времени работы, учебы и отдыха. Разделяют три категории социальных потребностей:

1. «Для себя»: самоидентификация, самоутверждение, власть, признание.
2. «Для других»: альтруизм, безвозмездная помощь, защита, дружба, любовь.
3. «Вместе с другими»: мир на Земле, справедливость, права и свободы, независимость.

Таким образом, в настоящее время в исследованиях Интернет-коммуникации происходит смещение акцентов от изучения собственно технологической ее составляющей к изучению психологических последствий информационных технологий. Результаты работы обладают существенным инновационным потенциалом.

1. Orudjev N.Y., Poplavskaya O.V., Lempert L.B., Salnikova N.A., Kultsova M.B. Problems of Introducing Information technologies in Practice of Psychiatric Service. // Сборнике: IISA 2016 - 7th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications 2016. С. 7785417.
2. Orudjev N.Y., Poplavskaya O.V., Lempert L.B., Salnikova N.A. Problems of Medical Confidentiality While Using Electronic Documents in Psychiatric Practice. // Сборнике: Proceedings of the 2016 Conference on Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSM 2016) Сер. "ACSR: Advances in Computer Science Research" Editors: Olga Berestneva, Alexei Tikhomirov, Andrey Trufanov. 2016. С. 120-125.
3. Dyachenko T., Ivanenko V., Lempert B., Salnikova N. Dynamics of Health Care Quality Indicators at Inpatient Hospitals of the Volgograd Region Estimated by an Automated Information System. // Communications in Computer and Information Science. 2017. Т. 754. С. 847-857.
4. Salnikova N. A., Lempert B. A., Lempert M.B. Integration of Methods to Quantify the Quality of Medical Care in the Automated Processing Systems of Medical and Economic Information. // Communications in Computer and Information Science. 2015. Т. 535. 307-319.
5. Лопухов Н.В., Сальникова Н.А. Моделирование профессиональной деятельности в образовательном процессе. // Научный вестник Волгоградского филиала РАНХиГС. Серия: Экономика. 2011. Т. 2. № 6. С.84-89.
6. Астафурова О.А., Сальникова Н.А., Лопухов Н.В. Технология построения прогностических комплексов. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2015. Т.1. С.596-601.
7. Сальникова Н.А. Адаптивное тестирование как инструмент повышения качества учебного процесса. // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2011. Т. 8. № 10 (83). С.126-129.
8. Астафурова О.А., Сальникова Н.А. Формирование требований к информационной системе на основе моделирования бизнес-процессов. // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2015. №6(163). С. 91-95.
9. Лемперт Л.Б., Кравец А.Г., Сальникова Н.А., Бондаренко Ю.А. Модуль медицинской диагностики для врача психотерапевта. Инновационные, информационные и коммуникационные технологии. 2017. № 1. С.162-167.
10. Kravets A., Poplavskaya O., Lempert L., Salnikova N., Medintseva I. The Development of Medical Diagnostics Module for Psychotherapeutic Practice. // Communications in Computer and Information Science. 2017. Т. 754. С. 872-883.

Соловьев А.И.

Хранение и обработка больших данных

Университет ИТМО
(Россия, Самара)

doi: 10.18411/lj-04-2018-135

idsp: 000001:lj-04-2018-135

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы хранения и обработки больших данных, технологии, применяемые для решения этих проблем (Hadoop, MapReduce, NoSQL). Также рассмотрена возможность использования технологий обработки больших данных в различных сферах деятельности.

Ключевые слова: большие данные, Big Data, Hadoop, MapReduce, NoSQL, Bigtable.

В век огромных достижений в области информационных технологий возникла необходимость обрабатывать большие данные (Big Data) в самых различных сферах деятельности человека.

Источниками для больших данных могут формироваться из самых разных источников - социальных сетей, деловых операций, от оборудования и датчиков. При этом немаловажным фактором обработки информации является скорость накопления информации и необходимость обработки ее в реальном времени. Большие данные могут включать в себя документы, электронную почту, информацию социальных сетей, аудио- и видео-файлы, и т.д. Информация зачастую не структурирована.

Еще недавно основными пользователями больших данных были такие IT-гиганты как Yahoo и Facebook, для решения проблемы маршрутизации пользователей Web-сайтов.

В настоящее время в использовании обработанных больших данных заинтересованы предприятия торговли для бизнес-анализа и составления прогнозов, прогнозирования потребительского спроса, рекламных акций и программ, формирования и ценовой политики, а также для реакции на изменения рынка.

В банках большие данные используются для оперативного получения информации, предоставления банковских продуктов, оценки кредитоспособности банков, предотвращения нежелательных транзакций и др.

В телекоммуникации большие данные используются для изучения предпочтений пользователей, оценки рентабельности и управление лояльностью клиентов.

Интернет-бизнес использует информацию о каждой транзакции покупателей для изучения предпочтений и спроса покупателей в реальном режиме времени.

Поисковые системы используют большие данные для привлечения рекламодателей и аналитиков, для целей маркетинговых и других исследований.

Например, данные Google предоставляются из бесплатных сервисов, такие как GoogleSearch, Gmail, GoogleTalk, YouTube, Google+, GoogleDocs, Карты Google.

Использование больших данных обосновано для составления прогнозов и анализа - чем больше данных, тем более обоснованный прогноз можно сделать.

Согласно прогнозам аналитиков International Data Corporation к 2020 году общее количество информации составит около 40 зеттабайт. Наиболее массивные потоки информации составляют социальные сети и хранилища мультимедийных файлов, данных систем мониторинга и контроля.

В информационных технологиях под большими данными подразумевается ряд технических решений, методов и инструментов для обработки неструктурированных и структурированных данных огромного размера для получения воспринимаемого результата, эффективного для решения необходимого круга задач.[12]

При работе с большими данными отмечают «3V»

Объем данных (volume);

Скорость обработки данных и получения результата (velocity);

Многообразие (variety) – одновременная обработка разнообразных данных.

Благодаря образованию большого количества данных в самых различных областях человеческой деятельности стало возможным использование технологий обработки для самых разных целей - производственных, научных, государственных, коммерческих, и т.д.

Главными технологиями больших данных являются:

1. MapReduce.
2. Hadoop.
3. NoSQL. [10]

MapReduce - технология, отвечающая за вычислениями больших данных в распределенных системах. MapReduce является моделью распределенных вычислений, представленная Google, и используется в компьютерных кластерах для вычислений очень больших (несколько петабайт) наборов данных.

MapReduce - фреймворк, использующий большое количество компьютеров (сервера, ноды) для работы с распределенными задачами.

Схема работы MapReduce изображена на рисунке 1.

Данные

Перемешивание
/сортировка

Рисунок 1. Схема MapReduce

Для решения этих задач MapReduce предварительно делает обработку данных, на главный компьютер поступают обработанные данные, затем данные разделяются, и передаются для предварительной обработки на другие компьютеры (рабочие узлы).

Затем происходит сверка данных - от рабочих станций поступают обработанные данные и на их основе делается решение поставленной задачи.

Особенностью MapReduce является возможность распределено производить распределенную обработку данных. Производительность MapReduce для обработки объема порядка петабайт данных составляет всего лишь несколько часов, даже при частичных сбоях компьютерной техники. При возникновении сбоя - часть вычислений может быть передана другому компьютеру.

Принципами работы с большими данными являются:

1. Горизонтальная масштабируемость.
2. Отказоустойчивость.
3. Локальность данных.

Под горизонтальной масштабируемостью подразумевается неорганическое увеличение объема обрабатываемой информации.

Отказоустойчивость означает, что при обработке больших данных система учитывает нарушения работоспособности работающих машин и обработка данных производится корректно.

Локальность данных учитывает, что данные распределены по большому количеству машин, и по возможности осуществляет обработку данных на тех же машинах, где расположены данные. Такой подход позволяет значительно повысить производительность работы. При локализации данных снижается трафик между коммутаторами – наиболее узкое место в вычислительных процессах с использованием вычислений больших данных. Поскольку пропускная способность передачи данных по сети значительно выше, чем дисков машины, производительность работы при соблюдении принципа локальности данных значительно выше.

Apache Hadoop – одна из популярных платформ на сегодняшний день, использующих MapReduce для обработки больших данных.

Apache Hadoop использует HDFS (Hadoop Distributed File System)- файловую систему с открытым исходным кодом. [6]

Вычислительный блок в Hadoop состоит из корневого (главного) узла и подчиненных ему узлов (станций). Главный узел может выполнять роли менеджера задач, исполнителя, узла имен, узла хранения. Подчиненные узлы могут выступать в роли узла хранения или исполнителей. Менеджер задач координирует все задачи при помощи списка задач исполнителей. Исполнитель в свою очередь запускает задачи и отправляет отчет о прогрессе работы менеджеру задач. Менеджер задач ведет статистику выполнения каждой задачи. В случае, когда задача завершается некорректно, менеджер может запустить ее на другом компьютере. Все узлы относятся к кластеру HDFS.

Реализация MapReduce на платформе Hadoop организована следующим образом. Распределитель обрабатывает данные, которые по умолчанию находятся в текстовом формате и для распределителя представляют собой строки со специальным ключом.

Выполнение задачи осуществляется следующим образом. На клиентском узле (на виртуальной машине JVM Java virtual Machine) создается задача, которая запускает новую задачу менеджера задач. Менеджер задач запускает и анализирует все запущенные задачи. После этого менеджер копирует кэш с файлами и распределяет на узлы. Исполняющие узлы передают менеджеру информацию о доступной мощности и возможности запуска задачи. После анализа полученной информации менеджер назначает узлу выполнение операции или сведение. Исполнитель запускает новую JVM для выполнения задачи менеджера.

При обработке данных в MapReduce существует необходимость в определении местоположения данных. Это оказывает большое влияние на производительность, так как пропускная способность сети в большом кластере намного ниже пропускной способности дисков на вычислительном устройстве.

Платформа Hadoop предназначена для организации распределенной обработки больших объемов данных и использование модели разделения и сбора (каждая задача разделяется на более мелкие части и каждая часть набора выполняется на отдельном узле кластера).

NoSQL – модель обработки больших данных, позволяющая обрабатывать данные без ограничений реляционных данных. С ее помощью решается проблема параллельной обработки неструктурированных данных огромного размера.

NoSQL используется для описания баз данных, не использующих SQL. NoSQL позволяет поддерживать постоянную пропускную способность при неограниченном (горизонтальная масштабируемость) увеличении объема данных хранилища.

NoSQL – классификация решений:

1. Хранилища ключ-решение.
2. Хранилища на графах.
3. Колончатые решения хранилищ.
4. Документ-ориентированные хранилища.

Хранилища ключ-значение. В основе обработки лежит словарь (ассоциативный массив). Обработка данных словаря осуществляется по ключу.

Хранилища на графах используются для данных, которые можно без затруднений представить в виде графов (социальные сети). Обработка данных производится путем обхода целевого графа по ребрам с интересующими свойствами.

Документ-ориентированные хранилища объединяют множество пар «ключ-значение» (называемые документами), которые объединяются в коллекции. Обработка данных производится по ключу или по значениям атрибутов.

Колончатые хранилища сходно с реляционными данными (колонки). Количество колонок в таблице может быть неограниченным. Колонки объединяются по ключам в определенные группы (семейства), имеющие определенный набор свойств. Обработка производится по ключам.

Особенности NoSQL:

1. Высокая пропускная способность.
2. Исключение излишнего усложнения.
3. Горизонтальная масштабируемость.
4. Отказ от консистентности.

В связи с появлением огромного количества данных (больших данных) возникает необходимость не только в обработке, но и в хранении полученной информации.

В последнее время набирает популярность подход хранения, основу которого составляет модель «ключ-значение» (таблица 1).

Таблица 1

Ключ	Значение
Имя	Андрей
Фамилия	Сидоров
Возраст	23

Такой подход удобен для хранения слабоструктурированных данных (его также называют NOSQL). Рассматриваемый подход позволяет производить параллельные вычисления, обладает горизонтальным масштабированием, позволяет хранить слабоструктурированные данные. Базы данных (системы хранения) построенные по такому принципу - BigTable (Google), Amazon (Dinamo), Facebook (Cassandra).

Рассмотрим систему хранения BigTable.

Bigtable предназначен для надежного масштабирования до петабайт данных и тысяч машин. Благодаря использованию Bigtable достигнуто несколько целей: широкая масштабируемость, применимость, высокая производительность и высокая доступность данных. Bigtable используется более чем такими проектами Google, как Google Finance, Google Analytics, Orkut, Writely и Google Earth. Эти продукты предназначены для различных требовательных рабочих нагрузок, которые варьируются от задач, ориентированных на разную пропускную способность как с точки зрения размера данных, так и требований к требованиям.

Bigtable - это распределенная система хранения для управления структурированными данными, предназначенная для масштабирования до очень большого размера: петабайты данных на тысячах серверов. Несмотря на эти разнообразные требования, Bigtable это успешно высокопроизводительное и гибкое решение для всех этих продуктов Google.

Bigtable не поддерживает полную реляционную модель данных; вместо этого он предоставляет клиентам простую модель данных, которая поддерживает динамический контроль над компоновкой и форматом данных, и позволяет клиентам отслеживать общие характеристики данных, представленных в базовом хранилище.

Данные Bigtable индексируются. В целом Bigtable представляет собой распределенную, постоянную, многомерную сортированную карту. Карта индексируется ключом строки, символом столбца и пр., каждый из которых является неинтерпретированным байтом.

В современном информационном пространстве накоплено огромное количество неструктурированных данных. В силу того, что большинство информации не структурировано, обработка информации не оптимально используется. Технологии управления большими данными позволяют решить эту проблему.

Огромный объем накопленной информации и постоянно увеличивающийся поток новых данных требует совершенных методов обработки этих данных. К таким методам относят применение MapReduce и Persona Server, Hadoop, NoSQL.

Применение технологий обработки больших данных позволяет анализировать огромный объем информации в реальном состоянии без применения унификации или очистки данных.

В практической деятельности это приведет к повышению рентабельности, оперативному решению возникающих проблем и задач, поможет создать прогноз предпочтений клиентов, позволить оптимально использовать объем производств, проводить анализ кредитоспособности клиентов и прочие практические задачи.

Технологии обработки больших данных могут быть использованы для решения задач:

1. Маркетинг.
2. Прогноз рынка.
3. Принятие эффективных управленческих решений.
4. Увеличение производительности труда.
5. Прогноз рынка.
6. Логистика.
7. Мониторинг состояний фондов.
8. Оценка кредитоспособности банков.
9. Оптимизация инвестиций и другие.

1. M. Tashkova. BIG DATA – The new Challengeefacing business. Економічний вісник Донбасу № 4(46), 2016 p. 164-167
2. Shugurov I.S., Mitsyuk A.A. Applying MapReduce to conformance checking. Труды Института системного программирования РАН. 2016
3. Герасимов С.В. , Мещеряков А.В., Глотов Е.С., Попов Е.С. Обработка больших объемов данных с помощью модели вычислений Map Reduce. Труды ИСП РАН т 22.вып 6. 2015. С 315-322
4. Гусейнов А.А., Бочкова И.А. Исследование распределенной обработки данных на примере системы Hadoop. Актуальные проблемы авиации и космонавтики.Т.1. 2016
5. Мамедова Г.А., Зайналова Л.А., Меликова Р.Т, Технологии больших данных в электронном образовании. Open education v 21.№6, 2017, с 41-48
6. Массобрио Рензо, Несмачнов Серхио, Черных Андрей. и др. Применение облачных вычислений для анализа данных большого объема в умных городах. Труды Института системного программирования РАН. 2016
7. Натальченко И.А. Анализ механизмов передачи крупных массивов данных через сеть интернет с помощью технологии веб-сервиса. Инженерный вестник Дона, №2, 2015.
8. Потапов В.П., Попов С.Е., Костылев М.А. Применение массово-параллельных технологий для организации потоковой обработки радарных данных. Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. 2016
9. Тимонин А. Ю, Бождай А. С. Использование технологий Big data для построения социального профиля человека на основе открытых источников информации/ Вестник Пензенского государственного университета 2015
10. Тимонин А.Ю., Бождай А.С. Использование технологии Big Data для построения социального профиля человека на основе открытых источников информации. Вестник Пензинского государственного университета. №2(10) 2015 с 140-145
11. Шарапов Р.В. Аппаратные средства хранения больших объемов данных. Инженерный вестник Дона, №2, 2015
12. Янишевская А.Г. Чурсин М.А. Способы хранения и обработки большого объема данных с использованием Map Reduce и Persona Server

Тимофеева Н.В., Пилясова Д.Д.

Проектирование информационно-поисковой системы по работе с проектами инженерно-конструкторского бюро

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Институт судостроения и морской арктической техники
(Россия, Северодвинск)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-136

idsp: 000001:lj-04-2018-136

Аннотация

Статья посвящена вопросу оптимизации деятельности управления проектами с помощью внедрения PMS-систем. В данной работе приведен вариант проектного решения организационных проблем, возникающих в ходе работ над проектами.

Ключевые слова: проект, управление проектами, система управления.

В современном мире организации, применяющие на практике методы управления проектами, имеют конкурентное преимущество перед теми, кто работает интуитивно. Такого рода преимущество обусловлено либо снижением стоимости, либо сокращением времени на разработку, либо повышением качества.

Управление проектом – это методология достижения успеха, искусство руководства и координации усилий людей и использования ресурсов с применением достижений современной науки и информационных технологий для успешного осуществления целей проекта по результатам, стоимости, времени, качеству и удовлетворения заинтересованных участников проекта [5].

Малый бизнес зачастую не использует какие-либо системы для управления проектами. Чтобы не забыть важные задачи сотрудники приклеивают стикеры с напоминаниями прямо на рабочих местах, а также множество записок, развешанных по стенам с планом проекта. В случае малого бизнеса, весь план проекта может поместиться в небольшой папке, а иногда и существовать только в голове у руководителя.

Для начала рассмотрим сам процесс управления. Если мы на время проигнорируем определение управления проектами и сосредоточимся на том, «что такое процесс», то увидим, что это «ряд действий, изменений или функций, которые приводят к результату». Применительно к управлению проектами, этот результат является результатом временного предприятия, направленного на получение уникального продукта, процесса или услуги.

Каждый проект по своей природе хаотичен, потому основным процессом при работе с проектами является организация и планирования этапов таким образом, чтобы приручить этот хаос. При управлении проектами так же появляется возможность заранее определять, управлять и контролировать риски, контролировать качество выполнения проекта на каждом этапе.

Успех любого проекта всегда зависит от занимающейся реализацией этого проекта команды, а какой будет эта команда, вопросы распределения ответственности, слаженности и продуктивности прямым образом зависят от проект-менеджера (руководителя проекта). Руководителем проекта называют человека, назначенного исполняющей организацией на должность руководителя команды и отвечающего за достижение поставленных перед проектом целей [3]. Использование современных информационных технологий позволяет руководителю проекта наиболее эффективно построить процесс работы над проектом, используя в рамках бюджета ресурсы и руководствуясь установленными сроками и оговоренными требованиями к качеству результата. К таким технологиям можно отнести и системы, предназначенные для управления проектами.

Система управления проектами – это набор организационных и технологических методов и инструментов, которые поддерживают управление проектами в организации и помогают повысить эффективность их реализации [2].

Целями системы управления проектами являются:

- повышение эффективности сотрудников компании при работе над проектами;
- улучшение качества управления проектами руководителями проектов;
- повышение эффективности управления всем портфелем проектов компании – больше проектов в срок и в рамках бюджета с меньшими затратами.

Исходя из поставленных целей, системы управления проектами должны предоставлять пользователю инструментарий планирования проекта и контроля хода реализации, обеспечивать участников проекта удобным интерфейсом для отслеживания задач проекта, а также доступа ко всей необходимой информации, предоставлять инструмент для получения информации о сотрудниках, участвующих в проектах, их нагрузке, автоматизировать рутинные операции, обеспечивать прозрачный контроль за всеми проектами организации и качеством работы конкретных сотрудников.

Сейчас на рынке инструментов управления проектами очень много бесплатного или условно бесплатного ПО, продающегося по схеме SAAS. Как правило, недорогое ПО подходит для небольших команд и в основном обладает функционалом таск-менеджеров (систем управления задачами), ведения списка клиентов (и т.д.) [1]. Такие системы в основном ориентированы на малый бизнес.

Средний и крупный бизнес в России, предпочитает иметь возможность хранить основные данные у себя на серверах либо в арендуемом дата-центре (что также позволяет при необходимости быстро перенести данные к себе). Сервисным провайдерам ПО по схеме SAAS (как российским, так и западным) данные пока доверяют в основном малый бизнес из-за существующих рисков безопасности, утечки данных [4].

Рисунок 1 – Декомпозиция диаграммы A0 «Работа с заказами в инженерно-конструкторском бюро»

Данная статья посвящена решению проблемы автоматизирования процесса управления проектами для судостроительного проектно-конструкторского бюро (ПКБ) ООО «Прошип» г. Северодвинска. Особенностью реализуемых организацией проектов является использование исключительно трудовых ресурсов, т.е. стоимость проекта и его длительность зависит на 80% и больше от трудовых ресурсов. Именно из-за данной специфики использование профессиональных и готовых решений не представляется возможным. Бесплатные программные продукты не предназначены для использования в конструкторских бюро, поскольку предназначены для ведения краткосрочных проектов, тогда как разработка судостроительной документации может занимать большой период времени. Получение индивидуального решения так же не является целесообразным в связи с высокой стоимостью.

Основной задачей стало создание и внедрение ИС, позволяющая руководителю организации сопровождать проектную деятельность и наглядно наблюдать результаты работы.

На основании проанализированных бизнес-процессов при работе с проектами была построена Диаграмма в нотации IDEF0, представленная на рисунке 1 и полная функциональная структура ИС, представленная на Рисунке 2.

Рисунок 2 – Функциональная структура

В ходе разработки, была создана система, хранящая в себе всю информацию о проектах и сотрудниках компании. Заполнение данных происходит через пользовательскую форму, которые хранятся в базе данных на сервере организации. Система так же позволяет отслеживать загруженность сотрудников, распределять задачи, организовывать хранение проектов на сервере и следить за выполнением работ. Прототип экранной формы руководителя организации представлен на рисунке 3.

Проекты	Заказчики	Сотрудники
Название	Код	Статус
Яхта "Верфь"	ПШ 3200	В работе
Яхта "Солнце"	ПШ 6900	Завершен
Яхта "Мечта"	ПШ 8097	Завершен

Путь на сервере	Ряд-Столбец-По...	Комментарий	Договор от	Номер
C:\Проекты\ПШ	2-2-2	Цвет: зеленый	2012-10-18	3

Поиск по коду:
 Фильтр по:

Рисунок 3 – Прототип экранной формы

Внедренная система позволила упростить работу руководителя организации в задачах управления проектами, за счет наглядного представления основных характеристик и этапов разработки, а также повысить эффективность труда пользователей, за счет удобного представления поставленных перед ним задач.

Таким образом, внедрение системы позволило тратить меньше времени на сбор и обработку данных о ходе проекта, планировать загруженность сотрудников в проектах, а также при росте количества проектов руководитель компании получает возможность понимать, укладывается ли проект в срок и бюджет, каковы прогнозы по успешности завершения.

- 1 Выбор системы для управления проектами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://libraryno.ru/5-2-3-vybor-sistemy-dlya-upravleniya-proektami-proek_inf_sys/ (дата обращения: 12.04.2018)
- 2 Набор инструментов для управления проектами. Инструменты и приемы для практикующего project-менеджера / Милошевич Д.З.; Под ред. Незвестного С.И., - 2-е изд., (эл.) - М.:МИСИ-МГСУ, 2018. - 717 с.
- 3 Руководитель или менеджер проекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://proktoved.com/personal/rukovoditel-proekta.html> (дата обращения: 12.04.2018)
- 4 Системы управления проектами для разработчиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/webprofessionals/blog/139826/> (дата обращения: 12.04.2018)
- 5 Управление проектами: учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, С.А. Петрова. - М.: Форум, 2010. - 184 с.

РАЗДЕЛ XX. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Аитова М.В.

Процесс производства земляных работ в зимних условиях

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»

Академия строительства и архитектуры

(Россия, Самара)

doi: 10.18411/lj-04-2018-137

idsp: 000001:lj-04-2018-137

Аннотация

В настоящее время, при отрицательных температурах в зимних условиях, полным ходом идут процессы разработки грунта, проводятся земляные работы, благодаря обеспечению эффективности всего процесса на строительной площадке, а также своевременному выполнению СМР. Отличительной особенностью являются: обработка химическими добавками, разработка грунта экскаваторной обработкой и специальным сменным оборудованием.

Ключевые слова: земляные работы, зимние условия, мерзлые грунты.

В настоящее время производство земляных работ в зимних условиях возможно в случае обеспечения эффективности всего процесса на строительной площадке, а также своевременного выполнения СМР. Для этого разрабатываются выемки и резервы в сухих песках, гравийно-галечных и скальных породах, возводятся насыпи из сосредоточенных резервов, разрабатываются сухие выемки глубиной более трёх метров из глинистых грунтов, устраиваются насыпи из песчаных грунтов на болотах, дренажные прорези, производится вымораживание.

Главная особенность выполнения земляных работ в зимнее время - это снег и лед при отрицательном показателе температуры воздуха. При промерзании грунтов осложняется их разработка, транспортирование, укладка и уплотнение. Факт удорожания строительства, вызванный зимними работами, должен компенсироваться.

Земляные работы в зимний период позволяют продлевать сезон строительства, повышая темпы строительства, и равномерно используются тем самым рабочие средства механизации. В этом случае главное не позволить качеству снизиться.

Защита грунтов от промерзания при их разработке зимой осуществляется укладкой слоя материала, имеющего низкую теплопроводность, также производят рыхление или обработку солями, которые понижают температуру замерзания воды. Разрабатывают грунт обязательно на максимально сжатом фронте работ.

Утепляющие слои будут эффективно выполнять свои функции, если их толщина и теплопроводность применяемых материалов, температура воздуха, скорость ветра и времени (защиты грунта от промерзания) будут соответствовать требованиям.

С повышением температуры грунта в момент утепления зависит процесс его остывания и его продолжительность сохранения в этом состоянии.

Просто и наиболее экономично защитить грунты от глубокого промерзания предварительно разрыхлить их до наступления морозов, осуществляя перекрестную вспашку с помощью тракторных плугов или прицепных рыхлителей на глубину 25-35 сантиметров. Далее идет боронование глубиной 10-15 сантиметров. В разрыхленном грунте уменьшают теплопроводность поры, заполненные воздухом.

У мерзлого слоя разрыхленного грунта малая прочность, его легко разработать экскаваторами или бульдозерами. Теплый слой разрыхленного грунта создается с помощью накопления на нём снега.

Одним из способов предохранения грунта от замерзания является его обработка химическими добавками, которые понижают температуру замерзания воды. Зачастую для этого применяются соли хлорид кальция и хлорид натрия. Обработку грунта осуществляют розливом этих солей на поверхность его.

Успешная разработка грунта в зимнее время и подготовка мерзлого слоя к экскавации осуществляется: экскаваторной обработкой и с помощью специального сменного оборудования; механической обработкой; оттаиванием; предохранением грунта от промерзания.

Самый экономичный способ рыхления мерзлого в большинстве случаев – взрывной (дробление мерзлого слоя на более мелкие глыбы и комья, взрывая размещенные в заранее пробурённом в этом слое скважинах взрывчатые вещества. Взрывные работы заранее рассчитываются величиной заряда (количеством ВВ в одном месте).

В некоторых случаях разработка тонких слоев смерзшихся слабо песчаных грунтов осуществляется большегрузными скреперами. Воздушно-сухие песчаные грунты смерзанию подвержены слабо, они не образуют прочные монолиты. В начале зимы при глубине промерзания менее 15-20 сантиметров они разрабатываются только скреперами.

Таким образом, при разработке мерзлых грунтов всегда нужно учитывать использование их после рыхления. При выборе машины и оборудования для рыхления мерзлых грунтов обращают внимание на глубину промерзания, прочность мерзлого слоя и стоимость производства работ. Если толщина мерзлых слоев мала, то зачастую в действие идут экскаваторы и бульдозеры. Эти машины осуществляют и рыхление мерзлых поверхностных слоёв, и разработку расположенных ниже талых грунтов.

1. Изотов В.С. Основы технологии строительных процессов: Учебное пособие / В.С. Изотов. – Казань: КГАСУ, 2013. – 213 с.
2. Карпов В.В. Проектирование технологических процессов производства земляных работ: Учебное пособие / В.В. Карпов – СПб: СПбГАСУ, ЭБС АСВ, 2014. – 128 с.
3. Тарановская Е.А. Определение границ земляных работ: Учебное пособие / Е.А. Тарановская – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 186 с.

Демидов И.С., Панфилов В.И.

Энергосбережение в системах механической вентиляции в центрах позитронно-эмиссионной томографии

*Инженерно-строительный институт Сибирский федеральный университет
(Россия, Красноярск)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-138

idsp: 000001:lj-04-2018-138

Аннотация

Статья посвящена освещению способов энергосбережения систем отопления и вентиляции в центрах позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Проведен анализ существующих мероприятий по энергосбережению систем вентиляции и отопления, а также показан принцип работы центров (ПЭТ). Приведены принципиальные схемы по реализации способов энергосбережения систем отопления и вентиляции на примере циклотрона Cyclone 18/9 ST.

Ключевые слова: вентиляция, энергоэффективность, энергосбережение, теплообменник.

Анализ существующих способов энергосбережения отопления и вентиляции

Под энергоэффективностью в строительстве понимают комплекс мероприятий, направленных на снижение потребляемой зданиями тепловой энергии, необходимой для поддержания в помещениях требуемых параметров микроклимата, при соответствующем технико-экономическом обосновании внедряемых мероприятий и обеспечении безопасности [1]. 27 ноября 2009 вступил в силу Федеральный закон от № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Согласно ему вводятся новые требования к зданиям, строениям и сооружениям, конструктивным и инженерно-техническим решениям, отдельным элементам, конструкциям зданий, к используемым устройствам и технологиям и др., которые планируется пересматривать каждые 5 лет с целью повышения энергоэффективности.

Кажется, все просто: чем меньше здание теряет тепла, тем меньшее количество энергии требуется для восполнения тепловых потерь [5]. Поэтому, на первый взгляд, наиболее простым и рациональным способом экономии энергии на отопление выглядит способ повышения теплозащитных свойств ограждающих конструкций [2]. Стремление к созданию зданий с малыми теплопотерями привело к увеличению требований к теплозащитным свойствам ограждающих конструкций (в Европе в 70-х годах прошлого столетия, в России с 2000 года). Применительно к стенам и покрытиям требования к сопротивлению теплопередаче возросли на 150-200%, к окнам на 20-30%, при этом требования к сокращению затрат энергии на вентиляцию были проигнорированы [1]. Требуемый воздухообмен в помещениях, обеспечивающий оптимальный уровень микроклимата в помещении – важный параметр. При вентиляции происходит удаление внутренних загрязнений, бактерий, излишней влажности, поддерживается оптимальное соотношение концентраций кислорода и углекислого газа [3]. В летний и зимний период энергия также затрачивается на охлаждение и подогрев вентилируемого воздуха. И как бы не утеплялось здание, экономии на вентиляции, без внедрения специальных инженерных мероприятий не достигнуть. Наоборот, чем больше теплозащита здания, тем большая энергии тратится на поддержание требуемых параметров микроклимата [4,6,7, 8-10]. Внедрение пластинчатых, роторных, камерных рекуператоров, также рекуператоров с промежуточным теплоносителем безусловно приносит свой вклад в энергосбережение систем вентиляции. Но большинство из этих видов рекуператоров подразумевает некоторый подмес вытяжного воздуха к свежему приточному (5-15%), а в случае с рециркуляцией вытяжного воздуха эта цифра достигает и 30%, что крайне недопустимо для систем вентиляции лечебных учреждений и «чистых помещений» [11].

Принцип работы центра ПЭТ. Обзор характеристик циклотрона Cyclone 18/9 ST

Позитронно-эмиссионная томография (позитронная эмиссионная томография, сокращ. ПЭТ, она же двухфотонная эмиссионная томография) — радионуклидный томографический метод исследования внутренних органов человека или животного. Метод основан на регистрации пары гамма-квантов, возникающих при аннигиляции позитронов с электронами. Позитронно-эмиссионная томография — активно развивающийся диагностический и исследовательский метод ядерной медицины. В основе этого метода лежит возможность при помощи специального детектирующего оборудования (ПЭТ-сканера) отслеживать распределение в организме биологически активных соединений (радиофармпрепарата РФП) для диагностирования у пациентов онкологических новообразований [12].

Так, для производства РФП необходим циклотрон. Циклотрон (от цикл + электрон) — резонансный циклический ускоритель нерелятивистских тяжёлых заряженных частиц (протонов, ионов), в котором частицы двигаются в постоянном и

однородном магнитном поле, а для их ускорения используется высокочастотное электрическое поле неизменной частоты.

Циклотрон Cyclone 18/9 ST

Основные характеристики циклотрона приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Технические характеристики

Наименование	Величина
Энергия	18 МэВ
Тепловыделения	12 кВт
Энергопотребление	70 кВт

Из таблицы видим, что циклотрон имеет довольно большие тепловыделения в 82 кВт. Следовательно данное тепло нуждается в утилизации, в противном случае работа циклотрона становится невозможной. Как правило, для утилизации тепловыделений используются холодильные машины-чиллеры. Ниже приведем основные тех. Характеристики чиллера, необходимого для охлаждения, на примере Aermec NRL0500°C°°°°°00.

Таблица 2.

Характеристики чиллера

Наименование	Величина
Холодопроизводительность	90 кВт
Энергопотребление	32 кВт

Данная реализация утилизации тепла приведена на принципиальной схеме.

Принципиальная схема утилизации тепловыделений циклотрона

Из вышесказанного видим, что возникает возможность альтернативного использования теплоизбытков циклотрона для повышения энергоэффективности систем вентиляции и отопления.

Энергосбережение систем отопления и вентиляции на примере утилизации теплоизбытков Cyclone 18/9 ST

Система вентиляции. Система теплоснабжения вентиляции должна быть независимой. В силу суровых зимних условий необходимо применение 65% раствора этиленгликоля, а также теплообменника 1 ступени нагрева в вентиляционных агрегатах. Принципиальная схема теплоснабжения вентиляции изображена на рисунке 4.

Принципиальная схема теплоснабжения системы вентиляции

Применение незамерзающей жидкости обеспечивает практически круглогодичное использование данной системы (осень-весна). Большое количество тепловыделений циклотрона позволит подогревать наружный воздух в нескольких вентиляционных агрегатах.

Итоги

Попробуем свести воедино все преимущества данных мероприятий:

1. Новая система теплоснабжения вентиляции также сможет экономить тепловую энергию практически весь год (осень-весна);
2. В холодный период данная система позволит экономить электрическую энергию, т.к. работа чиллера станет ненужной.

Присутствуют также некоторые особенности:

1. Применение данной системы не освобождает от отказа работы чиллера в теплый период;
2. Все мероприятия требуют некоторых капитальных затрат по их внедрению.

1. Горшков А. С. Энергоэффективность в строительстве: вопросы нормирования и меры по снижению энергопотребления зданий // Инженерно-строительный журнал. 2010. No1. С. 9-13.
2. Аверьянова О.В. Экономическая эффективность энергосберегающих мероприятий // Инженерно-строительный журнал. 2011. No 5. С. 53-59.
3. Губернский Ю.Д., Шилькрот Е.О. Сколько воздуха нужно человеку для комфорта // АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. 2008. No 4. С. 4-12.
4. Таурогинский В.И. Опыт строительства энергосберегающих зданий в Белоруссии // Энергосбережение. 2008. No 1. С. 74-78.
5. Немова Д.В. Системы вентиляции в жилых зданиях как средство Повышение энергоэффективности. Строительство уникальных зданий и сооружений. 2012. № 3. С. 83-86.
6. Горшков А.С., Попов Д.Ю., Глумов А.В. Конструктивное исполнение вентилируемого фасада повышенной надежности // Инженерно-строительный журнал. 2010. No 8. С. 5-8.

7. Княтько М.В., Ефименко М.Н., Горшков А.С. К вопросу о долговечности и энергоэффективности современных ограждающих стеновых конструкций жилых, административных и производственных зданий // Инженерно-строительный журнал. 2008. No 2. С. 50-53.
8. Немова Д.В. Навесные вентилируемые фасады: обзор основных проблем // Инженерно-строительный журнал. 2010. No 5. С. 7-11.
9. Протасевич А.М., Крутилин А.Б. Классификация вентилируемых фасадных систем. Влияние теплопроводных включений на их теплозащитные характеристики // Инженерно-строительный журнал. 2011. No 8. С. 57-62.
10. Ватин Н.И., Немова Д.В. НВФ: основные проблемы и их решения // Мир строительства и недвижимости. 2010. No36. С. 2-4
11. ГОСТ Р ИСО 14644-4-2002 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 4. Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию. – Введ. 1.04.2003. – Москва: Госстандарт России, 2002. – 180с.
12. Википедия [Электронный ресурс] : Позитронно-эмиссионная томография; циклотрон. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/>.

Зырянов М.А., Сыромятников С.В., Борин К.В.

Методы повышения реакционной способности древесины

*Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»
(Россия, Лесосибирск)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-139

idsp: 000001:lj-04-2018-139

Аннотация

Рассмотрены методы повышения реакционной способности древесины под действием различных химических реагентов. Приведенные методы можно использовать в производстве плитной продукции.

Ключевые слова: древесноволокнистая масса, размол, реакционная способность, лигноуглеводный комплекс, надуксусная кислота, карбамид.

Annotation

The methods of increasing the reactivity of wood under the influence of various chemical reagents are considered. These methods can be used in the manufacture of plate products.

Keyword: wood-fiber mass, grinding, reactivity, limnogeology complex, peracetic acid, urea.

При производстве древесноволокнистых плит приходится сталкиваться с рядом проблем, связанных с необходимостью получения плит с высокими физико-механическими показателями при пониженной плотности.

Физико-механические свойства древесных плит в значительной степени определяются глубиной отверждения связующего и физико-механическими процессами, протекающими на границе раздела полимер-древесины [1]. Полимер-древесина зависит прежде всего от степени разработки древесного волокна, его пластичности и реакционной способности.

Необходимо сказать, что современные технологические решения и оборудование не позволяют в полной мере использовать потенциал древесины, как реакционноспособной полимерной композиции, построенной из целлюлозы и аморфной матрицы, образуемой лигнином и не целлюлозными полисахаридами (лигноуглеводного комплекса).

В связи с этим представляется интерес рассмотрение различных способов повышения реакционной способности компонентов древесины с целью повышения

физико-механических показателей ДВП без дополнительного расхода проклеивающих добавок.

На стадии получения волокна древесное сырье, в виде технологической щепы, подвергается гидротермической обработке в пропарочной камере [2]. На пропарку отдельной частицы требуется 3-6 мин., в зависимости от степени заполнения пропарочной камеры. Обычно рабочая температура пара в подогревателе составляет 160 – 180°C при давлении в 6-10 бар [3]. В результате, размол щепы на волокно тоже требует больших затрат энергии: 120 – 200 кВт · ч на 1 т абсолютно сухого волокна [4].

Гидротермическая обработка формирует пластические свойства древесины, так же как обработка водными растворами щелочей при комнатной температуре. Это говорит о том, что в обоих случаях происходит деструкция лигноуглеводной комплекса (ЛУК) древесного вещества. Более простым и легкодоступным способом активирования компонентов лигноуглеводной матрицы древесины при производстве ДВП является обработка древесноволокнистой массы слабым раствором серной кислоты, которую обычно вводят в древесноволокнистую массу в качестве осадителя проклеивающих добавок на волокна при производстве ДВП [5].

Веским доказательством повышения реакционной способности древесины под влиянием легкой кислотной обработки служат данные о клеящей способности компонентов древесины (табл. 1), обработанных серной кислотой при pH 4,3 и температуре 50° в течение 35 мин [5].

Таблица 1

Клеящая способность составляющих древесины

Наименование составляющей древесины	Предел прочности при скалывании по клеевому шву, МПа	
	Исходный образец	После обработки
Лигнин Бьеркмана	1,45	1,86
Лигнин Браунелла	1,22	1,70
ЛУК Браунелла	1,16	1,38
Диоксанлигнин	1,38	1,65
Лигнин Классона	0,32	0,32
Гемицеллюлозы, по Уайзу	0,20	0,13

Из табл. 1 видно, что клеящая способность близких к природным компонентов лигнина и ЛУКа значительно высока и превышает определенную для гемицеллюлоз. Кислотная обработка повысила реакционную способность каждого из препаратов за исключением сильно законденсированного лигнина Классона.

Проведя литературный анализ [6, 7], значительные результаты достигаются при обработке технологической щепы надуксусной кислотой (НУК) непосредственно перед дефибраторным размолотом. Было установлено значительное повышение прочности химикохтермохимической, дефибрерной и рафинерной массы в результате обработки древесины перед размолотом НУК. НУК является специфическим, но более сильным реагентом для лигнина растительных тканей [8]. НУК способствует размягчению лигнина под действием температуры в присутствии воды, вызывает деструкцию и растворение даже в мягких условиях.

Результаты экспериментальных данных показывают, что обработка технологической щепы 0,5%-ной НУК перед дефибраторным размолотом повысила степень помола массы более чем на 20% и способствовала повышению прочности и водостойкости ДВП на 20-30%.

В результате обработки древесины в кислой среде при больших температурах образуются продукты деструкции лигнина и углеводов [9]. Деструкция лигнина при этом сопровождается элиминированием метиловых групп с образованием формальдегида, а также расщеплением эфирных связей лигнина с переходом в раствор низкомолекулярных

фенолов. Продукты деструкции пентозанов и гексозанов при кислотной обработке преобразуются в фурфурол и оксиметилфурфурол [10].

Из реагентов щелочного характера привлекает интерес карбамид, который также является первичным амином. Обработка древесных частиц данным реагентом позволяет существенно улучшить ее физико-механические свойства. В процессе обработки протекают химические преобразования карбамида и компонентов древесины [11]. Также было установлено, что карбамид пластифицирует высокомолекулярные компоненты древесины, понижая их температуру стеклования [12]. Карбамид воздействует с низкомолекулярными и высокомолекулярными углеводами древесины.

Таким образом, проведя анализ литературных и экспериментальных данных [1-12], приходим к выводу, что обработка древесины химическими реагентами кислотного и щелочного характера оказывает положительное влияние на качество древесноволокнистой массы и получаемых из нее плит. Обработка реагентами технологической щепы перед дефибраторным размолом является более эффективной в сравнении с обработкой непосредственно древесноволокнистой массы. По литературному обзору [13] химическая подготовка древесины позволяет снизить энергопотребление при процессе размолот от 20 до 27%, что сказывается на снижении себестоимости выпускаемой продукции в виде древесноволокнистой плиты. Значительно сильное воздействие на компоненты древесины, повышающее их реакционную способность, оказывают надуксусная кислота и карбамид.

Исследование выполнено при поддержке Красноярского краевого фонда науки в рамках реализации проекта: «Разработка конструкции мобильной размалывающей установки для переработки материалов растительного происхождения в условиях лесосечных работ в аэродинамической среде»

1. Гулимов. В.Г. Пластифицирующие добавки для изготовления древесноволокнистых плит: Экспресс-информ.: плиты и фанерат / ВНИПИЭИлеспром, - М., 1986. – С. 15-23.
2. Кац. Л.И. Технологические основы получения плит МДФ мокрым способом [Текст]: дис. ... канд. техн. наук. - Минск, 2000. - 130 с.
3. Карамев Е.И. Оборудование предприятий для производства древесных плит[Текст]: Учебник для направлений специальностей подготовки 655000 «Химическая технология органических веществ и топлив» и 260300 «Технология химической переработки древесины»/ Карамев Е.И., Каменков С.Д.- М.: МГУЛ, 2002. – 320 с.
4. Волынский В.Н. Технология древесных плит и композиционных материалов[Текст]: Учебно-справочное пособие для студентов лесохимических специальностей вузов и колледжей/ Волынский В.Н.- СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 336 с.-
5. Соловьева Т.В. Превращение компонентов лигноуглеводной матрицы в технологии древесноволокнистых плит: дис. ... доктора техн. наук. - Минск, 1998. - 259 с.
6. Никитин В.М. Об активации лигнина кислотами // Химия древесины. – 1968. №2. – С. 61-65.
7. Никитин В.М. Скачков В.М. О делигнификации осинового древесины перекисью водорода // Химия древесины. – 1968. №2. – С. 43-45.
8. Зильбергейт М.А., Резников В.М. Исследования реакционной способности природного лигнина или при окислительных варках органическими надкислотами // Перспективы использования в народном хозяйстве: тез. докл. конф. – Братск, 1980. С. 31-32.
9. Менделеева Г.В., Пономарев А.П. Химические изменения древесины при горячем прессовании древесных плит: Труды уральского лесотехнического института – Свердловск: - 1966. – С. 25-33.
10. Эльберт А.А., Дорохова О.В. Карамелизация углеводов в условиях прессования древесноволокнистых плит. // Химия древесины – 1983 № 2. – С.48-51.
11. Шамаев В.А., Попова Н.И., Берзиньш Г.В. Химические изменения древесины при модифицировании ее мочевиной. // Химия древесины. – 1976 - №4. – С. 34-38.
12. Христов Ц.С., Караиванова С.К., Дмитров Д.Г., Пронова З.А. О синтезе привитых сополимеров целлюлозы полиакриламидом. // Cel-lul. Chem. And Technol. – 1970. vol. 4, №3. – Р. – 261-267.
13. Зырянов М.А., Дресвянкин И.А., Рубинская А.В. Экспериментально-теоретическое обоснование физико-химических превращений древесной биомассы в технологии производства древесноволокнистых плит // Инженерный вестник Дона. – 2016 - №4. – 10 с.

Казанцева Т.И.

Математическая основа биткойна

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
(Россия, Екатеринбург)

doi: 10.18411/lj-04-2018-140

idsp: 000001:lj-04-2018-140

Аннотация

Работа посвящена описанию математических принципов защиты биткойн-системы. В частности, рассмотрены основы эллиптических кривых и конечных полей.

Ключевые слова: блокчейн, конечное поле, эллиптическая кривая, биткойн

Abstract

The work is devoted to the analysis of Bitcoin protection on mathematical bases, in particular, elliptic curves and finite fields.

Keywords: block, finite field, elliptic curve, Bitcoin

Ни для кого не секрет, что на сегодняшний день, криптовалюта является одним из легких и общедоступных способов оплаты чего угодно, не тратя при этом много времени. Но почему-то многих сбивает с толку тот факт, что биткойн нарушает привычное понятие собственности, т.е. не принадлежит какому-то конкретному лицу. По этой причине большинство людей «боится» пользоваться криптовалютой.

Целью статьи: показать, что безопасность криптовалюты, в частности биткойна, закреплена простой математикой.

Нельзя сказать, что биткойном кто-то управляет, так как биткойны существуют лишь как записи в блокчейне [1]. Блокчейн – база данных, которая хранит информацию обо всех транзакциях участников системы. Под системой понимается добровольная сеть подключенных компьютеров. Если вы «владеете» биткойном значит вы просто имеете возможность передать контроль над этими записями кому-то еще, зафиксировав факт этой передачи на блокчейне. Эту способность дает вам эксклюзивный доступ к паре ключей ECDSA: секретному и публичному [2].

Разберемся, что же такое ECDSA. ECDSA – это акроним для Алгоритма Цифровой Подписи с Эллиптическими Кривыми. Данный алгоритм использует эллиптические кривые и конечные поля, чтобы «подписать» данные таким образом, чтоб третьи лица смогли легко проверить подлинность подписи, но при этом сам «подписывающий» оставлял за собой эксклюзивную возможность создавать подписи. В случае биткойна «данные», которые подписываются – это транзакция, которая передает право собственности на биткойны.

ECDSA имеет две отдельные процедуры для подписи и ее проверки. Каждая процедура представляет собой алгоритм, состоящий из нескольких арифметических операций. Алгоритм подписи использует секретный ключ, а алгоритм проверки использует только открытый ключ. Оба этих алгоритма основаны на эллиптической криптографии [3].

Чтобы продвинуться дальше, для начала познакомимся поближе с эллиптическими кривыми и конечными полями.

В эллиптических кривых нет ничего сложного. Каждая такая кривая представляется уравнением вида: $y^2 = x^3 + ax + b$. Конкретно для биткойна используется уравнение с параметрами: $a = 0$ и $b = 7$.

Эллиптические кривые имеют некоторые полезные свойства:

- перпендикулярная прямая к оси абсцисс, пересекающая кривую в двух точках, обязательно пересечет кривую в третьей точке, лежащей на кривой;
- перпендикулярная прямая к оси абсцисс, которая является касательной к кривой, обязательно пересечет кривую ровно в одной точке.

Эти свойства используются, чтобы определить две операции над точками, составляющими кривую: сложение точек и удвоение.

Сложение точек $A + B = D$ основано на первом свойстве. Мы проводим через точки A и B прямую, которая, пересекает кривую в некоторой третьей точке C . Затем мы находим точку на кривой, симметричную точке C относительно оси абсцисс. Именно эта точка D и будет являться суммой A и B .

Чтобы удвоить точку A , воспользуемся вторым свойством. При удвоении мы проводим прямую, касательную к данной кривой в точке A , которая, должна пересекать ее еще в одной точке C . Точка B , симметричная C относительно оси абсцисс, будет являться результатом удвоения точки A .

С помощью этих операций мы можем определить операцию скалярного умножения, $B = aA$.

Теперь мы знаем об эллиптических кривых все, что о них стоит знать.

Конечное поле, в контексте ECDSA, можно рассматривать как заданный диапазон положительных чисел. Любые операции могут осуществляться в рамках этого диапазона. Если же результат операции выходит за пределы этого диапазона, то мы просто по окончании диапазона возвращаемся к его началу и продолжаем считать, как ни в чем ни бывало. Результат, как ни крути, останется внутри нашего диапазона, как бы он ни хотел из него выбраться [4].

Есть очень простой способ проиллюстрировать выше сказанное. Остаток от целочисленного деления, или оператор по модулю (MOD). Например, $11/6$ дает 1 с остатком 5:

$$11 \text{ MOD } 6 = 5$$

В нашем случае конечное поле от 0 до 5, и все операции по модулю 6, над любым числом, дадут результат, который попадет в этот диапазон.

ECDSA использует не просто эллиптические кривые, а эллиптические кривые в контексте конечного поля, что значительно меняет их внешний вид.

Чтобы пользователи могли друг с другом договариваться, такой протокол как биткойн должен зафиксировать набор параметров для эллиптической кривой и ее конечного поля. Этими параметрами являются: **базовая точка, значение модуля поля, уравнение кривой, порядок базовой точки**.

Для всех этих параметров биткойн использует невообразимо большие числа. Это важно! Ведь безопасность этого алгоритма опирается на то, что эти значения слишком большие, чтобы подобрать что-то простым перебором [5].

Значения, которые использует биткойн:

Уравнение эллиптической кривой: $y^2 = x^3 + 7$

Простой модуль = FFFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFE FFFFFC2F

Базовая точка = 04 79BE667E F9DCBBAC 55A06295 CE870B07 029BFCDDB 2DCE28D9 59F2815B 16F81798 483ADA77 26A3C465 5DA4FBFC 0E1108A8 FD17B448 A6855419 9C47D08F FB10D4B8

Порядок = FFFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFF FFFFFFFE BAAEDCE6 AF48A03B BFD25E8C D0364141

Данная конкретная реализация ECDSA известна как **secp256k1** [6] является частью семейства стандартов, предлагаемых для использования в криптографии.

В результате вооружившись всеми этими базовыми знаниями, становится понятно, что отвечает за безопасность криптовалюты и, что происходит в недрах биткойн-клиента, когда мы пытаемся что-нибудь оплатить.

1. Генкин А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра / Артем Генкин, Алексей Михеев. — М.: Альпина Паблишер, 2018.
2. Саломеа А. Криптография с открытым ключом. — М.: Мир, 1995. — 318 с.
3. Болотов А.А., Гашков С.Б., Фролов А.Б. Элементарное введение в эллиптическую криптографию. — М.: КомКнига, 2006. — 280 с.
4. Журавлев Ю. И., Флеров Ю. А., Вялый М. Н. Дискретный анализ. Основы высшей алгебры. — 2-е изд. — М.: МЗ Пресс, 2007. — 224 с.
5. Пол Винья и Майкл Кейси. Эпоха криптовалют. Как биткоин и блокчейн меняют мировой экономический порядок — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 432 с.
6. What does the curve used in Bitcoin, secp256k1, look like? [Электронный ресурс] URL: <https://bitcoin.stackexchange.com/questions/21907/what-does-the-curve-used-in-bitcoin-secp256k1-look-like> (дата обращения: 16.04.2018)

Майданов Д.А.

Удаленная on-line диагностика технического состояния транспортных средств и грузов

ГУУ

doi: 10.18411/lj-04-2018-141

idsp: 000001:lj-04-2018-141

Аннотация

В данной статье описывается возможно дальнейшее развитие диагностики автомобиля с использованием on-line и дальнейшим ремонтом автомобиля удаленно. Также поднимаются все известные на данный момент системы, взаимодействующие с автомобилем удаленно.

Ключевые слова: логистика; автомобиль; грузоперевозки; сеть Интернет; on-line; ремонт; диагностика; транспортное средство; удаленный доступ; техническое состояние автомобиля

В составляющих структурах, элементах, звеньях, цепей поставок, логистических систем на национальном, региональном, международном уровне экономического и социального развития во времени и пространстве особо важное и главное место занимает качественное и надежное перемещение, перевозка товарных грузов и пассажиров [1-3] разными видами и типами транспортных средств по различным маршрутам и направлениям воздушным, сухопутным, водным [4,5] с использованием правильного установление места его обслуживания национального транспорта на международных рынках где постоянно используются инновационные технологии, в том числе и автомобильным транспортом, на котором автор сосредоточил свое основное внимание [6,7].

С тех времен, когда человек изобрел свой первый автомобиль для осуществления поездок, он начал долгий и длительный путь по его совершенствованию. Добавлялись новые более технологично-правильные, качественные детали, инженеры стали задумываться об аэродинамике и использовать для обводов корпуса аэродинамические трубы, менялись технологии процессов преобразования энергии и появлялись все более совершенные модели с минимальным негативным влиянием на экологию и окружающую среду. Человек не может стоять на месте, ему нужно совершенствование всего.

Это можно с уверенностью можно назвать современным качественным подходом к «жизни» и любой деятельности. И вот, перед нами то, что мы имеем на сегодняшний день

– наша «автомобильная» реальность. И, соответственно, во времени и пространстве развивались расходные материалы, детали, узлы, агрегаты, комплектующие и запчасти для них. Они становятся с каждым годом все сложнее, надежнее, но, тем не менее, и остаются исправными более долгое время.

На данный момент времени уже существует относительно солидный автопарк некоторых моделей автомобилей, имеющих электронную составляющую оснастку. Что это значит? К машине подключают специальный провод, другой конец подсоединяют к компьютеру и вот – вся структура автомобиля как на ладони. Все электронные блоки, кодировки, кузовные детали, составные части двигателя – состояние каждого элемента и его функционирование описывается здесь. И если имеется какая-либо неисправность, то бортовой компьютер выводит их пользователю на главный экран, если таковой имеется.

Получается, что человек, пользователь, водитель специально заранее, не осматривая, тестирование, диагностируя, не проверяя перед любой возможной поездкой автомобиль, может просто сесть в него, включить зажигание и узнать, есть ли какие-либо неисправности. Удобно, согласитесь. И также это удобно компаниям, занимающимся техническим обслуживанием и ремонтом подобных авто. Взял, подключил – и сразу наглядно понял, что и где надо менять или исправлять.

Но ведь прогресс не стоит на месте. Нужно двигаться дальше, стагнации быть не должно. Что же можно предложить, до чего еще не додумались зарубежные инженеры?

Диагностика On-Line. Проверка всех узлов автомобиля в режиме реального времени. Это значит, что определенный пользователь, пусть будет владелец автомобиля, в любой момент времени сможет посмотреть состояние своего автомобиля, скажем, через компьютер или даже через мобильное приложение. Считаю возможным сделать так, чтобы автомобиль был зарегистрирован на какой-либо станции технического обслуживания (СТО), и при поломке чего-либо уведомление об этом еще получали и они в режиме реального времени. Соответственно, они смогут заказать ту деталь, которая нужна, с разрешения хозяина автомобиля, поэтому процесс замены или ремонта недействующего узла, агрегата по времени можно будет сократить в разы. От этого одни плюсы, безусловно.

Как же будет работать такая система? На автомобиле будет стоять GPRS-датчик. Он будет сканировать машину и передавать все данные на какой-либо сервер, который в свою очередь фильтрует информацию и при неисправностях уведомляет об этом путем SMS-сообщения работников технического сервиса, где машина обслуживается, и владельца. При необходимости можно будет проконсультироваться онлайн у профессионального специалиста и потом уже решить, что делать с неработающим узлом. При необходимости можно будет вызвать эвакуатор [8].

Среди основных возможных и наиболее важных узлов, за которыми стоило бы вести обязательный контроль, можно выделить: обороты и нагрузка двигателя, температура охлаждающей жидкости, уровень масла в двигателе, датчик резкого ухода масла из двигателя, датчик уровня масла в КПП и соответственно датчик об его резком уходе, все узлы топливной системы, скорость автомобиля, расход топлива, температура всасываемого воздуха, состояние воздушного фильтра, положение дроссельной заслонки, климат контроль в салоне, уровень и давление топлива и другое.

Некоторые компании уже предлагали подобные аналогичные варианты систем, отличающиеся от идеала, описанного выше, но тем не менее выполняющие свои основные функции. К примеру, компания Chevrolet запустила не некоторых своих автомобилях систему под названием «Proactive Alerts» [9]. Данная система сканирует все узлы автомобиля при запуске и при выявлении ошибок выдает на мультимедийный экран водителя уведомления о них. Вы скажете, что такими системами давно обладают автомобили группы компаний VAG.

Но главное отличие системы от Chevrolet состоит в том, что теоретически она может при определенных специальных настройках оперативно посылать сообщение на

электронную почту о возможных ошибках, а этого уже вполне достаточно для слежения за состоянием автомобиля техническим сервисам в режиме реального времени. Пока ее можно установить только на модели «Silverado», «Tahoe», «Suburban» и «Corvette» последнего модельного года. Компания не отрицает дальнейшего развития этой системы, распространения и внедрения ее в более широкий ряд моделей.

Что же касается грузового автотранспорта, тут отличился производитель под названием «Scania». В 2015-том году, а именно в апреле, компания заявила, что теперь ремонтные мастерские смогут изучать состояние автомобиля еще до того, как машина приедет к ним. Система получила название «Scania Remote Diagnostics» [10]. Она стала экспериментально устанавливаться на тягачи в 2015 году, прошла «испытательный срок» и уже сегодня может быть установлена на автомобиль.

Следует особо отметить, что благодаря встроенному коммуникатору «Scania Communicator», официальные лицензированные сервисы позволяют специалистам изучить все внутренности машины и заранее заказать запчасти, которые будут необходимы, что значительно сократит время технического обслуживания, а соответственно выигранное время можно будет использовать более рационально. Более того, веря информационным службам «Scania», вскоре будет доступна услуга преждевременного заказа не только запчастей, но и высококвалифицированных специалистов. Сопутствующая услуга «Scania Assistance» дает возможность отслеживать и оперативно вызывать квалифицированных специалистов при такой поломке, когда автомобиль не может самостоятельно передвигаться.

Что же сейчас из себя практически представляет система удаленной диагностики автомобиля?

- Направление, в котором работают большинство автомобильных компаний;
- Уверенность в том, что машину не забудут и не бросят на самотек при серьезной поломке;
- Постоянный мониторинг ситуации на дороге каждого автомобиля любой транспортной компании;
- Своевременная замена всех изношенных узлов, агрегатов, деталей и систем в автомобиле;
- Самостоятельный контроль за автомобилем без профессионального высококвалифицированного специалиста.

Определенно, совершенствование и распространение данных систем ведет только к качественному улучшению транспортных сфер транспортных компаний, что сейчас очень важно.

Данная работа выполнена автором на кафедре логистики института отраслевого менеджмента Государственного университета управления (ГУУ) при выполнении учебного и научно исследовательского плана подготовки бакалавров [11,12].

1. Логистика. Аникин Б.А., Вайн В.М., Водянова В.В., Воронов В.И., Гапонова М.А., Ермаков И.А., Ефимова В.В., Заичкин Н.И., Кравченко М.В., Пузанова И.А., Родкина Т.А., Серова С.Ю., Серышев Р.В., Федоров Л.С. Тренинг и практикум, под. ред. профессора Б.А. Аникина, и профессора Т.А. Родкиной. 2015.с.
2. Воронов В.И. Международная логистика. Вестник университета (Государственный университет управления). 2014. с.700.
3. Воронов А.В., Воронов В.И., Лазарев В.А. Вестник университета (Государственный университет управления) 2008. №1. С. 55
4. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Аникин Б.А.; Родкина Т.А.; Волочиенко В.А.; Заичкин Н.И.; Межевов А.Д.; Федоров Л.С.; Вайн В.М.; Воронов В.И.; Водянова В.В.; Гапонова М.А.; Ермаков И.А.; Ефимова В.В.; Кравченко М.В.; Серова С.Ю.; Серышев Р.В.; Филиппов Е.Е.; Пузанова И.А.; Учирова М.Ю.; Рудая И.Л. Основные и обеспечивающие подсистемы логистики. Москва, 2013.

5. Воронов В.И., Николаев Д.А. Транспортное обеспечение коммерческой деятельности. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2003 г. Учебное пособие.
6. Лазарев В.А., Воронов В.И. Комплексный подход и позиционирование морского транспорта России на мировом рынке транспортных услуг. Транспорт: наука, техника, управление. 2008 №3, с.5-10.
7. Воронов В.И., Кривоносов Н.А. Савостьянок Г.Н., Кожанова В.В. Инновационные технологии в логистике. Научно-аналитический журнал: «Инновации и инвестиции» № 4, 2015– стр. 2-4.
8. Компьютерная диагностика ошибок автомобиля своими руками: <http://ktonaavto.ru/remont-i-obsluzhivanie/elektrooborudovanie/kompyuternaya-diagnostika-avtomobilya-svoimi-rukami.html>
9. Система Proactive Alerts анализирует состояние автомобиля: <https://petrenc.com/avto.php?txt=605>
10. Увеличение времени полезного использования – при помощи технологии Scania Remote Diagnostics <http://scanauto.ru/media-center-scania/news-scania/uvlichenie-vremeni-poleznogo-ispolzovaniya-avtomobilya-pri-pomowi-sistemy-udalenoj-diagnostiki-scania-remote-diagnostics/>
11. Майданов Д.А. Исследование развития лизинга на рынке инвестиционных товаров. «Тенденции развития науки и образования» 31 октября 2017 г. Часть 2. Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2017 - 48с.

Майданов Д.А.

Формы документов в грузоперевозках

ГУУ

doi: 10.18411/lj-04-2018-142

idsp: 000001:lj-04-2018-142

Аннотация

В данной статье описываются и приводятся различные документы, необходимы для осуществления грузовых перевозок. Также все эти документы проходят фильтрацию и делятся на различные группы по различным параметрам.

Ключевые слова: логистика, транспортная компания; грузоперевозки; экспорт; импорт; товарный груз; национальная и международная перевозка; документы.

В настоящее время процессы перемещения товарного груза в национальной, региональной, международной любыми формами и видами транспортных средств практически невозможно осуществлять без соответствующих оформленных сопровождающих документов, необходимых на всем расстоянии перевозки [1-4]. Следует отметить, что транспорт, как и вся логистика в целом, ее цепи и звенья поставок находятся постоянно в состоянии эволюции, в том числе и сопровождающая перевозки документы [5].

Сейчас в данное время используется три основных вида передачи определенного груза транспортными средствами от продавца к покупателю – автомобильный, водный и железнодорожный. Все эти типы различны по своим методам перевозки, по транспортным средствам, используемым в этой отрасли, по своей внутренней организации предприятия. Но есть и общая черта – необходимость определенных сопровождающих и обеспечивающих документов для перевозки груза из точки А в точку Б. Конечно, документы также различны по своему содержанию в разных типах перевозок, но их наличие необходимо везде. В данной статье автор затрагивает тему автомобильных перевозок и старается исследовать перечень документов, их формы и виды, без которых невозможен процесс перевозки и передачи товарных продуктов.

Далеко не секрет, что существует огромное количество различных документов. Они могут касаться человека, товара, определенного явления, могут быть как регламентированными, так и не регламентированными, запрещать или разрешать что-либо и так далее. Документы могут являться паспортом продукта, быть основным документом при страховом случае и т.д. Без документов не осуществим любой официальный процесс, и это касается не только грузоперевозок.

В ходе поисков документов по автомобильным грузоперевозкам я нашел большое их количество. Мне удалось разделить их на две группы по двум отличительным признакам. Первым признаком деления является их соответствие ключевым объектам

автомобильных грузоперевозок, а вторым признаком- регламентированность данных документов (являются ли они официальными или нет).

Начнем с первого деления.

Итак, по соответствию ключевым объектам автомобильных грузоперевозок, которыми являются груз, автомобиль и водитель, мне удалось разделить их на 4 блока:

- Документы на груз;
- Документы на автомобиль и водителя для осуществления грузоперевозки;
- Документы для оформления грузоперевозки;
- Документы на страхование груза.

1. Выделяют в основном три документа на товар(груз), без которых невозможно осуществление перевозки товара. Стоит отметить, что все они делаются со стороны заказчика, то есть грузоотправителя:

- Транспортная накладная(ТН). Является перевозочным документом, подтверждающим заключение договора перевозки груза. Если иное не предусмотрено договором, то она составляется на одну или несколько партий груза, перевозимую на одном транспортном средстве в трех экземплярах – для грузоотправителя, грузоперевозчика и грузополучателя.
- Товарно-транспортная накладная(ТТН). Не является обязательным документом. Обычно рекомендуется делать и транспортную, и товарно-транспортную накладную. ТТН состоит из двух разделов: транспортный и товарный. В первом указывается маршрут, данные автомашины и водителя, во втором- наименование, количество, вес и стоимость перевозимого товара. Стоит отметить что этот документ должен быть заверен оригинальными печатями. Выписывается в 4-х экземплярах- один на загрузке у грузоотправителя, второй непосредственно для грузополучателя, третий для перевозчика, а вот четвертый используется в качестве расчета оплаты за перевозку и прилагается транспортной компанией к счету на оплату заказчику.
- Доверенность на водителя. Возможен договор между либо отправителем, либо получателем груза и компанией-грузоперевозчиком. Данный документ определяет права, обязанности, и ответственность каждой из сторон, а также необходимые условия и сроки доставки товара, стоимость перевозки груза и так далее. Стоит отметить, что в зависимости от вида товара могут понадобиться при перевозке еще и дополнительные документы, например, сертификаты качества, соответствия, технические паспорта и другие подобные.

2. Во время перевозки груза по Российской Федерации любой автомобиль, в том числе и грузовой, может быть проверен сотрудниками ГИБДД, соответственно, чтобы избежать возможных проблем, водитель должен иметь необходимые документы как на себя, так и на автомобиль, на котором он едет. К ним относятся:

- Путевой лист. Данный документ выдается компанией, осуществляющей перевозки. В нем указывается учет по работе водителя, маршрут и пробег перевозки.
- Водительское удостоверение с необходимой или необходимыми открытыми категориями или временное разрешение на управление автомобилем.
- Талон о прохождении транспортным средством Государственного техосмотра.
- Свидетельство о регистрации транспортного средства, оформленного на предприятие, на водителя. В случае, когда автомобиль оформлен на одного человека, а за рулем другой, тогда необходима доверенность, если

отсутствует страховой полис ОСАГО или КАСКО. Обязательно также наличие трудового договора в таком случае, также в случаях, если водитель работает по найму.

- Страховой полис ОСАГО (обязательного страхования гражданской ответственности) владельца транспортного средства, или страховой полис КАСКО
3. Документы для оформления грузоперевозки
- Для оформления грузоперевозки необходимы договор и заявка на грузоперевозку между заказчиком и транспортной компанией.
4. Договор на страхование груза.
- Данная операция не является обязательной при перевозке груза. Но так как грузоперевозки не только в России, но и по всему миру несут огромные риски и не менее огромную ответственность за груз, то дорогие и хрупкие товары обычно страхуются по желанию заказчика. Договор может быть заключен как с транспортной компанией, так и непосредственно между заказчиком и страховой компанией.

Вторым отличительным признаком классификации документов я выделил регламентированность документа, т.е. есть ли у него какая-то установленная государством форма заполнения, или же он пишется «от руки», имея главную цель любым образом передать информацию. Итак, соответственно делим документы на регламентированные или нерегламентированные, которые вместе с примечаниями приведены в таблице.

Наименование документа	Утверждение документа	Активность документа	Примечания
1. Транспортная накладная	Постановлением Правительства РФ от 15.04.2011 N 272	Активен	Обновляется каждый год
2. Товарно-транспортная накладная	Постановлением Правительства РФ от 15.04.2011 г. № 272	Активен	Обновляется каждый год
3. Доверенность на водителя	Официально не утвержден, заполняется в соответствии с нормами предприятия или в свободной форме	Активен	-
4. Путевой лист	Минтранс РФ от 18.09.2008 № 152	Активен	Обновляется каждый год
5. Водительское удостоверение	МВД РФ от 13.05.2009. N 365	Активен	Периодически обновляется
6. Талон о прохождении Технического Осмотра	Постановлением Правительства РФ от 05.12.2011 г. № 1008	Активен	Периодически обновляется
7. Свидетельство о регистрации т/с	Приказ МВД России от 24.11.2008 N 1001	Активен	Периодически обновляется
8. Страховой полис ОСАГО или КАСКО	Постановлением Правительства Российской Федерации № 263 от 07.05.2003	Активен	Периодически обновляется
9. Договор на страхование груза	Официально не утвержден, заполняется в соответствии с нормами предприятия	Активен	-
10. Договор и заявка на грузоперевозку	Официально не утвержден, заполняется в соответствии с нормами предприятия или в свободной форме	Активен	-

Регламентированными документами являются:

- Транспортная накладная;
- Товарно-транспортная;
- Путевой лист;

- Водительское удостоверение;
- Талон о прохождении транспортным средством ГосТехОсмotra;
- Свидетельство о регистрации транспортного средства;
- Страховой полис ОСАГО или КАСКО;

Нерегламентированными документами являются:

- Доверенность на водителя;
- Договор и заявка на грузоперевозку;
- Договор на страхование груза.

Все нерегламентированные документы не имеют определенной формы заполнения. Их задача - передать информацию, которую они несут, а, как и в какой форме необходимо решить грузоотправителю, получателю и перевозчику. Стоит отметить, что формы всех регламентированных документов каждый год обновляются, поэтому предприятиям и организациям необходимо следить за изменениями.

Данная работа выполнена в преемственности исследовательской деятельности автора, апробированной в ряде публикаций [??].

1. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Аникин Б.А.; Родкина Т.А.; Волочиенко В.А.; Заичкин Н.И.; Межевов А.Д.; Федоров Л.С.; Вайн В.М.; Воронов В.И.; Водянова В.В.; Гапонова М.А.; Ермаков И.А.; Ефимова В.В.; Кравченко М.В.; Серова С.Ю.; Серышев Р.В.; Филиппов Е.Е.; Пузанова И.А.; Учирова М.Ю.; Рудая И.Л. Основные и обеспечивающие подсистемы логистики. Москва, 2013.
2. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Аникин Б.А.; Родкина Т.А.; Волочиенко В.А.; Заичкин Н.И.; Межевов А.Д.; Федоров Л.С.; Вайн В.М.; Воронов В.И.; Водянова В.В.; Гапонова М.А.; Ермаков И.А.; Ефимова В.В.; Кравченко М.В.; Серова С.Ю.; Серышев Р.В.; Филиппов Е.Е.; Пузанова И.А.; Учирова М.Ю.; Рудая И.Л. Основы логистики. Москва, 2013.
3. Воронов В.И. Международная логистика. Вестник университета (Государственный университет управления). 2014. с.700.
4. Воронов А.В., Воронов В.И., Лазарев В.А. Вестник университета (Государственный университет управления) 2008. №1. С. 55
5. Воронов В.И., Воронов А.В. Основные элементы эволюции элементов цепей поставок в международной логистике ЛОГИСТИКА. Проблемы и решения. Международный научно-практический Украинский Журнал. 2013 №, 2. Украина. Харьков.
6. Майданов Д.А. Исследование развития лизинга на рынке инвестиционных товаров. «Тенденции развития науки и образования» 31 октября 2017 г. Часть 2. Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2017 - 48с.

Сультимова В.Д., Халапханов И.А.

Электробезопасность на строительной площадке

*Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
(Россия, Улан-Удэ)*

doi: 10.18411/lj-04-2018-143

idsp: 000001:lj-04-2018-143

Аннотация

Статья посвящена решению вопроса электробезопасности на строительной площадке, который включает инженерно-технические мероприятия и меры, обеспечивающие защиту людей от воздействия электрического тока.

Ключевые слова: Электробезопасность, строительная площадка, электродвигатели, электроинструмент, электрический ток, электроустановки.

Электробезопасность- это совокупность организационных, инженерно-технических мероприятий и мер, обеспечивающих защиту людей от вредоносного и опасного воздействия электрического тока, электромагнитного поля, а также

электрической дуги и статического заряда. Из перечисленных источников опасности, наиболее опасным и частым для строительства является электрический ток или электрическая дуга.

Статистика поражений электрическим током в строительстве выше, чем в других отраслях деятельности человека, вследствие того, что работы часто ведутся вне помещений и рабочий персонал, обслуживающий механизмы с электроприводом, не всегда обладает достаточной квалификацией в вопросах электробезопасности. Это является основной причиной поражения людей током на строительной площадке.

Воздействие электрического тока на организм человека может привести к тяжелым последствиям, так как поражаются жизненно важные органы – сердце, легкие, сосуды. Результат поражения зависит от сопротивления человеческого тела, характеристики тока, длительность протекания тока, типа тока, маршрут протекания, нынешнего состояния здоровья (наличие каких-либо хронических заболеваний) .

Важно знать, что при поражении человека током 15-20 В с промышленной частотой, то сопротивление его тела равняется 4-6 тысячам Ом, но если будет снят эпидермис, то значения сопротивления мгновенно падает до 1 тысячи Ом.

Рассматривая, электробезопасность на строительной площадке можно выделить три направления: воздушные линии электропередач, электродвигатели, электроинструменты.

Воздушные линии электропередач являются объектом высокой ответственности, прежде, чем на строительной площадке начнется какая-либо деятельность необходимо подключение к сетям электропередач. Для этого на территории стройки возводятся линии электропередач (далее ЛЭП). Весь электромонтаж производится согласно правилам устройства электроустановок (далее ПУЭ). Для достижения безопасности ЛЭП необходимы следующие мероприятия.

Во-первых, на опорах воздушных ЛЭП нулевой провод должен располагаться ниже фазных линий, а линии наружного освещения (если они необходимы) прокладываются под нулевым проводом.

Во-вторых, расстояние от нижнего провода до земли, пола, настила при наибольшей стреле провеса должно быть не менее: 2,5м - над рабочими местами; 3,5м - над проходами; 6,0м - над проездами .

В-третьих, крючки и штыри изоляторов фазных проводов на железобетонных опорах должны быть заземлены через опорную стальную арматуру или через проложенные по опорам заземления в сетях с изолированной нейтралью, а в сетях с заземленной нейтралью арматура железобетонных опор должна быть соединена с нулевым заземленным проводом.

В-четвертых, минимальное сечение проводов из условия механической прочности должно быть не менее 16мм² - для алюминиевых, однопроволочных; 5мм² — для оцинкованных стальных однопроволочных; 25 мм² — для стальных многопроволочных проводов.

В-пятых, надлежащий надзор и проверка воздушной ЛЭП производится электромонтажником один раз в 30 в дней (месяц), а внеплановый – после чрезвычайных происшествий, аварий, штормового ветра и при морозе ниже 40°С , а так же гололеде и возгораний вблизи ЛЭП.

В случае выполнения всех 5-ти мероприятий по предотвращению аварий или ЧП с участием ЛЭП, можно отметить, что вероятность этих событий значительно уменьшается.

Далее мы рассмотрим электродвигатели, данные машины необходимы на стройке для выполнения больших и энергозатратных видов работ, к таким относят приготовление

бетонной смеси, изгибание металлов, сварка, подъема материала или персонала на высоту, и работы башенного крана.

При этом устройство электрических сетей осуществляется так, чтобы можно было отключать все электроустановки в пределах рабочей зоны.

Присоединение и отсоединение проводов, ремонт, наладка и другие электромонтажные работы выполняет человек, имеющий квалификационную группу по технике безопасности. Зона выполнения работ ограждается сетчатым, иногда и сплошным ограждением. На производство работ выдается наряд-допуск, в котором указываются меры по электробезопасности. Перед допуском к работе с действующими электроустановками рабочим зачитывают инструктаж или дают его в письменном виде, в котором описаны все аспекты безопасности при работе с электрическими двигателями.

Выключатели, контакторы, магнитные пускатели, рубильники, пускорегулирующие устройства, предохранители должны иметь маркировку, которая помогает определить, к какому прибору они относятся.

При производстве работ по калибровке (регулировке) выключателей и разъединителей, соединенных проводами, должны быть приняты меры по предупреждению непредвиденного включения. При включении и отключении оборудования и механизмов кнопки должны быть заглублены на 4-6 мм за габаритные размеры коробки пуска.

Следующий, но не маловажный пункт – это электроинструменты, которых на строительной площадке огромное множество видов инструмента. Каждый из них требует должной квалификации и знаний о работе этих приборов. Неподготовленный человек с прибором может нанести вред не только себе, но и окружающим и окружающей среде. Поэтому каждый рабочий должен пройти инструктаж по работе с инструментом и первое время работать под присмотром инженерно-технического работника (мастера или прораба).

Зачастую электроинструмент представляет опасность не путем поражения электрическим током, а нанесением механических повреждений человеку.

Самой частой причиной удара током является контакт с неизолированным участком проводов. Такого можно избежать, если вовремя менять изоляцию на поврежденных участках провода и своевременный ремонт инструмента, этим занимаются специально обученные люди.

Таким образом, мы рассмотрели направления в решении вопроса электробезопасности на строительной площадке, если выделить основные положения, то можно сказать, что самым частым источником опасности для человека является человеческий фактор.

1. Правила устройства электроустановок, Седьмое издание. М., «Издательство НЦ ЭНАС», 2002 г
2. Межотраслевые Правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. (РД153-34.0-03.150-00), М., «Издательство НЦ ЭНАС», 2003 г.
3. Ревякин А.И., Кашолкин Б.И. Электробезопасность и противопожарная защита в электроустановках. М., «Энергия», 1980 г.
4. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. М., изд. Электроком, 2003 г.
5. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. М., «Энергоатомиздат», 1985 г.

Яковлев А. С., Медведев В. А.

Практические испытания модели модернизированной системы управления и диагностики накопителя автомобильного кузова линии покраски

Институт энергетики и электротехники
Тольяттинского государственного университета
(Россия, Тольятти)

doi: 10.18411/lj-04-2018-144

idsp: 000001:lj-04-2018-144

Аннотация

В предыдущих работах был произведён обзор рабочего процесса между системами TRISTOK, Line Retard и главного сборочного конвейера ПАО АвтоВАЗ, а также создана модель модернизированной системы управления и диагностики накопителя автомобильного кузова. В данной статье рассматриваются проведённые настройка программной и аппаратной частей созданной модели, а также её практические испытания. В результате выяснилось, что настройка выполнена верно и процесс идёт с ожидаемой скоростью.

Ключевые слова: автоматизация, производство, испытания, Алжир, кузов, модель, настройка

В конфигурацию аппаратной части для управления столом T22A введён DriveBox G120D (преобразователь частоты), а для управления столом T23A – линейка ET200Pro (Рис. 1).

Преобразователь частоты в конфигурации представлен двумя элементами: линейкой входов-выходов ET200S и самим преобразователем.

Каждому элементу присваивается IP адрес, адрес сети PROFINET и имя (Рис. 2).

Рис. 1 – Параметрирование аппаратной части: 1 – частотный преобразователь DriveBox G120D (управление столом T22A); 2 – линейка ET200Pro (управление столом T23A)

Рис. 2 – Окно задания адреса и имени преобразователя

Произведена также настройка программной части внедряемого оборудования:

- задание основных параметров стола T022A, рис. 3:
 - количество направлений движения (вперёд – назад), параметр SENS = 2 (1 направление вперёд и 1 направление назад);
 - количество скоростей движения в каждом направлении, параметр VITE = 6 (2 скорости вперёд и 1 скорость назад);
 - наличие или отсутствия датчиков переключения скорости и переезда, параметр DEPAS = 3 (1 датчик переезда сзади),
- присвоение адресов и символьных имён для входных и выходных сигналов, рис. 4;
- задание для каждого элемента основных диагностических сообщений, рис. 5:
 - переезд вперёд / назад,
 - превышение времени движения и т.п.
- создание для каждого элемента окон отображения состояния в программе ODIL, рис. 6, 7.
- создание окон отображения состояния обмена данными с сервером PSFv, рис. 8.

Рис. 3 - задание основных параметров стола T022A

Symbol Editor - [Programme S7(1) (Symbol) -- DELAY_LINE\API\CPU]					
Symbol Table Edit Insert View Options Window Help					
All Symbols					
	Statu	Symbol	Address	Data type	Comment
569		RTHTRB22	I 252.7	BOOL	[TRB22VAR] TRB22 : Contrôle Relais Thermique Moteur Rouleaux/КОНТР. АВТ.ВЫКЛ. МО
570		TRB22CRL	I 253.1	BOOL	[TRB22VAR] TRB22 : Contrôle Relais Moteur Rouleaux/КОНТРОЛЬ РЕЛЕ МОТОРА
571		STS_SW_GATE	I 261.0	BOOL	[Z2M48] Zone 2 Statut controle survitesse ouvert/РАЗРЕШЕНИЕ СЧЕТА
572		D21	I 283.0	BOOL	[T21VAR] T21 : Détecteur Petite Vitesse avant/ДАТЧИК МЕДЛ. СКОРОСТИ ВПЕРЕД
573		DPV21	I 283.1	BOOL	[T21VAR] T21 : Détecteur Petite Vitesse arriere/ДАТЧИК МЕДЛ. СКОРОСТИ НАЗАД
574		DDP121	I 283.2	BOOL	[T21VAR] T21 : Détecteur Dépassement avant/ДАТЧИК ПЕРЕЕЗДА ВПЕРЕД
575		DDP221	I 283.3	BOOL	[T21VAR] T21 : Détecteur Dépassement arriere/ДАТЧИК ПЕРЕЕЗДА НАЗАД
576		DPRT22	I 283.4	BOOL	[T21VAR] T21 : contrôle fermeture hayon/КОНТРОЛЬ ОТКРЫТОГО БАГАЖНИКА
577		DDP201	I 307.0	BOOL	[T01VAR] T01 : Détecteur Dépassement arriere/ДАТЧИК ПЕРЕЕЗДА НАЗАД
578		D01	I 307.2	BOOL	[T01VAR] T01 : Détecteur Présence Caisse/ДАТЧИК НАЛИЧИЯ КУЗОВА
579		DPVG22	I 323.0	BOOL	[TRB22VAR] TRB22 : Détecteur Petite vitesse Gauche/ДАТЧИК МЕДЛ. СКОРОСТИ ВЛЕВО
580		DPG22	I 323.1	BOOL	[TRB22VAR] TRB22 : Détecteur Position Gauche/ДАТЧИК ПОЗИЦИЯ СЛЕВА
581		DPVD22	I 323.2	BOOL	[TRB22VAR] TRB22 : Détecteur Petite vitesse Droite/ДАТЧИК МЕДЛ. СКОРОСТИ ВПРАВО
582		DPD22	I 323.3	BOOL	[TRB22VAR] TRB22 : Détecteur Position Droite/ДАТЧИК ПОЗ. ВПРАВО
583		DPVR22A	I 339.0	BOOL	Датчик замедления T22A (Короткий Скид)
584		DPA22A	I 339.1	BOOL	Присутствие T22A (Скид Воска)
585		DPVA22A	I 339.2	BOOL	Датчик замедления T22A (Скид Воска)
586		DPR22A	I 339.3	BOOL	Присутствие T22A (Короткий Скид)
587		Fork_DFDE	I 339.4	BOOL	Датчик позиции TL22A внизу справа
588		VAL_LIFT_POS22A	I 339.5	BOOL	

Рис. 4 - присвоение адресов и символьных имён для входных сигналов стола T022A

Рис. 5 - основные диагностические сообщения стола T022A

Рис. 6 – Состояние столов T22A, T22A_KOR, T23A, T24A и подъёмного стола TL22A

Рис. 7 – Экран отображения состояния перекладки кузова ОРАН с воскового скида на транспортировочный

Рис. 8 – экран отображения состояния обмена данными с сервером PSFv (точки RT22, RT23, RT24 на столе T20)

Испытания оборудования производились в нерабочее время в ручном и автоматическом режимах. В ходе испытаний проверены:

- правильность подключения устройств в сети PROFINET,
- проверка прохождения "телеграмм",
- правильность подключения индуктивных датчиков и кнопок ручного управления.

Поочерёдно воздействуя на соответствующие датчики, трижды симитировали прохождение "алжирского" кузова через все столы в автоматическом режиме. После чего несколько раз прогнали уже настоящий кузов, после каждого прогона возвращая его в ручном режиме на "исходную позицию". В первых двух проходах выявилась неточность позиционирования кузова на столе T22A, которая была устранена посредством регулировки расположения датчиков переключения скорости.

Заключение

По результатам проведённых испытаний выяснилось, что:

1. аппаратная и программная части сконфигурированы корректно и согласно всем имеющимся стандартам ПАП В0, при этом датчики и кнопки управления подключены и работают правильно;
2. кузов проходит через все устройства с заданной скоростью, что говорит о возможности использования данного решения в процессе серийного производства автомобилей.

1. RENAULT - CONVEYING FACILITIES TECHNICAL SPECIFICATIONS LIFTER - EB71.EA.015 /A, 2009. – 22 с.
2. RENAULT - CONVEYING FACILITIES TECHNICAL SPECIFICATIONS TRANSFER OR SLIDE SHIFTERS - EM71.EA.013 /A, 2009. – 22 с.
3. RENAULT - Handling installations. Handling tables. Automation Technical Specifications - EM71.EA.011 /A, 2008. – 39 с.
4. RENAULT – Управление обработки данных стандарта интерфейса – EB03.64.210 /B, 2009. – 60 с.
5. Медведев В. А., Яковлев А. С. – Модель модернизированной системы управления и диагностики накопителя автомобильного кузова линии покраски. Сборник НОКС-05 – Уфа: РИО ИЦИПТ, 2018. Стр. 46-48. ISBN 978-5-906735-97-3
6. Медведев В. А., Яковлев А. С. – Система управления и диагностики накопителя автомобильного кузова линии покраски. Сборник МНСУ-05 – Уфа: РИО ИЦИПТ, 2017. Стр. 138-140. ISBN 978-5-906735-91-1

Научный журнал

Тенденции науки и образования в современном мире
№37, 04.2018

Апрель 2018 г.
Часть 6

SPLN 001-000001-0295-LJ

Подписано в печать 20.05.2018. Тираж 400 экз.
Формат.60х84 1/16. Объем уч.-изд. л.4,6
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович