

ISSN 2312-8267

SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

ДЕКАБРЬ 2015, № 12 (18)

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «НАУКА, ТЕХНИКА И ОБРАЗОВАНИЕ» № 12 (18) 2015

ISSN 2312-8267



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTP://3MINUT.RU](http://3MINUT.RU)
EMAIL: ADMBESTSITE@NAROD.RU



9 772312 826005

ISSN 2312-8267 (печатная версия)
ISSN 2413-5801 (электронная версия)

Наука, техника
и образование
2015. № 12 (18)

Москва
2015



Наука, техника и образование

2015. № 12 (18)

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Котлова А.С.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по
надзору в сфере связи,
информационных
технологий и массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-50836

Издается с 2013 года

Выходит ежемесячно
Published monthly

Сдано в набор:
25.12.2015.
Подписано в печать:
28.12.2015.

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 17,38
Тираж 1 000 экз.
Заказ № 524

ТИПОГРАФИЯ
ООО «ПресСто».
153025, г. Иваново,
ул. Дзержинского, 39,
оф.307

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»
г. Москва

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Ананьева Е.П.* (канд. филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Россия), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаянуди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Маслов Д.В.* (канд. экон. наук, Россия), *Матвеева М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Розыходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитреникова Т.А.* (канд. пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (канд. экон. наук, Украина), *Сонов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Цуцулян С.В.* (канд. экон. наук, Россия), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамшина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шарипов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

117321, РФ, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 140

СЛУЖБА ПОДДЕРЖКИ:

153008, РФ, г. Иваново, ул. Лежневская, д.55, 4 этаж

Тел.: +7 (910) 690-15-09.

<http://3minut.ru/> e-mail: admbestsite@yandex.ru

© Наука, техника и образование / 2015
Москва

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	7
<i>Кененбаева Г., Касымова Т.</i> Computer Modeling of Phenomena in Dynamical Systems	7
<i>Кененбаева Г. М., Касымова Т. Дж.</i> Поиск особых положений в теории механизмов	11
<i>Матусов И. Б.</i> Построение множества Парето в задачах векторной оптимизации	14
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	18
<i>Друзина А.А.</i> Производные бис(1,2-дикарболлид)железа с нуклеозидами	18
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	23
<i>Остренко К. С.</i> Влияние аскорбата лития на ориентировочно-исследовательскую активность и адаптивность в экспериментальной модели у крыс	23
<i>Ионова К. Л.</i> Проблемы и перспективы развития рекреационного рыболовства в Кабардино-Балкарской республике	25
<i>Гарбуз С. А.</i> Получение бета-каротина с помощью <i>Blakeslea trispora</i>	27
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	30
<i>Сабанчиев Х. Х., Гапова М. А.</i> Методика расчета распределения нагрузки между витками резьбового соединения	30
<i>Першин В. Ф., Аль-Саади Д. А. Ю., Салимов Б. Н.</i> Совершенствование методики и аппаратурного оформления экспериментального определения коэффициентов трения скольжения	35
<i>Сёмочкин А. Н., Сёмочкина О. А.</i> Обучение машин как категория педагогики	37
<i>Богач В. В., Маркина Г. А., Васьков Р. Е., Бодрова В. В., Карзанова Н. Ю.</i> Об учете величины концентрационного предела взрываемости при анализе сценариев аварий со взрывом в помещениях	42
<i>Богач В. В., Маркина Г. А., Васьков Р. Е., Бодрова В. В., Карзанова Н. Ю.</i> Об эффективной длительности процессов испарения	44
<i>Богач В. В., Маркина Г. А., Васьков Р. Е., Бодрова В. В., Карзанова Н. Ю.</i> Об учете парциального давления паров при оценке последствий аварий	47
<i>Шабанов А. С., Аксютин В. А.</i> К решению задачи повышения точности расчета выходных показателей электромагнитных машин.....	49
<i>Филиппов А. В., Косолапов М. А., Маслов И. А., Тарасова Г. И.</i> Автоматизированная настройка ПИД-регулятора для объекта управления следящей системы с использованием программного пакета MATLAB Simulink.....	53
<i>Джумаев Д.С., Ходжамуродов С.К., Тагойбеков Ш.С.</i> Определение теплопроводности композиционного материала математико-статистическим методом планирования эксперимента	59

<i>Ходжамуродов С.К., Джумаев Д.С., Саидов Ф.Х.</i> Морозостойкость цементогрунта в зависимости от степени его водонасыщения и температуры замораживания	67
<i>Киселева Т. В.</i> Проблемы теоретического обеспечения процесса проектирования современной одежды	71
<i>Кузнецова А. Н., Глуценко Е. В.</i> Автоматическая оптимизация параметров ПИ-регулятора по критерию минимума средневзвешенной квадратичной ошибки	74
<i>Цепилев И. А.</i> Пути повышения промышленной безопасности паропроводов тепловой энергетики	79
<i>Цепилев И. А.</i> Оптимальное управление рисками при эксплуатации паровых котлов высокого и сверхвысокого давления	82
<i>Костяков Д. Б.</i> Оценка соответствия и работоспособности указателей, ограничителей и регистраторов ПС	86
<i>Шиц Е. Д., Очнев А. А.</i> Неразрушающий контроль промысловых трубопроводов	89
<i>Паршин Д. В., Козлов Д. П.</i> Оценка рассеивания опасных газов при разрушении газгольдера в условиях промышленной застройки	92
<i>Рапанович Д. О.</i> Современные подходы к проектированию молниезащиты опасных производственных объектов с использованием автоматизированных систем	95
<i>Каковкина А. С., Козырева И. А., Кокорева Я. В.</i> Анализ и усовершенствование волоконно-оптических линий связи.....	98
<i>Кузнецов С. И., Лукин Г. С.</i> Модернизированная система поверки преобразователей высокочастотных гидроакустических полей.....	100
<i>Лосев Г. И.</i> Применение и оптимизация стороннего бесплатного программного обеспечения на процессорах семейства BlackFin	104
<i>Куленко Н. А.</i> Численные методы решения нелинейных уравнений как обучающий инструмент.....	109
<i>Бутин А. В.</i> Отработка методики оперативной оценки дозовой нагрузки объектов в полях ИИ.....	113
<i>Шубин И.В.</i> Анализ изменения законодательства в сфере охраны труда работников при проведении работ на высоте.....	122
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ.....	128
<i>Ревенко В. Ю.</i> Совершенствование конструктивных и технологических параметров малогабаритных пневматических сепараторов.....	128
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	134
<i>Задорожнюк В. Ю.</i> Аспекты бухгалтерского и налогового учета расходов промышленных предприятий.....	134
<i>Гулин С. А.</i> Сетевые структуры как объект экономической науки.....	139
<i>Шмидт А. В., Стефанова Н. А.</i> Адаптация зарубежных инноваций в Российском регионе.....	143

<i>Черников Д. Н.</i> Особенности ведения управленческого учета в различных отраслях экономики.....	146
<i>Шалимова А. А.</i> Перспективы и риски реализации мегапроектов в условиях современной России	150
<i>Тихонов Я. С., Кузнецов Н. С.</i> Безопасность аэропортов в России	152
ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	156
<i>Комолова Ш. А.</i> Немецко-русские словари и их роль в изучении немецкого языка.....	156
<i>Тогаева М. А.</i> Исторический реализм в творчестве Лиона Фейхтвангера	158
<i>Миколайко П. А.</i> Женский языковой портрет в произведении Дж. Фаулза «Женщина французского лейтенанта».....	161
<i>Безносова Е.С.</i> Современные подходы к анализу художественного произведения на уроках литературы	163
ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	165
<i>Хачатрян К.А.</i> Использование специальных знаний при расследовании террористических актов	165
<i>Шанишина А. Э.</i> Составление проектов бюджетов	167
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	170
<i>Замуруева Я. А.</i> Формирование информационно-образовательной среды в процессе информатизации вуза	170
<i>Головки Е. А.</i> Изучение мотивационной готовности детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста к обучению в школе.....	175
<i>Ситникова Ю. А.</i> Начальный этап в истории развития электронного обучения.....	179
<i>Неустроева М. И.</i> Диагностика уровня знаний младших школьников о ценностном отношении к здоровью	182
МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....	184
<i>Стяжкина С. Н., Сыркина Н. В., Торопова Д. С., Грязева А. С., Малыгин А. Л.</i> Патология грудной клетки и брюшной полости, связанные с дорожно-транспортными происшествиями	184
<i>Танчева А. А., Яковлев П. В., Толмачев Д. А.</i> Анализ частоты проявления ожирения у населения, часто посещающего рестораны фаст-фуда	186
<i>Пономарева Е. А., Баязитова Г. И.</i> Остро возникшие патологии брюшной полости по г. Сибай, республики Башкортостан.....	189
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	192
<i>Айрапетян Э. Э., Бабаян М. С.</i> Определение числовых показателей листьев мандарина	192
ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ	194
<i>Ходорковская Е. С.</i> Оперная реформа последней трети XVIII века: казус Петербурга	194

<i>Федчин Ф. В.</i> Современный паблик-арт и публичное пространство: страницы истории и границы понятия	199
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	206
<i>Талханова Ф. Д.</i> Концептуальные подходы к изучению индивидуальных особенностей личности	206
СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	209
<i>Кострикова А. Р.</i> Система мотивации молодых учёных к активной научной деятельности.....	209
НАУКИ О ЗЕМЛЕ	212
<i>Ионова К. Л.</i> Инженерно-экологическая оценка эксплуатации основных транспортных развязок г. Йошкар-Олы.....	212

Computer Modeling of Phenomena in Dynamical Systems

Кененбаева Г.¹, Касымова Т.²

Компьютерное моделирование явлений в динамических системах

Кененбаева Г. М.¹, Касымова Т. Д.²

¹Кененбаева Гулай Мекишовна / Кененбаева Gulai Mekishovna – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра прикладной математики и информатики;

²Касымова Тумар Джапашевна / Касымова Tumar Japashевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра алгебры, геометрии и топологии, факультет математики, информатики и кибернетики,

Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Abstract: *earlier, author [4] proposed systematical search of effects and phenomena in mathematics. Some mathematical results are too complicated to be proven deductively but can be corroborated by computational experiments. There are presented in the paper:*

- *the practical machine splitting phenomenon (for computer programs transforming the set of machine numbers into itself);*

- *(a common Kyrgyz word) $\text{irg}\ddot{o}\ddot{o}$ means: discrete optimization by means of synergetic, or the phenomenon «random vibration of balls of different sizes of same material in a wide vessel yields migration of the biggest one to the center of their surface»;*

- *phenomenon of transforming of smooth solution of degenerate equation of a singularly perturbed differential one: while the small parameter vanishes, the solution tends to another continuous function.*

Keywords: *phenomena in mathematics, computational experiment, singular perturbation, differential equation.*

Introduction

Discoveries of new «phenomena» and «effects» used to be sufficient steps in developing science but there were not definitions of these notions before our publication [2]. We gave corresponding definitions and examples, proposed methodic to search new phenomena.

Considered a theorem in general as an implication of conditions $A \Rightarrow B$, or, more concrete, if there is a general class X of objects x and $A \subset X, B \subset X$ then $A \subset B$ or $(x \in A) \Rightarrow (x \in B)$. To search «phenomena» and «effects» more systematically we proposed.

Definition 1 (generalizes the approach of the catastrophe theory). To prove sufficiency of A for B one is to construct an example without both A and B . An (interesting, nonpresumable, single) way of violating B is said to be a *phenomenon*. The notion «single» can be defined more exactly. Let X be a set and a measure can be introduced in it. Then a subset $P \subset X \setminus B$ is a phenomenon if $mes(P) = 0$. In other words, if $x \in X$ then $x \in P$ «almost never».

Definition 2. If P is a property (or some properties) of elements $x \in X$ possessing a property E such that a logical proof $(E \wedge C) \Rightarrow P$ (where C is any additional condition) is too complicated and the property P was discovered not by a logical way but

by meeting paradoxes, by experiments in physics and chemistry or by computational experiments in mathematics then E is said to be an *effect*.

These definitions yield the following methodic. If some objects $x \in X$ with different but similar unexpected properties have the same property E then this property is considered to be an effect. Putting additional conditions on X new phenomena may be found in the class X .

Various Examples of Well-known Phenomena

To demonstrate definitions given above we mention the following from our viewpoint.

Example 1. The phenomenon of equivalence of an infinite set to its proper subset (Galileo) as a consequence of effect of infinity; the set theory (G.Cantor) had been developed on this base.

Example 2. The phenomenon of one-sidedness of a surface (Moebius band and Klein bottle) caused creation of combinatorial topology.

Example 3. The phenomenon of bifurcation (non-uniqueness of solution of an initial value problem for a dynamical system); the catastrophe theory had been developed while investigating this phenomenon.

Example 4. As the display is real, the following hypothesis was stated [1]. The display presents to the human the new kind of motion (except mechanical, physical, chemical, biological etc.). By this hypothesis, the following phenomenon of «non-returning» as the consequence of the effect of «non-Euclideanism» was constructed [2]. If the user moving in a kinematical space led by the common intuition tries to return to the same place then s/he finds her/himself among transformed environment (Moebius band) or in another place (Riemann surfaces).

Let T and Y be topological spaces, ε be a small positive parameter, \mathcal{E} be an upper boundary for it and $\{y_\varepsilon(t): T \rightarrow Y\}$ be a family of continuous functions.

Example 5. The phenomenon of boundary layer in physics of liquids and gases (zero-velocity of the layer of liquid or gas contiguous to a solid (L. Prandtl)); the theory of singular perturbations had been developed on this base. This phenomenon is well-known and there were physical definitions. for instance «the portion of fluid adjacent to the surface of an object around which the fluid is flowing» but we did not find any strict mathematical definition for it. For T and Y being metrical spaces we proposed the following.

Definition 3. If

$$(\exists t_0 \in T)(\forall a > 0)(\exists \varepsilon_0)(\forall \varepsilon < \varepsilon_0)(\exists t_1 \in T) \\ ((\rho_T(t_0, t_1) < \varepsilon) \wedge (\rho_Y(y_\varepsilon(t_0), y_\varepsilon(t_1)) > a))$$

then a fixed boundary layer occurs.

Similar definitions can be given for other types of boundary layers: moving, receding, deepening.

Practical Machine Splitting Phenomenon

Consider any computer program P implementing any transformation of the set M of computer numbers into itself.

Definition 4 [1]. If there exists such segment $D = [D_-, D_+] \subset M$ that $(\exists x \in M)(P(x) < D_-)$, $(\exists x \in M)(P(x) > D_+)$ and $P(x_0) \in [D_-, D_+]$ for no more than one $x_0 \in M$ then the practical machine splitting phenomenon takes place.

Example 6. Approximate solving an initial value problem for a stiff ordinary differential equation.

$$\varepsilon y'(t) = (1 - y^2(t))y(t), \quad 0 \leq t \leq 1, \varepsilon = 0.01, \quad (1)$$

$$y(0) = y_0. \quad (2)$$

Applying Euler method, step = 0.01.

Computer program in pascal

```
program split; uses crt; var i: integer; y,y0,y1: double; begin clrscr; writeln(' Input initial
value y(0)'); readln(y0); y: = y0; for i: = 1 to 100 do begin y: = y+0.01*100.*(1.-y*y)*y;
end; y1: = y; writeln(' y(1)~',y1:18:10); readln; end.
```

This program transforms y_0 to y_1 .

We may let $D := [-0.5, 0.5]$, only $y_0 = 0$ transforms into D .

Synergetic Phenomenon for System of Random Difference Equations

Definition 5. (A common Kyrgyz word) *irgöö* means: discrete optimization by means of synergetic, or the phenomenon «random vibration of hard balls of different sizes and of same material in a wide vessel yields migration of the biggest one to the center of their surface».

This experimental fact is too difficult to be proven by any mathematical model but is validated by numerical experiments with a system of difference equations.

Thus, we stated.

Hypothesis [6]. For a large number of balls in a vessel, in a certain class of processes described by random difference equations, the probability of the event «the biggest ball is close to the center of surface of heap of balls» as time tends to infinity is 1.

The cylinder of radius 1 is taken as a vessel.

Let a (large) natural number n and (small) positive radii $r_1 > r_2 \geq \dots \geq r_n$ be given.

Definition 6. If a set of n points $\{(x_k, y_k, z_k): k = 1..n\} \subset R^3$ meets the conditions

$$1) (\forall k \in 1..n)((r_k \leq z_k) \wedge (x_k^2 + y_k^2 \leq (1 - r_k)^2))$$

(all balls are in the vessel);

$$2) (\forall k \neq j \in 1..n)((x_k - x_j)^2 + (y_k - y_j)^2 + (z_k - z_j)^2 \geq (r_j + r_k)^2)$$

(the balls do not overlap)

then such set is said to be *admissible*.

Definition 7. A (short) vector $\{u, v, w\} \in R^3$ ($w < 0$) is said to be *admissible* for a given admissible set of points and a number $k \in 1..n$ if the set obtained by means of changing the k -th point to the point $(x_k + u, y_k + v, z_k + w)$ is admissible too.

We will call such passing from one set of points to a new set of points an *admissible* shift.

Algorithm. For any initial admissible set of points, repeat the following steps:

1) shift all points up with a (short) vector;

2) while it is possible, execute random admissible shifts (down) in the obtained admissible set of points.

The adjusted hypothesis is the following. With the probability 1, there exists such number M that after M steps there will be $x_1^2 + y_1^2 \leq r_1^2$ and there will not be other points over this point.

To verify this hypothesis a program implementing Algorithm was written in *pascal* for $n = 50$ and $r_k = 0.3 - 0.01k, k = 1..19; r_k = 0.1, k = 20..50$.

Some runs of this program gave similar results corroborating the hypothesis with $M < 100$.

Remark. The phenomenon of Benard convection cells (1900) is mentioned in literature as the first example of synergetic process in a dissipative system. As the word *irgöö* existed in the Kyrgyz language some hundred years ago, this is the earlier example of synergetic process.

Phenomenon of Partial Transformation of Solution of Degenerate Equation

Consider the differential equation

$$F(t)F'(y(t))y'(t) = F'(t)F(y(t)), t \in [-1,1], \quad (3)$$

with the initial condition

$$y(-1) = y_0 \quad (4)$$

where F is a smooth function, $sgn F(t) = sgn t$, and the perturbed one

$$(\varepsilon + F(t))F'(y_\varepsilon(t))y'_\varepsilon(t) = F'(t)F(y_\varepsilon(t)), t \in [-1,1]. \quad (5)$$

If F is an even function then the known phenomenon of partial rotation of solution of degenerate equation takes place. For integral equations of the third kind it was proven [5].

Definition 7. If the initial value problem (3)-(4) has a smooth solution $y_0(t)$ and for the solution of (5)-(4) $Y_0(t) = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} y_\varepsilon(t)$ exists but for some domain $T \subset [-1,1]: |Y_0(t)| \neq |y_0(t)|$ and for $t \in [-1,1] \setminus T: Y_0(t) = y_0(t)$ then the phenomenon of partial transforming of solution of degenerate equation takes place.

To prove occurrence of this phenomenon for non-even functions is too difficult and we used the Runge-Kutta method in *MathCad* for $F(t) = t^2 + 0.2t^3, \varepsilon = 0.002, \varepsilon = 0.001, \varepsilon = 0.0002$. The results corroborated the existence of $Y_0(t)$ and fulfilling of assertions in Definition 7.

Conclusion

We hope that this paper would attract attention to systematic search of new phenomena in the theory of differential and difference equations by means of computational experiments. Also, combinations of computational and real experiments would find new phenomena caused by vibrations of large number of similar objects.

Acknowledgment

We thank to the Presidium of National Academy of Sciences of Kyrgyz Republic for support of this investigation within the project «Dynamical systems described by difference, differential and integro-differential equations including singularly perturbed ones», no. 0005756.

References

1. *Borubaev A. A., Pankov P. S.* Computer presentation of kinematic topological spaces (in Russian). The Kyrgyz State National University, Bishkek (1999).
2. *Kenenbaeva G. M.* Theory and Methodics to Search new Effects and Phenomena in the Theory of Perturbed Differential and Difference Equations (in Russian). Ilim, Bishkek (2012).
3. *Kenenbaeva G.* Framework Definitions of Effects and Phenomena and Examples in Differential and Difference Equations. Journal of Mathematics and System Science 4, 766-768 (2014).
4. *Kenenbaeva G. M.* Methods and theory to search new effects and phenomena in the theory of dynamial systems (in Kyrgyz). Internet-Journal of the Highest Attestational Commission of Kyrgyz Republic 2, 1-8 (2014).

5. *Kenenbaeva G., Tagaeva S.* Survey of effects and phenomena in some branches of mathematics. In: Proceedings of V Congress of the Turkic World Mathematicians, pp. 107-111. Kyrgyz Mathematical Society, Bishkek (2014).
6. *Pankov P. S., Kenenbaeva G. M.* The phenomenon of *irgöö* as the first example of dissipative system and its implementation on computer (in Kyrgyz). Proceedings of the National Academy of Sciences of Kyrgyz Republic, no. 3, 105-108 (2012).

Поиск особых положений в теории механизмов Кененбаева Г. М.¹, Касымова Т. Дж.²

¹*Кененбаева Гулай Мекшиевна / Kenenbaeva Gulai Mekishovna – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра прикладной математики и информатики;*

²*Касымова Тумар Джапашевна / Kasymova Tumar Japashевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра алгебры, геометрии и топологии, факультет математики, информатики и кибернетики,*

Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына, г. Бишкек, Кыргызская Республика

Аннотация: предложено применение полученных результатов [6], [10], [11] для широкого круга прикладных задач, среди которых весьма актуальными являются задачи в теории механизмов. Сформулированы определения особых положений в теории механизмов.

Ключевые слова: явление, эффект, теория механизмов.

Введение.

На основе результатов, полученных в [6], [10] и определений 1-2 в [6], [11] для математических задач, отражающих реальные процессы или объекты, возникает гипотеза о существовании «эффекта» или «явления» в реальности, и математический результат дает указание на условия, при которых это может осуществиться. Как отмечено в [2], раздел 2.1, поскольку дисплей – реальный объект, компьютерное представление математического результата уже указывает на возможность его реализации.

Ниже приведены исследования явлений, а также анализ новых эффектов и явлений, которые можно наблюдать в данной области.

1. Обзор результатов и определений по теории механизмов

Важным приложением математических методов является теория механизмов и машин, где тоже могут возникать различные явления. В данном обзоре мы ограничимся неподвижными механизмами (статика). Мы будем рассматривать их как конечные множества F фиксированных точек на плоскости или в пространстве и конечные множества V точек, которые могут менять свое положение (изменение положения мы будем рассматривать не как реальное движение механизма, а как переход к другому положению механизма). При этом для точек из этих множеств заданы ограничения в виде равенств и неравенств, как в [1], [3]. В частности, могут быть заданы расстояния между некоторыми точками (длины стержней), а также требования, чтобы некоторые точки находились на стержнях между двумя другими точками (кулисы).

Для единообразного представления механизмов Ж.-Л. Лагранж (1788 г.) ввел понятие «обобщенные координаты» – независимые между собой величины, однозначно определяющие положение системы. В таком смысле это понятие и вошло в физику, его и сейчас применяют в механике [3], [7].

Как известно, в получающихся таким образом шарнирных и кулисных механизмах бывают «обычные» и «особые» положения, см., например, [1], [3], [7]. В частности, с точки зрения статики особые положения определяются усилением напряжений в деталях конструкции, бифуркациями. Тогда возникает бесконечная сила или сжатие.

«Под *особым положением* механизма понимается расположение звеньев механизма, при котором происходит изменение его структуры (переменность структуры), заключающееся либо в появлении неуправляемой подвижности (нарушается определенность движения), либо в исчезновении степеней свободы (возникают «мертвые точки»). За *критерий особого положения в механизмах без зазоров* обычно принимается нулевое значение определителя матрицы Якоби, выявляющее только один частный случай нулевого особого положения ...» [7].

Отсюда видно, что ранее не существовало единообразного определения особых положений, возникает задача сформулировать и реализовать такое определение.

2. Исследования особых положений в теории механизмов

Рассмотрим механизм, имеющий параметры (вещественные числа)

$$q_1, q_2, \dots, q_n, q_{n+1}, \dots, q_{n+m}, \quad (1)$$

причем числа q_1, q_2, \dots, q_n – обобщенные координаты механизма, а числа (фактические координаты) q_{n+1}, \dots, q_{n+m} выражаются через них:

$$q_{n+1} = Q_1(q_1, q_2, \dots, q_n);$$

$$\dots \quad (2)$$

$$q_{n+m} = Q_m(q_1, q_2, \dots, q_n).$$

Придадим одной из обобщенных координат q_j приращение ε , тогда все зависимые переменные получают приращения

$$\Delta q_{n+1, j}(\varepsilon) = Q_1(q_1, q_2, \dots, q_j + \varepsilon, q_n) - Q_1(q_1, q_2, \dots, q_n);$$

$$\dots \quad (3)$$

$$\Delta q_{n+m, j}(\varepsilon) = Q_m(q_1, q_2, \dots, q_j + \varepsilon, q_n) - Q_m(q_1, q_2, \dots, q_n).$$

Введем

Определение 3. Если все функции $\Delta q_{n+k, j}(\varepsilon), k = 1..n; j = 1..m$ дифференцируемы по ε и значения производных отличны от нуля, то такое положение будем называть *обычным*. Во всех остальных случаях – *особым*.

Определение 4. Если все возможные положения механизма являются особыми, то механизм называется *особым*, иначе – *обычным*.

Как показал опыт исследования, существуют ситуации, когда положение является особым, но функция $\Delta q_{n+k, j}(\varepsilon)$ является непрерывной по ε , включая нулевое значение, и имеет производную по некоторой функции от ε . В связи с этим предложим

Определение 5. Если существует такая непрерывная возрастающая функция $\omega(\varepsilon)$, $\omega(0)=0$, что существует ненулевая производная $d\Delta q_{n+k, j}(\varepsilon)/d\omega(\varepsilon)$, то будем называть это значение «обобщенной производной».

Для поиска особых положений возможны следующие способы:

- аналитический (вывод формул для функций $\Delta q_{n+k, j}(\varepsilon), k=1..n; j=1..m$ и доказательство дифференцируемости);
- аналитически-оценочный (полный вывод формул не делается, но доказываются неравенства, опровергающие существование производной или отличие ее от нуля);
- вычислительный.

Алгоритм.

♦ выбираем последовательность $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots \rightarrow 0$, например, $\varepsilon_1=0.1, \varepsilon_2=0.05, \varepsilon_3=0.025 \dots$;

♦ последовательно вычисляем значения $L_1 = \Delta q_{n+k, j}(\varepsilon_1)/\varepsilon_1, L_2 = \Delta q_{n+k, j}(\varepsilon_2)/\varepsilon_2, L_3 = \Delta q_{n+k, j}(\varepsilon_3)/\varepsilon_3 \dots$. Если эти числа «мало изменяются», то состояние является *обычным*, иначе – *особым*.

В последнем случае также вычисляем $M_1 = \Delta q_{n+k,j}(\varepsilon_1)/\varepsilon_1$, $M_2 = \Delta q_{n+k,j}(\varepsilon_2)/\varepsilon_2$, $M_3 = \Delta q_{n+k,j}(\varepsilon_3)/\varepsilon_3$, $\varepsilon = 0.1, 0.05, 0.025, \dots$;

вычисляем обобщенные координаты и их изменения в областях: $|v_2 - y_2| \leq k\varepsilon$, для различных $k = 1, 2, 3, \dots$, находим максимальное из абсолютных величин разностей, деленных на ε (обозначим его через k_j).

Затем находим k_j для $\varepsilon/2$, $\varepsilon/4, \dots$ для тех же k . Если k мало меняется, то это подтверждает, что положение *обычное*, иначе – *особое*.

Так же для контроля выводятся значения k_{1s} – максимальное из абсолютных величин разностей, деленных на $\sqrt{\varepsilon}$.

Отметим, что в [1], [3] возможные шарнирные механизмы представлены в виде неограниченной области в многомерном евклидовом пространстве, для уменьшения его размерности длина одного из звеньев принята за единицу. Неограниченность области не дает возможности применить компьютер для глобального поиска всех особых положений по всем возможным механизмам и их положениям.

Кроме того, применение методики [5] дает возможность компактификации в пространстве состояний механизмов: за единицу выбирается самое длинное звено. Это, в свою очередь, дает возможность использования интервального анализа (см. например [4], [6] и [9]) для систематического поиска особых положений состояний механизмов.

Были произведены расчеты для случаев:

1) $x_1 = 0.75, x_2 = 1.5, y_1 = 0.6, y_2 = 1$. Результат: k_1 – существенно изменяется; $k_{1s} \approx 15$ - *обычное положение обычного механизма*.

2) $x_1 = 0.75, x_2 = 1.5, y_1 = 0.5, y_2 = 1$. Результат: k_1 – существенно изменяется; $k_{1s} \approx 0.8$ - *особое положение обычного механизма*.

3) $x_1 = 3, x_2 = 5, y_1 = 0, y_2 = 0$. Результат: k_1 – существенно изменяется; $k_{1s} \approx 1.5$ - (*единственное*) *особое положение особого механизма*.

Литература

1. Абдраимов Э. С. Структурный синтез механизмов переменной структуры [Текст] / Э. С. Абдраимов. – Бишкек: Илим, 2001. – 100 с.
2. Борубаев А. А., Панков П. С. Компьютерное представление кинематических топологических пространств / А. А. Борубаев, П. С. Панков - Бишкек: КГНУ, 1999. – 131 с.
3. Зиялиев К. Ж. Кинематический и динамический анализ шарнирно-четырёхзвенных механизмов переменной структуры с созданием машин высокой мощности / Под общ. ред. С. Абдраимова / Бишкек: Илим, 2005. – 196 с.
4. Калмыков С. А., Шокин Ю. И., Юлдашев З. Х. Методы интервального анализа. – Новосибирск: Наука, 1986. – 222 с.
5. Панков П. С., Баячорова Б. Д., Югай С. А. Доказательные вычисления на ЭВМ и результаты их применения в различных разделах математики // Кибернетика (Киев). – 1982, № 6. – С. 111-116.
6. Панков П. С., Кененбаева Г. М. Применение метода малого параметра для выявления особых случаев в кулисных механизмах и гипотеза о необходимых условиях бифуркации // Исследования по интегро-дифференциальным уравнениям, вып. 40. – Бишкек: Илим, 2009. – С. 19-24.
7. Пожбелко В. И. Возникновение переменной (изменяемой) структуры и области особых положений механизма с учётом зазоров и вырождения кинематических пар

- // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Машиностроение. Выпуск № 29 (205). - 2010. – С. 13-20.
8. *Тарг С. М.* Краткий курс теоретической механики / С. М. Тарг. – Москва: Высшая школа, 1995. - 334 с.
 9. *Шарый С. П.* Конечномерный интервальный анализ / С. П. Шарый. – Институт вычислительных технологий СО РАН, – Новосибирск: Издательство XYZ, 2013. – 606 с.
 10. *Kenenbaeva G. M.* Framework Definitions of Effects and Phenomena and Examples in Differential and Difference Equations. / Journal of Mathematics and System Science 4, 766-768 (2014).
 11. *Kenenbaeva G. M., Kasymova T. J.* Computer Modeling of Phenomena in Dynamical Systems. // Наука, техника и образование, (РФ), 12 (18), (2015).

Построение множества Парето в задачах векторной оптимизации Матусов И. Б.

*Матусов Иосиф Борисович / Matusov Joseph Borisovich – кандидат технических наук,
старший научный сотрудник,
Институт машиноведения РАН, г. Москва*

Аннотация: в статье обсуждаются вопросы построения допустимого и паретовского множеств решений. Приведена оценка скорости сходимости алгоритма аппроксимации допустимого множества. Решена задача регуляризации множества Парето.

Ключевые слова: допустимое множество, множество Парето.

Постановка задач оптимизации [1]. Предположим, что задана математическая модель исследуемой системы, и модель эта зависит от n параметров $\alpha_1, \dots, \alpha_n$. Как правило, специалисты задают пределы изменения каждого из параметров, которые мы будем называть *параметрическими ограничениями*

$$\alpha_j^* \leq \alpha_j \leq \alpha_j^{**} \quad (j = 1, 2, \dots, n). \quad (1)$$

Ограничения (1) выделяют в пространстве параметров параллелепипед Π .

Функциональные ограничения. Кроме параметрических ограничений обычно в условия задачи включаются функциональные ограничения

$$c_l^* \leq f_l(\alpha) \leq c_l^{**} \quad (l = 1, 2, \dots, t). \quad (2)$$

Здесь $f_l(\alpha)$ — некоторые непрерывные функции от параметров.

Имеются критерии качества - непрерывные функции $\Phi_1(\alpha), \dots, \Phi_k(\alpha)$, которые желательно уменьшить. Очевидно, что не все значения $\Phi_\nu(\alpha)$ одинаково приемлемы в смысле допустимого функционирования системы. Чтобы избежать такой ситуации необходимо ввести *критериальные ограничения*

$$\Phi_\nu(\alpha) \leq \Phi_\nu^{**} \quad (\nu = 1, 2, \dots, k). \quad (3)$$

Критериальное ограничение Φ_ν^{**} — это максимальное (минимальное) допустимое значение критерия $\Phi_\nu(\alpha)$.

Пусть D — множество точек α , которые удовлетворяют всем ограничениям (1), (2) и (3). Естественно назвать D *множеством допустимых точек(параметров)*.

Сформулируем одну из основных задач векторной оптимизации.

Необходимо найти такое множество $P \subset D$, для которого

$$\Phi(P) = \min_{\alpha \in D} (\Phi(\alpha)), \quad (4)$$

где $\Phi(\alpha) = (\Phi_1(\alpha), \Phi_2(\alpha), \dots, \Phi_k(\alpha))$ - вектор критериев.

P называется множеством Парето, также как его образ в пространстве критериев - $\Phi(P)$.

Аппроксимация допустимого множества и множества Парето

Пусть ε_ν есть допустимая погрешность (по мнению эксперта) по критерию Φ_ν . Обозначим через ε набор $\{\varepsilon_\nu\}$, $\nu = 1, \dots, k$. Будем говорить, что область $\Phi(D)$ аппроксимирована конечным множеством $\Phi(D_\varepsilon)$ с точностью до набора ε , если для любого вектора $\alpha \in D$, существует вектор $\beta \in D_\varepsilon$ такой, что

$$|\Phi_\nu(\alpha) - \Phi_\nu(\beta)| \leq \varepsilon_\nu, \quad \nu = 1, \dots, k.$$

Предположим, что критерии являются непрерывными функциями, удовлетворяющими условию Липшица, т. е. для всех векторов α и β из области определения критерия Φ_ν существует число L_ν такое, что

$$|\Phi_\nu(\alpha) - \Phi_\nu(\beta)| \leq L_\nu \max_j |\alpha_j - \beta_j|.$$

Или эквивалентно: существует L'_ν такое что

$$|\Phi_\nu(\alpha) - \Phi_\nu(\beta)| \leq L'_\nu \sum_{j=1}^r |\alpha_j - \beta_j|.$$

Будем говорить, что функция $\Phi_\nu(\alpha)$ удовлетворяет специальному условию Липшица, если для всех векторов α и β существуют числа L_ν^j , $j=1, \dots, r$, такие, что

$$|\Phi_\nu(\alpha) - \Phi_\nu(\beta)| \leq \sum_{j=1}^r L_\nu^j |\alpha_j - \beta_j|. \text{ При этом не все } L_\nu^j \text{ одинаковы. Пусть } [L_\nu]$$

(или $[\sum_{j=1}^r L_\nu^j]$) это двоично-рациональное число, превосходящее L_ν (или $\sum_{j=1}^r L_\nu^j$) и

достаточно близкое к последнему. Пусть $[\mathcal{E}_\nu]$ - максимальное, двоично-рациональное число, не превосходящее ε_ν с тем же числителем, что и $[L_\nu]$ (или $[\sum_{j=1}^r L_\nu^j]$).

Двоично-рациональное число есть число вида $p/2^m$, где p и m - натуральные числа.

Теорема 1. Если критерии $\Phi_\nu(\alpha)$ непрерывны и удовлетворяют условию Липшица или специальному условию Липшица, то для ε -аппроксимации $\Phi(D)$ достаточно

$$\max_{\nu} 2^{\nu} \left(\frac{[L_{\nu}]}{[\varepsilon_{\nu}]} \right)^r \text{ или } \max_{\nu} 2^{\nu} \left(\frac{\sum_{j=1}^r L_{\nu}^j}{[\varepsilon_{\nu}]} \right)$$

точек P_{τ} – сетки [1]. О значениях τ , см. [1].

Замечание. Число точек, определенное в этой теореме, может быть таким большим, что быстрое действие компьютеров может оказаться недостаточным для использования полученной оценки. Эта трудность может быть преодолена с помощью разработки алгоритма, учитывающего специфику функций, встречающихся в конкретной проблеме.

Пусть L_{ν} , $\nu = 1, \dots, k$ – константы Липшица определены и пусть N_1 – подмножество точек из D , которые являются либо паретовскими, либо лежат в ε -окрестности паретовской точки хотя бы по одному критерию. Другими словами, $\Phi_{\nu}(\alpha^0) \leq \Phi_{\nu}(\alpha) \leq \Phi_{\nu}(\alpha^0) + \varepsilon_{\nu}$, где $\alpha^0 \in P$, и P – множество Парето. Пусть $N_2 = D \setminus N_1$ и $\bar{\varepsilon}_{\nu} > \varepsilon_{\nu}$, где $\bar{\varepsilon}$ существенно больше ε .

Определение. Допустимое множество $\Phi(D)$ называется нормально аппроксимированным, если любая точка множества N_1 аппроксимирована с точностью до ε , а любая точка из N_2 – с точностью до $\bar{\varepsilon}$.

Теорема 2. При выполнении условий теоремы 1 существует конечная, нормальная аппроксимация $\Phi(D_{\varepsilon})$ допустимого множества $\Phi(D)$.

Задача построения множества Парето достаточно сложна. Это объясняется тем, что аппроксимируя допустимое множество с заданной точностью, нельзя гарантировать аппроксимацию множества Парето. Такие задачи называются некорректными по Тихонову. В ряде работ предлагается решение этой проблемы при достаточно сильных ограничениях, накладываемых на критерии или систему предпочтений специалиста. Предлагаемые ниже результаты получены только в предположении о непрерывности критериев и выполнении условия Липшица [1].

Пусть P – множество Парето в пространстве параметров; $\Phi(P)$ – его образ; ε – набор допустимых погрешностей. Необходимо построить конечное множество Парето $\Phi(P_{\varepsilon})$, аппроксимирующее $\Phi(P)$ с точностью до ε .

Пусть $\Phi(D_{\varepsilon})$ – ε -аппроксимация $\Phi(D)$ и P_{ε} – Парето-оптимальное подмножество в D_{ε} . Как уже говорилось, задача аппроксимации $\Phi(P)$ является некорректной по Тихонову. Приведем определение этого понятия.

Пусть P – функционал (оператор) на пространстве X , $P: X \rightarrow Y$. Предположим, что существует $y^* = \inf P(x)$, и $V_{\varepsilon}(y^*)$ – окрестность искомого решения y^* . Выделим элемент x^* (или множество элементов) в пространстве X и его δ -окрестность $V_{\delta}(x^*)$. Назовем

решением задачи нахождения экстремального значения функционала P такое x_{δ}^{ε} , которое одновременно удовлетворяет условиям $x_{\delta}^{\varepsilon} \in V_{\delta}(x^*)$ и $P(x_{\delta}^{\varepsilon}) \in V_{\varepsilon}(y^*)$. Если по крайней мере одно из этих условий не выполняется при произвольных ε и δ , то такая задача называется некорректной по Тихонову.

Аналогичное определение может быть дано в случае, когда P – оператор из пространства X в пространство Y . Пусть $X = \{\Phi(D_{\varepsilon}), \Phi(D)\}$; $Y = \{\Phi(P_{\varepsilon}), \Phi(P)\}$,

где $\varepsilon \rightarrow 0$, и пусть $P: X \rightarrow Y$ – оператор, сопоставляющий каждому элементу из X его Парето оптимальное подмножество. Тогда в соответствии с ранее сказанным задача построения множеств $\Phi(D_{\varepsilon})$ и $\Phi(P_{\varepsilon})$, принадлежащих одновременно ε

окрестностям $\Phi(D)$ и $\Phi(P)$, соответственно, является некорректной по Тихонову. В этом случае в пространствах X и Y должна быть определена метрика или топология [1], соответствующая системе предпочтений специалиста на $\Phi(D)$.

Зададим топологию с помощью V_ε -окрестностей точек $\Phi(\alpha^0) \in \Phi(\Pi)$

$$V_\varepsilon = \{ \Phi(\alpha) \in \Phi(\Pi) : | \Phi_\nu(\alpha^0) - \Phi_\nu(\alpha) | \leq \varepsilon_\nu, \quad \nu = 1, \dots, k \}.$$

В приведенной ниже теореме 3 строится Парето оптимальное множество, $\Phi(P_\varepsilon)$, в котором для любой точки $\Phi(\alpha^0) \in \Phi(P)$ и любой ее ε -окрестности V_ε имеется точка $\Phi(\beta) \in \Phi(P_\varepsilon)$, принадлежащая V_ε . Обратно, в ε -окрестности любой точки $\Phi(\beta) \in \Phi(P_\varepsilon)$ существует точка $\Phi(\alpha^0) \in \Phi(P)$. Множество $\Phi(P_\varepsilon)$ называется аппроксимацией, обладающей свойством M [1]. Пусть построена $\Phi(D_\varepsilon)$ -аппроксимация множества $\Phi(D)$.

Теорема 3. Если критерии непрерывны и удовлетворяют условию Липшица, то существует аппроксимация $\Phi(P_\varepsilon)$ множества Парето $\Phi(P)$, обладающая свойством M .

Доказательство теоремы проводится с помощью анализа окрестностей т. н. подозрительных точек из $\Phi(D_\varepsilon)$, т. е. таких точек, в окрестностях которых могут находиться истинно паретовские точки. Если в окрестностях подозрительных точек имеются новые Парето-оптимальные решения, то они добавляются к $\Phi(P_\varepsilon)$. Вместе с $\Phi(P_\varepsilon)$, они образуют искомую ε -аппроксимацию множества Парето [1]. В [1] показано, что этот подход решает проблему некорректности по Тихонову задачи аппроксимации множества Парето.

Литература

1. *Statnikov R. B. and Matusov J. B. Multicriteria Optimization and Engineering. New York: Chapman & Hall, 1995. 236 p.*

Производные бис(1,2-дикарболлид)железа с нуклеозидами

Друзина А.А.

Друзина Анна Александровна / Druzina Anna Aleksandrovna – кандидат химических наук, научный сотрудник, лаборатория алюминий и борорганических соединений, Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук, г. Москва

Аннотация: в статье обзревается методы синтеза конъюгатов полиэдрических гидридов бора с различными нуклеозидами.

Ключевые слова: полиэдрические гидриды бора, бис(1,2-дикарболлид)железа, нуклеозиды, конъюгаты.

В последнее время наметился устойчивый рост интереса к практическим аспектам использования борсодержащих нуклеозидов. Нуклеозиды, участвующие во многих клеточных процессах, – одни из важнейших малых биомолекул, которые являются основными компонентами рибонуклеиновой (РНК) и дезоксирибонуклеиновой кислот (ДНК). Среди большого количества модифицированных нуклеозидов значительный интерес представляют их борсодержащие производные. Так, в последнее время были синтезированы нуклеозидсодержащие бороновые кислоты, карбораны и металакарбораны. Проявление биологической активности открывает путь использования их в качестве *антивирусных препаратов*. Мишенями их действия могут выступать ферменты: ДНК- и РНК-полимеразы, синтазы, киназы и другие молекулы, участвующие в метаболизме нуклеозидов, нуклеотидов и нуклеиновых кислот. Подобные соединения могут также использоваться как потенциальные *противоопухолевые препараты для бор-нейтронозахватной терапии (БНЗТ) рака*. Работы по созданию новых противоопухолевых средств направлены на получение таких соединений, которые при максимальном ингибирующем воздействии на опухолевые клетки минимально повреждали бы нормальные клетки и ткани организма.

Борсодержащие нуклеозиды являются весьма интересной модификацией этих природных соединений. Соединения, содержащие с одной стороны, борные полиэдры, а с другой стороны нуклеозиды, представляют большой интерес и находят широкое применение в биологии и медицине. Изначально борсодержащие нуклеозиды рассматривались как потенциальные агенты для БНЗТ рака, в которых нуклеозиды использовались в качестве транспортной составляющей, способной селективно накапливаться в клетках опухоли, трансформируясь в нуклеотиды ДНК и РНК размножающихся клеток. Борсодержащие предшественники нуклеиновых кислот – нуклезиды обеспечивают селективную доставку и накопление ¹⁰B непосредственно в ядре раковой клетки, что в значительной мере увеличивает поражающий эффект продуктов деления и позволяет уменьшить необходимую терапевтическую концентрацию препарата.

Вместе с тем, модификация биомолекул путем введения борного фрагмента может оказывать существенное влияние на их биологические свойства. Существуют различные типы борных кластеров, которые используются для синтеза БНЗТ-препаратов. В представленной работе рассмотрены производные на основе бис(1,2-дикарболлид)железа.

Впервые конъюгаты нуклеозидов с бис(1,2-дикарболлид)железом были синтезированы в 2003 году. Авторы отмечают, что, варьируя условия реакции можно получать различные продукты. Так, при взаимодействии защищенного по

углеводному остатку 2'-дезоксиденозина **2** с диоксониевым производным бис(1,2-дикарболлид)железа **1** в жестких условиях, то есть в присутствии NaNH, образуется защищенный продукт **3**, последующее удаление защитных групп с которого приводит к первому конъюгату 2'-дезоксиденозина с бис(1,2-дикарболлид)железом **4**, в котором борный кластер присоединяется к нуклеозиду по N⁶-аминогруппе (Схема 1).

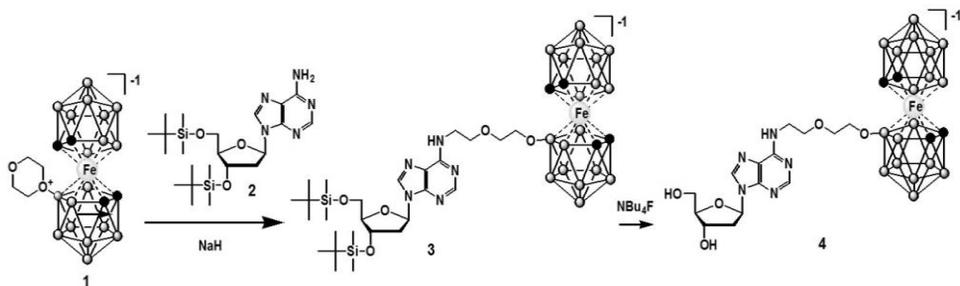


Схема 1. Синтез конъюгата бис(1,2-дикарболлид)железа с 2'-дезоксиденозином

Тем же коллективом был разработан еще один подход к синтезу конъюгатов бис(1,2-дикарболлид)железа с нуклеозидами – Cu^I-катализируемое 1,3-диполярное циклоприсоединение алкинов к азидам. В последнее время этот метод является универсальным, поскольку в отличие от некатализируемого процесса, протекает региоспецифично с образованием 1,4-дизамещенных 1,2,3-триазолов. В результате взаимодействия бис(1,2-дикарболлид)железа с NaN₃ при кипячении в этаноле в присутствии NBu₄Fg получается борсодержащий азид **5**. Их реакция с 2'-O-пропаргил-уридином в присутствии водного сульфата меди и аскорбата натрия приводят к 1,4-триазолу – конъюгату бис(1,2-дикарболлид)железа с уридином **6**, в котором борный кластер присоединяется к нуклеозиду по 2'-ОН-положению дезоксирибозы (схема 2).

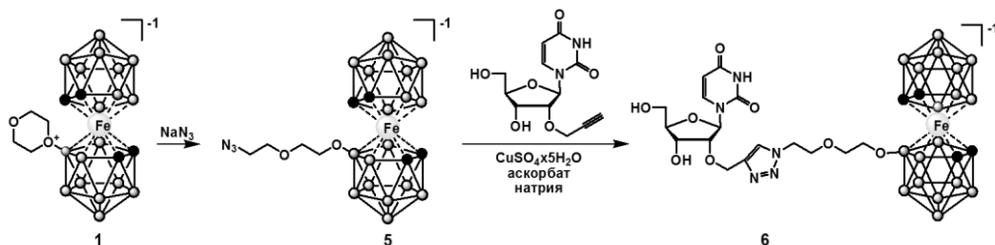


Схема 2. Синтез конъюгата бис(1,2-дикарболлид)железа с уридином

Взаимодействие комплекса **5** с 3-N-(4-пентин-1-ил)тимидином **7** в тех же условиях привело еще к конъюгату **8**, в которых бис(1,2-дикарболлид)железа связаны с нуклеозидом через триазольный цикл по N³-положению пиримидинового основания (схема 3).

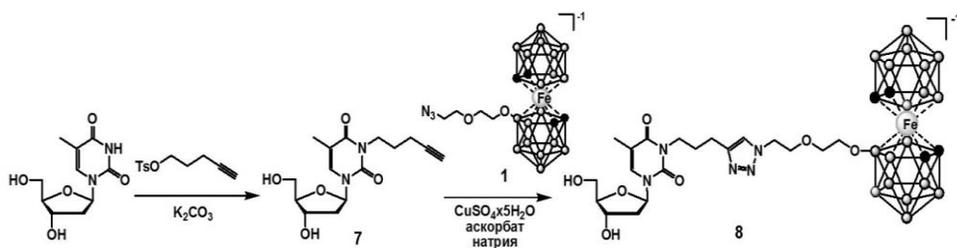


Схема 3. Синтез конъюгата бис(1,2-дикарболлид)железа с тимидином

Важным свойством циклических оксониевых производных $[(C_2B_9H_{11})Fe(C_2B_9H_{11})]^-$ является их способность подвергаться реакции раскрытия оксониевого цикла различными нуклеофилами. Из литературы известно, что такие производные легко подвергаются реакциям раскрытия оксониевого цикла третичными аминами с образованием соответствующих аммонийных солей с хорошими выходами. Помимо реакций раскрытия комплекса **1** азидом натрия и 6- NH_2 -группой 3',5'-(О,О-диметил-трет-бутилсиллил)-2'-дезокситимидином, в литературе также были описаны его реакции с аммиаком, пиридинами, фенолом, трифенилфосфином и гидроксид-ионом. В работе было показано, что комплексы **1** и **10** взаимодействуют с третичными алифатическими аминами с образованием соответствующих четвертичных аммониевых солей (схема 4).

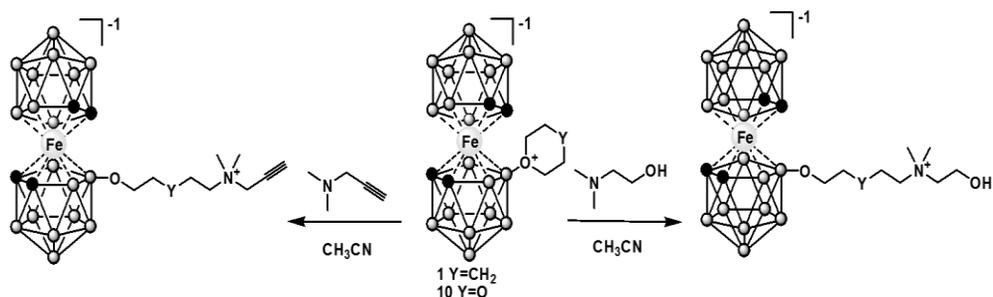


Схема 4. Синтез аммониевых солей на основе бис(1,2-дикарболлид)железа

Так, взаимодействие модифицированного $N(CH_3)_2$ -группой 2'-дезоксаденозина **9** с диоксониевым производным бис(1,2-дикарболлид)железа **1** и **10** при комнатной температуре в ацетонитриле приводит к конъюгатам **11** и **12**, в которых нуклеозид присоединяется к борному кластеру через положение 8 пуринового основания (схема 65). Производное 2'-дезоксаденозина с $N(CH_3)_2$ -группой в боковой цепи **9** может быть получено кипячением в течение 5 часов 8-бром-2'-дезоксаденозина с несимметричными N,N -диметил-этилен-диамином (схема 5).

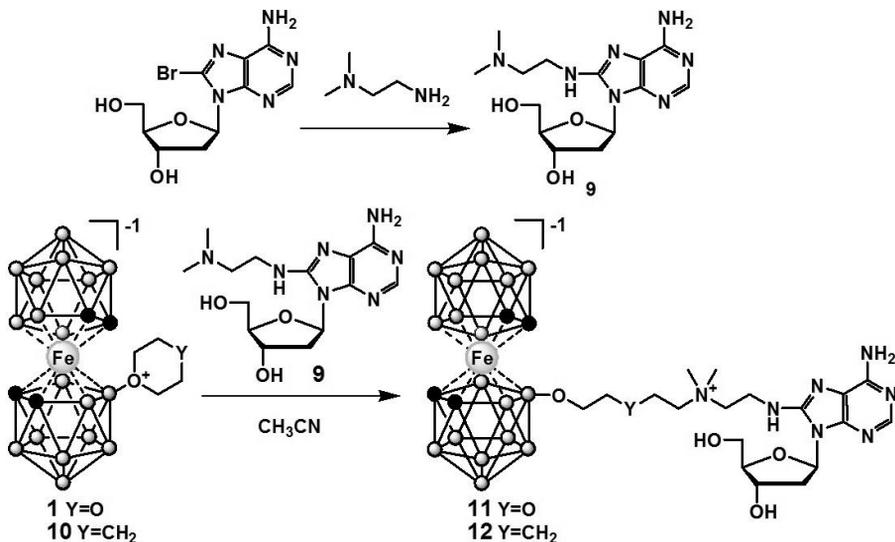


Схема 5 Синтез конъюгатов бис(1,2-дикарболлид)железа с 2'-дезоксаденозином

Следует отметить, что исследователям впервые удалось получить цвиттер-ионные производные бис(1,2-дикарболлид)железа с 2'-дезоксаденозином **11** и **12**, в которых

не затрагивается 6-экзо-NH₂-группа нуклеозида. Важным преимуществом предложенного метода синтеза подобных конъюгатов является отсутствие необходимости защищать гидроксигруппы углеводного остатка.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия малых форм предприятий в научно-технической сфере «УМНИК» № 0010022 и при государственной поддержке молодых российских ученых «Стипендии Президента РФ».

Литература

1. *Galmarini R.F., Mackey J.R., Dumontet C.* Nucleoside analogues: mechanisms of drug resistance and reversal strategies // *Leukemia*. 2001. № 15. С. 875-890.
2. *Byun Y., Narayanasamy S., Johnsamuel J., Bandyopadhyaya A.K., Tiwari R., Al-Madhoun A.S., Barth R.F.; Eriksson S., Tjarks, W.* 3-Carboranyl Thymidine Analogues (3CTAs) and Other Boronated Nucleosides for Boron Neutron Capture Therapy // *Anti-Cancer Agents Med. Chem.* 2006. № 6. С. 127-144.
3. *Olejniczak A.B., Plešek J., Kříž O., Lesnikowski Z.J.* A Nucleoside Conjugate Containing a Metallacarborane Group and Its Incorporation into a DNA Oligonucleotide // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2003. № 42. С. 5740-5743.
4. *Herdewijn P.* C5-Amino acid functionalized LNA: positively poised for antisense applications // *Modified Nucleosides, in Biochemistry, Biotechnology and Medicine*, Wiley-VCH, Weinheim. 2014. С. 684-690.
5. *Soloway A.H. Zhuo J.-C., Rong F.-G. Lunato A.J. Ives D.H., Barth R.F., Anisuzzaman A.K.M., Barth C.D., Barnum B.A.* *J. Organomet. Chem.* 1999. № 581. С. 37-47.
6. *Tjarks W., Tiwari R., Byun Y., Narayanasamy S., Barth R.F.* Carboranyl thymidine analogues for neutron capture therapy // *Chem. Comm.* 2007. С. 4978-4991.
7. *Nakamura H., Kirihata M.* Boron Compounds: New Candidates for Boron Carriers in BNCT // *Neutron Capture Therapy*. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg (Ed. W.A.G. Sauerwein). 2012. № 7. С. 99-115.
8. *Morin C.* The chemistry of boron analogues of biomolecules // *Tetrahedron*. 1994. № 50. С. 12521-12569.
9. *Olejniczak A.B., Plešek J., Kříž O., Lesnikowski Z.J.* A Nucleoside Conjugate Containing a Metallacarborane Group and Its Incorporation into a DNA Oligonucleotide // *Angew. Chem. Int. Ed.* 2003. № 42. С. 5740-5743.
10. *Kolb H.C., Finn M.G. and Sharpless K.B.* Click Chemistry: Diverse Chemical Function from a Few Good Reactions // *Angew. Chem., Int. Ed.* 2001. № 40. С. 2004-2021.
11. *Wojtczak B.A., Andrysiak A., Cruner B., Z. J Lesnikowski.* Chemical Legation: A Versatile Method for Nucleoside Modification with Boron Clusters // *Chem. Eur. J.* 2008. № 14. – С. 10675-10682.
12. *Semioshkin A., Sivaev I., Bregadze V.* Cyclic oxonium derivatives of polyhedral boron hydrides and their synthetic applications // *Dalton Trans.* – 2008. С. 977-992.
13. *Semioshkin A., Nizhnik E., Godovikov I., Starikova Z., Bregadze V.* Reactions of oxonium derivatives of [B₁₂H₁₂]²⁻ with amines: Synthesis and structure of novel B₁₂-based ammonium salts and amino acids // *J. Organomet. Chem.* 2007. № 692. С. 4020-4028.
14. *Sivaev I.B., Starikova Z.A., Sjoberg S., Bregadze V.I.* Synthesis of functional derivatives of the [3,3'-Co(1,2-C₂B₉H₁₁)₂]⁻ anion // *J. Organomet. Chem.* 2002. № 649. С. 1-8.
15. *Lobanova I., Kosenko I., Laskova J., Ananyev I., Druzina A., Godovikov A., Bregadze V., Qi S., Leśnikowski Z., Semioshkin A.* Synthesis and structure of 8-tetrahydrofuronium and 8-tetrahydropyryonium derivatives of iron bis(dicarbollide)(-I) and their cleavage reactions. Design of novel ferracarborane ligands and nucleoside conjugates // *Dalton Trans.* 2015. № 44. С. 1571-1584.

16. *Semioshkin A., Bregadze V., Godovikov I., Ilinova A., Lesnikowski Z.J., Lobanova I.* A convenient approach towards boron cluster modifications with adenosine and 2'-deoxyadenosine. // *J. Organomet. Chem.* 2011. № 696. С. 3750-3755.
17. *Ильинова А.А., Брегадзе В.И., Богомазова А.Н., Лобанова И.А., Миронов А.Ф. Семиошкин А.А.* Новые борсодержащие 2'-дезоксиаденозины // *Изв. Акад. Наук. Сер. хим.* 2013. № 4. С. 1115-1119.

Влияние аскорбата лития на ориентировочно-исследовательскую активность и адаптивность в экспериментальной модели у крыс Остренко К. С.

*Остренко Константин Сергеевич / Ostrenko Konstantin Sergeevich – кандидат биологических наук, докторант,
лаборатория иммунобиотехнологии,
ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных, г. Боровск, Калужская обл.*

Аннотация: исследование ориентировочно-исследовательской активности аскорбата лития в тест системе «Открытое поле» является одним из самых популярных тестов для биологических систем. Аскорбат лития обладает эффектом, позволяющим снижать иммобильность и повышать исследовательскую активность, что говорит о снижении неблагоприятных воздействий различных стресс факторов.
Ключевые слова: ориентировочно-исследовательская активность, горизонтальная активность, иммобильность, аскорбат лития, крысы линии Вистар.

Метод исследования горизонтальной двигательной активности на установке «Открытое поле» является одним из самых популярных тестов в биологии поведения. Он позволяет количественно выразить важнейший показатель степени нервно-психического возбуждения – горизонтальную двигательную активность. Под горизонтальной двигательной активностью подразумевается характер и интенсивность передвижения животного в манеже. Она зависит от действия различных факторов стресса (например, непривычная для животного обстановка) в сочетании с естественной исследовательской активностью и используется для диагностики функционального состояния нервной системы при воздействии естественных и экспериментальных факторов внешней среды [1]. Показано, что исследуемые показатели коррелируют с результатами других поведенческих тестов. Крысы реагируют замиранием на новые, потенциально опасные стимулы. Эта реакция имеет неоспоримую адаптивную значимость, так как неподвижность уменьшает возможность акустического или зрительного обнаружения животного хищника. Замирание можно вызвать широким диапазоном стимулов, при этом важно, чтобы стимульная ситуация способствовала выявлению отдельных элементов активности. Так как неподвижность может рассматриваться как симптом страха, а интенсивность страха, вызванного стандартным стимулом, отражает эмоциональное состояние животного, поведение в открытом поле обычно используют в качестве теста эмоциональности. Эмоциональные состояния также сопровождаются различными вегетативными (ускорения сердечного ритма, гальваническая кожная реакция, расширение зрачков и т. д.) функциями. Вегетативная функция, которую необходимо учитывать вместе с измерением активности – дефекация. Те животные, которые меньше передвигаются и у которых наблюдается большая дефекация в ситуации открытого поля, считаются более эмоциональными, чем те которые передвигаются, но имеют низкий уровень дефекации [2].

Целью настоящего эксперимента явилось определение ориентировочно-исследовательской активности и адаптивности при применении малых доз аскорбата лития у крыс.

В качестве модельного объекта были использованы самцы белых беспородных крыс массой 150–200 г. Животные содержались в одинаковых комнатах, в клетках по 10 крыс в каждой, при температуре 19–21°C. Животных ежедневно кормили комбикормом из расчета 30–40 г на особь. Вода была доступна без ограничения. В опыте участвовало 60 животных. Животные разбивались на три группы по 20 голов в

каждой. Контроль не подвергался посторонним воздействиям. Опытным группам вводился внутривенно аскорбат лития в двух дозах 30 и 10 мг/кг м. т. Аскорбат лития вводился на протяжении 5 дней. Исследование проводилось в двух повторах. Животные помещались в открытое поле на 2 и 5 дней введения субстанции. Животное помещали в один и тот же квадрат, расположенный возле стенки. Время экспозиции каждого животного в модели 5 минут. После каждого животного стенки и дно обрабатывались влажной и сухой салфетками.

Результаты обрабатывали на РС, используя программные продукты Excel_03 и Statistica 6.0, подсчитывая $M \pm m$, достоверность различий между группами определяли по непараметрическому критерию U— Вилкоксона–Манна–Уитни. Все процедуры и опыты на мышах проводились в соответствии с международными правилами обращения с животными.

Результаты

В ходе проведенного эксперимента было установлено, что аскорбат лития повышает ориентировочно-исследовательскую активности и адаптивности крыс. Причем дозировка 10 мг/кг аскорбата лития по эффективности на вторые сутки введения незначительно отличается от дозировки 30 мг/кг. Данные представлены в таблице 1 и 2. Крысы опытной группы при помещении их в открытое поле испытывали воздействие стресс факторов разной этиологии. У животных контрольной группы наблюдалась пониженная двигательная и исследовательская активность. Увеличилось количество актов дефекации и груминг, что свидетельствует о наличие неблагоприятного воздействия. У опытных животных наблюдалась обратная тенденция. Физиологическое и психо-эмоциональное состояние было высокое. Животные проявляли интерес к изучению новой среды, куда были помещены. Они не испытывали негативного воздействия вследствие помещения в незнакомое пространство, продолжали активную исследовательскую деятельность и при этом проявляли осторожность, вставая на задние лапы, для обеспечения своей безопасности.

Также можно утверждать, что после пяти дней введения, эффективность применения аскорбата лития повышалась, причем независимо от дозировки. Дозировка 10 мг/кг м. т. обладает такой же эффективностью, что и 30 мг/кг м. т. Опытные животные меньше проводят времени в интактном состоянии, а быстрее перемещаются по модели даже по сравнению с двухдневным введением. Можно утверждать, что накопление аскорбата лития благотворно влияет на психо-функциональное состояние животных. Снижает неблагоприятное воздействие любых стресс-факторов. У контрольных животных показатели адаптивности практически не отличаются от предыдущего эксперимента, что свидетельствует об отсутствие привыкания и запоминания данной тестовой модели.

Таблица 1. Влияние Нормотима на поведение крыс в тесте Открытое поле после 2-х дней введения

Соединение	Дозы мг/кг	Вертикальная двигательная активность	Горизонтальная двигательная активность	Кол-во заглядываний в отверстие	Число актов груминга	Кол-во выходов в центральную зону	Кол-во болюсов
Аско-рбат лития	30	37,15±4,86*	8,56±1,24	11,76±2,14	6,28±3,61	5,86±1,82*	2,18±0,16*
	10	32,42±2,87	8,02±0,49*	10,42±3,13	7,63±4,12*	4,12±2,17	2,72±0,24
Конт-роль	0	7,09±1,95	2,93±0,32	1,85±0,96*	19,42±4,76	0,6±0,14*	5,46±0,49

(*p < 0,05 при сравнении по t-критерию с контролем)

Таблица 2. Влияние аскорбата лития на поведение крыс в тесте Открытое поле после 5 дней введения

Соединение	Дозы мг/кг	Вертикальная двигательная активность	Горизонтальная двигательная активность	Кол-во заглядываний в отверстие	Число актов груминга	Кол-во выходов в центральную зону	Кол-во болтосов
Аскорбат лития	30	69,23±7,24	11,74±2,64*	16,32±1,8	3,94±1,26	9,47±0,98*	1,24±0,18*
	10	74,58±6,48*	10,23±0,94*	18,57±2,8	4,01±1,05*	8,69±3,51	1,98±0,29
Контроль	0	9,12±2,17	3,78±0,68	2,07±0,24	17,91±5,27	1,1±0,17*	4,46±0,62

(*p < 0,05 при сравнении по t-критерию с контролем)

Выводы

Применение аскорбата лития способствуют повышению ориентировочно-исследовательской активности и адаптивности крыс при резко меняющихся условиях. Животные опытных групп обладают пониженной иммобильностью и повышенной исследовательской активностью. В малых дозировках 10 мг/кг м. т. аскорбат лития обладает такой же эффективностью, что и при дозировке 30 мг/кг м. т.

Литература

1. Майоров О. Ю. Оценка индивидуально-типологических особенностей и устойчивости интактных белых крыс-самцов на основе факторной модели нормального этологического спектра показателей в тесте «Открытое поле» // Клиническая информатика и телемедицина. – 2011. – Т. 7, № 8. – С. 21-32.
2. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Д. П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. М.: Высшая школа, 1991. 399 с.

Проблемы и перспективы развития рекреационного рыболовства в Кабардино-Балкарской республике

Ионова К. Л.

Ионова Ксения Львовна / Ionova Kseniya Lvovna – инженер по экологии, кафедра экологии, почвоведения и природопользования, Институт леса и природопользования

Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола

Аннотация: в статье анализируются проблемы и перспективы развития рекреационного рыболовства в Кабардино-Балкарской республике.

Ключевые слова: рекреационное рыболовство, платные водоемы, карьерные озера, загрязнение, рекреационная нагрузка.

Кабардино-Балкарская Республика (КБР), расположенная на северных склонах Центрального Кавказа, – самая высокогорная на территории России. Несмотря на относительно небольшую площадь (2500 км²) и высокую плотность населения (89 чел./км²), республика до сих пор изобилует прекрасными уголками естественной природы, обладающими высокими рекреационными характеристиками.

Рекреационный комплекс в Кабардино-Балкарии одна из важных составляющих экономического потенциала республики, поэтому актуальность данной работы заключается в том, что заметное место в рекреационной индустрии занимает рекреационное рыболовство.

Цель данной работы – оценить размах рыболовства и обозначить проблемы и перспективы дальнейшего его развития в КБР.

Материалом для работы послужили: абсолютный учет количества рыболовов любителей на естественных водоемах в различные сезоны года, анализ уловов (оценка видового состава уловов, взвешивание уловов), анкетирование рыболовов-любителей (составление рыболовных карточек установленного образца), расчет объемов общих уловов за 2009-2015 гг.

Результаты исследования

Основные места скопления рыболовов-любителей - это р. Терек от н.п. Плановское вплоть до н.п. Хамидие; р. Урвань; р. Шалушка; р. Урух (от с. Старый Урух до слияния с р. Терек); р. Деменюк на всем протяжении; р. Светлянка; р. Кенже; р. Черек; р. Баксан; р. Нальчик; карьерные озера (район г. Майский); старичные водоемы в пойме р. Терек в районе н.п. Джулат и др.

Наибольшую популярность и рекреационную нагрузку имеют Майские карьерные озера. Рекреационная емкость Майских карьерных озер – 32 человека на га. Данный водоем популярен среди населения проведением досуга – купание, загораение (82 %). Другое наиболее популярное занятие – рыбная ловля (16 %) и 4 % - сбор ягод и грибов. Посещаемость данных мест связана с относительной близостью и доступностью комплекса водоемов и рек, эстетической красотой (развитой инфраструктурой – поблизости находятся продуктовые магазины, автозаправочные станции и т. д.).

Объектами рыбной ловли в ледниковых реках и родниковых речках являются ручьевая форель, терский усач, усач-чанари, голавль, терский подуст, терский пескарь, северокавказский длинноусый пескарь, восточная быстрянка, серебряный карась, карп, сом (Хатухов, Якимов, 2006). В карьерных озерах и старицах обычные трофеи, такие как: щука, окунь, серебряный карась, линь, карп и сом [2].

Лов рыбы на указанных выше водоемах осуществляется бесплатно, так как они находятся в федеральной собственности и являются общедоступными [1]. Запретными сроками для рыбной ловли являются для карповых рыб и сома – с 15 апреля по 15 июня, для ручьевой форели – с 1 октября до 31 декабря, для щуки – с 15 февраля по 15 марта. В разрешенное для рыбной ловли время суточная норма выловленной рыбы составляет 3 кг/чел.

Наиболее полные результаты были получены в 2014-2015 гг.

Но существуют и некоторые проблемы развития рекреационного рыболовства в КБР:

1. Сброс неочищенных сточных вод с основных предприятий КБР и трансграничный перенос загрязненных вод с территории Северной Осетии, такие как: «Сармаковский спиртзавод», МУП ЖКХ «Водоканал», «Алко-Зэт» и т. д., которые оказывают негативное влияние на водоемы, ихтиофауну и кормовую базу рыб (8 сл.). В результате органического загрязнения поверхностных вод исчезают многие виды рыб, например, ручьевая форель, терский подуст и др., снижается качество воды, а, следовательно, и снижается количество рекреантов.

2. Недостаточная развитость платной рыбалки. Лов рыбы на указанных выше водоемах осуществляется бесплатно, так как они находятся в федеральной собственности и являются общедоступными. Кроме того, большая часть населения просто не хочет платить за вылов рыбы, предпочитая осуществлять это бесплатно.

3. Отсечение нерестилищ плотинами (Баксан-ГЭС, Черекские ГЭС, МКООС, ЧООС и др.) Устройство на Тереке плотин поставило на грань исчезновения терских

популяций (подвидов) осетровых, лососевых и некоторых карповых промысловых видов рыб. В настоящее время в реках КБР нет ни одной промысловой рыбы.

4. Разрыв связи «река – малая родниковая река – родниковый ручей», необходимой для прохождения жизненного цикла речных рыб.

5. Вырубка пойменных лесов, приводящих к обмелению и заилению малых рек и родниковых ручьев.

6. Загрязнение и захламление русел рек.

7. Браконьерство. Ущерб значителен только для р. Терек на участке «Джулат – Хамидие» – до 10-15 млн. рублей в весенне-летний сезон. Рыболовы-любители оказывают посильную помощь в борьбе с браконьерством. Применение электроловильных установок привело к резкому снижению браконьерства, следовательно, и к увеличению рыбных ресурсов в реках Кабардино-Балкарии. Рыболовы-любители отмечают, что прессинг на водные биоресурсы со стороны браконьеров значительно уменьшился по сравнению с 2010-2012 годами.

В связи с этими проблемами сокращается биоразнообразие рыб, поэтому есть необходимость в создании искусственных водоемов - на примере Майских карьерных озер, в том числе платных водоемов. Платные водоемы – хороший бизнес, и в Кабардино-Балкарии есть все предпосылки для их развития. Так, например, в последние годы в искусственно устроенных мини-водоемах в верховьях ледниковых рек и на многих прудах равнинно-предгорной зоны КБР организуется платная рыбная ловля. Плата за посещение и вылов рыбы составляет от 50-100 р в сутки. Возможный чистый доход от эксплуатации всех рыболовных угодий в КБР составляет 385 393 103р. В таких водоемах вероятность большого улова выше, чем в естественных водоемах; рыбные ресурсы в таких водоемах экологически чище, чем в естественных.

Несмотря на существующие проблемы, рекреационное рыболовство в КБР имеет хорошие предпосылки для дальнейшего развития, а именно платной рыбалки.

Литература

1. Правила любительского рыболовства на территории КБР. – Нальчик, 2002. – 16 с.
2. *Хатухов А. М., Якимов А. В.* Современное состояние ихтиофауны бассейна Терека в пределах Кабардино-Балкарской Республики // Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря: материалы IX Международной конференции. 10-11 октября 2006 года. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2006. – С. 25-26.

Получение бета-каротина с помощью *Blakeslea trispora*

Гарбуз С. А.

*Гарбуз Семен Александрович / Garbuz Semjon Alexandrovich – студент,
кафедра биохимии и биотехнологии, биологический факультет,
Башкирский государственный университет, г. Уфа*

Аннотация: в статье рассматривается получение витамина А биотехнологическим путем.

Ключевые слова: биотехнология, ретинол, витамин А, бета-каротин.

Ретинол - истинный витамин А — жирорастворимый витамин, антиоксидант. В чистом виде нестабилен, встречается как в растительных продуктах, так и в животных источниках. Поэтому производится и используется в виде ретинола ацетата и ретинола пальмитата. В организме синтезируется из бета-каротина.

Необходим для зрения и роста костей, здоровья кожи и волос, нормальной работы иммунной системы и т. д. Первый из открытых витаминов, в связи с чем получил буквенное обозначение «А» в соответствии с алфавитной номенклатурой [2].

В высоких дозах оказывает тератогенное действие (способен вызывать врожденные дефекты развития плода). Тератогенное действие высоких доз ретинола сохраняется и некоторое время после его отмены.

Витамин А участвует в окислительно-восстановительных процессах, регуляции синтеза белков, способствует нормальному обмену веществ, функции клеточных и субклеточных мембран, играет важную роль в формировании костей и зубов, а также жировых отложений; необходим для роста новых клеток, замедляет процесс старения [3].

Издавна известно благотворное влияние витамина А на зрение: еще в древности вареная печень - один из основных источников витамина А - использовалась как средство от ночной слепоты. Он имеет огромное значение для фоторецепции, обеспечивает нормальную деятельность зрительного анализатора, участвует в синтезе зрительного пигмента сетчатки и восприятию глазом света [1].

Витамин А необходим для нормального функционирования иммунной системы и является неотъемлемой частью процесса борьбы с инфекцией. Применение ретинола повышает барьерную функцию слизистых оболочек, увеличивает фагоцитарную активность лейкоцитов и других факторов неспецифического иммунитета. Витамин А защищает от простуд, гриппа и инфекций дыхательных путей, пищеварительного тракта, мочевых путей. Наличие в крови витамина А является одним из главных факторов, ответственных за то, что дети в более развитых странах гораздо легче переносят такие инфекционные заболевания, как корь, ветряная оспа, тогда как в странах с низким уровнем жизни намного выше смертность от этих «безобидных» вирусных инфекций. Обеспеченность витамином А продлевает жизнь даже больным СПИДом [4].

Ретинол необходим для поддержания и восстановления эпителиальных тканей, из которых состоят кожа и слизистые покровы. Не зря практически во всех современных косметических средствах содержатся ретиноиды - его синтетические аналоги. Действительно, витамин А применяется при лечении практически всех заболеваний кожи (акне, прыщи, псориаз и т. д.). При повреждениях кожи (раны, солнечные ожоги) витамин А ускоряет процессы заживления, а также стимулирует синтез коллагена, улучшает качество вновь образующейся ткани и снижает опасность инфекций.

Ввиду своей тесной связи со слизистыми оболочками и эпителиальными клетками, витамин А благотворно влияет на функционирование легких, а также является стоящим дополнением при лечении некоторых болезней желудочно-кишечного тракта (язвы, колиты).

Ретинол необходим для нормального эмбрионального развития, питания зародыша и уменьшения риска таких осложнений беременности, как малый вес новорожденного [5].

Витамин А принимает участие в синтезе стероидных гормонов (включая прогестерон), сперматогенезе, является антагонистом тироксина - гормона щитовидной железы.

Как витамин А, так и b-каротин, будучи мощными антиоксидантами, являются средствами профилактики и лечения раковых заболеваний, в частности, препятствуя повторному появлению опухоли после операций.

Микробиологический синтез бета-каротина грибом *Blakeslea trispora* - на крахмалсодержащих средах [4].

Одна из актуальных задач микробиологической промышленности – поиск новых источников сырья для создания лекарственных препаратов, пищевых и кормовых добавок. Таким источником могут служить мицелиальные грибы,

способные синтезировать широкий комплекс биологически активных веществ. Промышленные штаммы *Blakeslea trispora* являются сверхпродуцентами бета-каротина.

Глубинное культивирование на жидких питательных средах является промышленным способом культивирования гриба *Blakeslea trispora* продуцента бета-каротина. В данных опытах использовали культуру грибу *Blakeslea trispora* IMBF-100019 var (+) и (-). Выращивание грибной биомассы проводили постадийно. Контрольная ферментационная среда вмещала отходы крахмалопаточного производства: 6 % кукурузного экстракта, что соответствует 0,24 %-й концентрации азота и 5 % зеленой патоки, что соответствует 0,15 %-й концентрации углеводов. Для приготовления опытных ферментационных сред использовали в качестве источника углерода жидкие ферментные гидролизаты побочных продуктов мукомольной промышленности (ржаные или овсяные) в объемных концентрациях 38; 13; 4 %, что соответствует концентрациям сахаров 1,50; 0,50; 0,15 % соответственно. В качестве источника азота использовали отход крахмалопаточного производства – глютен с объемными концентрациями 20; 30; 40 %, что соответствует концентрациям азота 0,16; 0,24; 0,32 %. Контрольные и исследовательские среды также содержали 0,05 % KH_2PO_4 , 2 % кукурузного масла, $\text{pH} = 6,9-7$. Все исследовательские варианты сред обеспечили увеличение количества сухой биомассы и накопления бета-каротина грибом *Blakeslea trispora* по сравнению с контролем. После сравнения концентрации сахаров было экспериментально выявлено, что оптимальной является 0,5 % концентрация сахаров. Данная концентрация обеспечивает прирост биомассы и бета-каротина в 2 раза больше по сравнению с контролем. Было установлено, что овсяный и ржаной гидролизаты одинаково положительно влияют на развитие гриба *Blakeslea trispora* и на накопление вторичного метаболита бета-каротина. Таким образом, для промышленного использования можно предложить питательную среду с 30 % -ным глютенем и 0,5 %-ной концентрацией сахаров в ржаном или овсяном гидролизате для глубинного культивирования мицелия гриба *Blakeslea trispora* [3].

Таким образом, данное изобретение и применение его в промышленности может увеличить выход бета-каротина, что позволит конкурировать биотехнологическому синтезу с химическим. Даст возможность создать конкурентоспособный препарат на основе бета-каротина.

Литература

1. *Алексенцев В. Г.* Витамины и человек. – М.: Дрофа, 2006. – 453 с.
2. *Габриелян О. С. и др.* Химия. 10 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. М.: Дрофа, 2002. – 304 с.
3. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г.* Химия. 10 класс: метод. пособие. – М.: Дрофа, 2001. – 160 с.
4. *Цветков Л. А.* Органическая химия: учеб. для 10 кл. сред. шк. – М.: Просвещение, 1988. – 240 с.
5. *Яковлева Н. Б.* Химическая природа нужных для жизни витаминов. – М.: Просвещение, 2006. – 120 с.

Методика расчета распределения нагрузки между витками резьбового соединения Сабанчиев Х. Х.¹, Гапова М. А.²

¹Сабанчиев Хусейн Хажисмелович / Sabanchiyev Khusein Khajismeloth – доктор технических наук, профессор;

²Гапова Марина Анатольевна / Garova Marina Anatoleth – учебный мастер, кафедра машиноведения,

Кабардино–Балкарский государственный университет, г. Нальчик

Аннотация: разработан метод расчета распределения нагрузки между витками винта и гайки, позволяющий выявить характер влияния различных факторов на резьбовое соединение для случая, когда разность шагов винта и гайки постоянны.

Ключевые слова: резьба, гайка, винт, стержень, шаг резьбы, соединение, распределение нагрузки, зазор.

УДК 621.852.44

Критериями работоспособности и расчета для резьбовых соединений является прочность, связанная с фактическим распределением нагрузки между витками, существенно зависящие от технологических и конструктивных отклонений размеров, и их упругие деформации. Примером оптимизации конструкции резьбовой пары по условию равнопрочности резьбы и стержня винта является определение распределения нагрузки по виткам резьбы. Однако существующие методы [1, с. 514], [2, с. 13] не позволяют найти действительное число нагруженных витков в резьбовом соединении. Поэтому для поиска путей направленного влияния с помощью различных конструктивных мер на выравнивание распределения нагрузки между витками с целью повышения долговечности соединения необходимо разработать общую методику расчета нагрузки между витками для любого варианта расположения случайных отклонений от номинального шага гайки и стержня соединения.

Ниже приводится методика решения задачи о распределении нагрузки между витками стержня и гайки.

На рис. 1а, б для составления уравнений совместности деформаций резьбового соединения представлены в развернутом виде схема ненагруженного соединения с выбранным зазором между одной парой витков винта и гайки и схема перемещений витков винта и гайки, и схема перемещений витков, происходящих при нагружении соединения. За начало отсчета всех упругих перемещений витков и элементов стержня винта при нагружении соединения примем пару витков, в которой, в первую очередь, выбирается зазор при ненапрянутом стержне. Эту пару витков, которая может располагаться в любом месте длины соединения (что зависит от комбинации отклонений шагов), будем называть базовой, и все уравнения совместности деформаций составляем, отсчитывая перемещения по отношению к этой паре.

Если соединение нагрузить таким образом, чтобы базовый (контактирующий при ненагруженном винте в данном его положении в соединении) виток винта переместится относительно его стержня на величину δ_k , то уравнения совместности деформации соответственно витка а и базового витка к, и витка а и а+1, и также базового витка к, если витки а и а+1 расположены от базового винта ближе к опорному торцу гайки (рис. 1 а, б), имеют вид:

$$\delta_a = \delta_k - S_a + \sum_a^{k-1} f_i; \quad (1)$$

$$\delta_{a+1} = \delta_k - S_{a+1} + \sum_{a+1}^{k-1} f_i, \quad (2)$$

где $\sum_a^{k-1} f_i$ и $\sum_{a+1}^{k-1} f_i$ - удлинения стержня винта, определяемые как суммы перемещений его шагов на участках, соответственно, от а или а+1 до витка к;

S_a и S_{a+1} - зазоры в парах витков а и а+1 винта и гайки при не натянутом стержне винта, обусловленные погрешностями изготовления и монтажа соединения; δ_a и δ_{a+1} - упругие перемещения витков винта а и а+1 относительно стержня винта.

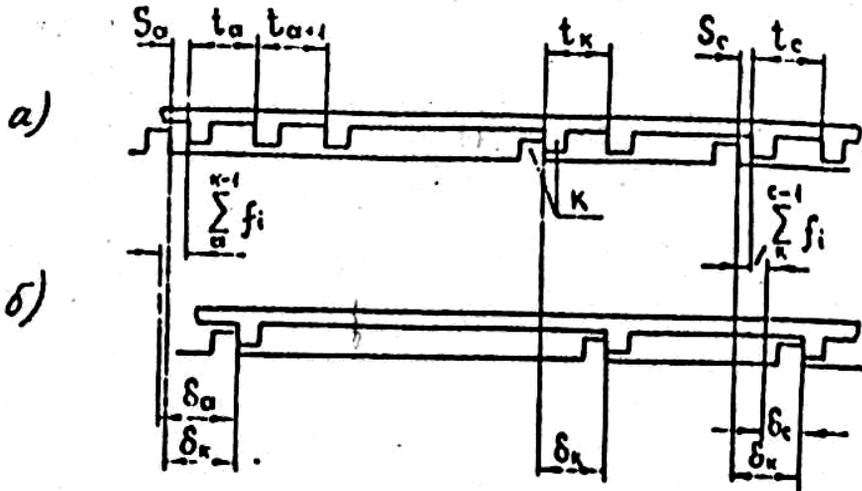


Рис 1. Схема перемещений витков в резьбовом соединении относительно базовой пары: а - схема ненагруженного соединения с выбранным зазором между одной парой витков винта и гайки;

б - схема перемещений витков винта и гайки при нагружении соединения

Исключая δ_k из (1) и (2), получаем уравнение совместности деформаций для соседних витков резьбового соединения

$$\delta_a - \delta_{a+1} = f_a - (S_a - S_{a+1}) \quad (3)$$

где $f_a = \sum_a^{k-1} f_i - \sum_{a+1}^{k-1} f_i$ - растяжение i-го шага стержня винта, обусловленное действующей на этом шаге силой натяжения.

Следует отметить, что «базовый» виток, определяемый комбинацией случайных погрешностей шагов винта и гайки, периодически сменяется, и в общем случае может быть расположен в любой точке резьбового соединения.

Для составления уравнения совместности деформации на не соседних витках а и а+в, расположенных от базового витка стержня ближе к входу в контакт, записав по аналогии с (2) для витков а+в и к равенство

$$\delta_{a+v} = \delta_k - S_{a+v} + \sum_{a+v}^{k-1} f_i$$

с учетом (1), получаем

$$\delta_a - \delta_{a+v} = \sum_a^{a+(v-1)} f_i - (S_a - S_{a+v}), \quad (4)$$

где $\sum_a^{a+(v-1)} f_i = \sum_a^{k-1} f_i - \sum_{a+v}^{k-1} f_i$.

В частном случае, когда при данном осевом усилии витки гайки, расположенные между витками а и а+в, не участвуют в зацеплении, т. е. $\delta_{a+1} = \delta_{a+2} = \dots = \delta_{a+(v-1)} = 0$, то натяжение всего стержня винта между рассматриваемыми витками одинаково, т. е. $P_a = P_{a+1} = P_{a+2} = \dots = P_{a+(v-1)}$,

поскольку на промежуточные витки участка винта силы не действуют. Тогда в уравнении (4) сумма удлинений шагов

$$\sum_a^{a+(v-1)} f_i = b \cdot f_a. \quad (5)$$

Аналогично для витков с и с+d винта, расположенных дальше, чем базовая пара от входа в контакт с гайкой, получаем уравнение совместности деформаций (рис. 1 а, б)

$$\delta_c - \delta_{c+d} = \sum_c^{c+(d-1)} f_i - (S_c - S_{c+d}), \quad (6)$$

где $\sum_c^{c+(d-1)} f_i = d \cdot f_c$ - сумма удлинений шагов определяется по аналогии с формулой (5).

Предварительный расчет числа работающих пар витков выполняем в предположении недеформируемости стержня. При определении числа работающих витков и их расположения на длине соединения с гайкой при заданном осевом усилии необходимо исходить из картины распределения зазоров между витками в различных парах при ненатянутом стержне и выбранном зазоре в базовой паре. При недеформированном стержне перемещения относительно стержня ' каждого участвующего в порядке нагрузки витка резьбы стержня отличаются от перемещения его базового I витка бК на величину зазора, имеющего место между этим витком и витком гайки при ненатянутом стержне и выбранном зазоре и базовой паре. Обозначим эти зазоры индексами из римских цифр: $S_I, S_{II}, S_{III}, \dots$ и т. д. с возрастанием цифры индекса по мере возрастания зазора. При этом необходимо иметь в виду, что нумерация зазоров в общем случае никак не связана с последовательной нумерацией расположения витков от начала соединения с гайкой.

Тогда уравнение для предварительного выбора числа нагруженных витков стержня можно записать в виде:

$$\delta_k + (\delta_k - S_I) + (\delta_k - S_{II}) + (\delta_k - S_{III}) + \dots + (\delta_k - S_{n-1}) = F \cdot \lambda_b \quad (7)$$

Или, группируя слагаемые

$$n_{\delta_k} - \sum_1^{n-1} S_i = F \lambda_b, \quad (8)$$

где δ_k - перемещение базового витка;

n - число нагруженных витков стержня, включая базовый;

λ_b - коэффициент податливости витка стержня.

Используя закон изменения зазоров S_i на длине гайки с выбранным зазором в базовой паре и ненатянутом стержне для некоторого относительного положения стержня и гайки, можно подобрать значения δ_k , удовлетворяющие формуле (8), при заданных значениях S_i, F и λ_b . При подобных расчетах необходимо, чтобы полученное значение δ_k , для n нагруженных витков, включая базовый, было меньше, чем S_n в парах витков, предполагаемых ненагруженными, т. е. $\delta_k < S_n$.

Если выбранное значение δ_k не удовлетворяет этому условию, то расчет следует повторять при n больше на единицу базовый виток. Тогда, используя уравнения совместности деформации (4) и (6) и ввиду ненагруженности промежуточных витков равенства (5), получаем уравнения

$$\begin{aligned} (P_a - P_{a+b})\lambda_c &= [(a+b) - a](F - P_a)\lambda_c - (S_a - S_{a+b}), \\ (P_a - P_k)\lambda_b &= [k - (a+b) - a](F - P_a - P_{a+b})\lambda_c - S_{ab}; \end{aligned} \quad (9)$$

$$(P_k - P_c)\lambda_b = (c - k)(F - P_a - P_{a+b} + P_k)\lambda_c - S_c;$$

$$(P_c - P_{c+d})\lambda_b = [(c+d) - c](F - P_a + P_{a+b} + P_k + P_c)\lambda_c - (S_c - S_{c+d}),$$

где $P_a, P_{a+b}, P_k \dots$ - силы, действующие на соответствующие витки;

λ_c - коэффициент податливости стержня на длине одного шага витков;

Пятым уравнением системы (6), содержащим пять неизвестных, является уравнение равновесия гайки

$$P_a + P_{a+b} + P_k + P_c + P_{c+d} = P. \quad (10)$$

Из решения систем (9) и (10) находим нагрузки, действующие в указанных контактирующих парах витков стержня и гайки.

Для частного случая, при линейном законе изменения зазоров между витками стержня и гайки с удалением от базового витка, когда $S_I = \Delta t; S_{II} = 2\Delta t; S_{III} = 3\Delta t \dots$

и т. д., уравнение (8) для предварительного выбора числа нагруженных витков стержня без учета податливости стержня приводится к виду

$$n \cdot \delta_k - \frac{(n-1)n}{2} \Delta t = F \cdot \lambda_b. \quad (11)$$

Причем подобранные по этому уравнению значения n и δ_k должны удовлетворять неравенству

$$\delta_k < n \Delta t, \quad (12)$$

требующему сохранения зазора в следующей паре витков в порядке удаления от базовой пары. При невыполнении условия (12) значение n следует взять большим на единицу, повторным использованием уравнения (11), последующей проверкой выполнения условия (12).

После предварительного определения числа n работающих при данном осевом усилии витков по формуле (11), система из $n-1$ уравнений составляется с использованием уравнения (9). Например, если $t_c > t_r$, то эти уравнения и условия равновесия для данного соединения, на котором в этом случае базовая пара располагается со стороны опорного торца гайки, имеют вид

$$\begin{aligned} (P_1 - P_2)\lambda_b &= (F - P_1)\lambda_c - (S_1 - S_2), \\ (P_2 - P_3)\lambda_b &= (F - P_1 - P_2)\lambda_c - (S_2 - S_3), \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} (P_{n-1} - P_n)\lambda_b &= (F - \sum_1^{n-1} P_i)\lambda_c - (S_{n-1} - S_n), \\ \sum_1^n P_i &= P. \end{aligned}$$

Полученное решение является окончательным, если с учетом податливости стержня не выбран зазор в соседней с последней из нагруженных парой витков, т. е. в паре $n+1$.

При $t_r > t_c$, когда базовая пара, расположенная в конце резьбового соединения, система уравнений (9) имеет вид

$$\begin{aligned} (P_1 - P_2)\lambda_b &= (F + P_1)\lambda_c - (S_1 - S_2); \\ (P_2 - P_3)\lambda_b &= -(F + P_1 + P_2)\lambda_c - (S_2 - S_3); \end{aligned} \quad (14)$$

$$\begin{aligned} (P_{n-1} - P_n)\lambda_b &= -(F - \sum_1^{n-1} P_i)\lambda_c - (S_{n-1} - S_n); \\ \sum_1^n P_i &= P. \end{aligned}$$

В качестве примера приводим расчеты, выполненные по уравнениям (11), (12), (13) и (14), когда число нагруженных пар витков $n = 5$. Изучено влияние разношаговости витков винта и гайки Δt и податливость стержня винта λ_c на распределение нагрузки между витками соединения.

Графики на рис. 2б показывают, что при $t_c > t_r$ повышение величины λ_c ведет к увеличению нагрузки базового и соседних с ним витков и уменьшению нагрузки у витков, расположенных с противоположного конца гайки. Таким образом, при $t_c > t_r$ увеличение λ_c всегда усиливает неравномерность распределения нагрузки. При $t_r > t_c$ повышение λ_c при прочих равных условиях обуславливает обратный эффект – оно ведет к уменьшению нагрузки витков, расположенных на противоположном конце витка.

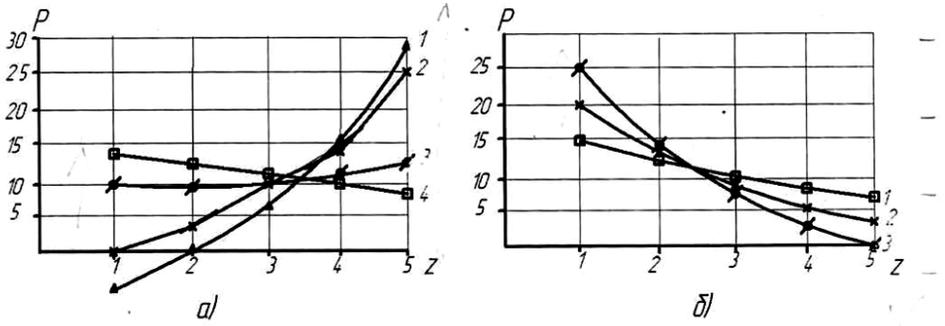


Рис. 2. Зависимость распределения нагрузки между витками от податливости стержня винта λ_c с $\lambda_g = 0,01 \text{ мм}^2/\text{Н}$; $\Delta t = 0,05 \text{ мм}$; $t = 1,5 \text{ мм}$; $F = 30$; $P = 50 \text{ Н/мм}$: 1 - $\lambda_c = 0,0005$; 2 - $0,001$; 3 - $0,003$; 4 - $0,005$; а - при $t_c > t_r$; б - при $t_c < t_r$.

Отсюда делаем вывод, что при $t_c > t_r$ повышение λ_c усиливает неравномерность, а при $t_r > t_c$ повышение λ_c уменьшает неравномерность распределения нагрузки.

Варьирование в расчетах величины Δt в широких пределах показывает, что при реальных параметрах соединения и характеристиках винта, базовая пара витков является одной из нагруженных пар как при $t_c > t_r$, так и при $t_r > t_c$.

Более того, построенные на рис. 3б графики показывают, что увеличение Δt при $t_r > t_c$ снижает равномерность распределения нагрузки между витками при нагрузке P . При этом происходит увеличение нагрузки базового и расположенных рядом с ним витков и снижение нагрузки на витках, расположенных на концевой стороне гайки. Из кривых рис. 3а следует, что, как и следовало ожидать, с увеличением величины Δt при прочих равных условиях происходит усиление неравномерности нагрузки витков на длине резьбового соединения.

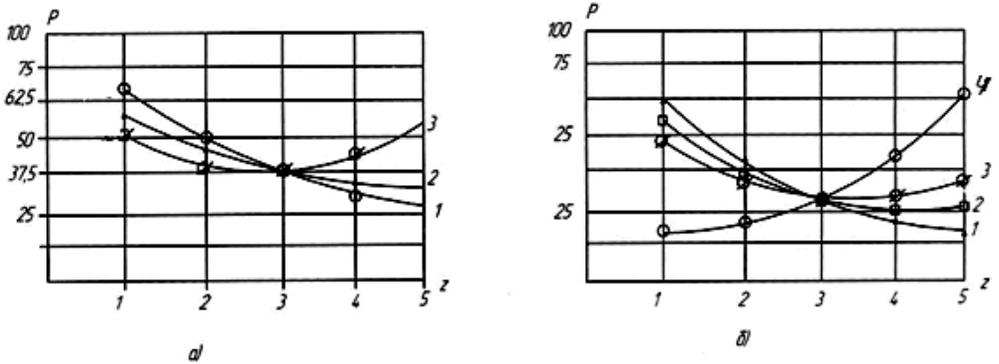


Рис. 3. Влияние разности шагов Δt на распределение нагрузки между витками с $t = 1,5 \text{ мм}$; $P = 200 \text{ Н/мм}$; $\lambda_c = 0,001 \text{ мм}^2/\text{Н}$; $\lambda_g = 0,01 \text{ мм}^2/\text{Н}$; $F = 100$: 1 - $\Delta t = 0,1 \text{ мм}$; 2 - $\Delta t = 0,05$; 3 - $\Delta t = 0,03$;

а - при $t_c < t_r$; б - $t_c > t_r$: 1 - $\Delta t = 0,1$; 2 - $\Delta t = 0,05$; 3 - $\Delta t = 0,03$; 4 - $\Delta t = 0,01$

Вывод

Выполненное исследование позволяет найти число пар сопрягаемых витков и их нагрузку в зависимости от расположения базовой пары в резьбовом соединении. Разработана общая методика расчета нагрузки между витками для любого варианта расположения случайных отклонений от номинального шагов гайки и стержня, что позволяет решить задачу о выравнивании нагрузки между контактируемыми парами витков соединения.

Литература

1. Иосилевич Г. Б., Лебедев П. А., Стреляев В. С. Прикладная механика. М.: Машиностроение.
2. Иванов М. Н. Детали машин. М.: Высш. шк. 1991. 383 с.

Совершенствование методики и аппаратурного оформления экспериментального определения коэффициентов трения скольжения Першин В. Ф.¹, Аль-Саади Д. А. Ю.², Салимов Б. Н.³

¹Першин Владимир Федорович / Pershin Vladimir Fedorovich – доктор технических наук, профессор,

кафедра технической механики и деталей машин;

²Аль-Саади Дар Али Юсиф / Al-Saadi Dar Ali Yousif – аспирант,

Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов;

³Салимов Бакытжан Нуржанович / Salimov Bakijan Nurjanovich – кандидат технических наук, старший преподаватель,

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

Аннотация: в статье анализируются причины погрешностей, возникающих при определении коэффициента трения скольжения на универсальной машине трения УМТ-01. Предложен вариант модернизации данной конструкции и обсуждаются результаты повышения точности и стабильности получаемых результатов.

Ключевые слова: пара трения, момент трения, нормальные и касательные напряжения, коэффициент трения.

Введение

Одним из важнейших факторов, определяющих надежность и долговечность трибосопряжений, является смазка. Повышение экономичности машин, а также ресурсных возможностей их узлов трения часто реализуется за счет введения в смазочные материалы различных присадок. В настоящее время ученые разных стран проводят исследования по использованию в качестве присадок различных наноматериалов. Весьма перспективным направлением является модифицирование смазок графеновыми наноструктурами. Наиболее надежным способом проверки эффективности той или иной смазки является экспериментальное определение ее основных характеристик и, в частности, коэффициента трения. Серийно выпускаемые машины трения имеют весьма существенные недостатки. Многочисленными исследованиями установлено, что величины коэффициентов трения, полученные даже на машинах одного типа, в идентичных условиях существенно отличаются, несмотря на высокую точность современной измерительной аппаратуры [1]. Учитывая, что результаты практически всех теоретических исследований коэффициента трения и окончательный выбор смазочных материалов апробируются на машинах трения, вопрос повышения достоверности результатов фрикционных испытаний является весьма актуальным.

Экспериментальные исследования

Предварительные экспериментальные определения коэффициентов трения скольжения при использовании стандартных графитовых смазок проводили на универсальной машине трения УМТ-01, схема которой показана на рис. 1.

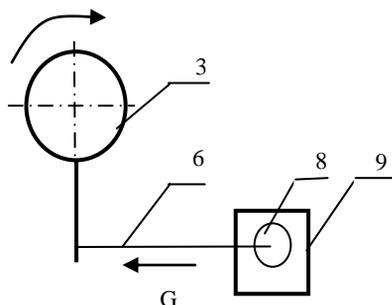
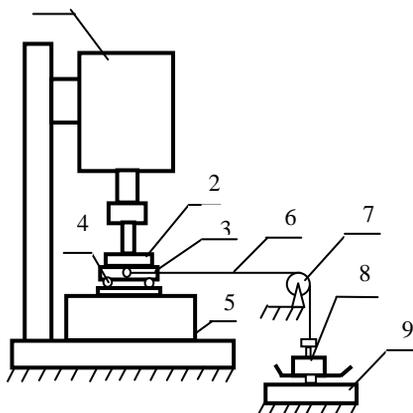


Рис. 1. Схема машины трения Рис. 2. Схема измерения силы G

Машина создана на базе сверлильного станка 1 и предназначена для проведения испытаний на трение и износ металлических и неметаллических материалов в условиях применения различных смазочных материалов, а также без масла. Метод испытаний основан на взаимном перемещении прижатых друг к другу с заданным усилием испытываемых образцов 2 и 3 в среде смазочных материалов или без них. Скорость вращения образца без нагрузки плавно регулируется от 0 до 2500 об/мин, усилие прижима испытываемых образцов от 50 до 1000 Н. Размер образцов: неподвижная круглая пластина диаметр 50 мм, три вращающиеся ролика диаметром 10 мм. Схема контакта: торец вращающегося ролика и плоскости неподвижного диска. Момент трения и осевая нагрузка регистрируются тензодатчиками, температура – капельной термопарой. Регистрируемые параметры записываются и обрабатываются с использованием ПЭВМ в реальном времени. Машина трения способна работать при температуре $(10 \div 35)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(65 \pm 15)\%$. В результате испытаний было установлено, что сила прижатия образцов неконтролируемо изменяется в диапазоне $\pm 15\%$, а погрешность тензодатчика, с помощью которого фиксировалась окружная сила и рассчитывался момент трения, составляла $\pm 10\%$. Кроме этого наблюдалось образование волны перед набегающим роликом, что приводило к удалению смазочного материала из зоны контакты образцов. Аналогичные результаты получены на машинах трения других типов [1].

Совершенствование конструкции машины трения

Для получения стабильных и достоверных значений коэффициентов трения, прежде всего, необходимо стабилизировать силу P прижатия элементов пары трения и повысить точность определения окружной силы G . Численное значение коэффициента трения f определяется по ф-ле:

$$f = \tau / \sigma, \quad (1)$$

где $\sigma = P/A$ - нормальные напряжения в зоне контакта образцов, τ - касательные напряжения, A – площадь контакта пары трения.

Поскольку касательные напряжения зависят от смазки и нормальных напряжений, из ф-лы (1) ясно, что при расчете численного значения коэффициента трения скольжения неважно, какое именно значение имеют нормальные напряжения, намного важнее точно определить это значение и точно зафиксировать соответствующие им касательные напряжения. Учитывая этот факт, устройство для закрепления неподвижной круглой пластины 3 через упорный подшипник 4 было установлено на весах 5 с пределом измерения 15000 г и погрешностью $\pm 0,1\text{г}$.

Чтобы исключить погрешности тензометрического датчика, а также возможные погрешности при его тарировании, была использована схема определения крутящего момента трения, показанная на рис. 2 Усилие G , создаваемое крутящим моментом трения нитью 6 через блок 7, передается на гирию 8, которая установлена на весы 9. Численное значение силы G определяется как разность веса гири 8 и текущего показания весов 9. Момент трения M рассчитывался по ф-ле:

$$M = G * h,$$

где h – плечо силы G .

Численное значение касательных напряжений рассчитывали в зависимости от формы и размеров пятна контакта в паре трения. Результаты исследований показали, что погрешности при определении нормальных и касательных напряжений, а следовательно, и коэффициентов трения скольжения на усовершенствованной установке не превышают 0,1 %.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 15-38-50829 мол_нр.

Литература

1. Даровской Г. В. Совершенствование методики определения коэффициентов трения антифрикционных пар на машинах трения типа «АМСЛЕР».: Автореф...дисс ... канд. техн. наук. Ростов-на-Дону, 2012. 20 с.

Обучение машин как категория педагогики

Сёмочкин А. Н.¹, Сёмочкина О. А.²

¹*Сёмочкин Александр Николаевич / Semochkin Aleksandr Nikolaevich – кандидат физико-математических наук, доцент, начальник управления информационных и телекоммуникационных технологий и информационной безопасности;*

²*Сёмочкина Оксана Анатольевна / Semochkina Oksana Anatolievna – кандидат педагогических наук, доцент,*

кафедра физического и математического образования,

Благовещенский государственный педагогический университет, г. Благовещенск

Аннотация: в статье описана возможность применения в обучении людей в согласовании с принципами педагогики и дидактики подходов, используемых при обучении алгоритмических процедур или машинном обучении.

Ключевые слова: обучение машин, человеко-машинный интерфейс, электронное обучение.

Автоматизация учебного процесса стала фактом для многих учебных заведений, государственных и частных. Существуют государственные заказы на комплекты обучающих программ по различным дисциплинам. Соответствующие государственные структуры сертифицируют программные продукты на использование в учебных заведениях, основываясь на методически обоснованных критериях оценки. Использование информационных технологий в обучении предполагает построение моделей процесса обучения. Разложение процесса обучения на элементарные дискретные шаги, интеграция обучаемого в этот процесс и представление различных видов деятельности в виде алгоритмов – один из способов построения формальной модели процесса обучения. Базовым понятием в такой системе является понятие «обучение», которое является категорией педагогики, и задача выявления сущности обучения есть основополагающий вопрос дидактики, раскрывающей закономерности усвоения знаний, умений и навыков. Однако в

современном мире понятие «обучение» применимо теперь не только к людям, но и к интеллектуальным машинам. Как известно, одной из фундаментальных задач информатики является разработка, исследование и реализация методов построения алгоритмических процедур преобразования и анализа информации, предназначенных для решения таких информационных задач, для которых соответствующие алгоритмы неизвестны, причем при таком синтезе алгоритмических процедур также используется принцип «обучения» (machine learning). Другими словами, если построить строгую математическую модель, формализующую понятие «обучение», которая может быть реализована с помощью вычислительной машины, можно формально изучать свойства этой модели и применять результаты как к обучению людей, так и интеллектуальных машин.

Одними из первых теоретических исследований в области формализации феномена «обучения» алгоритмических процедур были проделаны в 1967 году в работе Голд [1]. Условимся называть алгоритмическую процедуру, которая подвергается «обучению», обучаемым или субъектом обучения. С другой стороны, обучение алгоритмической процедуры предполагает в качестве цели моделирование данной процедурой некоторой функции f (отображения, понятия, правила). Обучаемый должен выработать гипотезу, то есть смоделировать некоторую функцию h (отображение, понятие, правило), которая должна быть эквивалентна функции f . Построение гипотезы обычно осуществляется на основе прецедентов (примеров), то есть небольшого конечного множества пар типа $(x, f(x))$.

В модели Голд обучаемый получает последовательность примеров, и от него требуется построить последовательность предположений относительно правил (понятий), лежащих в основе заданной последовательности примеров, такую, чтобы эта последовательность предположений сходилась в единственной точке – предположении, правильно называющем неизвестное правило.

В настоящее время предложено большое количество моделей, формализующих понятие «обучение» алгоритмических процедур, что свидетельствует о поиске модели, наиболее полно отражающей интуитивное понятие «обучение» и эффективной с точки зрения ее практического приложения. Аналогичные исследования проводились в 30-х годах XX столетия с целью построить точную формулировку понятия алгоритм. Напомним, что тогда попытки дать строгое математическое определение алгоритма, согласующееся с интуитивным представлением об алгоритме, привели к выработке сразу нескольких определений (Черч, Пост, Тьюринг, Марков и др.). Впоследствии выяснилось, что все эти определения равносильны между собой и, следовательно, определяют одно и то же понятие.

В работе [2] были предложены следующие интуитивные свойства понятия «обучение»:

1. Обучение есть процесс взаимодействия субъекта и среды.
2. Субъект является исполнителем алгоритма вычисления некоторой функции в рамках среды.
3. Целенаправленность обучения. Целевая функция – это функция, алгоритмом вычисления которой (целевым алгоритмом) должен овладеть субъект в результате обучения.
4. Действия, выполняемые субъектом в среде, определяются законами, действующими в среде – допустимые действия. Целевой алгоритм должен быть построен только из допустимых в среде действий.
5. В результате взаимодействия со средой субъект изменяет исполняемый им алгоритм.

6. Субъект должен овладеть алгоритмом вычисления целевой функции в результате анализа нескольких примеров работы целевого алгоритма на конкретных значениях аргументов этой функции.

Следует отметить, что в данной трактовке понятия «обучение» задача оценки качества результата обучения выносится за рамки этого понятия. Также за рамки выносятся цели обучения, так как понятия обучения с учителем и без учителя здесь не рассматриваются. Учитель здесь может рассматриваться как неразличимый элемент среды, но присутствие целевой функции однозначно предполагается регулярностью среды. И если субъект обучения способен обучиться целевой функции, то рано или поздно, благодаря своему внутреннему устройству и регулярности среды, он овладеет алгоритмом, вычисляющим эту целевую функцию.

Автором [2] также была предложена абстрактная обучающаяся алгоритмическая машина, реализующая упомянутые выше интуитивные свойства. Более того, согласно этому подходу была построена практическая реализация симультанного узнавания визуальных объектов [7]. Одним из принципов, на которых построена данная машина, является следующий: субъект обучения учится алгоритмам, причем этот процесс осуществляется на конечном числе примеров работы этих алгоритмов. То есть, обучение происходит в результате погружения субъекта в среду. С точки зрения обучения людей, например, на уроках математики, роль среды выполняет преподаватель. Ученик, стоя у доски и решая задачу, выполняет некие математические преобразования, за корректностью которых следит преподаватель. Поскольку осознанной или неосознанной целью субъекта является овладение каким-то конкретным алгоритмом, то становится возможным запрограммировать среду обучения, предусмотрев возможные корректные, некорректные действия субъекта и реакцию на них среды. Этот принцип использовался в работах [3, 4, 5].

Обучение, как процесс, представляет собой целенаправленное, организованное с помощью специальных методов и разнообразных форм активное обучающее взаимодействие учителя и учащегося. Процесс обучения можно представить в виде двух взаимосвязанных процессов – процесса преподавания и процесса учения, взаимодействие между которыми осуществляется посредством содержания образования с помощью организационных форм, методов и средств обучения.

Процесс преподавания – это деятельность по организации учения, в результате которой учащийся усваивает содержание образования, и деятельность контроля за ходом и итогами организованного учения. Процесс преподавания предполагает подготовительную деятельность учителя, деятельность по передаче или организации усвоения содержания образования, деятельность по обеспечению обратной связи от учащегося к учителю (то есть контроль за ходом и результатами учения).

Процесс учения – это деятельность учащегося по организации для себя условий усвоения содержания предлагаемой преподавателем части социального опыта. В этот процесс входит деятельность по усвоению содержания образования и деятельность по обеспечению обратной связи.

Как всякая деятельность, процессы преподавания и учения содержат в себе системы действий, осуществляемые учителем и учеником, взаимосвязанные и направленные на выполнение совместных задач, поставленных в процессе обучения.

Формально процесс обучения можно представить в виде графа, вершинами которого являются ситуации, а связями – условные переходы, осуществляемые преподавателем в зависимости от поведения обучаемого в ситуации. Таким образом, цель обучения представляется в виде алгоритма, которым должен овладеть обучаемый. Каждая ситуация представляет собой замкнутую формулировку задачи в рамках предметной области. В общем виде ее можно представить так: «Найти в заданном множестве X точки x , удовлетворяющие множеству заданных ограничений $K(x)$ ». Технологически такая ситуация представляет собой кадр в компьютерной программе, где формулируется вопрос и предоставляется набор инструментов,

используя которые, обучаемый моделирует ответ на вопрос в терминах допустимых операций. В зависимости от оценки качества решения осуществляется переход к следующему кадру. Для представления информации в кадре используется текст, графика, мультимедийная поддержка. Выбор дальнейшего продвижения по системе кадров осуществляется посредством условного и безусловного перехода.

Для реализации конкретных типов обучающих алгоритмов используются так называемые методические конструкции. Методическая конструкция [3] – сложно устроенная система способов представления и способов ввода информации в педагогических программных продуктах, позволяющая организовывать различные виды учебной деятельности (интерактивный диалог, управление отображением на экране моделей различных объектов и т. п.) и направленная на реализацию определенных методических целей.

В работе [3] было предложено несколько видов методических конструкций: «подсказка», «книга», «тренажер», «тест», «дифференциатор», «конструктор». Самые простые конструкции, предполагающие использование гипертекстовых переходов и представление обучающего материала в виде текста и мультимедиа, могут быть реализованы с помощью стандартных информационных технологий типа программного обеспечения подготовки презентаций или технологий на основе HTML. Однако интерес представляют сложные конструкции типа «тренажер», «тест», «дифференциатор» и «конструктор», которые требуют специальных инструментов для представления материала в кадре и организации обратной связи обучаемого с системой. Для решения этих задач авторами была разработана система интерактивного электронного обучения Iskanderus eLearning[6] на платформе Java Platform, Standard Edition.

Система состоит из двух приложений: редактора интерактивных курсов и браузера курсов. Редактор позволяет создавать сценарии интерактивных обучающих курсов, построенных на аппарате методических конструкций, что обеспечивает визуализацию абстрактных процессов путем предъявления пользователю кадров, в которых формулируется задача и предоставляются доступные пользователю операции. Дальнейшее развитие процессов обуславливается оценкой действий пользователя в каждом кадре. Разработанные с помощью редактора интерактивные курсы могут размещаться как локально, так и на WEB сервере. Проигрывание сценариев интерактивных курсов осуществляется посредством браузера курсов.

Описанная выше технология использовалась для интерактивных курсов по нескольким дисциплинам высшей математики в вузе («Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с квазимногочленом в правой части», «Элементы комбинаторики», «Классическое определение вероятности», «Основные теоремы теории вероятностей» и др.) [10].

Предложенная система интерактивного электронного обучения полностью согласуется с описанными выше интуитивными признаками обучения, так как фактически создается среда для обучения субъекта, обеспечивается ее регулярность и целенаправленность, свобода выбора действий субъекта ограничивается только допустимыми в среде операциями. Более того, так как человек уже обладает способностью обучаться, то он овладевает алгоритмом вычисления целевой функции в результате работы всего с нескольких примерами реализации целевого алгоритма. Именно эти примеры реализации и являются содержанием интерактивных курсов, воплощенных в виде методических конструкций.

Таким образом, стало возможным применить в обучении людей в согласовании с принципами педагогики и дидактики подходы, используемые при обучении алгоритмических процедур или машинном обучении. Также следует отметить направление в создании человеко-машинных интерфейсов [8, 9], когда в технических решениях моделируются общие с человеком виды и формы коммуникации, позволяющие выделять в среде обитания человека в качестве независимых субъектов

взаимодействия автономные интеллектуальные машины. И обучение машин в данном случае также является общим с человеком видом взаимодействия [7].

Литература

1. Gold E. M. 1967. Language identification in the limit. Inform. Control 10, 447-474.
2. Сёмочкин А. Н. Об интуитивных свойствах понятия обучения алгоритмических процедур / А. Н. Сёмочкин // Функциональный анализ и математическое моделирование: сборник статей. Благовещенск: Амурский госуниверситет, 2003 г.
3. Сёмочкина О. А. Методика информационной подготовки студентов физико-математических факультетов педагогических вузов: Дисс. канд. пед. Наук / О. А. Сёмочкина. М., 1999.
4. Сёмочкина О. А. О визуализации абстрактных процессов в преподавании математических дисциплин / О. А. Сёмочкина // Материалы межвузовской научно-методической конференции «Университеты в образовательном пространстве региона». – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2009. – Часть 1. – С. 190–194.
5. Сёмочкина О. А., Сёмочкин А. Н. О теоретических основах педагогических программных продуктов. Реализация государственного образовательного стандарта по математике и информатике: достижения, проблемы, перспективы / О. А. Сёмочкина, А. Н. Сёмочкин // Материалы региональной научно-практической конференции / под ред. В. В. Менделя. - Хабаровск: Изд-во ДВГГУ, 2005. – 148 с.
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015660413 «Система интерактивного электронного обучения Iskanderus-eLearning». Авторы Сёмочкин А. Н., Сёмочкина О. А. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 30 сентября 2015 г.
7. Сёмочкин А. Н. Темпьюнк как модель узнавания образов / А. Н. Сёмочкин // Высокие технологии, экономика, промышленность.: Сборник статей Четырнадцатой международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике». 4-5 декабря 2012 года, Санкт-Петербург, Россия / под ред. А. П. Кудинова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.
8. Сёмочкин А. Н. Адаптивный информационный терминал с функцией распознавания лиц / А. Н. Сёмочкин // Высокие технологии, экономика, промышленность.: Сборник статей Шестнадцатой международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике». 5-6 декабря 2013 года, Санкт-Петербург, Россия / под ред. А. П. Кудинова. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013.
9. Сёмочкин, А. Н. Антропоморфный робот как платформа для проведения исследований в области технологий человеко-машинного интерфейса на основе распознавания образов / А. Н. Сёмочкин // Сборник научных статей по итогам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Общество с ограниченной ответственностью «Редакционно-издательский центр «КУЛЬТ-ИНФОРМ-ПРЕСС». – 2014. – С. 207–208.
10. Электронное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iskanderus.ru/wordpress/?p=112>. – (дата обращения: 22.12.2015).

Об учете величины концентрационного предела взрываемости при анализе сценариев аварий со взрывом в помещениях

Богач В. В.¹, Маркина Г. А.², Васьков Р. Е.³, Бодрова В. В.⁴,
Карзанова Н. Ю.⁵

¹Богач Виталий Васильевич / Bogach Vitalij Vasil'evich – кандидат химических наук, доцент, кафедра промышленной безопасности, химический факультет,

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань;

²Маркина Галина Алексеевна / Markina Galina Alekseevna – эксперт;

³Васьков Роман Евгеньевич / Vas'kov Roman Evgen'evich – эксперт;

⁴Бодрова Виолетта Вячеславовна / Bodrova Violetta Vjacheslavovna – эксперт;

⁵Карзанова Наталья Юрьевна / Karzanova Natal'ja Jur'evna – эксперт,

ЗАО «Центр аварийно-спасательных формирований», г. Новомосковск

Аннотация: установлена прямая зависимость между массой паров и газов и избыточным давлением. Масса паров и газов определяется физико-химическими свойствами веществ, параметрами их состояния, внешними условиями, фактором времени. В данной статье авторы уделяют внимание значениям концентрационных пределов взрываемости в смеси с окислителем при расчете значения массы.

Ключевые слова: взрыв, авария, предел взрываемости.

Анализ частоты реализации сценариев аварий со взрывом паров и газов в помещениях проводится в целях определения возможных последствий аварий, расчетов показателей риска, устойчивости конструкций, категорирования технологических блоков, планирования мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий и в других случаях.

Методики, применяемые для оценки последствий взрывов в помещениях, позволяют производить расчет величины избыточного давления взрыва, зная массу взрывоопасных паров и газов, выделившихся в результате рассматриваемого сценария аварии. Масса паров и газов определяется физико-химическими свойствами веществ, параметрами их состояния, внешними условиями и рядом иных факторов, среди которых одно из важнейших значений приобретает фактор времени, в течение которого прогнозируется поступление паров и газов в объём помещения. В соответствии с методиками учитывается время срабатывания отсекающих (запорных) устройств согласно их типа, как правило, 12, 120 или 300 секунд [1]. В случае образования проливов жидкостей рассматривается испарение с их поверхности взрывоопасных паров за время, соответствующее полному испарению, но не более 3600 секунд, при этом в обоснованных случаях допускается уменьшать время испарения [1-2].

Следует отметить, что, несмотря на установленную прямую, зависимость между массой паров и газов и избыточным давлением, не всегда наиболее опасным условиям будет соответствовать выделение их максимального количества. Известно, что взрывоопасные пары и газы характеризуются диапазоном концентраций в смеси с окислителем, в частности – с воздухом, в границах которого осуществляется распространение пламени. Например, для метана диапазон таких концентраций составляет от 5 до 15 % объемных [3], паров бензина – от 1 до 6 % [4]. При определении массы взрывоопасных паров и газов следует учитывать, что рост её значения сначала приводит к увеличению вероятности взрыва, но после превышения верхнего предела взрываемости сводит её практически к нулю [5-6]. Таким образом, при расчете объёма выделяющихся паров и газов, стоит вводить ограничение исходя из величины верхнего предела взрываемости:

$$V_{\text{max}} = \frac{C_{\text{вкпр}} \times V_{\text{св}}}{100\%},$$

где V_{max} – предельный взрывоопасный объем паров и газов;

$C_{\text{вкпр}}$ (ВКПРП) – верхний концентрационный предел взрываемости, % объёмные;

$V_{\text{св}}$ – свободный объем помещения, при отсутствии данных принимается как 80 % объема помещения.

Например, при испарении жидкости с поверхности пролива 40 м^2 , плотность паров 5 кг/м^3 , за время 3600 секунд, при интенсивности $1,2 \times 10^{-3} \text{ кг/(м}^2 \times \text{с)}$ концентрация паров в помещении объёмом 200 м^3 составит более 17 %, а величина $C_{\text{вкпр}}$ составляет 7 %. Следовательно, взрывоопасность будет представлять объем паров, не превышающий 14 м^3 (масса – до 70 кг), время испарения составит, соответственно, около 1500 секунд (25 минут), что имеет важное значение при планировании мероприятий по локализации и ликвидации аварии.

В то же время, если рассчитанной массы паров недостаточно для достижения нижнего концентрационного предела взрываемости, например, если в рассмотренном случае $C_{\text{нкпв}}$ составляет не менее 18 % объёмных, тогда условия для объемного взрыва могут быть достигнуты только при времени испарения более 3600 секунд.

Таким образом, при рассмотрении сценариев аварий с выделением в помещениях (замкнутых объемах) взрывоопасных паров и газов, время их поступления следует определять с учетом значений концентрационных пределов взрываемости в смеси с окислителем.

Литература

1. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.03.2013 г. № 96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».
2. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
3. Правила эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. «Правила техники безопасности при эксплуатации теплотребляющих установок и тепловых сетей потребителей» (утвержден Госэнергонадзором 07.05.1992).
4. ГОСТ Р 51866-2002. «Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия» (принят и введен в действие Постановлением Госстандарта России от 31.01.2002 г. № 42-ст).
5. *Купцов А. И., Акберов Р. Р., Исламхузин Д. Я., Гимранов Ф. М.* Проблемы расчета рассеивания легких газов в атмосфере при их выбросах со свечи с учетом рельефа и застройки местности и атмосферной устойчивости / А. И. Купцов, Р. Р. Акберов, Д. Я. Исламхузин, Ф. М. Гимранов // Вестник Казанского технологического университета. - 2013. - № 9. – С. 243-245.
6. *Васьков Р. Е., Богач В. В., Кочетов Н. М.* Оценка энергии ударной волны взрыва топливно-воздушной смеси / Р. Е. Васьков, В. В. Богач, Н. М. Кочетов // Вестник Казанского технологического университета. - 2015. - № 2. – С. 420-421.

Об эффективной длительности процессов испарения Богач В. В.¹, Маркина Г. А.², Васьков Р. Е.³, Бодрова В. В.⁴, Карзанова Н. Ю.⁵

¹Богач Виталий Васильевич / Bogach Vitalij Vasil'evich – кандидат химических наук, доцент,
кафедра промышленной безопасности, химический факультет,

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань;

²Маркина Галина Алексеевна / Markina Galina Alekseevna – эксперт;

³Васьков Роман Евгеньевич / Vas'kov Roman Evgen'evich – эксперт;

⁴Бодрова Виолетта Вячеславовна / Bodrova Violetta Vjacheslavovna – эксперт;

⁵Карзанова Наталья Юрьевна / Karzanova Natal'ja Jur'evna – эксперт,

ЗАО «Центр аварийно-спасательных формирований», г. Новомосковск

Аннотация: всегда вставал вопрос об эффективной длительности процесса при определении массы вещества, которая поступает в атмосферу за счет теплообмена, пролитой жидкости с подстилающей поверхностью и воздухом. Величина массы вещества зависит от интенсивности испарения (кипения) жидкости с поверхности. В статье авторами приведены формулы для определения времени испарения на открытой площадке и внутри помещения. Формула для определения времени испарения на открытой площадке имеет ряд недостатков, без устранения которых она не может быть применена.

Ключевые слова: испарение, интенсивность кипения, масса вещества.

При определении массы вещества, поступившего в атмосферу за счет теплообмена пролитой жидкости с подстилающей поверхностью G_4'' и воздухом G_5'' , всегда вставал вопрос об эффективной длительности этих процессов τ_u [1-3]:

$$G_4'' = 2 \cdot \frac{T_0 - T_k}{r} \cdot \frac{\varepsilon}{\sqrt{\pi}} \cdot F_n \cdot \sqrt{\tau_u}, \quad (1)$$

$$G_5'' = m_u \cdot F_{жс} \cdot \tau_u, \quad (2)$$

$$m_u = 10^{-6} \eta P_n \sqrt{M}, \quad (3)$$

$$P_n = P_0 \exp \left[\frac{r}{R} \left(\frac{1}{T_k} - \frac{1}{T_p} \right) \right], \quad (4)$$

где, T_0, T_k - соответственно температуры подстилающей поверхности и жидкости, r - скрытая теплота испарения жидкости, F_n - площадь контакта жидкости с твердой поверхностью разлива (площадь теплообмена между пролитой жидкостью и твердой поверхностью), $F_{жс}$ - площадь поверхности зеркала жидкости, M - молекулярная масса вещества, η - безразмерный коэффициент, ε - коэффициент тепловой активности поверхности ($\varepsilon = \sqrt{\lambda \cdot c \cdot \rho}$, где λ - коэффициент теплопроводности материала, c - теплоемкость материала, ρ - плотность материала твердой поверхности), τ_u - время контакта жидкости с поверхностью пролива, принимаемое в расчет, P_n - давление насыщенного пара при расчетной температуре T_p .

Соотношение (1) описывает нестационарный (затухающий во времени) процесс кипения по мере того, как поверхность будет охлаждаться. Интенсивность испарения (кипения) жидкости (количество испарившегося вещества из пролива с единичной поверхности в единицу времени) есть производная по времени (1):

$$m_u = \frac{T_0 - T_k}{r} \cdot \frac{\varepsilon}{\sqrt{\pi \cdot \tau_u}} \quad (5)$$

По мере снижения теплового потока от постилающей поверхности со временем падает интенсивность кипения жидкости согласно зависимости (5) и в какой-то момент времени она становится равной интенсивности стационарного испарения, представленной уравнением (3) (процесс кипения переходит в процесс стационарного испарения). Таким образом, совместное решение уравнений (5) и (3) определяет так называемое «эффективное время интенсивного кипения»:

$$\tau_{кин} = \left(\frac{(T_0 - T_k) \cdot F_n \cdot \varepsilon}{r \cdot \sqrt{\pi} \cdot F_{жс} \cdot m_u} \right)^2, \quad (6)$$

где m_u – интенсивность стационарного испарения (3). Отметим, что $\tau_{кин}$ – константа, зависящая от свойств сжиженного газа, поверхности пролива и подвижности воздушного потока.

Так, например, нетрудно рассчитать, что эффективная продолжительность времени интенсивного кипения сжиженного аммиака на бетонной гладкой поверхности при скорости ветра 1 м/с и температуре подстилающей поверхности 20 °С составляет 2 минуты.

Время стационарного испарения, принимаемое в расчетах ранее (до вступления в силу [3]), определялось, как правило, временем локализации и ликвидации пролива, т. е. наличием и техническими характеристиками противоаварийных средств, отвечающих за локализацию и эвакуацию пролива, но не более 1 часа [2, 4-5].

В нормативном документе [3] предлагают следующую формулу для определения времени испарения по формулам (1) и (2):

$$\tau_u = \max \left(\frac{L_{0,5нкпр}}{U_{ветра}} \cdot \left(\frac{3 \cdot (T_0 - T_k)}{r \cdot \sqrt{\pi}} \cdot \varepsilon \cdot \frac{F_n}{F_{жс} \cdot \sqrt{\tau}} \cdot \frac{1}{m_u} \right)^2 \right) \quad (7)$$

Здесь $L_{0,5нкпр}$ – расстояние, на котором опасное вещество рассеивается до концентрации 0,5·НКПР при скорости ветра $U_{ветра}$.

Подробнее рассмотрим функциональную зависимость (7). Подстановка в (7) соотношения (6) несколько упрощает его, однако не придает ему большего физического смысла:

$$\tau_u = \max \left(\frac{L_{0,5нкпр}}{U_{ветра}} \cdot \frac{9 \cdot \tau_{кин}}{\tau} \right) \quad (8)$$

Покажем, что соотношение (7) имеет ряд недостатков, без устранения которых оно не может быть применимо. Разберем их.

1. Вид функциональной зависимости \max предполагает нахождение максимального значения функции, т. е. максимального времени испарения. Однако первый множитель под функцией \max является текущим временем $L_{0,5нкпр}/U_{ветра} = \tau$, а второй – обратно пропорционален ему. Поэтому непонятно, о каком максимальном значении функции может идти речь.

2. Отсутствуют рекомендации по оценке расстояния $L_{0,5нкпр}$.

3. Соотношение (7) не применимо для скорости ветра $U_{ветра} = 0$, т. е. в штиль или внутри помещений.

4. Соотношение (7) не применимо при $T_k > T_0$.

Авторы полагают, что вид зависимости (7), по крайней мере, исходя из логики представленных в статье рассуждений, для открытых площадок должен иметь следующий вид:

$$\tau_u = \max \left(\frac{L_{0,5нкпр}}{U_{ветра}}; \left(\frac{(T_0 - T_k)}{r \cdot \sqrt{\pi}} \cdot \varepsilon \cdot \frac{F_n}{F_{жс}} \cdot \frac{1}{m_u} \right)^2 \right). \quad (9)$$

Теперь первое выражение в формуле (7) есть время, за которое опасное вещество рассеивается до концентрации 0,5·НКПР при скорости ветра $U_{ветра}$, второе - «эффективное время кипения».

Для расчета $L_{0,5нкпр}$ на открытых площадках следует воспользоваться рекомендациями по расчету границ зон, ограниченных концентрационными пределами распространения пламени (п. VI [6]).

Выражение (7) внутри помещений представляется следующим:

$$\tau_u = \max \left(\tau_{лок.}; \left(\frac{(T_0 - T_k)}{r \cdot \sqrt{\pi}} \cdot \varepsilon \cdot \frac{F_n}{F_{жс}} \cdot \frac{1}{m_u} \right)^2 \right) \quad (10)$$

где $\tau_{лок.}$ - время локализации (ликвидации) пролива с учетом имеющихся на производстве противоаварийных средств, предусмотренных проектом, и их технических характеристик.

Литература

1. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (утв. Госгортехнадзором СССР от 06.09.1988 г.).
2. ПБ 09-540-03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств (утверждены постановлением ГГТН России от 05.05.03 г. № 29).
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила безопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» (утв. приказом Ростехнадзора от 11.03.2013 г. № 96); взамен ПБ 09-540-03.
4. *Гимранов Ф. М.* Прогнозирование сценариев развития аварии на нефтехимических производствах / Ф. М. Гимранов // Вестник Казанского технологического университета. - 2010. - № 5. – С. 158-161.
5. *Васьков Р. Е., Богач В. В.* О некоторых вопросах планирования мероприятий по локализации и ликвидации аварий / Р. Е. Васьков, В. В. Богач // Вестник Казанского технологического университета. - 2015. - № 2. – С. 428-429.
6. Руководство по безопасности «Методика моделирования распространения аварийных выбросов опасных веществ» (утверждены приказом Ростехнадзора от 20.04.2015 г. № 158).

**Об учете парциального давления паров
при оценке последствий аварий
Богач В. В.¹, Маркина Г. А.², Васьков Р. Е.³,
Бодрова В. В.⁴, Карзанова Н. Ю.⁵**

¹Богач Виталий Васильевич / Bogach Vitalij Vasil'evich – кандидат химических наук, доцент,
кафедра промышленной безопасности, химический факультет,

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань;

²Маркина Галина Алексеевна / Markina Galina Alekseevna – эксперт;

³Васьков Роман Евгеньевич / Vas'kov Roman Evgen'evich – эксперт;

⁴Бодрова Виолетта Вячеславовна / Bodrova Violetta Vjacheslavovna – эксперт;

⁵Карзанова Наталья Юрьевна / Karzanova Natal'ja Jur'evna – эксперт,
ЗАО «Центр аварийно-спасательных формирований», г. Новомосковск

Аннотация: категория взрывоопасности технологических блоков, размеры зон действия поражающих факторов определяются на основании расчета массы взрывоопасных паров и газов, выделившихся в окружающую среду в результате аварии. Авторы проводят прямую линию зависимости массы паров от парциального давления. Приведена формула определения величины массы паров в замкнутом пространстве.

Ключевые слова: парциальное давление, масса, взрыв.

Планирование мер по обеспечению безопасной эксплуатации опасных производственных объектов, снижению риска аварий, разработке мер противоаварийной защиты неразрывно связано с проведением оценки последствий возможных аварий. Согласно [1], категория взрывоопасности технологических блоков, размеры зон действия поражающих факторов определяются на основании расчета массы взрывоопасных паров и газов, выделившихся в окружающую среду в результате рассматриваемой аварии.

В соответствии с условиями технологического процесса и физико-химическими свойствами веществ, масса взрывоопасных паров и газов формируется из количества взрывоопасного вещества, находящегося непосредственно в газообразном состоянии, а также испарившегося с поверхности пролива жидкой фазы в условиях аварии.

Рассматривая в качестве источника аварии емкостное оборудование с жидкой фазой некоторого взрывоопасного вещества, исследователю в целях определения полной массы взрывоопасных паров и газов необходимо определить их количество в объеме над уровнем жидкости при заданных рабочих условиях (температуре, давлении).

При решении такой задачи нередко можно встретиться со следующими подходами:

- количеством взрывоопасных паров (газов), находящимся над жидкостью в емкости при рабочих условиях, пренебрегают, аргументируя высоким соотношением масс опасного вещества в жидкой и газовой фазах в пользу жидкости, то есть принимают массу паров (газов) равной нулю;

- массу взрывоопасных паров (газов) рассчитывают, исходя из предположения о том, что они занимают весь объем емкости, не занятый жидкостью.

Не подлежит сомнению, что первый вариант приводит к определенному снижению последствий аварий, в то время как второй – может приводить к повышению ожидаемого ущерба и вреда.

В соответствии с теорией состояния идеального газа в замкнутом объеме, масса газа прямо пропорциональна его давлению. Руководствуясь вторым вариантом, исследователь принимает условия, что объем паров (газов) равен всему свободному объему, а следовательно, давление системы полностью создается данным веществом.

В закрытой гетерогенной системе жидкость-газ наблюдается максимальное содержание вещества в газовой фазе при условии наступления равновесия процессов испарения и конденсации, таким образом, принимая, что рассматриваемая система может считаться квазиравновесной, мы также исходим из наиболее опасного сценария. Наибольшее содержание вещества в газовой фазе обуславливает максимальное давление, создаваемое им над поверхностью жидкости, которое при постоянстве температуры характеризуется величиной насыщенного давления. В соответствии с законом Дальтона [2], общее давление в системе формируется за счет парциального давления всех паров и газов. Также необходимо отметить, что давление над жидкостью может полностью определяться парциальным давлением её паров, при этом будет наблюдаться её кипение.

Таким образом, рассматривая данную систему, можно сделать вывод, что наибольшая масса паров над жидкостью будет соответствовать квазиравновесному состоянию и характеризоваться величиной давления насыщенных паров при данной рабочей температуре. Отношение парциального давления к общему представляет собой объемную или мольную долю идеального газа. Зная величину парциального давления (в рассматриваемом случае - насыщенного давления) паров, можно определить объем, занимаемый данными парами, и, соответственно, массу паров при данных условиях.

$$m = \frac{P_H}{P_O} \times (1 - a) \times V \times \rho_r,$$

где, P_H – давление насыщенного пара при заданной температуре;

P_O – рабочее давление;

a - степень заполнения емкости жидкой фазой;

V – объем емкости;

ρ_r – плотность паров при заданной температуре и давлении.

Учитывая вышеизложенное, также следует отметить, что рассматривая аварии с проливом жидкости [3-4], нагретой до температуры ниже её кипения, в закрытом помещении, можно сделать вывод, что максимально возможное количество паров, образующихся при заданных условиях, не может превышать величины, определяемой из условия равновесия.

$$m_{\max} = \frac{P_H}{P_O} \times V_{\Pi} \times \rho_r,$$

где, m_{\max} – максимально возможная масса паров, образующихся в результате испарения жидкости при заданных условиях;

V_{Π} – свободный объём помещения, который, в соответствии с [5], может приниматься как 80 % от номинального объема.

Таким образом, при рассмотрении возможных сценариев аварий, источником которых выступает емкостное оборудование с жидкой фазой взрывоопасных веществ, или сопровождающихся проливами таких жидкостей в замкнутых объемах, наиболее полная и объективная оценка последствий может быть получена при учете парциального давления взрывоопасных паров.

Литература

1. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11.03.2013 г. № 96 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств».

2. Ландсберг Г. С. Элементарный учебник физики. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. - М.: Наука, 1985. - 606 с.
3. Юлкин И. В., Галеев А. Д., Поникаров С. И. Основные подходы моделирования испарения с поверхности аварийного пролива / И. В. Юлкин, А. Д. Галеев, С. И. Поникаров // Вестник Казанского технологического университета. - 2013. - № 5. – С. 158-160.
4. Гимранов Ф. М. Прогнозирование сценариев развития аварии на нефтехимических производствах / Ф. М. Гимранов // Вестник Казанского технологического университета. - 2010. - № 5. – С. 158-161.
5. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

К решению задачи повышения точности расчета выходных показателей электромагнитных машин Шабанов А. С.¹, Аксютин В. А.²

¹Шабанов Андрей Сергеевич / Shabanov Andrei Serheevych – аспирант;

²Аксютин Валерий Аркадьевич / Aksyutin Valery Arkad'evich – кандидат технических наук, доцент,

*кафедра теоретических основ электротехники, факультет мехатроники и автоматизации,
Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск*

Аннотация: показано, что существующие методики по учету нагрева электромагнитных машин не обеспечивают точного расчета выходных показателей. Рассматривается необходимость точного учета распределения нагрева по сечению электромагнитных машин.

Ключевые слова: электромагнитные машины ударного действия, нагрев и охлаждение машин, повышение точности расчетов.

Импульсные машины, созданные на базе линейного электромагнитного привода, используются в промышленности для обеспечения различных ударных технологий [1-5]. Расширение областей использования машин непосредственно связано с увеличением их удельных показателей [6-10], а также изучением процессов энергопреобразования [11, 12].

Несмотря на то, что данный класс машин широко известен, методы их расчета по-прежнему продолжают совершенствоваться [13-19].

Из всего многообразия электромагнитных ударных машин наиболее широкое применение в импульсных технологиях получили молотки, перфораторы, прессовое оборудование и молоты. Для этих машин характерны высокие значения отношений мощности потерь к полезной мощности. Это обусловлено низкими значениями КПД данных устройств при наиболее часто встречающихся значениях КПД = 0,25...0,38. Данное обстоятельство вынуждает разработчиков электромагнитных ударных машин прибегать к интенсивным способам охлаждения.

Практическая реализация интенсивных способов охлаждения связана с необходимостью использования дополнительного электродвигателя [20]. При этом теряется одно из главных преимуществ электромагнитных ударных машин, определяющих их конструктивную простоту.

Расчеты, учитывающие влияние тепловых нагрузок и связи их с выходными показателями машин являются одной из сложных задач проектирования. Такие параметры как энергия единичного удара, продолжительность времени работы при заданной частоте ударов связаны с режимами работы этих машин.

Из анализа применяемых на практике конструкций электромагнитных машин следует значительное различие их технико-экономических показателей. В большинстве случаев, приводимые в научной литературе технические характеристики машин представлены без учета процессов нагрева.

Актуальной является задача по определению из условия допустимого нагрева по известным параметрам энергии удара и частоты ударов в продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режиме работы электромагнитных машин с естественным способом охлаждения. Решение такой задачи позволит рассчитать указанные параметры и точно оценить технические возможности электромагнитных машин и устройств.

Большинство существующих методик оценочных тепловых расчетов не учитывают распределение нагрева по сечению двигателя.

Технические показатели электромагнитных ударных машин, полученные экспериментальным путем, представлены в таблице 1 [21]. Выходные показатели, как энергия и частота ударов представленных машин, могут изменяться в широких пределах.

Таблица 1. Показатели электромагнитных машин

№ п/п	Тип электромагнитной машин	Энергия удара A_y , Дж	КПД η , %	Частота, уд/мин	Масса двигателя M , кг
1	Пресс: ПЭМ-0,1	3,0	30	360	1,3
2	Пресс: ПЭМ-0,2	5,0	30	300	2,5
3	Пресс: ПЭМ-0,3	7,0	31	300	3,9
4	Пресс: ПЭМ-0,5	12	27	250	6,0
5	Пресс: ПЭМ-0,8	17	25	250	10
6	Пресс: ПЭМ-1,0	20	25	200	11
7	Пресс: ПЭМ-3,0Д	250	40	120	64
8	Молот: ЭМ	400	40	400	80
9	Молот: МЭМ-180	1800	24	90	485
10	Молот: МЭМ-600	6000	28	90	1900
11	Молот: МЭМ-1000	10000	29	75	2200
12	Молот: МЭМ-3000	30000	36	80	4700
13	Молот: МЭМ-10000	100000	25	24	14300

В известных работах [20-26] при выводе уравнений приняты допущения одномерности температурного поля обмотки машины и независимости теплофизических параметров обмотки и коэффициента теплоотдачи с поверхности от нагрева.

Результаты оценочных расчетов исследуемых режимов по исходным данным, соответствующим известным электромагнитным ударным машинам при естественном способе охлаждения, являются только приближенными.

Учитывая, что разница температуры по сечению машин может достигать значений 30...60°C, необходимость разработки более точных и простых подходов к расчету электромагнитных машин является сегодня решением актуальной задачи.

Литература

1. Аксютин В. А. Прессовое оборудование с линейным электромагнитным приводом для механизации технологических процессов ударной сборки и штамповки мелких изделий / В. А. Аксютин, Л. А. Нейман, В. Ю. Нейман, А. А. Скотников // Актуальные проблемы в машиностроении. 2015. № 2. С. 220–224.

2. *Нейман Л. А., Нейман В. Ю.* Низкочастотные ударные электромагнитные машины и технологии // Актуальные проблемы в машиностроении. 2014. № 1. С. 256–259.
3. *Нейман Л. А., Нейман В. Ю.* Исследование двухкатушечной синхронной электромагнитной машины с инерционным реверсом бойка // Современные проблемы теории машин. 2014. № 2. С. 109–110.
4. *Нейман Л. А.* Синхронный электромагнитный механизм для виброударного технологического оборудования // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2014. № 6 (207). С. 17–19.
5. *Нейман Л. А., Нейман В. Ю.* Линейные синхронные электромагнитные машины для низкочастотных ударных технологий // Электротехника. 2014. № 12. С. 45–49.
6. *Нейман В. Ю.* Режимы форсированного аккумулирования магнитной энергии в импульсных линейных электромагнитных двигателях / В. Ю. Нейман // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2003. № 1. С. 105–112.
7. *Нейман В. Ю., Петрова А. А.* Сравнение способов форсировки импульсных линейных электромагнитных двигателей // Электротехника. 2007. № 9. С. 47а–50.
8. *Нейман В. Ю.* К вопросу о рационализации рабочих процессов и выбора конструктивных схем электромагнитных ударных машин // Автоматизированные электромеханические системы: Коллективная монография / Новосиб. гос. техн. ун-т; Под ред. В. Н. Аносова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. С. 155–170.
9. *Нейман Л. А., Нейман В. Ю.* Новые конструктивные решения проблемы точной синхронизации возвратно-поступательного движения бойка неуправляемой электромагнитной машины ударного действия // Актуальные проблемы в машиностроении. 2015. № 2. С. 280–285.
10. *Нейман В. Ю.* Способы повышения энергетических показателей однообмоточных импульсных устройств с электромагнитным возбуждением / В. Ю. Нейман, Д. М. Евреинов, Л. А. Нейман, А. А. Скотников, Ю. Б. Смирнова // Транспорт: Наука, техника, управление: Научный информационный сборник. М.: Изд-во ВИНТИ, 2010. № 8. С. 29–31.
11. *Малинин Л. И., Нейман В. Ю.* Определение напряжения преобразования энергии и электромагнитных сил в электромеханических системах // Электричество. 2008. № 6. С. 57–62.
12. *Нейман Л. А.* Анализ процессов энергопреобразования в однокатушечной синхронной электромагнитной машине с двухсторонним выбегом бойка // Известия Томского политехнического университета. 2013. № 4, Т. 323. С. 112–116.
13. *Нейман Л. А., Нейман В. Ю.* Повышение точности аналитического расчета радиальных сил одностороннего магнитного притяжения некоаксиальных элементов магнитопровода // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. 2015. № 1 (58). С. 246–256.
14. *Нейман Л. А., Нейман В. Ю.* Применение метода проводимостей для учета силы одностороннего магнитного притяжения асимметричного электромагнита // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. № 2 (97). С. 214–218.
15. *Соловейчик Ю. Г.* Оптимизация геометрии линейных электромагнитных двигателей с использованием конечноэлементного моделирования магнитного поля / Ю. Г. Соловейчик, В. Ю. Нейман, М. Г. Персова, М. Э. Рояк, Ю. Б. Смирнова, Р. В. Петров // Известия вузов. Электромеханика. 2005. № 2. С. 24–28.
16. *Нейман В. Ю., Нейман Л. А., Петрова А. А.* Расчет показателя экономичности силового электромагнита постоянного тока с помощью моделирования магнитного поля // Транспорт: Наука, техника, управление: Научный информационный сборник. М.: Изд-во ВИНТИ, 2008. № 6. С. 21–24.
17. *Нейман Л. А., Нейман В. Ю.* Моделирование динамических процессов в электромагнитных преобразователях энергии для систем генерирования силовых

- воздействий и низкочастотных вибраций // Известия Томского политехнического университета. 2015. Т. 326. № 4. С. 154–162.
18. *Нейман В. Ю.* Расчет показателя экономичности силового электромагнита постоянного тока с помощью моделирования магнитного поля / В. Ю. Нейман, Л. А. Нейман, А. А. Петрова // Транспорт: Наука, техника, управление: Научный информационный сборник. – М.: Изд-во ВИНТИ. 2008. № 6. С. 21–24.
 19. *Нейман Л. А.* Динамическая модель электромагнитного привода колебательного движения для систем генерирования низкочастотных вибраций / Л. А. Нейман, В. Ю. Нейман // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. 2015. № 3 (28). С. 75–87.
 20. *Нейман В. Ю., Нейман Л. А.* Оценка конструктивного совершенства систем принудительного охлаждения синхронных электромагнитных машин ударного действия // Журнал Сибирского Федерального университета. Серия: Техника и технологии. 2015. № 2, Т. 8. С. 166–175.
 21. *Угаров Г. Г.* Анализ показателей электромагнитных ударных машин / Г. Г. Угаров, В. Ю. Нейман // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 1996. № 2. С. 72–80.
 22. *Нейман Л. А.* Исследование нагрева электромагнитного двигателя в переходных режимах / Л. А. Нейман, А. А. Скотников, В. Ю. Нейман // Известия вузов. Электромеханика. 2012. № 6. С. 50–54.
 23. *Нейман В. Ю.* Сравнение геометрически подобных систем электромагнитов по условию постоянства теплового критерия / В. Ю. Нейман, Л. А. Нейман, А. А. Петрова // Электротехника. 2011. № 12. С. 14а–16.
 24. *Нейман Л. А., Нейман В. Ю., Шабанов А. С.* Упрощенный расчет электромагнитного ударного привода в повторно-кратковременном режиме работы // Электротехника. 2014. № 12. С. 50–53.
 25. *Нейман Л. А.* Приближенный расчет циклического электромагнитного привода с учетным начальным превышением температуры в переходном тепловом процессе нагрева // Доклады Академии наук высшей школы Российской Федерации. 2014. № 1 (22). С. 113–122.
 26. *Нейман Л. А.* Оценка перегрузочной способности ударного электромагнитного привода по средней температуре перегрева в переходных режимах // Известия вузов. Электромеханика. 2013. № 6. С. 58–61.
-

Автоматизированная настройка ПИД-регулятора для объекта управления следящей системы с использованием программного пакета MATLAB Simulink

Филиппов А. В.¹, Косолапов М. А.², Маслов И. А.³, Тарасова Г. И.⁴

¹Филиппов Анатолий Владимирович / Filippov Anatolij Vladimirovich – студент;

²Косолапов Михаил Александрович / Kosolapov Mikhail Aleksandrovich – студент;

³Маслов Иван Алексеевич / Maslov Ivan Alekseevich – студент;

⁴Тарасова Галина Ивановна / Tarasova Galina Ivanovna – кандидат технических наук, доцент, кафедра систем автоматического управления и контроля, факультет интеллектуальных технических систем, Национальный исследовательский университет Московский институт электронной техники (МИЭТ), г. Москва

Аннотация: в статье задается математическая модель объекта управления, по которой моделируется структурная схема объекта управления. Далее производится автоматизированная и ручная настройка регулятора. Проведен анализ качества переходного процесса.

Ключевые слова: регулятор, MATLAB Simulink, автоматизированная настройка, ручная настройка.

На сегодняшний день широкое применение в промышленности получили ПИД-регуляторы. Более 90 % всех регуляторов в промышленности используют именно такие регуляторы. Таким образом, применение ПИД-регуляторов в сложных системах (устройствах) с достаточно малой ошибкой регулирования является приоритетной задачей управления.

Казалось бы, что настройка ПИД-регулятора, является достаточно простой задачей, всего лишь требуется определить коэффициенты усиления для трех составляющих. Однако определение коэффициентов усиления на практике оказывается довольно сложной задачей, требующее знания теории автоматического управления.

В настоящее время достаточно много различных методов настройки параметров ПИД-регуляторов, но по-прежнему самым распространенным является метод Зиглера–Никольса [3]. Этот метод является простым в применении, но требует некоторого знания теории автоматического управления. Однако после настройки параметров регулятора приходится производить ручную подстройку, чтобы улучшить качество регулирования.

Таким образом, для каждой системы необходим свой подход настройки параметров регулятора. Следовательно, необходимо усовершенствование уже имеющихся методов настройки регуляторов как для простых, так и для сложных систем.

Автоматизированная настройка ПИД-регулятора

Смоделируем систему управления в программной среде Simulink. Структурная схема следящей системы показана на рисунке 1:

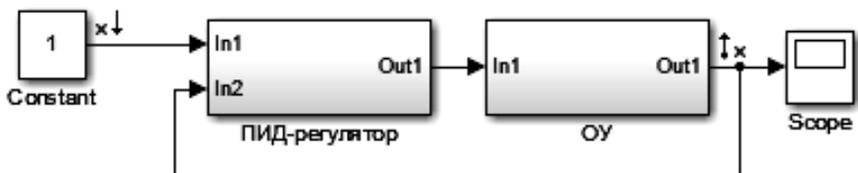


Рис. 1. Структурная схема объекта управления следящей системы

Структурная схема объекта управления представлена на рисунке 2:



Рис. 2. Передаточная функция объекта управления следящей системы

Структура ПИД-регулятора представлена на рисунке 3:

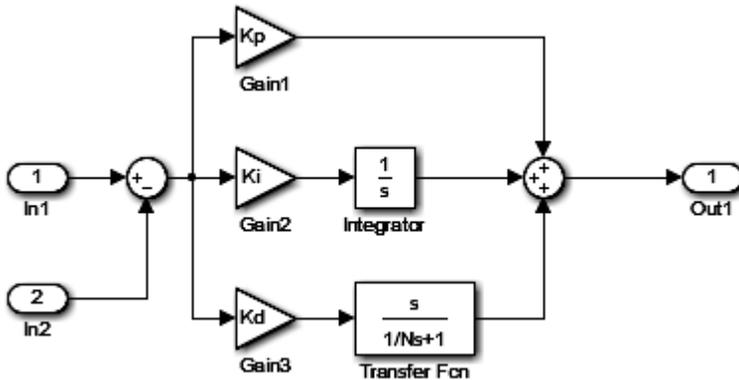


Рис. 3. Структурная схема ПИД-регулятора

Обозначения: K_p - коэффициент усиления пропорциональной составляющей; K_i - коэффициент усиления интегральной составляющей; K_d - коэффициент усиления дифференциальной составляющей.

Настройка параметров ПИД-регулятора осуществляется в программной среде Simulink. Во вкладке Model Properties указываются необходимые коэффициенты усиления составляющих.

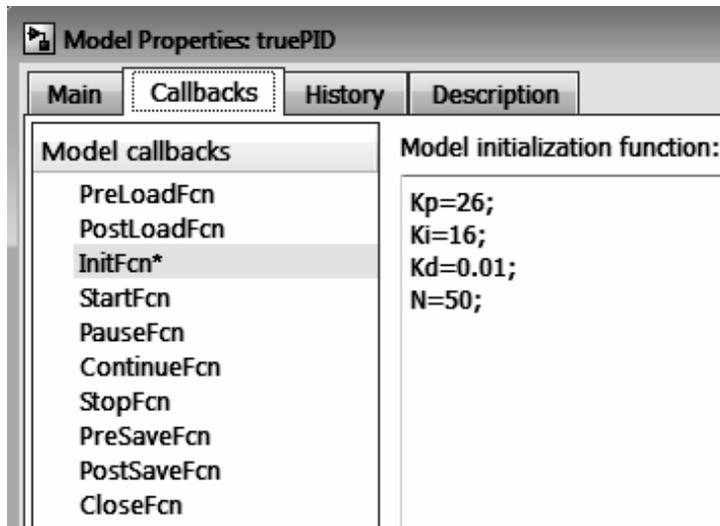


Рис. 4. Настройка параметров ПИД-регулятора

Устанавливая значения составляющих регулятора, можно подобрать наиболее оптимальные коэффициенты усиления, однако этот метод является наиболее трудоемким и очень много времени занимает подбор нужных коэффициентов усиления. При этом надежность и качество регулирования будут невысокими.

Для приведения переходного процесса к оптимальному виду существуют такие правила [1]:

- увеличение пропорционального коэффициента усиления увеличивает быстродействие и снижает запас устойчивости;
- при уменьшении интегральной составляющей ошибка регулирования быстрее уменьшается с течением времени;
- увеличение дифференциальной составляющей увеличивает запас устойчивости и быстродействие.

После нахождения оптимальных значений коэффициентов усиления ПИД-регулятора, получили переходный процесс следящей системы, показанный на рис. 5:

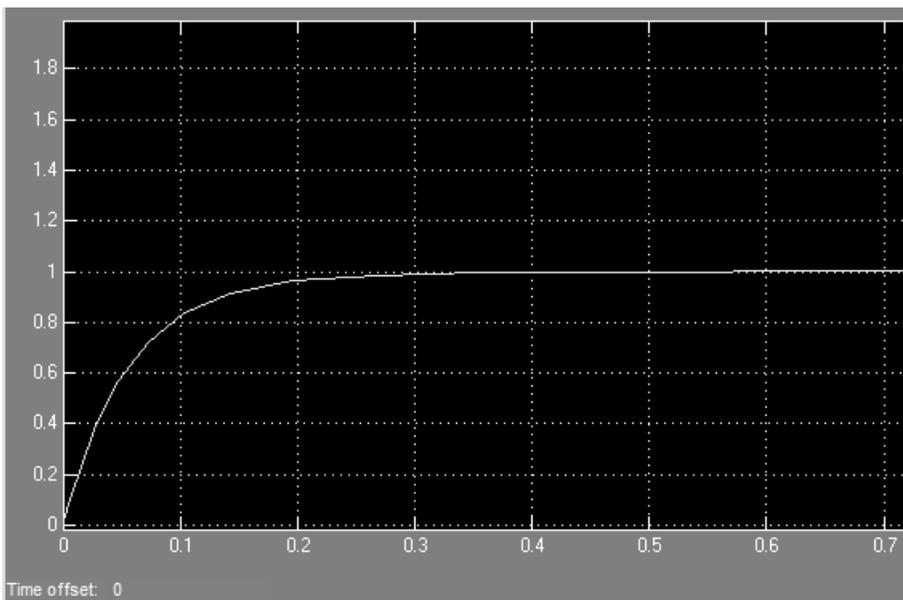


Рис. 5. Переходной процесс следящей системы с ПИД-регулятором

Из полученного переходного процесса видим, что время переходного процесса составляет более 0.2 секунд, а перерегулирование не более 10 %, таким образом, следящая система не удовлетворяет нашим требованиям. $t_p \leq 0.2 \text{ c}$; $\delta \leq 10\%$; $\varepsilon_{уст} = 0$.

Построение ПИД-регулятора в программной среде Simulink с использованием автоматической настройки.

Для моделирования объекта управления следящей системы с ПИД-регулятором в программной среде Simulink используем встроенный регулятор из библиотеки PID Controller. Смоделированная структурная схема объекта управления показана на рис. 6:

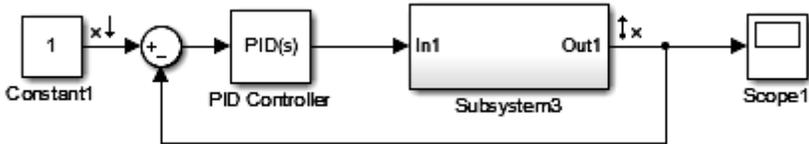


Рис. 6. Структурная схема замкнутой системы со встроенным ПИД-регулятором и объектом управления

Параметры встроенного ПИД-регулятора (Function Block Parameters) показаны на Рис. 7:

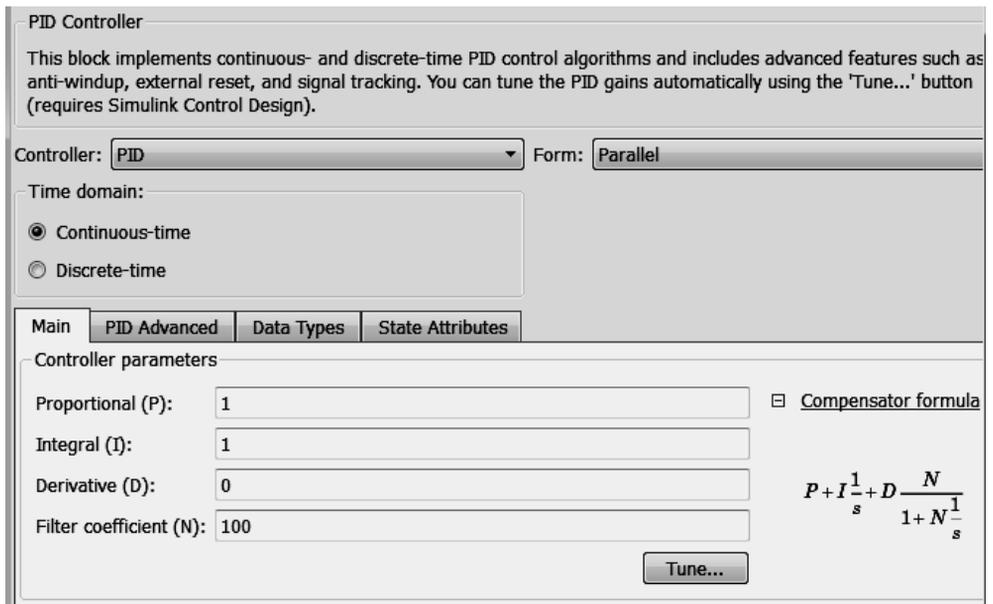


Рис. 7. Параметры встроенного ПИД-регулятора (PID Controller)

На рис. 7. видим, Proportional (P) – коэффициент усиления пропорциональной составляющей, Integral (I) – коэффициент усиления интегральной составляющей, Derivative (D) – коэффициент усиления дифференциальной составляющей [2]. Изначально параметры коэффициентов усиления установлены по умолчанию. Proportional (P) = 1, Integral (I) = 1, Derivative (D) = 0.

Для автоматической настройки коэффициентов ПИД-регулятора используем кнопку «Tune...» - настройка.

В появившемся окне настройки ПИД-регулятора (PID Tuner), получим переходный процесс объекта управления следящей системы, показанный на рис. 8.

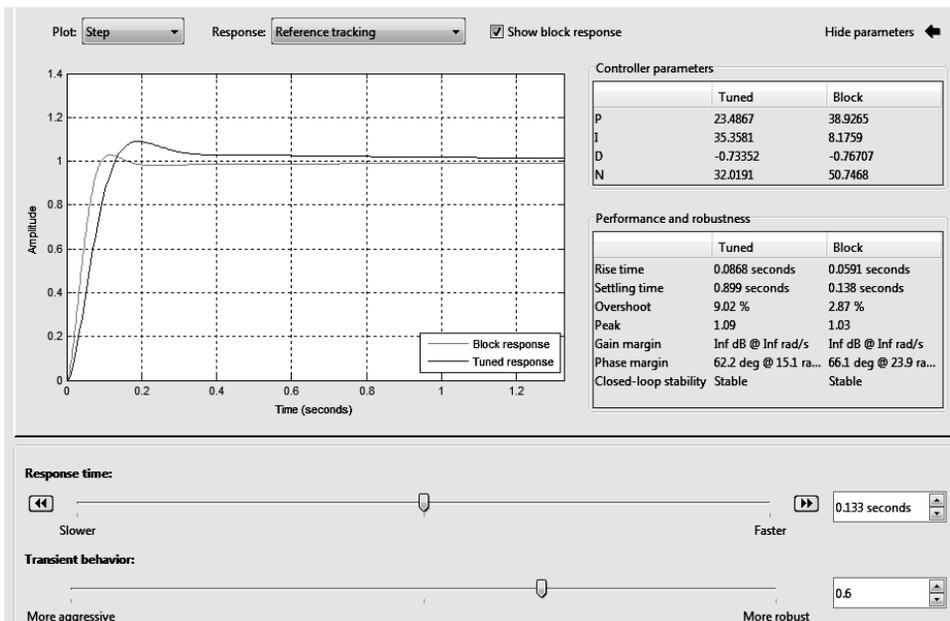


Рис. 8. Окно настройки ПИД-регулятора

В окне Controller parameters (параметры контроллера) показаны коэффициенты усиления пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющих. В окне Performance and robustness (Производительность и надежность) показаны параметры: rise time (время нарастания), settling time (время установления), overshoot (перерегулирование), peak (пик). Меняя параметр Response time (время реакции), можем менять установившееся время, время нарастания и перерегулирование, исходя из этого меняется и время переходного процесса. После нахождения оптимальных коэффициентов усиления ПИД-регулятора для нашей системы слежения получим: пропорциональный коэффициент усиления равен 23.48, интегральный коэффициент усиления равен 35.35, дифференциальный коэффициент усиления равен -0.73. Время установления равно 0,899 с., перерегулирование равно 9.02 процента. По требованию время установления должно составлять порядка 0.1-0.2 с., а перерегулирование не должно превышать 10 процентов. У нас время установления равно 0.9 с., значит, по этому параметру система уже не удовлетворяет заданному требованию. Исходя из этого, была произведена ручная настройка регулятора, результат показан на рисунке 9:

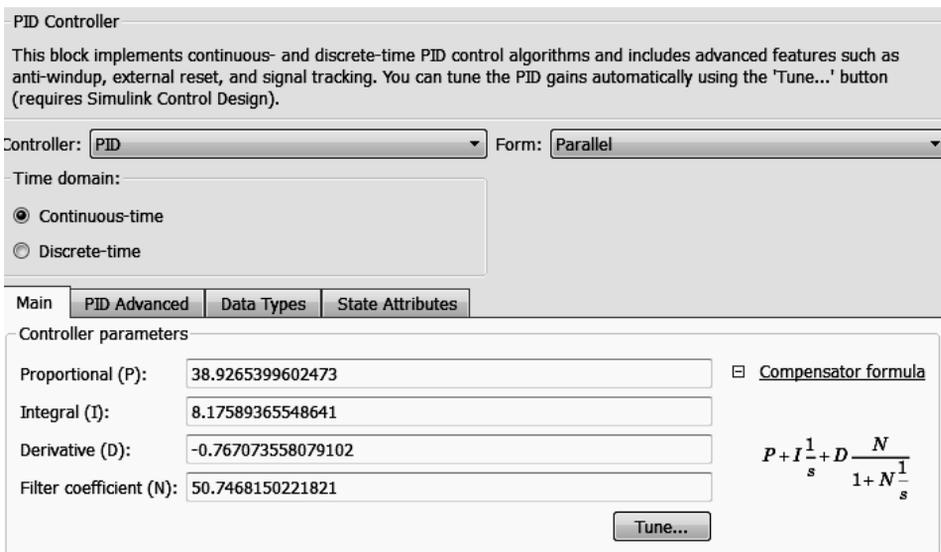


Рис. 9. Коэффициенты усиления ПИД-регулятора после ручной настройки

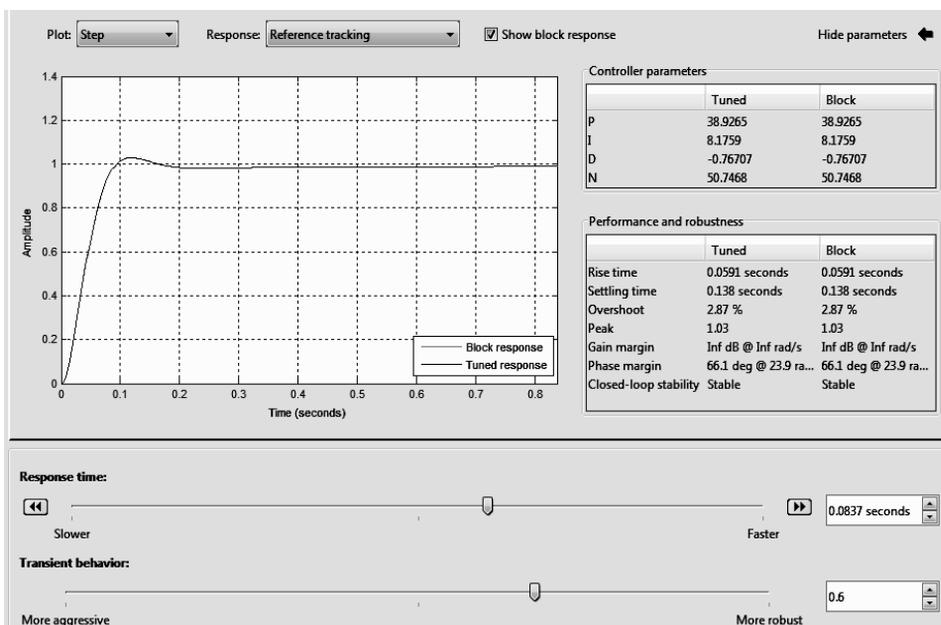


Рис. 10. Переходный процесс после ручной настройки ПИД-регулятора

После ручной настройки получили такие параметры: пропорциональный коэффициент усиления равен 38.92, интегральный коэффициент усиления равен 8.17, дифференциальный коэффициент усиления равен -0.76. Время установления равно 0.138 с., перегулирование равно 2.87 процентов.

Таким образом, требование к системе полностью удовлетворено, установившееся время не превышает 0.2 с., перегулирование меньше 10 процентов, установившаяся ошибка равна нулю.

Литература

1. Тарасова Г. И., Топильская Т. А. Идентификация и диагностика систем: лаб. Практикум. Ч. 1. – М: МИЭТ, 2011. - 84 с.
2. Справочные материалы по ПИД-регулятору в среде Simulink. Mathworks Inc. 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.mathworks.com/help/simulink/slref/pidcontroller.html> (дата обращения: 22.12.2015).
3. Бункин П. Я. Типовые регуляторы систем управления. Дальневосточный федеральный университет, 2013.

Определение теплопроводности композиционного материала математико-статистическим методом планирования эксперимента Джумаев Д.С.¹, Ходжамуродов С.К.², Тагойбеков Ш.С.³

¹Джумаев Джамшиед Сатторович / Jumaev Jamshed Sattorovich – соискатель, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии, Академия наук Республики Таджикистан;

²Ходжамуродов Сафар Кавракович / Khojamurodov Safar Kavrakovich – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, кафедра производства строительных материалов, технологии и организации строительства, Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими;

³Тагойбеков Шарофиддин Сафарбекович / Tagoibekov Sharofiddin Safarbekovich – соискатель, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии, Академия наук Республики Таджикистан, г. Душанбе, Республика Таджикистан

Аннотация: в статье приведены результаты проведенных исследований теплопроводности органически-связанного композиционного материала на основе растительно-вяжущей композиции (РВК) на основе математико-статистического метода планирования эксперимента. Получено регрессионное уравнение определения величины коэффициента теплопроводности гипсо-грунто-гуза-паитового теплоизоляционного материала (ГГГТМ) в сухом состоянии при различных расчетных соотношениях его компонентов.

Ключевые слова: теплопроводность, гуза-пая (стебли хлопчатника), растительно-вяжущая композиция, составляющие компоненты.

В данном контексте рассмотрим исследование теплопроводности гипсо-грунто-гуза-паитового теплоизоляционного материала (ГГГТМ).

Проведенные исследования Б.Н. Кауфманом и Каммерером [1, 2], а также и другими исследователями [3-7 и др.], касающейся теплопроводности материалов органического происхождения, указывают на то, что величина коэффициента теплопроводности органических связанных материалов волокнистого строения зависят от нижеследующих основных факторов:

- вид вяжущего вещества;
- разновидность органического заполнителя в виде растительного сырья;
- основные характеристики пористой структуры, к которым относятся величины размера волокон, а также и величины размера между ними воздушной прослойки.

Также к числу факторов, влияющие на теплопроводность исследуемых материалов можно назвать и известные факторы, которые влияют величину «предельного значения коэффициентов теплопроводностей материалов», к которым можно отнести условию изготовления смеси, характера обработки образцов и т.п.

Представляется актуальным установить на основе проведенных экспериментальных исследований характер влияния параметров состава самого материала на коэффициент его теплопроводности. При этом следует учесть тот факт, чтобы предел изменения параметров состава материала должны был идентичен основным параметрам реального теплоизоляционного и теплоизоляционно-конструкционного материала.

В связи с этим, учитывая такую постановку задачи, при варьировании основных параметров состава, проведены экспериментальные исследования теплопроводности ГГТМ.

Вязущими веществами для ГГТМ являлись - лессовидный суглинок месторождения г. Душанбе с учетом его гранулометрического состава (см. табл. 1.1 главы 1), а также и строительный гипс марки Г-4, который выпускается Душанбинским заводом строительных материалов.

В качестве заполнителя использованы стебли хлопчатника. Биостойкость стелей хлопчатника обеспечена использованием хлорида кальция, согласно ГОСТ 450-77*.

Согласно ГОСТ 7076-87, были проведены исследования теплопроводности на различных образцах из ГГТМ с формой призмы размерами 250x250x50 мм, на приборе для определения теплопроводности испытуемых материалов – приборе «Бокка». А также и для определения прочностных характеристик были испытаны изготовленные кубики размерами 150x150x150 мм. Следует отметить, что все исследуемые образцы с определенным составом были изготовлены одновременно. Теплопроводность исследуемых образцов определялась на третий день после их распалубки и последующего их высушивания до постоянного (т.е. сухого) веса при температуре 60°C. А в дальнейшем испытания прочности образцов проводились после хранения в естественных условиях.

Далее статистической обработке подвергались результаты испытаний образцы материалов ГГТМ по величине теплопроводности. Также в последующем использован математико-статистический метод планирования эксперимента с целью установления зависимости теплопроводности от величины соотношения вязущих и заполнителя в структурном составе ГГТМ [34].

Нижеследующие величины были приняты как независимые входные переменные показатели - варьируемых факторов состава исследуемого материала:

- величина, равное соотношению массы гипса к массе лёссовидного суглинка - Z_1 ;
- величина, равное соотношению массы измельченной гуза-пай (дробленки) к общей (суммарной) массе гипса и грунта (лёссовидного суглинка) - Z_2 ;
- величина водо-вязущего отношения - Z_3 .

Коэффициент теплопроводности ГГТМ в сухом состоянии (λ_0) - $У$ является входным параметром.

Проведенные предварительные эксперименты определили диапазоны варьирования, так называемых «входных параметров», которые оказывают наибольшее и существенное влияние на теплопроводность ГГТМ – на «входные параметры». А после установления диапазона варьирования факторов, определялись их численные значения, что относится к «основному уровню» и «шаг варьирования» (табл. 1).

Таблица 1. Величины диапазона «варьируемых факторов»

№ пп.	Варьируемые факторы	Основной уровень	Шаг варьирования	Нижний уровень	Верхний уровень	Обозначение
1.	$(G_{гп}/G_{гр})$	1,08	0,78	0,30	1,86	Z_1
2.	$G_{др}/(G_{гп}+G_{гр})$	0,30	0,12	0,18	0,42	Z_2
3.	$B/(G_{гп}+G_{гр})$	0,60	0,10	0,50	0,70	Z_3

$G_{гр}$, $G_{гп}$, $G_{др}$ и B - масса грунта, гипса, дробленки в кг и объема воды в л.

Исходя из того, что изменения теплопроводности ГГТМ происходит в значительном диапазоне, для реализации была принята трехуровневый нелинейный план для $k=3$ (табл. 2).

Таблица 2. Трёхуровневый, трехфакторный план проведения эксперимента: $k=3$
($N=N_1+N_d+n_0$)

№№ пп.	Матрица планирования, (X_i)			Квадраты переменных, (X_i^2)			Взаимодействие $(X_i X_j)$			Кэфф. теплопроводности ГГТМ в сухом состоянии, λ_0 , Вт/(м·К)
	X_1	X_2	X_3	X_1^2	X_2^2	X_3^2	$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_2 X_3$	
N_1	1	+	+	+	+	+	+	+	+	0,161
	2	-	+	+	+	+	-	-	+	0,130
	3	+	-	+	+	+	+	-	+	0,191
	4	-	-	+	+	+	+	+	-	0,257
	5	+	+	-	+	+	+	+	-	0,112
	6	-	+	-	+	+	+	-	+	0,153
	7	+	-	-	+	+	+	-	-	0,187
	8	-	-	-	+	+	+	+	+	0,226
N_d	9	+	0	0	+	0	0	0	0	0,168
	10	-	0	0	+	0	0	0	0	0,219
	11	0	+	0	0	+	0	0	0	0,141
	12	0	-	0	0	+	0	0	0	0,223
	13	0	0	+	0	0	+	0	0	0,188
	14	0	0	-	0	0	+	0	0	0,170
n_0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0,181
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0,175
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0,184
Σ										3,066

Основными предпосылками для решения типичной задачи регрессионного анализа являются:

1. Выходной параметр Y как результат наблюдения является независимой нормально распределенной случайной величины.
2. Величина дисперсии Y с учетом многократного повторного наблюдения в любой точке $/X_i/$ будет идентичным дисперсию в другой точке $/X_j/$.
3. Ошибки измерения при определении Y во многом превышает ошибку измерения независимых переменных X_1, X_2 и X_3 .

При соблюдении вышеуказанных условий, уравнение регрессии выходного параметра теплопроводности материала описывается следующим образом [3, 4, 6]:

$$Y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3 + b_{11} x_1^2 + b_{22} x_2^2 + b_{33} x_3^2 + b_{12} x_1 x_2 + b_{13} x_1 x_3 + b_{23} x_2 x_3 \quad (1)$$

Что касается коэффициентов уравнения (1), то они определяются по нижеследующей последовательности.

Расчет состава ГГТМ производится с использованием варьируемых факторов и с учетом интервалов их изменения. С целью выполнения расчета, для каждого опыта составим специальную таблицу для определения натуральных значений переменных, исходя из кодовой записи, принятой при составление плана проведения эксперимента (табл. 3).

На основании выбранного плана экспериментов, при проведении опытных замесов, результаты опыта в нулевой точке, где все факторы находятся на основном уровне. Следует отметить, что именно в основном уровне результаты равномерно распределены между всеми другими опытами с учетом их дублирования через каждые 3-5 состава замесов. Таким образом, принимался реализации трехуровневого нелинейного плана в следующем порядке опытов: 1, 2, 3, 4, 5, 15, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 11, 12, 13, 14, 17.

После этого, в таблицу заносятся результаты определения коэффициентов теплопроводности материала ГГТМ (табл. 4).

Таблица 3. Определение натуральных значений переменных в каждом отдельном опыте

№ опыта	План эксперимента			Натуральные значения переменных		
	X_1	X_2	X_3	Z_1	Z_2	Z_3
1.	+1	+1	+1	1,86	0,42	0,70
2.	-1	+1	+1	0,30	0,42	0,70
3.	+1	-1	+1	1,86	0,20	0,70
4.	-1	-1	+1	0,30	0,20	0,70
5.	+1	+1	-1	1,86	0,42	0,50
6.	-1	+1	-1	0,30	0,42	0,50
7.	+1	-1	-1	1,86	0,20	0,50
8.	-1	-1	-1	0,30	0,20	0,50
9.	+1	0	0	1,86	0,30	0,60
10.	-1	0	0	0,30	0,30	0,60
11.	0	+1	0	1,08	0,42	0,60
12.	0	-1	0	1,08	0,20	0,60
13.	0	0	+1	1,08	0,30	0,70
14.	0	0	-1	1,08	0,30	0,50
15.	0	0	0	1,08	0,30	0,60
16.	0	0	0	1,08	0,30	0,60
17.	0	0	0	1,08	0,30	0,60

Используя планов второго порядка, с учетом числа факторов, где в нашем случае $k = 3$, по нижеследующим формулам производится расчет коэффициентов уравнения теплопроводности (1):

$$b_0 = 0,1831[0Y] - 0,0704 \sum_1^k [i\bar{i}y] \quad (2)$$

$$b_i = 0,1[i\bar{i}y] \quad (3)$$

$$b_0 = 0,0704[0Y] + 0,5[i\bar{i}y] - 0,1266 \sum_1^k [i\bar{i}y] \quad (4)$$

$$b_{i,j} = 0,125 [i\bar{j}y], \quad (5)$$

где $[0Y] = \sum_1^N Y_u$; $[i\bar{i}y] = \sum_1^N x_{iu}^2 Y_u$; $i \neq j$; $[i\bar{i}y] = \sum_1^N x_{iu} Y_u$; $[i\bar{i}y] = \sum_1^N x_{iu} x_{ju} Y_u$;

N - общее число опытов, предусмотренных в плане проведения экспериментов, с учетом нулевых точек.

$$[0Y] = \sum_1^N Y_u = 0,66; [1Y] = \sum_1^N X_{1u} Y_u = -0,166; [2Y] = \sum_1^N X_{2u} Y_u = -0,387;$$

$$[3Y] = \sum_1^N X_{3u} Y_u = 0,079; [11Y] = \sum_1^N X_{1u}^2 Y_u = 1,804; [22Y] = \sum_1^N X_{2u}^2 Y_u = 1,781;$$

$$[33Y] = \sum_1^N X_{3u}^2 Y_u = 1,775; \quad \sum [i\bar{i}y] = [11y] + [22y] + [33y] = 5,360;$$

$$[12Y] = \sum_1^N X_{1u} X_{2u} Y_u = 0,095; \quad [13Y] = \sum_1^N X_{1u} X_{3u} Y_u = 0,045;$$

$$[23Y] = \sum_1^N X_{2u} X_{3u} Y_u = 0,009;$$

Вначале производится вычисление суммы по данным табл. 4.

Далее, подставим полученные промежуточные значения сумм в формулах (2)...(5) и получаем: $b_0 \approx 0,184$; $b_1 \approx -0,017$; $b_2 \approx -0,039$; $b_3 \approx 0,008$; $b_{11} \approx 0,006$; $b_{22} \approx 0,005$; $b_{33} \approx -0,008$; $b_{12} \approx 0,012$; $b_{13} \approx 0,006$; $b_{23} \approx -0,001$.

В последующем производится статистическая проверка значимости полученных коэффициентов и определяется пригодность полученного уравнения для описания исследуемой зависимости, в соответствии с работой [6].

Таким образом, по результатам опытов в основной (нулевой) точке можно определить следующее:

- среднеарифметическое значение, в нулевой точке, параметра Y_0

$$\bar{Y}_0 = \sum_1^{n_0} \frac{Y_{0u}}{n_0} = \frac{(0,181 + 0,175 + 0,184)}{3} = 0,180;$$

- значение дисперсии в нулевой точке $S_0^2 = S_{\bar{Y}}^2$

$$S_0^2 = S_{\bar{Y}}^2 = \sum_1^{n_0} \frac{(\bar{Y}_0 - Y_{0u})^2}{(n_0 - 1)} = \frac{(0,180 - 0,181)^2 + (0,180 - 0,175)^2 + (0,180 - 0,184)^2}{(3 - 1)} = 21 \cdot 10^{-6},$$

$$S_0 = S_{\bar{Y}} = \sqrt{21 \cdot 10^{-6}} = 4,583 \cdot 10^{-3}.$$

Таблица 4. Результаты проведенных на основе плана опытов по определению коэффициента теплопроводности материала ГГТМ планируемых составов

№ опыта	Уи	\bar{Y}_p	Δ	Δ^2	$\lambda_0, c (X_i)$			Квадрат переменных $\lambda_0, c (X_i^2)$			Взаимодействия переменных $\lambda_0, c (X_i X_j)$		
	$\lambda_0, \text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$	$\lambda_0, \text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$	$Y_{ii} - \bar{Y}_p$	$(Y_{ii} - \bar{Y}_p)^2$	$X_1 Y_{ii}$	$X_2 Y_{ii}$	$X_3 Y_{ii}$	$X_1^2 Y_{ii}$	$X_2^2 Y_{ii}$	$X_3^2 Y_{ii}$	$X_1 X_2 Y_{ii}$	$X_1 X_3 Y_{ii}$	$X_2 X_3 Y_{ii}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0,16 1	0,15 2	0,00 9	$81 \cdot 10^{-6}$	0,16 1	0,16 1	0,16 1	0,16 1	0,16 1	0,16 1	0,16 1	0,16 1	0,16 1
2	0,13 0	0,15 0	0,02 0	$400 \cdot 10^{-6}$	- 0,13 0	0,13 0	0,13 0	0,13 0	0,13 0	0,13 0	- 0,13 0	- 0,13 0	0,13 0
3	0,19 1	0,18 6	0,00 5	$25 \cdot 10^{-6}$	0,19 1	- 0,19 1	0,19 1	0,19 1	0,19 1	0,19 1	- 0,19 1	0,19 1	- 0,19 1
4	0,25 7	0,25 2	0,00 5	$25 \cdot 10^{-6}$	- 0,25 7	- 0,25 7	0,25 7	0,25 7	0, 257	0,25 7	0,25 7	- 0,25 7	- 0,25 7
5	0,11	0,12	0,01	$144 \cdot 10^{-6}$	0,11	0,11	-	0,11	0,11	0,11	0,11	-	-

	2	4	2	0^{-6}	2	2	0,11 2	2	2	2	2	0,11 2	0,11 2
6	0,15 3	0,14 6	0,00 7	$49 \cdot 10^{-6}$	- 0,15 3	- 0,15 3	- 0,15 3	0,15 3	0,15 3	0, 153	- 0,15 3	0,15 3	- 0,15 3
7	0,18 7	0,17 8	0,00 9	$81 \cdot 10^{-6}$	0,18 7	- 0,18 7	- 0,18 7	0,18 7	0,18 7	0,18 7	- 0,18 7	- 0,18 7	0,18 7
8	0,22 6	0,24 8	0,02 2	$484 \cdot 10^{-6}$	- 0,22 6	- 0,22 6	- 0,22 6	0,22 6	0, 226	0, 226	0, 226	0, 226	0, 226
9	0,16 8	0,17 3	0,00 5	$25 \cdot 10^{-6}$	0,16 8	-	-	0,16 8	-	-	-	-	-
10	0,21 9	0,20 7	0,01 2	$144 \cdot 10^{-6}$	- 0,21 9	-	-	0,21 9	-	-	-	-	-
11	0,14 1	0,14 5	- 0,00 4	$16 \cdot 10^{-6}$	-	0,14 1	-	-	0,14 1	-	-	-	-
12	0,22 3	0,22 3	-	-	-	0,22 3	-	-	0,22 3	-	-	-	-
13	0,18 8	0,18 4	0,00 4	$16 \cdot 10^{-6}$	-	-	0,18 8	-	-	0,18 8	-	-	-
14	0,17 0	0,16 8	0,00 2	$4 \cdot 10^{-6}$	-	-	0,17 0	-	-	0,17 0	-	-	-
15	0,18 1	0,18 4	0,00 3	$9 \cdot 10^{-6}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0,17 5	0,18 4	0,00 9	$81 \cdot 10^{-6}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	0,18 4	0,18 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\Sigma =$ 3,06 6	3,08 8	$\Sigma \Delta^2 = 1,584 \cdot 10^{-3}$	$\Sigma =$ - 0,16 6	- 0,38 7	0,07 9	1,80 4	1,78 1	1,77 5	0,09 5	0,04 5	- 0,00 9	

Вычисляются ошибки при определении коэффициентов уравнения по нижеприведенным формулам (при $k = 3$), приведенным в [6]:

$$S^2 \{b_0\} = 0,1831 S_{\bar{y}}^2; \quad S \{b_0\} = 0,4279 S_{\bar{y}}; \quad (6)$$

$$S^2 \{b_i\} = 0,1 S_{\bar{y}}^2; \quad S \{b_i\} = 0,3162 S_{\bar{y}}; \quad (7)$$

$$S^2 \{b_{ii}\} = 0,3732 S_{\bar{y}}^2; \quad S \{b_{ii}\} = 0,6109 S_{\bar{y}}; \quad (8)$$

$$S^2 \{b_{ij}\} = 0,125 S_{\bar{y}}^2; \quad S \{b_{ij}\} = 0,3536 S_{\bar{y}}. \quad (9)$$

Таким образом, получаем:

$$S\{b_0\} = 0,4279 \cdot 4,583 \cdot 10^{-3} = 1,961 \cdot 10^{-3}; \quad S\{b_i\} = 0,3162 \cdot 4,583 \cdot 10^{-3} = 1,449 \cdot 10^{-3};$$

$$S\{b_{ii}\} = 0,6109 \cdot 4,583 \cdot 10^{-3} = 1,800 \cdot 10^{-3}; \quad S\{b_{ij}\} = 0,3536 \cdot 4,583 \cdot 10^{-3} = 1,621 \cdot 10^{-3}.$$

Определяем расчетную значению критерии Стьюдента:

$$t_p = \frac{|b_i|}{S\{b_i\}} \quad (10)$$

и сравнивая t_p с t_T по табл. 5 при числе степеней свободы $f = N - 1 = 16$, можно установить значимости коэффициентов уравнения:

для $b_0 = [0,184] / 1,961 \cdot 10^{-3} = 93,830 > t_T = 2,12$;
 для $b_1 = [-0,017] / 1,449 \cdot 10^{-3} = 11,732 > t_T = 2,12$;
 для $b_2 = [-0,039] / 1,449 \cdot 10^{-3} = 26,915 > t_T = 2,12$;
 для $b_3 = [0,008] / 1,449 \cdot 10^{-3} = 5,521 > t_T = 2,12$;
 для $b_{11} = [0,006] / 2,800 \cdot 10^{-3} = 2,143 > t_T = 2,12$;
 для $b_{22} = [0,005] / 2,800 \cdot 10^{-3} = 1,786 < t_T = 2,12$;
 для $b_{33} = [0,008] / 2,800 \cdot 10^{-3} = 2,857 > t_T = 2,12$;
 для $b_{12} = [0,012] / 1,621 \cdot 10^{-3} = 7,403 > t_T = 2,12$;
 для $b_{13} = [0,006] / 1,621 \cdot 10^{-3} = 3,701 > t_T = 2,12$;
 для $b_{23} = [0,001] / 1,621 \cdot 10^{-3} = 0,617 < t_T = 2,12$.

Из сравнения можно определить, что коэффициентами b_{22} и b_{23} можно пренебречь, т.к. они являются незначимыми.

Таблица 5. Значения критерии Фишера

Число степеней свободы $f_y = n_o - 1$	Значения F – критерия при f_{ad}								
	1	2	3	4	5	6	12	24	∞
2	18,5	19,2	19,2	19,3	19,3	19,3	19,4	19,5	19,5
3	10,1	9,6	9,3	9,1	9,0	8,9	8,7	8,6	8,5
4	7,7	6,9	6,6	6,4	6,3	6,2	5,9	5,8	5,6
5	6,6	5,8	5,4	5,2	5,1	5,0	4,7	4,5	4,4
6	6,0	5,1	4,8	4,5	4,4	4,3	4,0	3,8	3,7
7	5,6	4,7	4,4	4,1	4,0	3,9	3,6	3,4	3,2
8	5,3	4,5	4,1	3,8	3,7	3,6	3,3	3,1	2,9
10	5,0	4,1	3,7	3,5	3,3	3,2	2,9	2,7	2,5

Таким образом, на основании проведенного эксперимента и расчетов, уравнение теплопроводности ГГТМ описывается следующим образом:

$$\bar{Y} = \lambda_0 = 0,183 - 0,017X_1 - 0,004X_2 + 0,008X_3 + 0,006X_1^2 - 0,008X_3^2 + 0,012X_1X_2 + 0,006X_1X_3 \quad (11)$$

Теперь следует провести проверку пригодности выведенного, уточненного уравнения. Для этого следует вычислить дисперсию адекватности, т. е. остаточную дисперсию, по формуле:

$$S_{ad}^2 = \frac{\sum_1^{N_1} (Y_u - \hat{Y}_u)^2}{N - m}, \quad (12)$$

где Y_u – величина исследуемого свойства теплопроводности материала ГГТМ в u -м опыте;

\hat{Y}_u – значение Y_u , вычисленное с использованием уточненного уравнения;

m – число определенных значимых коэффициентов с учетом b_0 .

При вычислении значения дисперсии адекватности S_{ad}^2 вспомогательные данные вводятся в табл. 6.

Таблица 6. Значения критерии Стьюдента

Число степеней свободы $f_{\bar{y}} = n_0 - 1$	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16
Значения критерии Стьюдента t_T	4,3	3,18	2,78	2,57	2,45	2,31	2,23	2,18	2,15	2,12

В последующем определяется дисперсия адекватности по следующей формуле:

$$S_{ad}^2 = \frac{\sum \Delta^2}{f_{ad}} = \frac{1,584 \cdot 10^{-3}}{9} = 176 \cdot 10^{-6}$$

В нашем случае $N=17$; $n_0=3$, $m=8$; $f=N-m=17-8=9$; $f_{\bar{y}}=n_0-1=3-1=2$.

Учитывая тот факт, что $S_{ad}^2 > S_{\bar{y}}^2$, определяем расчетное значение коэффициента Фишера F_p ,

$$F_p = \frac{S_{ad}^2}{S_{\bar{y}}^2} = \frac{176 \cdot 10^{-6}}{21 \cdot 10^{-6}} = 8,381$$

Данное значение сравнивается с F_T – для степеней свободы, при которых были определены

$$S_{ad}^2 \text{ и } S_{\bar{y}}^2, \text{ т.е. } f_{ad} = N - m; f_{\bar{y}} = n_0 - 1.$$

Согласно табл. 6 определяем:

При $f_{ad} = 9$ и $f_{\bar{y}} = 2$ по интерполяцию находим - $F_T = 19,35$.

Таким образом, определим, что: $F_p = 8,31 < F_T = 19,35$.

Это свидетельствует о том, что приведенную уточненную уравнению теплопроводности материала ГГТМ (11) можно считать пригодной для выражения искомой зависимости в намеченных пределах изменения основных факторов.

Теперь, в уточненное уравнение (11) поставил натуральные значения факторов:

$$X_1 = (Z_1 - Z_1^0) / \Delta Z_1 = (Z_1 - 1,10) / 0,8;$$

$$X_2 = (Z_2 - Z_2^0) / \Delta Z_2 = (Z_2 - 0,32) / 0,12;$$

$$X_3 = (Z_3 - Z_3^0) / \Delta Z_3 = (Z_3 - 0,50) / 0,10$$

и проведя алгебраические преобразования, окончательно получим:

$$\lambda_0 = 0,081 - 0,126Z_1 - 0,462Z_2 + 0,960Z_3 + 0,009Z_1^2 - 0,798Z_3^2 + 0,124Z_1Z_2 + 0,076Z_1Z_3 \quad (13)$$

Уравнение (13) является регрессионное уравнение определения величины коэффициента теплопроводности материала ГГТМ в сухом состоянии при различных расчетных соотношениях его компонентов.

Литература

1. Кауфман Б.Н. Теплопроводность строительных материалов / Б.Н. Кауфман. –М.: Госстройиздат, 1955. –159 с.;
2. Кауфман Б.Н. и др. Цементный фибролит / Б.Н. Кауфман, Л.М. Шмидт, Д.А. Сокоболов и др. -М., 1961. -259 с.

3. *Кобулиев З.В.* Энерго- и ресурсосберегающие материалы на основе минерального и растительного сырья: Монография / З.В. Кобулиев, С.Э. Якубов. – Душанбе: Ирфон, 2006. -206 с.
4. *Микульский В.Г.* Строительные материалы (материаловедение): Учеб. изд. / В.Г. Микульский, Г.И. Горчаков, В.В. Козлов и др. –М.: Изд-во АСВ, 2004. –536 с.
5. *Минас А.И.* Специфические свойства арболита / А.И. Минас, И.Х. Наназашвили // Бетон и железобетон. -1978. -№6. - С.19-20.
6. *Румшицкий Л.З.* Математическая обработка результатов эксперимента: Справочное руководство / Л.З. Румшицкий. – М.: Наука, 1971. – 192 с.
7. Справочник по производству и применению арболита / Под ред. И.Х. Наназашвили. – М.: Стройиздат, 1987. – 208 с.

Морозостойкость цементогрунта в зависимости от степени его водонасыщения и температуры замораживания Ходжамуродов С.К.¹, Джумаев Д.С.², Саидов Ф.Х.³

¹*Ходжамуродов Сафар Кавракович / Khojamurodov Safar Kavrakovich – кандидат технических наук, старший научный сотрудник,*

кафедра производства строительных материалов, технологии и организации строительства, Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими;

²*Джумаев Джамшиед Сатторович / Jumaev Jamshed Sattorovich – соискатель, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии, Академия наук Республики Таджикистан;*

³*Саидов Файзиддин Хаκριзоевич / Saidov Faiziddin Khakrizoevich – соискатель, Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии, Академия наук Республики Таджикистан, г. Душанбе, Республика Таджикистан*

Аннотация: в статье приведены результаты проведенных исследований морозостойкости цементогрунта в зависимости от степени его водонасыщения и температуры замораживания. Определено, что степень заполнения пор водой является доминирующей при определении морозостойкости цементогрунта, а также при снижении скорости замораживания наблюдается повышение морозостойкости цементогрунта.

Ключевые слова: цементогрунт, водонасыщение, температура, морозостойкость, замораживание, прочность.

В результате проведенных исследований был изучен процесс влияния степени водонасыщения, а также температуры замораживания цементогрунта на его морозостойкость. Исследования проводили на обломочных грунтах различного зернового и петрографического состава. Краткая характеристика физико-механических свойств исследуемых грунтов приведена в табл. 1.

При укреплении обломочных грунтов применяли портландцемент Душанбинского цементного завода марки М300, удовлетворяющий требованиям (ГОСТ 10178-85).

Для определения морозостойкости и изменения прочностных свойств обломочных грунтов, укрепленных цементом, готовили две серии образцов-цилиндров диаметром и высотой 10 см. Приготовления и выдерживания образцов проводили по методике, известной в научной литературе [2-4]. Первую серию образцов из смесей №3, 6, 9 и 11, укрепленных 6% цемента, после 28 суток твердения и трехсуточного насыщения водой испытывали на морозостойкость при одинаковой скорости замораживания до температуры 0, -5, -15°С. Контроль за температурой в центре образцов осуществляли при помощи термистров сопротивления, закладываемых в образцы по методу автора. Для достижения указанной температуры образцы выдерживали соответственно 2; 3,5 и 6,5 ч.

Таблица 1. Краткая характеристика физико-механических свойств исследуемых грунтов

№ Смеси	Вид грунта	Класс прочности по износу в барабане (ГОСТ 8267-93)	Содержание, % по весу, частицы размером, мм			Предел текучести, %
			меньше 2,5	меньше 0,63	меньше 0,071	
3	Песчаный	-	85	60	3	10,3
5	Гравийный	3	25	15	5	16,3
6	Гравийный	3	55	37	23	20,6
9	Щебенистый карбонатных пород	5	53	35	23	21,2
11	Щебенистый изверженных пород	1	25	16	5	15,0

Примечание:

1. В смеси 3 использован песок с содержанием карбонатных частиц 30-32%

2. Смеси 5 и 6 содержит около 24% изверженных и около 76% прочных карбонатных горных пород.

При замораживании до 0 и -5°C образцы за 1 сутки проходили два цикла испытаний. Вторую серию образцов из смесей № 3, 6, и 9, обработанных 4 и 8% цемента, тоже после 28 суток твердения насыщали водой под вакуумом. В холодильную камеру образцы помещали при начальной температуре -5°C, которую затем понижали -10, -20°C. Температура -10°C была достигнута через полчаса, -20°C. - через полтора-два часа. При этом образцы выдерживали до максимального замерзания воды в порах (8 и 6,5 ч).

Образцы двух серий испытывали на морозостойкость 10, 25 и 50 циклов замораживания-оттаивания. Оттаивание проводили при комнатной температуре. Для того чтобы в течение всего срока испытания влажность цементогрунта сохранялась постоянной, образцы помещали в резиновые мешки. Для сравнения результатов испытания часть образцов-близнецов хранили в воздушно-влажной среде. Оценку морозостойкости проводили по прочности на растяжение при расколе, поскольку этот метод более полно (в отличие от показателя прочности сжатия) характеризует работу каменного материала (скелетной части) и дисперсных частиц, склеенных цементом. В табл. 2 приведены данные зависимости (степени) заполнения пор водой (%) в цементогрунте от вида смеси, расхода цемента и способа увлажнения.

Таблица 2. Заполнения пор водой (%) в цементогрунте в зависимости от вида смеси, расхода цемента и способа увлажнения

№ смеси	Расход цемента, % веса	Оптимальная влажность	Капиллярное водонасыщение	Водопоглощение	Оттаивание в воде после замораживания	Под вакуумом
3	6	57	70	87	93	98
6	4	54	66	79	90	97
	6	60	68	73	89	95
	8	66	70	73	93	97
	4	57	67	77	80	85
9	6	65	70	78	83	88
	8	75	78	87	94	97

Обследование дорожных оснований показало, что в весенний или осенний периоды заполнение пор цементогрунта водой не превышает 80%.

Из табл. 2 видно, что при увлажнении цементогрунта при водопоглощении и под вакуумом поры его заполняются водой соответственно на 10-30 и 20-35% больше, чем при оптимальной влажности. Результаты исследований приведены на рис. 1 и 2.

Данные рис. 1 показывают, что при заполнении пор водой на 73÷87% (после водопоглощения) температура замораживания образца до 0, -5, -15°C влияет на изменение прочностных показателей цементогрунта. Так, при испытании до 10 циклов замораживания-оттаивания в смесях №3, 6, 9 и 11, растет прочность цементогрунта до 30% по сравнению с образцами эквивалентного возраста, не подвергавшихся испытанию. Объясняется это тем, что в цементогрунте происходит рост структурных связей за счет негидратированного цемента. При этом прочность на растяжение образцов из смесей, укрепленных 6% цемента, после 10 циклов резко снижается, потому что процесс разрушения структурных связей от действия мороза протекает быстрее, чем образование новых связей. Как показали исследования, прочность цементогрунта после 50 циклов замораживания-оттаивания остается достаточно высокой (0,3-0,7 МПа), а потеря в весе незначительна (не более 0,8%). Величина температуры замораживания после 50 циклов существенно не влияет на процесс разрушения структурных связей.

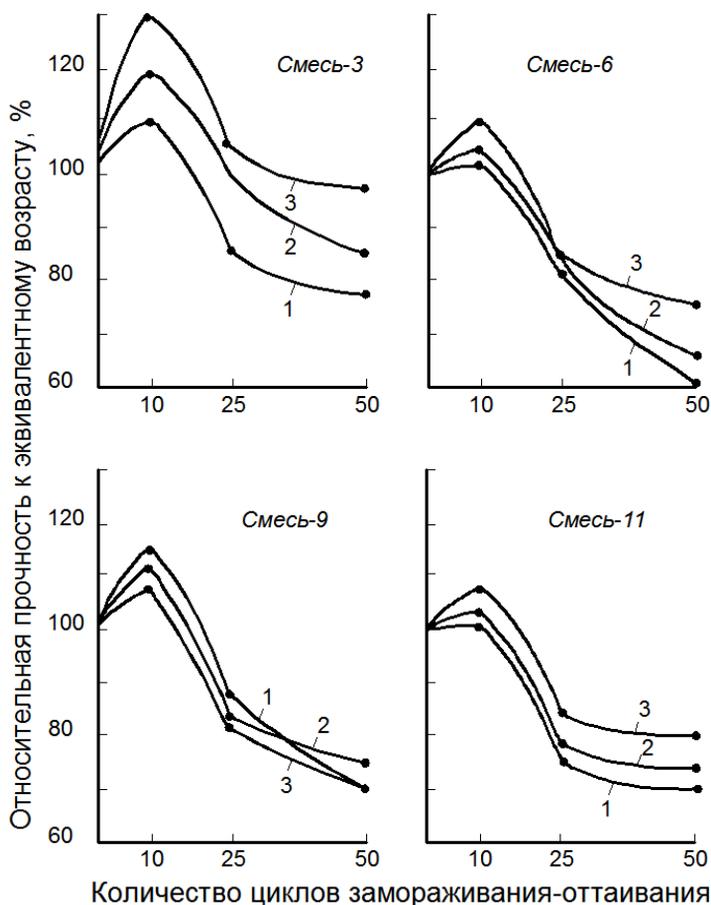


Рис. 1. Изменение относительной прочности цементогрунта в зависимости от температуры и количества циклов замораживания (после водопоглощения).

Температура замораживания в центре образца: 1) -15°C; 2) -5°C; 3) 0÷(-1)°C

Характер процесса разрушения образцов из смесей №3, 6 и 9, укрепленных 4, 6 и 8% цемента, насыщенных водой под вакуумом (заполнение пор водой на 87-98%) и замораживаемых при температуре -10 и -20°C, приведен на рис. 2, из которого видно, что образцы из цементогрунта начинают разрушаться, как правило, с первого цикла испытания. Исключение составляют образцы из смеси №6 и 9, укрепленные 8% цемента, которые при испытании до 25 циклов замораживания при температуре -10°C повысили прочность в среднем на 3-5% по отношению к образцам, не подвергавшимся замораживанию.

После 25 циклов замораживания при температуре -20°C образцы из смесей №3, 6 и 9, укрепленные 4-8% цемента, понизили прочность соответственно на 37-60 и 15-20%. Объясняется это тем, что процесс разрушения в этом случае происходит значительно быстрее, чем образование новых структурных связей, возникающих за счет негидратированного цемента. Причем процесс разрушения цементогрунта при замораживании происходит вследствие постепенного накопления деформации с каждым новым циклом испытания. При этом опыты показали, что с уменьшением первоначальной температуры промораживания морозостойкость цементогрунта повышается.

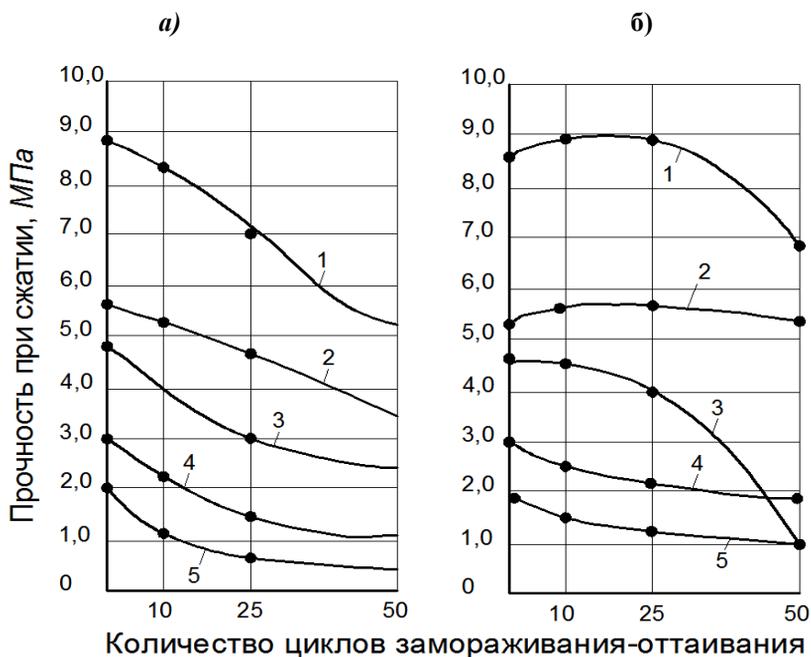


Рис. 2. Изменение прочности цементогрунта в зависимости от температуры и количества циклов замораживания (после увлажнения под вакуумом). а – температура воздуха -20°C (в центре -15°C); б – температура воздуха -10°C (в центре -6°C); 1 – смесь №9, 8% цемента; 2 – смесь №6, 8% цемента; 3 – смесь №9, 4% цемента; 4 – смесь №3, 6% цемента; 5 – смесь №6, 8% цемента

Согласно ранее проведенным исследованиям [1-4] считается, что 25 циклов лабораторных испытаний на морозостойкость эквивалентны 10-20 годам службы бетона в суровом климате при контакте с водой. Дорожные же основания из цементогрунта, построенные с соблюдением действующих технических условий, должны служить 10-20 лет. Это дает основание утверждать, что обломочные материалы, укрепленные цементом и выдержавшие после водопоглощения не менее 25 циклов замораживания-оттаивания, являются долговечными, если прочность их не понизилась более чем на 30%.

Результаты проведенных исследований привели к нижеследующим выводам:

1. При определении морозостойкости цементогрунта, доминирующим фактором по отношению температуры его замораживания является степень заполнения пор водой.

2. Скорость замораживания цементогрунта находится в обратной пропорциональности от его морозостойкости: при снижении скорости замораживания морозостойкость цементогрунта повышается.

3. При изменении величины степени заполнения пор водой в пределах 73-87%, величины температуры замораживания, частоты и количество циклов имеют ничтожно малое влияние на характер изменения относительной прочности цементогрунта.

4. При оценке морозостойкости грунтоцемента следует учитывать реальную картину его использования на практике. Например, в дорожных основаниях в весенний и осенний периоды влажность составляет около 80%, и насыщенность образцов при водопоглощении должна соответствовать этому значению.

Литература

1. *Касимов И.К., Халасех Р.М., Рапопорт П.Б.* Использование некоторых добавок в наполненных бетонах // *Архитектура и строительство Узбекистана.* -1990. -№ 9. -С.30-31.
2. *Кобулиев З.В.* Теплофизические свойства строительных материалов на основе растительно-вяжущей композиции // *Жилищное строительство.* -2006. -№9. -С.24-25.
3. *Лысенко М.П.* Опыт сравнительного изучения подовых и лёссовых пород // *Вестник Ленинградского Университета.* -1973. -№12. –С.78-81.
4. *Микульский В.Г. и др.* Строительные материалы (материаловедение): Учеб. изд. / Микульский В.Г., Горчаков Г.И., Козлов В.В. и др. – М.: Изд-во АСВ, 2004. –536 с.
5. *Структура и свойства бетонов / А.Е.Шейкин, Ю.В.Чеховский, М.И.Бруссер.* -М.: Стройиздат, 1979. –343 с.

Проблемы теоретического обеспечения процесса проектирования современной одежды Киселева Т. В.

*Киселева Татьяна Владимировна / Kiseleva Tatiana Vladimirovna – доцент,
кафедра экономики, управления и технологии,
Благовещенский государственный педагогический университет, г. Благовещенск*

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы, связанные с необходимостью обеспечения процесса практической разработки актуальных предметов одежды исследованиями в области формообразования и конструктивного моделирования современного костюма.

Ключевые слова: проектирование одежды, формообразование, стилевые признаки, конструктивное моделирование.

Процесс разработки новых моделей предусматривает выявление основного формообразующего принципа, который предопределяет и внешний вид пространственной структуры костюма, и конструктивное построение изделия. Являясь основополагающей категорией проектирования одежды, формообразование

связано с последовательным изменением и накоплением количественных и качественных признаков ее формы во времени и пространстве.

Непрерывное развитие костюма, сопровождающееся преемственностью, появлением периодически корректируемого эталона, неизменно ведет к обновлению характеристик современного стиля. Именно такое движение формы, отражающее сущность явления моды, необходимо уловить при создании художественно выразительных моделей современной одежды. В силу этого проектировщик, обеспечивая задуманное прочтение и восприятие конкретного изделия, в своей профессиональной деятельности должен отдавать приоритет вопросам формообразования, рассматривая закономерности изменений моды за достаточно продолжительные периоды времени, позволяющие выявить направление развития некоторых элементов структуры формы и прогнозировать ее характер в обозримом будущем.

Принцип организации новой формы выражается через взаимное сочетание ряда морфологических признаков одежды. Причем, следует отметить, что структурные изменения в костюме происходят постепенно и вызывают перестройку всех его композиционных частей, поддерживая тем самым состояние постоянного движения, определяющего характер связей между элементами, а также взаимодействие с телом человека и модной пластикой его фигуры [2].

В сфере проектирования одежды традиционно сложилось так, что анализировать развитие современной моды удобно в соответствии с делением ее истории на циклы так называемой биологической повторяемости базовых форм костюма, примерная продолжительность которых составляет около десяти лет. Специфика каждого такого периода заключается в отличии принципиального подхода к главной характеристике моды – форме одежды, возможности которой за это время успевают проявиться. Опыт показывает, что каждому десятилетнему циклу присущ свой стиль, в данном случае понимаемый как совокупность признаков, характеризующих определенное модное направление: пропорции идеальной фигуры и формирующая основа, силуэты одежды и особенности их конструктивного воплощения, принципы построения композиции, образного и цветового решения ансамбля и т. д. [3].

Появление новой моды, происходящее в процессе непрерывного развития одежды и наслаивания стилевых признаков одного десятилетнего периода на другой, осуществляется незаметно и не имеет фиксированных границ. Поэтому для того, чтобы подготовиться к восприятию рождающейся формы, понять логику ее решения, причины возникновения и специфику конструктивных приемов, необходимо, зная закономерности развития костюма, заранее предвидеть появление новых линий, пропорций, членений, что вполне можно сделать даже при резких переменах моды, обладая профессиональными знаниями и практическим опытом. В противном случае результатом проектирования будет механическое перенесение нового фасона на старую форму изделия, искажение, неграмотное воспроизведение модного направления [5].

Как известно, одежда разных периодов моды отличается величиной формы, характеризующейся конструктивными прибавками, а также геометрией линий, создающих силуэт изделия. Для понимания особенностей формообразования модного костюма следует рассмотреть его в движении, сопоставляя с одеждой одного ближайшего предшествующего десятилетия или двух предыдущих десятилетних периодов. Так как структура формы значительно обновляется примерно за двадцать четыре года, то с более ранними промежутками времени сравнивать конструкцию модной одежды не следует: тогда существовали совершенно иные дизайн, материалы, крой, технология.

Сегодня мода большое внимание уделяет конструкторским разработкам одежды, достижению четкости и точности кроя при соблюдении общей внутренней гармонии

костюма. Причем конструктивное моделирование начинается с установления характера формы изделий, рассматриваемого как ее эстетический облик. Конструктивная характеристика современной одежды обширна и часто зависит от ее ассортимента. Наряду с такими традиционными факторами, как силуэт, объем, степень прилегания на разных уровнях, длина изделия, в настоящее время большое значение для достижения проектируемой формы приобрели покрой рукава, пропорции, геометрическая конфигурация конструктивных линий, а также свойства применяемых текстильных материалов. В результате этого создание современной одежды стало возможным только при соблюдении требований моды к каждому отдельному участку конструкции [1].

Любая новая форма строится на определенных приемах кроя, причем в конструкции изделия нет случайных линий: все они служат достижению главной цели проектирования одежды. Для того чтобы проследить, каким изменениям подвергаются основные конструктивные линии в зависимости от модного направления, целесообразно выделить отдельные элементы конструкции и подробно проанализировать каждый из них, а также взаимодействие их друг с другом. Способно видеть характерные черты моды, нюансы конструкции при создании новой формы одежды - является неотъемлемым профессиональным качеством любого специалиста в области проектирования и производства одежды. Обладая достаточным количеством знаний и практических навыков, он должен уметь определить ведущие силуэты и их характерные особенности, устанавливать диктуемые модой объемы изделий, выявлять пропорции модной одежды, видеть влияние конфигурации, размеров и размещения отдельных деталей и линий на форму изделия в целом, а также выбирать для конкретной моды наиболее рациональные, выразительные и технологичные приемы конструирования.

Сложившийся в определенный период времени тип модной фигуры позволяет понять направление движения формы в целом и специфики ее конструктивного решения в частности. Но каждый новый сезон приносит новые нюансы, определяемые характером образных тем и источников вдохновения, что влечет за собой модификацию особенностей формы, пропорций, цвета, материала, аксессуаров – всего, что способствует созданию модного образа [4]. Исследуя современный костюм, рассматривают изменения пропорций и постановки корпуса идеальной фигуры моды. Именно они определяют характер формообразующей основы, в качестве которой условно принимают плоскую геометрическую конфигурацию, описываемую вокруг тела человека в одежде при его фронтальном и профильном рассмотрении.

Выявляя особенности новой формы, определяют ее главное плоскостное выражение – силуэт, являющийся еще одной ведущей категорией костюма и характеризующий своим развитием движение моды. Используя понятие «силуэт» в указанном смысле, специалисты имеют в виду не абсолютно точную проекцию одежды на плоскость, а ее условное схематизированное изображение, в котором самые значимые для данного периода участки подвержены некоторой утрировке. Это необходимо для того, чтобы заострить внимание на важнейших характеристиках модной формы, повысить информативность силуэта, который в связи с этим представляется упрощенно, с акцентом на наиболее актуальные моменты. Не случайно на протяжении десятилетий приход новой моды характеризуется сменой силуэтов. Кроме того, одним из важнейших факторов формообразования является покрой рукава, оказывающий существенное влияние на восприятие как плечевой области изделия, так и костюма в целом. Поэтому, ограничиваясь намеченными контурами модной формы, необходимо продумать содержание ее структуры, используя различные линии и элементы. Такой анализ обеспечивает специалиста достаточной информацией для того, чтобы выявить особенности конструкции изделия новой моды [6].

Итак, начиная работу по воплощению в реальность новых форм модной одежды, следует достичь полного понимания сути творческого замысла и детально представить принципиальную схему конструктивного построения будущего изделия. Именно поэтому умение видеть характерные черты моды, предполагающее владение достаточным объемом знаний и практических навыков, является необходимым для каждого проектировщика одежды.

Литература

1. *Киселева Т. В.* Конструктивная характеристика современной одежды // Искусство и технологии в современном социокультурном пространстве: материалы международной научно-практической конференции. Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2010. С. 57-62.
2. *Киселева Т. В.* Основы теории художественного проектирования одежды: учебное пособие. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2005. [Электронный ресурс]: Электронная библиотека Руконт. Режим доступа: <http://www.rucont.ru/efd/145737> (дата обращения 17.12.2015).
3. *Киселева Т. В.* Особенности формообразования и конструктивного моделирования современной одежды. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2008. [Электронный ресурс]: Электронная библиотека Руконт. Режим доступа: <http://www.rucont.ru/efd/145738> (дата обращения 17.12.2015).
4. *Киселева Т. В.* Разнообразие ассортимента актуальных материалов для модной одежды // Материалы 65-й научно-практической конференции преподавателей и студентов. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/11169717.pdf> (дата обращения 23.12.2015).
5. *Киселева Т. В.* Характеристика особенностей стилевых признаков современной одежды / Т. В. Киселева // Материалы 65-й научно-практической конференции преподавателей и студентов. – Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2015. [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/download/56423776.pdf> (дата обращения 23.12.2015).
6. Основные тенденции обеспечения качества с использованием конструкторско-технологических процессов / А. М. Медведев [и др.]. – Благовещенск: АмГУ, 2008. – 324 с.

Автоматическая оптимизация параметров ПИ-регулятора по критерию минимума средневзвешенной квадратичной ошибки Кузнецова А. Н.¹, Глущенко Е. В.²

¹*Кузнецова Анастасия Николаевна / Kuznetsova Anastasija Nikolaevna – магистр, старший преподаватель;*

²*Глущенко Елена Вячеславовна / Glushhenko Elena Vjacheslavovna – старший преподаватель, кафедра автоматизации, информационных систем и безопасности, Рудненский индустриальный институт, г. Рудный, Республика Казахстан*

Аннотация: работа посвящена оптимизации САР с помощью критерия минимума средневзвешенной квадратичной ошибки с весом в виде переходной функции или ее положительной четной степени.

Ключевые слова: система автоматического регулирования, средневзвешенная квадратичная ошибка.

В инженерной и исследовательской практике при синтезе систем автоматического регулирования (САР) используются интегральные показатели или оценки качества.

Простейшей интегральной оценкой является линейная интегральная оценка

$$Q_l = \int_0^{\infty} [x(\infty) - x(t)] dt, \quad (1)$$

которая равна площади, заключенной между прямой $x(t) = x(\infty)$ и кривой переходного процесса $x(t)$. Интегральная оценка учитывает как величину динамических отклонений, так и длительность их существования. Поэтому чем меньше оценка, тем лучше качество процесса [1].

Недостатком линейной интегральной оценки Q_l является то, что ее можно применять лишь для заведомо не колебательных, аperiodических переходных процессов. В связи с этим для колебательных переходных процессов применяют такие интегральные оценки, знакопеременность подынтегральной функции которых тем или иным способом устранена. Такими оценками являются, например, модульная интегральная оценка

$$Q_M = \int_0^{\infty} |\varepsilon_n|(t) dt, \quad (2)$$

и ее модификация

$$Q'_M = \int_0^{\infty} t |\varepsilon_n|(t) dt. \quad (3)$$

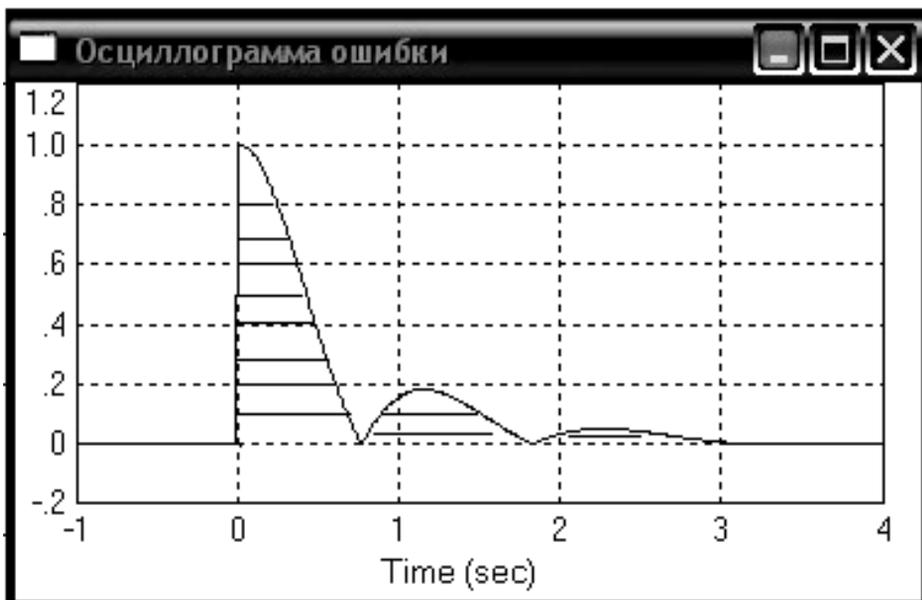


Рис. 1. Оциллограмма ошибки регулирования, полученной при оптимизации методом модульной интегральной оценки

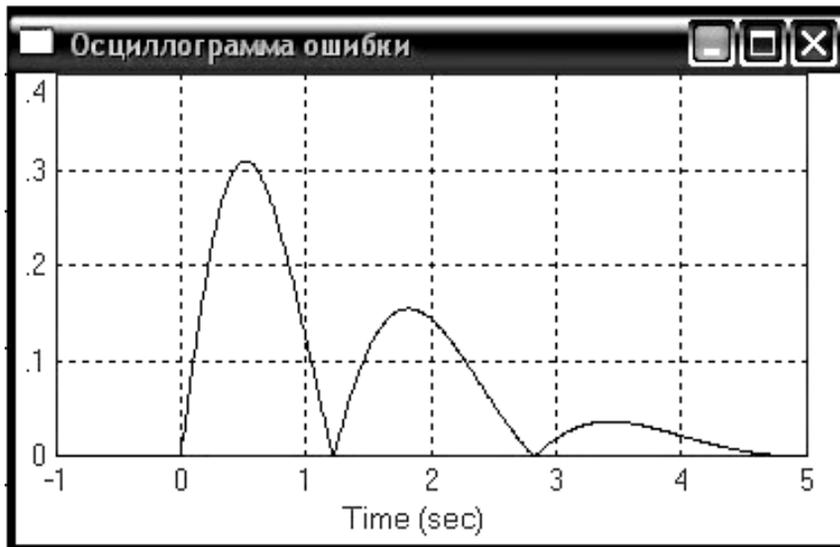


Рис. 2. Осциллограмма ошибки регулирования, полученной при оптимизации методом модульной интегральной оценки, взвешенной с t

Оценка Q'_m придает больший вес тем значениям сигнала ошибки, которые имеют место в конце переходного процесса.

При анализе и синтезе систем регулирования с колебательными свойствами наиболее широко используется квадратичная интегральная оценка.

Критерий минимума среднеквадратической ошибки (СКО) используется в качестве функции цены среднеквадратическую ошибку слежения или стабилизации в переходном режиме. Наилучшей настройкой САР (значения и сочетание параметров ее элементов) при этом считается такая, при которой СКО регулирования достигает минимума без учета ошибок установившегося режима [2].

Удобство критерия состоит в том, что значение СКО для конкретной модели САР в модулирующей программе определяется довольно легко, хотя аналитическое решение задачи по этой формуле бывает довольно трудоемким.

Смысл критерия состоит в том, что чем короче переходный процесс, и чем меньше колебательность САР и ее ошибки перерегулирования, тем меньше получается значение СКО. Возведение в квадрат ошибки регулирования увеличивает вклад в СКО больших значений ошибки, и не позволяет положительным и отрицательным значениям компенсировать друг друга при интегрировании.

Оптимизация параметров ПИ-регулятора САР по критерию минимума среднеквадратической ошибки приводит к завышенной колебательности, то есть качество САР не достигает возможного уровня. Желательно предложить новый критерий оптимизации параметров ПИ-регулятора САР, например, улучшить критерий минимума СКО.

Устремление СКО регулирования к минимуму приводит к САР, имеющей высокое, насколько это возможно для конкретной САР быстродействие, но несколько завышенную, а иногда чрезмерную колебательность. Объясняется это тем, что в интегральную ошибку значительный, решающий вклад вносят значения ошибки в первые моменты реагирования САР на ступенчатое воздействие [3].

Общим достоинством всех вышеперечисленных критериев является то, что они позволяют оптимизировать САР, а общим недостатком вышеперечисленных критериев является то, что устремление цены (значения показателя качества) к минимуму приводит к САР, имеющей высокое, насколько это возможно для

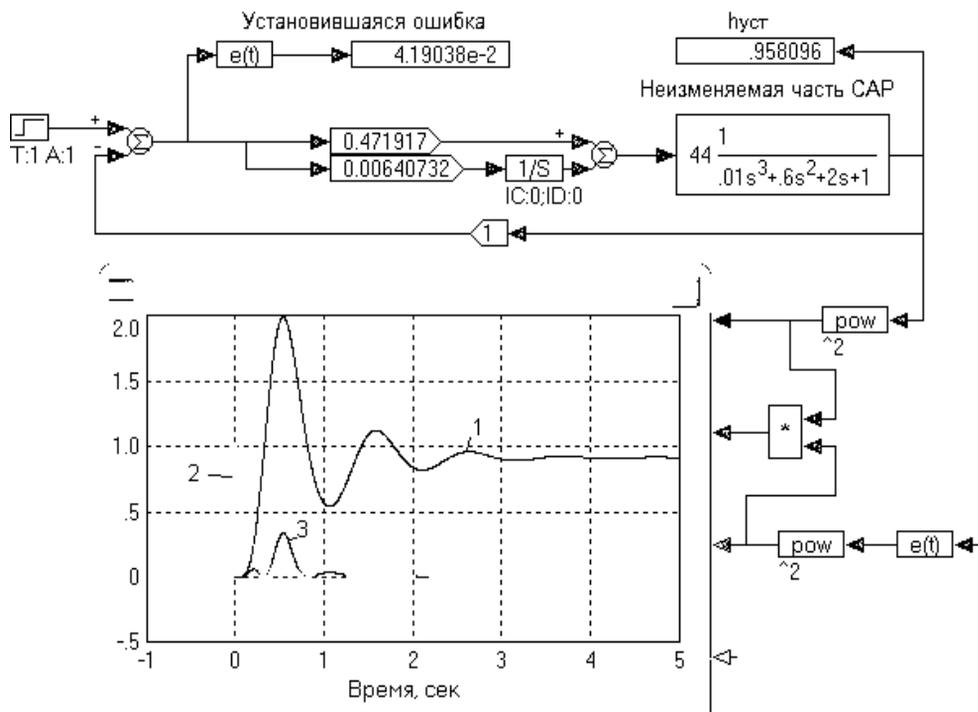
конкретной САР, быстродействие, но несколько завышенную, а иногда чрезмерную колебательность.

Таким образом, целесообразно предложить такой критерий, который может быть использован как для апериодических процессов, так и для колебательных, при этом существенно снижать не только время регулирования, так и перерегулирование, то есть улучшать качество САР.

Оптимизация по минимуму СКО приводит, как было показано выше, к САР с завышенной колебательностью, поскольку основной вклад в интеграл дает начальное изменение ошибки. Он-то в основном и минимизируется, что приводит к быстрому нарастанию переходного процесса оптимизированной САР, а, следовательно, и к ее завышенной колебательности.

С целью устранения этого недостатка в качестве веса средневзвешенной квадратичной ошибки (СВКО) была выбрана переходная функция и ее четные положительные степени, так как нечетная степень переходной функции может привести к неустойчивой САР (положительные и отрицательные колебания компенсируют друг друга).

В качестве обоснования состоятельности критерия ниже приведен рисунок 3.



1 – осциллограмма $h^2(t)$; 2 – осциллограмма e^2 ; 3 – осциллограмма $e^2 * h^2(t)$

Рис. 3. Осциллограммы e^2 , $h^2(t)$ и $e^2 * h^2(t)$

Основной вклад в интеграл произведения $e^2 * h^2(t)$ (площадь под графиком 3) определяется моментами времени в окрестностях максимального перерегулирования, в то время как для интеграла от e^2 (кривая 2) основной вклад определяется начальными, после подачи ступенчатой функции, моментами времени.

Итак, критерий оптимизации по минимуму СВКО с весом в виде переходной функции или ее положительной четной степени состоятелен.

При повышении степени переходной функции вклад в интеграл начальных значений взвешенной ошибки становится ещё меньше, перерегулирование и время регулирования соответственно тоже. Прodelав несколько экспериментов с

увеличением степени переходной функции, нашли оптимальное значение степени переходной функции – $h^4(t)$.

Особенностью критерия минимума СВКО по $h(t)$ оптимизации САР является то, что весовая функция заранее не известна и определяется в процессе оптимизации. Аналитическое решение такой задачи сложное, оно требует применения аппарата вариационного исчисления.

В то же время программа VisSim справляется с численным решением задачи оптимизации по названному критерию минимума СВКО довольно легко. Быстрота выполнения оптимизации по указанному критерию позволяет за короткое время оптимизировать несколько различных САР.

На рисунках 4 и 5 приведена модель оптимизированной САР, содержащая ПИ-регулятор и неизменяемую часть. Вес в данном случае – четвертая степень переходной функции оптимизируемой САР.

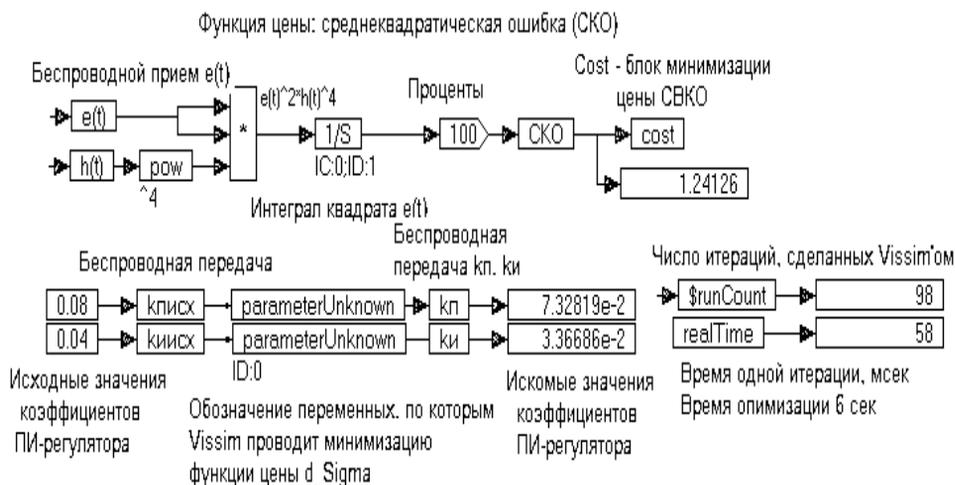


Рис. 4. Фрагмент модели VisSim для оптимизации параметров ПИ-регулятора САР

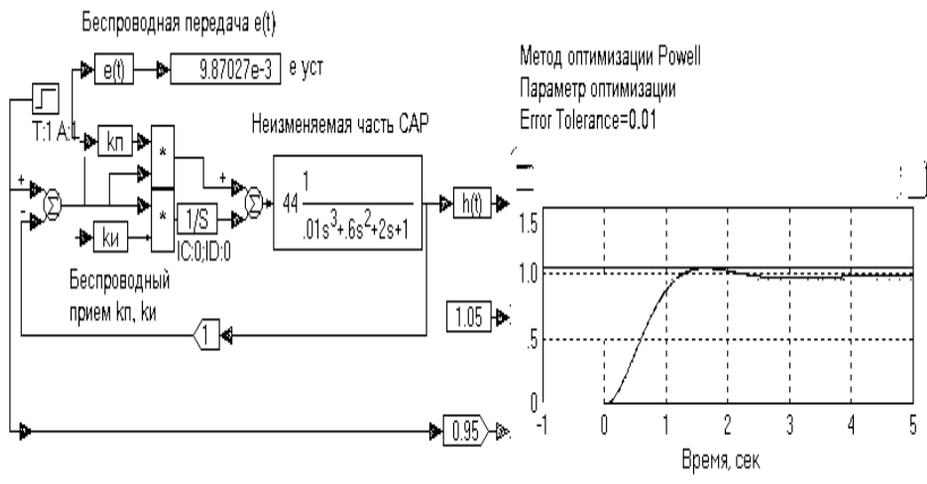


Рис. 5. Результат автоматической оптимизации параметров ПИ – регулятора по критерию минимума СВКО с $h^4(t)$

Перерегулирование равно 5 %, качество хорошее. Таким образом, домножение квадрата ошибки на четвертую степень переходной функции приводит к снижению колебательности САР и времени регулирования, то есть повышается ее качество и быстродействие.

Литература

1. Земсков В. А. Теория автоматических систем РК. В 2-х частях. Часть 1. Саратов: СВВКИУ, 1992 г. 132 с.
2. Лукас В. А. Теория автоматического управления. М.: Недра, 1990 г. 416 с.
3. Клавдиев А. А. Теория автоматического управления в примерах и задачах. Ч 1. Учеб.пособие. – СПб: СЗТУ, 2005 г. 81с.

Пути повышения промышленной безопасности паропроводов тепловой энергетики

Цепилев И. А.

Цепилев Игорь Александрович / Cepilev Igor' Aleksandrovich – заместитель директора по техническим вопросам, эксперт по промышленной безопасности, ООО «ПромГазЭнерго», г. Волгоград

Аннотация: рассмотрены проблемы и эффективные пути их решения в сфере повышения промышленной безопасности паропроводов тепловой энергетики как элемента техносферы, работающего в экстремальных эксплуатационных условиях и являющегося опасным производственным объектом. Проведен анализ факторов, вызывающих деструктивные изменения в структуре и свойствах паропроводов и их элементов. Рекомендованы технические решения, позволяющие повысить надежность их функционирования и снизить вероятность реализации сценария возникновения аварийной ситуации.

Ключевые слова: промышленная безопасность, температура, давление, гиб, дефекты, опорно-подвесная система, паропроводы.

Основа надежного функционирования и развития социально-экономической сферы любой страны – это добывающий сектор, промышленность и предприятия жизнеобеспечения (тепло- и электроэнергетика). По роду своей деятельности они оказывают весомое влияние на общее состояние безопасности техносферы в России, т. к. являются опасными промышленными объектами (ОПО). Основным правовым средством, обеспечивающим соблюдение правил и норм промышленной безопасности на ОПО, является их экспертиза, проводимая на основании требования ст. 13 Федерального Закона № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [1].

Одними из важнейших производств, имеющих стратегическое значение как для добывающей и перерабатывающей отраслей, так и для населения страны, являются тепло- и электроэнергетика. В суровых климатических условиях нашей страны стабильная и безаварийная работа тепловых сетей и, в частности, паропроводов играют очень важную роль.

Следовательно, анализ особенностей их работы, причин, негативно влияющих на структуру и свойства материала паропроводов, и определение эффективных путей повышения промышленной безопасности данного вида ОПО, является актуальной задачей как с научной, так и с практической точки зрения.

В силу своего функционально назначения, паропроводы работают в экстремальных условиях эксплуатации (температура рабочего агента – до 550°C, давление до 15 МПа, наличие высокой вибрационной нагруженности конструкции). Следствием этого является масса внешних и внутренних факторов, осложняющих работу паропроводов (гидравлические удары, пульсация давления), приводящих к их быстрому износу и различным повреждениям.

Конструкция паропровода включает в себя как основные элементы – трубы, по которым транспортируется тот или иной флюид, так и фасонные элементы (гибы и тройники). Совокупность надежной работы обозначенного комплекса обеспечивает безопасность эксплуатации столь опасного объекта, как паропровод.

В качестве основных факторов, деструктивно влияющих на его функционирование данной технологической части теплоэнергетики, можно выделить наиболее характерные:

- агрессивное физико-химическое влияние пара, имеющего высокие температурные характеристики и величины давлений, на структуру и свойства металла – образование и распространения коррозийно-эрозионных процессов, образование различных дефектных структур в металле;

- фактор влияния опорно-подвесных систем.

Перегретый пар, транспортируемый по трубопроводу, в силу своих деструктивных химических свойств вызывает коррозионно-эрозионный износ, который может проявляться как на локальном уровне в виде язв и местных утонений стенок, так и проявляться повсеместно (уменьшение стенок труб по всей протяженности трубопровода).

Агрессивное воздействие пара на стенки в совокупности с его высоким давлением и частой пульсацией последнего создают благоприятные условия для зарождения, проявления и развития дефектов, имеющих разные структурные уровни (микро, мета, макро).

Они являются физическими концентраторами напряжений, при этом различные кластерные сочетания дефектов могут носить синергетический эффект и взаимно усиливать деструктивные процессы в материале паропровода, особенно это касается мест сварных соединений и фасонных элементов (гибов, тройников), с учетом их неоднородности и остаточных напряжений.

В отношении разрушающего влияния дефектов на структуру и ресурс работы сварных соединений можно констатировать, что он рассмотрен и проанализирован достаточно широко. Данному вопросу посвящены работы таких ученых, как Н. П. Алешина, Т. Я. Бениевой, Л. Р. Ботвиной, Ю. Ф. Иванова, К. Е. Никитиной, А. В. Шарко и многих других.

В оценке надежности и безопасности функционирования паропроводной системы преобладающее значение имеет характер разрушения структуры (дефекты) и свойства ползучести металла, непосредственно влияющие на пространственно-временную реализацию того иного сценария аварийной ситуации.

Если оценивать характер разрушений элементов или конструкции паропровода в целом с точки зрения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», возможны два варианта: если произошла утечка, это квалифицируется как «инцидент», в ином случае – фиксируется «авария».

В зависимости от масштабности эффекта и области его распространения, а также уровня напряжений (в т. ч. усталостных), сконцентрированных в том или ином месте или по всему телу паропровода, в рассматриваемой системе могут реализоваться следующие деструктивные явления и процессы:

- развитие дефекта происходит медленно и обеспечивает возможность эксплуатации паропровода при рабочем давлении;

- в результате развития дефекта образуется утечка рабочей среды, не критичная для работы системы в целом;

- в результате развития дефекта происходит лавинное разрушение трубы в целом, приводящее к необходимости аварийной остановки котла [2, 3].

Наиболее отчетливо влияние дефектов структуры разного иерархического уровня проявляется в отношении стабильности работы гибов паропроводов.

Алгоритм развития дефектной структуры здесь носит линейный характер и в зависимости от изношенности материала может реализоваться в разные временные интервалы и в разных формах.

В начальный момент, при относительно малой деформации, на шлифе металла под микроскопом наблюдаются четко очерченные отдельные зерна.

После этого границы медленно расплываются и появляются отдельные поры. По мере деградации структуры металла количество пор увеличивается, они укрупняются и объединяются в цепочки, либо кластеры. Цепочки переходят в микротрещины, которые, сливаясь и увеличиваясь, трансформируются в макротрещины, и на последнем этапе формируется одна макротрещина, по которой и происходит разрушение элемента.

Это качественное представление положено в основу шкалы микроповреждаемости, в которой первому баллу соответствует отсутствие пор, второму – наличие единичных пор, и по возрастающей с увеличением пористости переходящей в трещиноватость. Максимальному седьмому баллу соответствуют микротрещины и макротрещины, выявляемые при ультразвуковом контроле. Таким образом, оценивая состояние металла по шкале микроповреждаемости, можно предвидеть развитие процесса деградации металла на определенный промежуток времени [4].

Следующий фактор – опорно-подвесная система (ОПС) креплений трубопроводов. Она предназначена для восприятия весовых, динамических, вибрационных нагрузок, нагрузок, возникающих при движении рабочего агента (пара) в паропроводе и динамических усилий. Ее функциональное назначение – защита от негативного влияния различных силовых, нагружающих структуру паропровода металла факторов, ограничения температурных перемещений и т. п.

Существует большой сортамент ОПС: скользящие опоры, катковые, жесткие подвески, комбинированные опоры и т. д.

Наиболее важным условием для эффективного снижения влияния вредных внешних и внутренних факторов на физико-механические свойства паропроводной системы является технически обоснованный выбор мест креплений участков паропровода к ОПС и его типа. Это позволит обеспечить нужную прочность конструкции системы при допустимых напряжениях и снизит деформационные эффекты [2, 4].

Таким образом, проанализировав особенности работы паропроводов, причин, негативно влияющих на стабильность и безопасность их функционирования, можно рекомендовать следующие пути повышения промышленной безопасности:

- 1) повышение исходного качества трубного материала;
- 2) разработка новых ресурсо- и энергосберегающих технических решений по физико-химической защите материала паропроводов от агрессивного действия транспортируемой флюидной среды (пара);
- 3) разработка новых аппаратурных средств диагностики дефектов и разрушений материала трубопроводов, повышение их точности и корректности результатов;
- 4) технически обоснованный выбор типа и места расположения опорно-подвесной системы с учетом физико-механических и эксплуатационных характеристик паропроводов.

Литература

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», принят Государственной Думой 20 июня 1997 г. № 116-ФЗ.
2. Даниюшевский И. А., Пучков С. В. Эксплуатация оборудования в особо тяжелых условиях, их безопасность, надежность и ресурс // Энергосбережение. Энергетика. Аудит. – 2013. - № 9 (115). – С. 51-60.
3. Фольмер С. В. Разработка технологии оценки ресурса сварных соединений трубопроводов с применением спектрально-акустического метода. Автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук, 2009. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibr.altstu.ru/elibr/dissert/2009/folmer.pdf> (дата обращения 10.12.15).
4. Шувалов С. И., Митюшов А. А. Прогнозирование состояния гибов паропроводов по величине остаточной деформации // Вестник ИГЭУ. – 2011. - Вып. 2. – С. 1-4.

Оптимальное управление рисками при эксплуатации паровых котлов высокого и сверхвысокого давления Цепилев И. А.

Цепилев Игорь Александрович / Cepilev Igor' Aleksandrovich – заместитель директора по техническим вопросам, эксперт по промышленной безопасности, ООО «ПромГазЭнерго», г. Волгоград

Аннотация: рассмотрена актуальность проблемы оптимального управления рисками при эксплуатации паровых котлов высокого и сверхвысокого давления, относящихся к опасным производственным объектам. Рассмотрены основные аспекты стабильного и безопасного функционирования котлоагрегатов различных типов, даны рекомендации по разработке эффективных мер и методов предотвращения и нивелирования негативных факторов, отрицательно влияющих на работу и эксплуатационные характеристики рассматриваемого оборудования.

Ключевые слова: промышленная безопасность, опасные производственные объекты, паровой котел высокого давления, паровой котел сверхвысокого давления, износ, водоподготовка, автоматизация.

Основной предметной областью применения технологических паровых котлов той или иной промышленной конструкции является их использование в теплоэнергетике и котельном хозяйстве для тепло- и энергоснабжения различных категорий потребителей.

Данные отрасли народного хозяйства в Российской Федерации относятся к стратегическим и жизнеобеспечивающим, в т.ч. опасным производственным объектам (ОПО), уровень контроля их функционирования в области соблюдения норм и правил промышленной безопасности находится на общегосударственном уровне.

Следовательно, разработка комплекса мер по оптимальному управлению рисками при эксплуатации данного оборудования является важной научно-практической задачей.

Конструктивно котельная установка состоит из большого количества взаимосвязанных технических узлов и агрегатов, представленных основным (котельный агрегат) и вспомогательным оборудованием, предназначенным для выработки горячей воды и пара. Котельный агрегат состоит из парового (водогрейного) котла, топки, водного экономайзера, воздухоподогревателя, паронагревателя и арматуры [1].

Авторы работы [2] сформировали представительный банк данных и провели критический анализ современного состояния котлового хозяйства, выявившего следующие недостатки и проблемы объектов котлонадзора России:

1. Критическое состояние основных фондов предприятий теплоэнергетики (котлового хозяйства), характеризующихся значительным износом, остановками, уменьшением межремонтных циклов, резким снижением остаточного ресурса эксплуатации.

2. Снижение параметров эксплуатации технологического оборудования, вследствие неудовлетворительного состояния основных элементов котлоагрегатов из-за наличия и прогрессирования эксплуатационных дефектов одинакового генезиса, но разных форм проявления, зависящих от типа парового котла.

Динамика ухудшения свойств металла котлоагрегатов связана с совокупным влиянием коррозионных, термических и усталостных напряжений, а также ползучести металла.

Большая часть отечественных котловых установок представлена стационарными двухбаранными котлами Бийского завода типа ДКВ и их модификациями ДКВР. Одной из отличительных черт котлов данного типа является весьма продолжительный срок службы (40-50 и более лет) [3].

Наиболее распространенные повреждения в котлах типа ДКВР, а также МЗК и ДЭ связаны с некачественной подготовкой питательной воды и нарушением технологического регламента кислотной промывки котла.

В совокупности эти негативные факторы являются спусковым механизмом для зарождения коррозионно-усталостных напряжений в наиболее нагруженных участках барабанов котлов и локально-неравномерным распространением коррозии металла.

Следующий тип паровых котлов, в частности ПТВМ, характеризуется иными причинами, ухудшающими свойства и структуру металла котла:

1) низкое качество заводской металлоконструкции котлового теплоагрегата, наличие множества скрытых дефектных образований;

2) грубые нарушения «Правил безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов» в части их консервации при простоях и остановках;

3) низкое качество водоподготовки, слабо коррелирующее с рабочими параметрами эксплуатации конкретного объекта котлонадзора.

Перечисленные технологические и технические недочеты неминуемо провоцируют коррозионно-эрозионные процессы различной природы в металле конструкции парового котла, создают благоприятные условия для возникновения и роста коррозионных язв. Это, в свою очередь, приводит к снижению эксплуатационных характеристик оборудования, снижает надежность его функционирования и безопасность эксплуатации.

В паровых котлах марок БГ, ТС и ТП, функционирующих в температурном диапазоне до 450°C, металл конструкции претерпевает с течением времени значительные и часто необратимые изменения своей структуры и свойств, что вызывает деградацию его физико-механических свойств.

Это, в свою очередь, требует изменения режима функционирования парового котла (снижения рабочих параметров), его соотнесения с функциональным состоянием технологического агрегата в аспекте поддержания стабильной и безопасной работы.

Подобные изменения в работе парового котла порождают на макроуровне многочисленные и частые локальные перегревы металла, способствует росту и развитию различных отложений на его внутренних поверхностях. Развитие подобных деструктивных процессов оказывает отрицательное влияние на котловую установку и приводит к нетипичным повреждениям, выражающимся в постепенном разрушении труб перегревателей вследствие образования трещин и свищей, повреждении перегревателей [2].

Главной особенностью котлов высокого и сверхвысокого давления является величина депрессии, на которую они заданы функционально – высокого (14 МПа), сверхвысокого (18-20 МПа).

При столь жестких условиях негативные явления и последствия, описанные для котлов среднего давления, например, типа ДКВР, рассчитанных на давление 1,3 Мпа, в рассматриваемых котлах, относящихся к ОПО 2 группы, многократно усложняются и усугубляются.

Основные причины, которые могут в силу своей специфики провоцировать возникновение аварийных ситуаций на паровых котлах высокого и сверхвысокого давления, можно классифицировать следующим образом:

- нарушение технологических режимов подготовки, либо подбор несоответствующих методов водоподготовки питательной воды для котла;
- межкристаллическая коррозия и износ элементов конструкции котла;
- перепитка котла или упуск уровня воды в барабане котла [4].

Системной причиной, которая может спровоцировать появление, развитие и реализацию обозначенных выше осложнений в работе котла, является природная вода. Она представляет собой главный ресурс, который котлоагрегат трансформирует в товарный продукт – горячее водоснабжение и пар для турбин электростанций. Следовательно, от качества воды, ее подготовки к использованию будет зависеть состояние парового агрегата и его технические показатели.

Вода, как известно, является универсальным растворителем и, участвуя в кругообороте в природной среде, трансформирует свой состав, насыщаясь различными флюидами (газами) и минеральными компонентами (солями). Состав воды определяется геохимической обстановкой территории, с которой осуществляется ее отбор для нужд котлового хозяйства.

Таким образом, неподготовленная, подготовленная с нарушениями, либо с использованием нерациональных методов питательная вода для парового котла может спровоцировать ряд осложняющих работу котлоагрегатов явлений: коррозию (различной природы) металлов, значительные, в т. ч. агрессивные отложения на металлических поверхностях оборудования.

Коррозия и накипь в силу своих физико-химических свойств заметно снизят теплопередачу, приведут к местному перегреву поверхностей и неоправданно увеличат потребление топлива паровым котлом.

Улучшение технико-экономических показателей и оптимизация работы парогенераторных установок могут быть достигнуты путем грамотного выбора современных методов подготовки исходной воды, в зависимости от ее состава.

Лучше всего соответствует требованиям технологов классификация методов водоочистки, разработанная Л. А. Кульским. В классификации в качестве базиса использован принцип фазово-дисперсного состояния примесей воды, исходя из которого, в зависимости от дисперсности частиц и их химических свойств, примеси разделяются на определенные классы. Всего известно около 40 методов водоподготовки, например, фильтрация, умягчение воды способом катионного обмена, деаэрация воды, использование пленкообразующих аминов и т. д. [5, 6].

Касательно влияния уровня воды на качество функционирования парового котлоагрегата можно сформулировать следующий тезис: «Изменение уровня воды в барабане котла в пределах верхнего и нижнего установленных значений практически не оказывает влияния на его работу. Однако от качества регулирования расхода питательной воды зависит долговечность металла барабана и водяного экономайзера».

Функциональная задача управления питанием заключается в поддержании уровня воды на оптимальном для стабильной работы котла уровне. В связи с этим весьма жесткими являются требования к надежности его регулирования.

Если реализуется сценарий, в котором происходит превышение критического уровня воды (перепитка котла), может произойти резкое снижение температуры пара, тепловые и гидравлические удары, заброс части воды в пароперегреватель и выходу последнего со временем из строя.

В обратном случае, если уровень воды окажется ниже критической отметки, может произойти нарушение циркуляции жидкости в экранных трубах и их дальнейший пережог.

Следовательно, для поддержки стабильной работы парового котла необходима надежная регуляция уровня воды в барабане котлоагрегата. В этом случае эффективным решением является развитие сферы автоматизации технологических процессов.

Анализ существующих на сегодняшний день технических решений и разработок (использование классических типовых регуляторов) в рассматриваемой области позволил выявить их недостаточную эффективность.

В работе [7] предложен новый класс средств автоматического контроля уровня воды для паровых котлов в теплоэнергетике. Разработка базируется на основе использования цифровых многопроцессорных средств автоматизации и позволяет гораздо шире использовать приемы аналитического конструирования оптимальных систем регулирования, объединяя методы структурно-параметрической оптимизации и теории инвариантности.

Авторами разработки для оптимизации колебаний расхода питательной воды в барабане разработана инвариантная каскадная система автоматического регулирования ее уровня на основе оптимальной передаточной функции регулятора.

Технический эффект от внедрения модернизированной системы автоматического регулирования уровня воды в котлоагрегате весьма значителен. Его основными преимуществами при использовании по сравнению с конкурентами является: 1) значительное уменьшение потребления энергии питательными насосами; 2) повышение стабильности и надежности работы, повышение безопасности эксплуатации; 3) сокращение количества аварийных ситуаций, связанных с уменьшением числа аварий, обусловленных перепиткой котла или упуском уровня воды в его барабане, а также снижения повреждений котла в случае аварии.

Таким образом, исходя из представленного материала, в качестве рекомендаций по оптимальному управлению рисками паровых котлов высокого и сверхвысокого давления можно выделить реализацию двух технологических мер:

1) разработка и внедрение новых прогрессивных высокоэффективных методов подготовки питательной воды, обеспечивающей стабильную работу паровых котлоагрегатов в режиме «допустимого риска»;

2) разработка и внедрение новых средств автоматизации управления уровнем воды в барабане котлоагрегата.

Реализация предложенных мер позволит обеспечить синергетический эффект, гарантирующий высокий уровень безопасности работы паровых котлов высокого и сверхвысокого давления, применяемых в теплоэнергетической отрасли Российской Федерации.

Литература

1. Паровые и водогрейные котлы: Безопасность при эксплуатации. Приказы, инструкции, журналы, положения. – М.: Альфа-Пресс, 2010. – 200 с.
2. *Абашкина Н. В., Вергазов Ю. В., Мирочник В. Л., Троянок Т. И.* Проблемы обеспечения промышленной безопасности объектов котлонадзора [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rgkp.com/upload/iblock/7e6/7e698d026ae7968b969407528362d743.pdf> (дата обращения 10.12.15).

3. Мухортов М. Ю., Дьяченко М. А., Бабадаев М. Х., Козырев О. Е. Некоторые особенности диагностирования паровых котлов типа ДКВР с большим сроком эксплуатации [Электронный ресурс]. Режим доступа: downloads/k-problemam-modernizatsii-i-promyshlennoy-bezopasnosti-neftegazopererabatyvayuschih-proizvodstv%20.pdf (дата обращения 10.12.15).
4. Прыдченко Д. В. Анализ аварий паровых котлов высокого давления и причин их вызывающих // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. - № 3/1 (45). – 20-24.
5. Водоподготовка: справочник. / Под ред. С. Е. Беликова. – М.: Аква-Терм, 2007. – 140 с.
6. Романенков М. М., Дьяченко Ф. В. Современные технологии обработки котловой воды с применением пленкообразующих аминов // V Межотрасл. конф-ция «Вода в промышленности». – М., 2014. – 137-140.
7. Кухоренко А. Н., Кулаков Т. Г. Аварии паровых котлов – как недостаток системы автоматического регулирования уровнем воды в его барабане // IX Междунар. науч.-практич. конф. Молодых ученых, студентов и аспирантов. – Минск, 2015. - С. 36-37.

Оценка соответствия и работоспособности указателей, ограничителей и регистраторов ПС Костяков Д. Б.

*Костяков Дмитрий Борисович / Kostjakov Dmitrij Borisovich – эксперт в области экспертизы промышленной безопасности на опасных производственных объектах котлонадзора и объектах, на которых используются подъемные сооружения,
ООО «СТРОЙМАРКЕТ 99», г. Москва*

***Аннотация:** определена проблема снижения уровня аварийности на строительных работах. Рассмотрены действующие нормативные документы. Указаны случаи проведения экспертной оценки подъемного сооружения и лица, которые могут проводить оценку и техническую экспертизу механизмов.*

***Ключевые слова:** груз, грузоподъемные сооружения, грузоподъемные механизмы.*

Введение

Любые строительные работы, включая подъем грузов на высоту, относятся к категории особой опасности [1], а поэтому должны выполняться в строгом соответствии с правилами безопасности, законами и подзаконными актами. Они разработаны и утверждаются соответствующими министерствами - службами и комиссиями, в которых состоят эксперты по промышленной безопасности.

Чтобы снизить уровень аварийности на предприятиях, специальной комиссией проводится оценка работоспособности указателей, ограничителей и регистраторов подъемных сооружений. Как правило, именно от их технического состояния во многом зависит успешная работа подземных сооружений и кранов. По этой причине к проверке механизмов подходят очень внимательно и ответственно, так как в противном случае строительной организации может грозить штраф или даже лишение лицензии на ведение строительной деятельности.

Нормативные документы, регламентирующие выполнение и порядок проведения технической оценки

Главным документом, который регламентирует порядок и методику оценки работоспособности крановых механизмов, является Федеральный закон 116-ФЗ [2], а также Технический регламент под номером 010/2011. Все технические

машины и механизмы, используемые для создания конструкции, должны быть в хорошем техническом состоянии, достойно справляться с поставленной задачей. С течением времени многие составные части крановых механизмов, в частности, ограничители и регистраторы изнашиваются, что требует обязательной оценки их состояния.

Характер, состав и объем работ по экспертизе промышленной безопасности определяется, прежде всего, техническим состоянием подъемного сооружения. Обязанность проверять техническое состояние кранового сооружения ложится на бригаду, обслуживающую промышленный механизм, за чем следит главный инженер организации.

При выявлении опасных факторов и признаков, к которым следует отнести разрывы стальных канатов, трещины на стреле, явные признаки износа стальных крепежей, ответственный сотрудник обязан доложить своему непосредственному начальнику о несоответствии ПС установленным нормам. Эксплуатация подъемного сооружения с явными признаками износа категорически запрещена.

В каких случаях производится экспертная оценка ТО подъемного сооружения?

1. Перед первичным принятием крана в эксплуатацию.
2. Когда срок службы крана истек, или же превышено число циклов нагрузки, установленных непосредственным производителем.
3. После капитального ремонта, модернизации или реконструкции, вызванной технической необходимостью или же аварией, произошедшей на строительном объекте.
4. После 20 лет эксплуатации крана [3].

Кто может проводить оценку и техническую экспертизу механизмов?

Данная работа возлагается на представителей Ростехнадзора, которые принимают меры по оценке объекта в случае технической изношенности крановых сооружений, его составных частей и механизмов [4]. Нужно понимать, что в случае обнаружения сильного износа ограничителей, указателей и регистраторов выдается предписание о приостановке эксплуатации кранового сооружения до устранения всех нарушений. Если же обнаруживается сильное повреждение конструкции стрелы или основания, то кран может быть списан, так как его дальнейшая эксплуатация может представлять серьезную опасность. Выполнять работу по оценке технического состояния подъемного сооружения может работник, прошедший проверку знаний в соответствии с требованиями разработчиков крана. Доказательством высокого квалификационного уровня является аттестационный сертификат о прохождении соответствующего обучения.

Оценка работоспособности ПС включает в себя проверку следующих объектов:

- Звуковых и световых указателей.
- Ограничителя перемещения груза.
- Блокировок и регистратора параметров.
- Устройств блокировки колена, винтовых и подъемных опор.
- Систем аварийной остановки двигателя.
- Устройств эвакуации рабочих из люльки.
- Аварийных остановов, ловителей и ограничителей скорости.
- Регулятора угла наклона подъемной стрелы.
- Ограничителя грузоподъемности (в том числе и систем автоматики).

Особое внимание при технической экспертизе уделяется проверке ограничителей, указателей и регистраторов, поскольку данные механизмы выполняют чрезвычайно важную роль. Погрешность устройства, отвечающего за ограничение максимального груза, не должна превышать 3 %, причем проверка данного параметра производится как минимум в 3-х разных точках. Нужно

добавить, что помимо плановых проверок грузоподъемности, существуют еще и внеплановые, которые осуществляются после модернизации, капитального ремонта или же изменения конфигурации оборудования (схемы стрелового оборудования, запасовок).

Установленными правилами безопасности, эксплуатация ОГП, с неработающей автоматикой отключения при нарушении уровня грузоподъемности, должна быть исключена. Проверка ограничителя нижнего предельного положения крана выполняется путем аварийной остановки механизма, а также замера параметров срабатывания защиты. Также в обязательном порядке проверяется работоспособность указателя кренометра (угол наклона) и анемометра (скорость ветра), поскольку данные параметры являются чрезвычайно важными [5].

Заключение

Правильная и объективная оценка соответствия и работоспособности указателей, ограничителей и регистраторов ПС является важным показателем, который позволяет с высокой точностью определить безопасность подъемного сооружения. Пренебрегать правилами безопасности и нарушать сроки проверки нельзя, поскольку это влечет за собой административное и даже уголовное наказание, в случае произошедшей в дальнейшем аварии. Каждая проверка оформляется актом, который прилагается к техническому паспорту подъемного крана или сооружения.

Литература

1. Приказ Федеральной службы по экологическому, техническому и атомному надзору № 533 от 12.11.2013 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности».
2. Федеральный закон №116-ФЗ от 21.07.1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
3. Приказ Ростехнадзора № 533 от 12.11.2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения».
4. Приказ Ростехнадзора № 538 от 14.11.2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности».
5. РД 10-112-1-04 «Рекомендации по экспертному обследованию грузоподъемных машин. Общие положения».

Неразрушающий контроль промышленных трубопроводов

Шиц Е. Д.¹, Очнев А. А.²

¹Шиц Екатерина Давыдовна / Shic Ekaterina Davydovna – эксперт в области экспертизы промышленной безопасности на опасных производственных объектах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности;

²Очнев Александр Алексеевич / Ochnev Aleksandr Alekseevich – эксперт в области экспертизы промышленной безопасности на опасных производственных объектах нефтяной и газовой промышленности, химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности,
ООО «СТРОЙМАРКЕТ 99», г. Москва

Аннотация: освоение нефтяных и газовых месторождений невозможно без создания сети трубопроводов, которые являются опасными производственными объектами. Повышение безопасной эксплуатации нефтегазовых коммуникаций подразумевает проведение своевременной и качественной диагностики трубопроводов методами неразрушающего контроля.

Ключевые слова: промышленные трубопроводы, безопасная эксплуатация, прогнозирование остаточного ресурса, экспертиза промышленной безопасности, контроль неразрушающий, метод бесконтактной магнитометрической диагностики, метод ультразвуковой диагностики, метод радиографической диагностики, внутритрубная дефектоскопия.

Освоение нефтяных и газовых месторождений невозможно без создания сети трубопроводов. Соединяя все производственные объекты в единый производственный комплекс, они являются основным звеном в системе транспортировки углеводородного сырья. Но есть в этой слаженной системе одно явление, которое может «свести на нет» надежность трубопровода. Явление это зовется коррозией металлов. Находясь в земле или под водой, стальные трубопроводы подвергаются коррозии. Во внешней среде всегда содержатся электролиты в виде солей, кислот, оснований и другие органических веществ, которые вредно действуют на стенки стальных труб. Такой коррозионный процесс часто вызывает очень быстрое появление сквозных свищей в металле трубы и этим выводит трубопровод из строя. Как правило, такие разрушения происходят особенно часто в трубопроводах, уложенных без достаточной защиты. Защитить трубопроводы от коррозии - значит значительно повысить безопасность их эксплуатации. Поскольку коррозионные процессы идут постоянно и со значительной долей интенсивности разрушают внутреннюю и внешнюю поверхность труб, то и мониторинг ситуации, и борьба с коррозионными разрушениями должны стать первоочередной задачей технических служб. Анализ технической литературы показывает: если мы не используем в борьбе с коррозией весь комплекс известных нам мер, то в короткие сроки из строя выходит до 25 % используемых металлоконструкций. Это говорит о том, что трубопроводы необходимо активно защищать от вредных воздействий. Но не всегда это удается сделать из-за суровых климатических условий и большой протяженности коммуникаций.

Как же минимизировать техногенное воздействие производственной деятельности предприятия на окружающую среду и предупреждать аварии на нефтепроводах? Ответ прост. Необходимо вести систематический мониторинг трубопроводов с помощью различных методов. И здесь особое место принадлежит методам неразрушающего контроля (НК). В зависимости от принципа работы контрольных средств все известные методы НК в соответствии с ГОСТ 18353-79 подразделяются на следующие виды: магнитный, электрический, вихретоковый, радиоволновой, тепловой, оптический, радиационный, акустический, проникающими веществами. НК позволяет проверить качественные характеристики трубопроводов без нарушения их

целостности. Основным преимуществом неразрушающего контроля является то, что его можно проводить без остановки технологического процесса, что сохраняет экономическую эффективность производства. Специфика технологии производства труб приводит к наличию различных дефектов. Основные из них представлены: волосовинами, продольными рисками на наружной и внутренней поверхностях, вмятинами, буграми, раковинами, ужимами, рванинами. Уже при эксплуатации к производственным дефектам прибавляются разрушения, вызванные коррозионными и усталостными процессами. И все эти дефекты необходимо выявить методами диагностики.

Основными методами диагностики в производственных условиях остаются ультразвуковой и радиографический, но появляются и новые, инновационные. Начиная с 2010 года на трубопроводных парках нефтедобывающих предприятий проводится диагностика с применением магнитометрического метода. Преимущество использования этого бесконтактного метода диагностирования - дистанционное определение дефектов на трубопроводах без их специальной подготовки к обследованию и изменения режима работы. Метод магнитной памяти металла в последнее время получает все большее распространение, однако многие ученые считают, что он имеет ряд определенных недостатков, главным из которых является его невысокая достоверность. Так как затруднительно установить взаимосвязь между полученными данными контроля и реальным состоянием объекта. Основным достоинством метода магнитной памяти металлов его разработчики называют прогнозирование остаточного ресурса объекта, но ведь сделать это возможно, лишь имея на руках динамику развития его состояния, что невозможно в большинстве случаев. Это мнение подкрепляется следующим анализом. Например, возьмем метод бесконтактной магнитометрической диагностики (БМД), разработчики которого утверждают, что можно выявлять напряженно-деформированное состояние трубопроводов через слой земли в 2 м, утверждая, что достигают этого измерением искажений магнитного поля Земли, обусловленных изменением магнитной проницаемости металла трубы в зонах развивающихся коррозионно-усталостных повреждений. Данное утверждение и приведенные в качестве доказательства данные не выдерживают никакой критики и противоречат основным физическим принципам. Поэтому трудно не поставить под сомнение и многие другие предлагаемые сферы применения метода магнитной памяти металлов, хотя возможность применения данного метода неразрушающего контроля в определенных направлениях сомнения не вызывает.

При диагностике трубопроводов широко применяются поверхностные сканеры (вихрегоковые дефектоскопы). Они оказываются необходимы как при частичной шурфовке в целях обнаружения и локализации дефектов, выявленных при внутритрубном контроле, так и при выборочном контроле тела трубы и сварных соединений при капитальном ремонте трубопроводов.

Еще одним перспективным направлением в развитии как внутритрубной дефектоскопии, так и поверхностных сканеров-дефектоскопов, является применение электромагнитно акустических (ЭМА) сканер-дефектоскопов, осуществляющих диагностику тела трубы по окружности с дальнейшей регистрацией эхо-сигналов от дефектов и определением их координат.

Прогресс в области дефектоскопии трубопроводов не стоит на месте. Ученые Томского политехнического университета (ТПУ) создали дефектоскопический комплекс, который проверяет качество сварных швов газонефтепроводных труб при помощи рентгеновского излучения. Дефектоскоп проходит вокруг трубы на месте сварочного шва и просвечивает его рентгеновским излучением. Информация о структуре шва регистрируется приемником излучения, передается в компьютер и автоматически обрабатывается. Аппарат может использоваться при диагностике

объектов в полевых условиях, а также в условиях цеховых работ, чтобы производить контроль сварных швов.

Заслуживают внимания внутритрубные дефектоскопы, позволяющие не только контролировать состояние трубопроводов, но и при периодическом контроле отслеживать их остаточный ресурс. Этот метод контроля является наиболее эффективным с точки зрения эффективности и качества получаемой информации. Пойдя по пути совершенствования внутритрубного дефектоскопа, коллектив авторов ООО «Газпром Трансгаз-Кубань» создал свою модель прибора, с успехом используемую для диагностики состояния магистральных нефтегазопроводов. Представленное техническое решение позволяет с помощью электромагнитно акустических (ЭМА) сканер-дефектоскопов осуществлять комплексную диагностику тела трубы по окружности, с дальнейшей регистрацией поступающей информации в микропроцессорном электронном блоке [1-3].

Бывает, что трубопровод проходит по низине и затоплен водой. Как оценить его состояние в этом случае? В таких условиях трубопровод можно диагностировать дистанционно, с помощью ультрасовременных средств контроля и диагностирования величины протечек среды через стенки трубопровода. И этими приборами являются течеискатели: 1) специализированный акустико-эмиссионный течеискатель АЭТ-1МСС; 2) корреляционный течеискатель ТАК-2004.

Приборы предназначены для определения герметичности трубопровода и местоположения сквозных дефектов (трещин, свищей) в его корпусе. Они также применяются в процессе сооружения и эксплуатации речных и болотных трубопроводов при гидравлических испытаниях на герметичность и состоят из двух блоков: акустического зонда и пульта с органами управления и коммутации, соединенных между собой кабелем. Показания регистрируются с помощью стрелочного измерителя. Первоначально этот прибор предназначался только для обнаружения и локализации утечек в подводных трубопроводах, однако по мере накопления опыта эксплуатации и учёта требований потребителя были существенно расширены их функциональные возможности.

Таким образом, характеристики современных дефектоскопов позволяют нам эффективно применять методы неразрушающего контроля и качественно диагностировать состояние промысловых трубопроводов, что значительно повышает безопасность их использования.

Литература

1. Развитие системы диагностического обслуживания МГ. В. Н. Дедешко, В. В. Салюков. Жур. «Газовая промышленность», 2005, № 8, с. 15-18.
2. Новые подходы к планированию ремонта и диагностике магистральных трубопроводов. Газовая промышленность. Обзорная информация. Серия: Транспорт и хранение газа. ООО «ИРЦ Газпром», 1999, с. 42-58.
3. Патент РФ № 2379674.

Оценка рассеивания опасных газов при разрушении газгольдера в условиях промышленной застройки Паршин Д. В.¹, Козлов Д. П.²

¹Паршин Дмитрий Владимирович / Parshin Dmitrij Vladimirovich – эксперт в области экспертизы промышленной безопасности, начальник управления;

²Козлов Дмитрий Павлович / Kozlov Dmitrij Pavlovich – эксперт в области экспертизы промышленной безопасности, главный специалист,
ООО «ГАЗМАШПРОЕКТ» «НАГАТИНСКИЙ» (филиал в г. Москва), г. Москва

Аннотация: проведена оценка рассеивания опасных газов при разрушении газгольдера в условиях промышленной застройки на примере численного эксперимента выброса газа на острове Торни.

Ключевые слова: газ, рассеивание, численное моделирование.

Известно, что по сравнению с традиционными методиками только численное моделирование позволяет получать наиболее полную картину рассеивания газов с учетом застройки [1]. Однако в известных нам источниках не представлена полная методика оценки распространения газа в случае разрушения газгольдера и дальнейшего его рассеивания в условиях промышленной застройки вблизи зданий и сооружений.

Помимо этого, в открытой литературе образовался пробел в знаниях относительно экспериментальных данных и результатов численного моделирования атмосферного течения вокруг препятствий. Одной из возможных причин является то, что только совсем недавно лаборатории, в которых установлены аэродинамические трубы, смогли расширить свои возможности в сторону воспроизведения условий, соответствующих атмосфере. Более того, численное моделирование турбулентности в стратифицированной атмосфере до сих пор является трудной для понимания задачей численного моделирования [2].

Стоит также отметить, что наличие застройки или любого другого препятствия, которое возмущает течение атмосферы в пограничном слое атмосферы, оказывает возмущение не только на профиль ветра, но и повышает уровень турбулентности вблизи застройки за счет сдвигового напряжения в самом потоке [3]. В случае распространения газа значения концентраций зависят также от формы препятствий и расстояния между разрушенной емкостью и застройкой. Например, если газгольдер будет расположен на расстоянии, которое повлечет за собой завлечение шлейфа выброса в рециркулируемую область, находящуюся под влиянием здания, распределение концентраций в приземном слое может быть сильно изменено. Необходимо отметить и общую закономерность – увеличение границ шлейфа в боковом и вертикальном направлениях, вследствие сильного рециркуляционного движения внутри области, возмущенной зданием. Объясняется это увеличением уровня турбулентности из-за возмущения препятствия.

Автором предлагается методика, которая позволяет оценить рассеивание газов при разрушении газгольдеров с застройкой местности. Она базируется на основании моделирования пограничного слоя атмосферы и последующего моделирования выброса [3].

В целях применимости модели рассеивания газов при наличии препятствий, был рассмотрен эксперимент под номером № 26, проводимый на острове Торни [4]. В ходе эксперимента смесь фреона и азота (плотность относительно воздуха 2,0) первоначально содержалась в цилиндрической тентовой оболочке (высота – 13 м, диаметр – 14 м) и была моментально освобождена. Препятствие находилось в 50 метрах с наветренной стороны от цилиндра и имело форму куба (9 м х 9 м х 9 м). Концентрации рассеивающего газа были измерены в двух различных точках: на

высоте 6,4 м перед препятствием (с наветренной стороны) и на высоте 0,4 м на торце (с подветренной стороны).

Концентрации рассеивающего газа были измерены в двух различных точках: на высоте 6,4 м непосредственно перед препятствием (с наветренной стороны) и на высоте 0,4 м на задней поверхности куба (подветренной стороны). Профиль скорости ветра был задан на основе степенного закона:

$$u_y = u_0 * \left(\frac{y}{y_0}\right)^l \quad (1)$$

На высоте 10 метров u_0 она была равна 1,9 м/с (u_0). Значение показателя степени, l - 0,07. Шероховатость составляла 0,005 м. Устойчивость задана с учетом таблицы Паскуилла [5]. При моделировании атмосферы цилиндрический тент с газом первоначально был препятствием. Затем расчет инициализировался как нестационарный, а цилиндр моделировался уже как свободное облако газа.

Так как граничные условия турбулентных характеристик атмосферы имеют существенное влияние на развитие переходной области турбулентности, использовались их приближенные значения [6]:

$$k = 10^{-4} U_\infty^2 \quad (2)$$

$$\varepsilon = 10^{-4} U_\infty^4 \quad (3)$$

где k – турбулентная кинетическая энергия, ε – скорость диссипации турбулентной кинетической энергии, U_∞ - свободный профиль скорости ветра.

В процессе моделирования использовалась модель турбулентности k-ε realizable и применялся источниковый член в уравнении для переноса кинетической энергии турбулентности [3]. На рис. 1 изображено поле турбулентной кинетической энергии после моделирования пограничного слоя атмосферы. Оказалось, что полученное поле не сильно отличается от поля, полученное учеными из Индии и Ирана, которые в своих исследованиях использовали ту же модель k-ε realizable и показали, что она лучше, чем стандартная модель k-ε standart [7].

В таблице 1 проведено сравнение экспериментальных значений с данными, полученными во время моделирования.

Таблица 1. Сравнение экспериментальных значений с расчетными

	Высота 6,4 м перед препятствием		Высота 0,4 м на задней поверхности куба	
	Время, с	Макс. конц., v/v %	Время, с	Макс. конц., v/v %
Эксперимент	10	4,715	22,30	2,124
k- ε realizable	15	4,621	30,00	1,973
k- ε realizable ¹	15,5	4,446	29,50	1,889

¹ Данные предыдущих исследований [7]

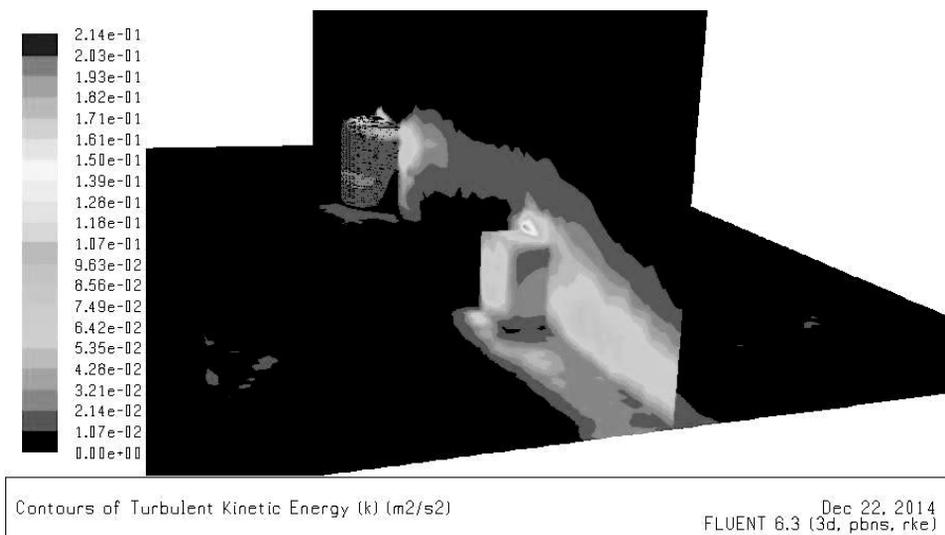


Рис. 1. Поле турбулентной кинетической энергии после моделирования пограничного слоя атмосферы (модель k - ϵ realizable)

Результаты расчетов показали, что методика на основе модифицированной модели турбулентности k - ϵ realizable позволяет применять ее и для расчетов, связанных с распространением газа при наличии застройки. Так как ранее было исследовано применение k - ϵ моделей при различных параметрах атмосферы, зависящих от масштаба Мони́на-Обухова [5], то можно констатировать, что использование данной методики позволяет решить проблему моделирования распространения газа (при разрушении газгольдеров) в условиях промышленной застройки.

Литература

1. Купцов А. И. Проблемы расчета рассеивания легких газов в атмосфере при их выбросах со свечи с учетом рельефа и застройки местности и атмосферной устойчивости. / А. И. Купцов, Р. Р. Акберов, Д. Я. Исламхузин, Ф. М. Гимранов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. № 6. – С. 284-286.
2. Santos J. M. Numerical simulation of flow and dispersion around an isolated cubical building: The effect of the atmospheric stratification. / J. M. Santos, N. C. Reis Jr., E. V. Goulart, I. Mavroidis. Atmospheric Environment. – 2009. № 43. – P. 5484–5492.
3. Купцов А. И. Численное моделирование пограничного слоя атмосферы с учетом ее стратификации / А. И. Купцов, Р. Р. Акберов, Д. Я. Исламхузин, Ф. М. Гимранов // Фундаментальные исследования. – 2014. - № 9. – С. 1452-1460.
4. Lees F. P. (2005). In S. Mannan (Ed.), Loss prevention in the process industries hazard identification, assessment, and control, Vols. 1–3. Oxford: Elsevier/Butterworth-Heinemann.
5. Sklavounos S., & Rigas F. (2004). Validation of turbulence models in heavy gas dispersion over obstacles. Journal of Hazardous Materials, 108 (1–2), 9–20.
6. Arntzen B. J. (1998). Modelling of turbulence and combustion for simulation of gas explosions in complex geometries. PhD thesis: Norwegian University of Science and Technology.
7. Tauseef S. M. CFD-based simulation of dense gas dispersion in presence of obstacles / S. M. Tauseef, D. Rashtchian, S. A. Abbasi. Journal of Loss Prevention in the Process Industries 24 (4), 371-376.

Современные подходы к проектированию молниезащиты опасных производственных объектов с использованием автоматизированных систем

Рапанович Д. О.

*Рапанович Дмитрий Олегович / Rapanovich Dmitriy Olegovich – специалист НК с действующим удостоверением по ультразвуковому контролю, магнитному контролю, визуальному и измерительному контролю,
ООО «Енисейгеосервис», г. Красноярск*

Аннотация: рассмотрены подходы к проектированию молниезащиты опасных производственных объектов. Рекомендовано использовать автоматизированные системы и программные комплексы для проектирования систем молниезащиты.

Ключевые слова: молния, молниезащита, молниеотводы, программные комплексы молниезащиты.

Защита опасных производственных объектов предполагает повышенные требования к молниезащите, к тому же проблема молниезащиты зданий и сооружений, а также оборудования на открытых площадках становится в последнее время все более актуальной. Молния – это электрический разряд в атмосфере между заряженным облаком и землей, между разноименно заряженным облаком и землей, между разноименно заряженными частями облака или соседними облаками. Появлению электрического разряда предшествует, как правило, накопление и разделение электрических зарядов в облаке в результате ряда термических и аэродинамических процессов. К которым относятся, например: конденсация паров на высоте от 1 до 6 км, образование капель, их дробление и др. Молния характеризуется токами порядка 10 тысяч ампер, температурой более 25 000 °С и длительностью от 0,01 до 0,1 секунды.

Существует несколько воздействий молний. Первое воздействие – это так называемый прямой удар. Второе – это электростатическая и электромагнитная индукция. Третье – занос высоких потенциалов через надземные и подземные коммуникации, являющиеся следствием прямого удара. В результате прямого попадания молнии в здание возникает реальная угроза поражения электрическим током рабочего персонала, воспламенение различных материалов, заноса в здание высокого потенциала по инженерным коммуникациям. Однако даже в случае непрямого попадания, возможно, что волна перенапряжения распространится по коммуникациям на многие километры, выводя из строя дорогостоящее оборудование.

Молниезащита – комплекс защитных устройств, предназначенных для обеспечения безопасности рабочего персонала, сохранности зданий и сооружений, оборудования и материалов от разрядов молнии и вызванных ими взрывов, пожаров и разрушений. В основном проектирование и изготовление молниезащиты для зданий и сооружений выполняются сегодня в РФ соответственно требованиям СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» [1]. Выбор защиты зависит от назначения здания или сооружения, интенсивности грозовой деятельности в рассматриваемом районе и ожидаемого статистического числа поражений объекта в год. На сегодня требования к организации молниезащиты существенно возросли и требуют корректного отражения на уровне нормативно-технической документации. В настоящее время на территории Российской Федерации действуют следующие нормативные документы по молниезащите:

- РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» [2];
- СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» [1];
- ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010. «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы» [3];
- ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010. «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска» [4].

Функционирование многих объектов сегодня обеспечивает микропроцессорная аппаратура, чувствительная к импульсным, электромагнитным помехам, возникающим, в том числе, при разряде молнии. Такая аппаратура устанавливается в качестве основных элементов систем управления и систем безопасности оборудования, поэтому понятие «молниезащита» применительно к современному положению расширилось [5]. Следовательно, необходима разработка программного продукта, позволяющего осуществить расчет систем молниезащиты промышленных объектов, проводить анализ множества вариантов молниезащиты, тем самым исключить из практики проектирования громоздкие ручные расчеты зон защиты, а также вычерчивание сложных кривых.

Для создания более совершенного универсального программного продукта проводился анализ действующих программ и инструкций по молниезащиты зданий и сооружений. Были выявлены положительные стороны и недостатки. На сегодняшний день существуют программные комплексы, позволяющие выполнять расчеты различных систем молниезащиты. Они дают возможность выполнить расчет по введенным исходным данным без привязки к объекту проектирования. Поэтому, при множестве систем автоматизированного проектирования, позволяющих осуществить проектирование монтажно-технологических, строительных и других видов работ, следует внедрить в такой комплекс блок расчета молниезащиты с одновременной привязкой к его проектируемому объекту.

Одной из подобных программ является, например, давно известная система автоматизации проектирования молниезащиты зданий и сооружений TechnoCAD GlassX20 [6]. В ней встроен алгоритм расчета зон защиты стержневых молниеприемников, необходимого для внедрения в основную программу.

В другой программе Model Studio CS Молниезащита – уже заложен расчет и трехмерное интерактивное проектирование молниезащиты зданий, сооружений и открытых территорий (рис. 1). Вы можете проектировать новые средства молниезащиты, определять эффективность защитного действия уже существующих молниеотводов [7].

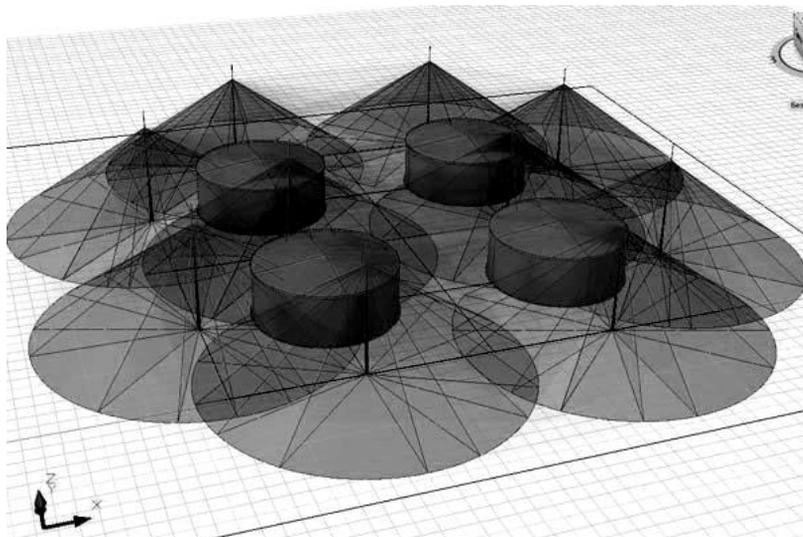


Рис. 1. Молниезащита резервуаров парка

Подведем итоги. Обеспечить полную молниезащиту наземных объектов на 100 % в большинстве случаев принципиально невозможно, однако можно снизить вероятность аварий, повреждений или сбоев в работе объекта в целом и его подсистем до некоторого приемлемого минимума. Следовательно, в настоящее время для проектирования системы молниезащиты с достаточным уровнем надежности необходимо оценить риски и определится с уровнем молниезащиты, амплитудой тока молнии в зависимости от назначения защищаемого опасного объекта, сроком действия оборудования, ожидаемым количеством прорывов молний и других факторов. Для этих целей предлагается использовать программные комплексы с расчетом молниезащиты и с одновременной привязкой к его проектируемому объекту.

Литература

1. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (утв. приказом Министерства энергетики РФ № 280 от 30.06.2003).
2. РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (утв. Минэнерго СССР 12.10.1987).
3. ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010. «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.11.2010 N 795-ст).
4. ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010. «Национальный стандарт Российской Федерации. Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.11.2010 N 795-ст).
5. Кузнецов М. Б., Матвеев М. В. Защита микропроцессорной аппаратуры и ее цепей на электрических станциях и подстанциях от вторичных проявлений молниевых разрядов / М. Б. Кузнецов, М. В. Матвеев // Новости электротехники. – 2007. - № 6. – С. 58-65.
6. Мигунов В. В. TechnoCAD GlassX - отечественная САПР реконструкции предприятия. Часть 3 / В. В. Мигунов // САПР и графика. 2004. № 6.
7. Карпов М., Воробьев С. Model Studio CS Молниезащита <http://www.sapr.ru/article.aspx?id=21178&iid=965> (дата обращения: 12.10.2015 г.).

Анализ и усовершенствование волоконно-оптических линий связи Каковкина А. С.¹, Козырева И. А.², Кокорева Я. В.³

¹Каковкина Анна Сергеевна / *Kakovkina Anna Sergeevna* – бакалавр-инженер;

²Козырева Ирина Александровна / *Kozyreva Irina Alexandrovna* – бакалавр-инженер;

³Кокорева Яна Валерьевна / *Kokoreva Yana Valeryevna* – бакалавр-инженер,
направление Управление в технических системах».

Национальный исследовательский университет Московский институт электронной техники,
г. Зеленоград

Аннотация: данная статья посвящена улучшению эксплуатационных характеристик систем передачи цифровых информационных потоков с помощью применения волоконно-оптических линий связи. С помощью ВОЛС усовершенствуются такие параметры, как прочность и устойчивость к внешним воздействиям, скорость передачи и приема информации, помехоустойчивость линий связи к воздействию электромагнитных помех. Особое внимание уделено пассивным и активным компонентам передачи информации. Описывая введение пассивной коммутации ВОЛС в состав АРМ устройства, подчеркивается уменьшение количества операций ручного соединения волоконно-оптических инуров.

Ключевые слова: волоконно-оптические линии связи (ВОЛС), автоматизированное рабочее место (АРМ), активные компоненты, пассивные компоненты.

Современные бортовые аппаратные комплексы системы приема и передачи информации (СППИ) для космических аппаратов дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ) высокого разрешения базируются на использовании структурно-логических решений и принципов построения, исключающих межблочное разделение функций подсистемы цифровой обработки и упаковки видео информации (ВИ). Неотъемлемой частью данных принципов построения является широкое внедрение в процессе разработки многоканальных, интегральных блоков, оптико-электронного преобразования (ОЭП), ячеек, содержащих программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС) и высокой степени интеграции, с использованием при их проектировании технологии типа «Система на Кристалле» (СнК). Применение ПЛИС высокой степени интеграции, имеющих большое количество встроенных модулей блочной памяти, позволило существенно сократить в блоках ОЭП общее количество ячеек обработки информации, что привело к сокращению количества выходных информационных каналов [1].

При этом, несмотря на перенос функций сжатия и упаковки информации непосредственно в блоки ОЭП, существенно возросли потоки передаваемой информации через единичные выходы блоков. Возросла и тактовая частота передачи информации. Естественным выходом из создавшейся ситуации стало широкое использование для передачи цифровых информационных потоков помехоустойчивых волоконно-оптических линий связи (ВОЛС).

Применение ВОЛС улучшило эксплуатационные характеристики систем передачи информации:

- уменьшилась в 8-10 раз масса бортовой кабельной сети (БКС);
- повысилась помехоустойчивость линий связи к воздействию электромагнитных помех;
- увеличилась скорость передачи и приема информации по сравнению с применением электрических интерфейсов;
- существенно сократилось количество линий передачи информации;
- увеличение прочности и устойчивости к внешним воздействиям.

Впервые ВОЛС были внедрены для передачи информационных потоков в аппаратуре космических аппаратов ДЗЗ «Ресурс-П» между комплексом аппаратуры СППИ и аппаратурой высокоскоростной радиолинии (ВРЛ). В рамках ряда

проводимых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) ведется разработка бортовых активных волоконно-оптических компонентов, технические характеристики которых существенно улучшаются по сравнению со старыми версиями.

В настоящее время разработан целый ряд волоконно-оптических компонентов:

- оптические передатчики и приемники;
- оптические кроссы;
- оптические гермопереходы;
- оптические соединители.

Также проводится целенаправленная работа по подготовке серийного производства ряда специальных волоконно-оптических компонентов.

Одним из необходимых и важных технологических направлений подготовки серийного производства является проверка функционирования и проведения испытаний изделий на прочность или стойкость к внешним воздействиям.

Впервые в мировой практике линия волоконно-оптической связи (ВОЛС) использовались национальным управлением по воздухоплаванию и исследованию космического пространства (НАСА) в бортовых каналах связи MIL-STD-1773 в 1978 году. По ВОЛС велась передача цифровых данных между научными приборами и системой управления КА. Уже в 1989 г. научный исследовательский спутник содержал несколько волоконно-оптических каналов управления и передачи данных. Качество работы ВОЛС было достаточно высоким и удовлетворяло поставленным целям.

В следующем десятилетии специалистами НАСА было разработано и использовалось несколько систем связи по оптическому волокну, включая системы связи, смонтированные на международной космической станции. Волоконно-оптические линии связи иначе можно назвать системой, которая состоит как из пассивных компонентов передачи информации, так и из активных.

Пассивные компоненты - это компонент волоконно-оптической системы передачи, не воздействующий на оптическое излучение при выполнении определенных функций, к ним относятся:

- оптический кабель;
- оптическая муфта;
- оптический кросс.

Активные компоненты – это компонент волоконно-оптической системы передачи, воздействующий на оптическое излучение при выполнении определенных функций, к ним относятся:

- оптический усилитель;
- оптический модулятор;
- волоконно-оптический лазер.

Помимо этого, с целью уменьшения количества операций ручного соединения волоконно-оптических шнуров, было предложено ввести в состав АРМ устройство пассивной коммутации ВОЛС [2]. Был проведен обзор существующих аналогов устройств пассивной коммутации, который показал необходимость разработки специального механического многопозиционного волоконно-оптического переключателя – МВОП.

Основными достоинства разработанного АРМ с МВОП являются:

1) возможность групповой проверки (от 1 до 48) модулей, соответственно сокращение времени при проведении испытаний (ТОИ, ПСИ);

2) проверки автоматизированы;

3) возможность проверки технических требований:

- проверка скорости передачи двоичных данных;
- проверка уровня вероятности ошибок;
- проверка выходной оптической мощности для ОПРД;

- проверка команд управления для ОПРД;
- проверка пороговой чувствительности для ОПРМ;
- проверка тока потребления;

4) отсутствие многократных соединений (разъединений) коннекторов волоконно-оптических шнуров для измерения оптических параметров сигналов, поступающих с выходов передающих модулей и подключения тестирующих оптических сигналов на входы приемных модулей. И, как следствие, повышается срок службы коннекторов волоконно-оптических шнуров, и отсутствует необходимость производить чистку контактного наконечника коннектора от загрязнений и продувку чистым воздухом розетки волоконно-оптического модуля при каждом испытании;

5) возможность применения АРМ при серийном производстве.

В ходе данной работы был рассмотрен вопрос разработки автоматизированного рабочего места для проверки волоконно-оптических передающих и приемных модулей, для этого были рассмотрены основные характеристики и принцип работы модулей, проведен анализ существующих рабочих мест для проверки модулей.

Анализ основных характеристик рабочего места модулей показал, что уменьшение трудоемкости испытаний активных модулей ВОЛС возможно только при исключении промежуточных технологических операций ручного соединения волоконно-оптических шнуров. При этом уменьшится время коммутации, и, что не менее важно, сохранится качество стыкуемых поверхностей как адаптеров (розеток) активных модулей ВОЛС, так и наконечников коннекторов технологических шнуров автоматизированного рабочего места (АРМ) для проведения испытаний.

Литература

1. Кузьмичёв А. М., Тележинский И. В. Применения волоконно-оптических линий передачи в аппаратуре космических комплексов КА ДЗЗ. // Труды НПП «ОПТЭК».
2. ВОЛС: волоконно-оптические линии связи [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tls-group.ru/sks/vols/>.

Модернизированная система проверки преобразователей высокочастотных гидроакустических полей Кузнецов С. И.¹, Лукин Г. С.²

¹Кузнецов Сергей Игоревич / Kuznetsov Sergei Igorevich – бакалавр-инженер;

²Лукин Георгий Сергеевич / Lukin Georgij Sergeevich – бакалавр-инженер,
кафедра систем автоматического управления и контроля,
Московский институт электронной техники, г. Зеленоград

Аннотация: статья показывает возможности усовершенствованной системы проверки, градуировки и калибровки высокочастотных преобразователей гидроакустического давления на частотах от 0,5 до 12 МГц. В статье так же отражены возможности измерителя полной мощности ультразвукового пучка, указаны источники погрешностей и проведен их анализ.

Ключевые слова: полная мощность ультразвукового пучка, гидроакустическое давление, высокочастотный гидрофон, ультразвуковой диапазон.

Наука, носящая название «метрология», состоит из множества разделов, одним из которых являются гидроакустические измерения. Особый интерес для учёных всего мира это направление приобрело в период между двумя мировыми войнами. После кровопролитных сражений первой мировой войны страны ощутили потребность в совершенствовании гидролокационного и навигационного оборудования, способного работать с максимальной точностью. В наше время гидроакустические измерения используются фактически во всех сферах науки, однако особенное место они занимают в области медицины.

Электроакустические преобразователи являются единственным средством для приема и направленного создания акустических сигналов в водной среде (а человеческое тело схоже по своим характеристикам с водной средой), что делает их изготовление и улучшение их качества крайне важным направлением науки. При этом одним из важнейших факторов успешного применения ультразвуковых приборов для лечения различных заболеваний, является излучение импульсов строго определенной частоты и амплитуды. Важность точной градуировки ультразвуковых излучателей невозможно переоценить, ведь если медицинский прибор будет не откалиброван, то его применение может привести к трагическим последствиям для больного человека.

В первую очередь, для точной градуировки излучателей гидроакустических полей, необходимо было выбрать метод градуировки. Исследовались метод самовзаимности с одним или с двумя преобразователями, метод оптической интерферометрии, метод градуировки гидрофонов, использующий явление искажения формы волны при ее распространении в жидкости и метод градуировки плоским сканированием.

После сравнительного анализа этих методов калибровки гидрофонов, ввиду своей простоты и достаточной точности, был выбран метод градуировки плоским сканированием.

В данном методе предполагается применение излучателя с известной полной мощностью ультразвукового пучка, которая должна быть измерена независимым методом. То есть реализация данного метода решила сразу две задачи метрологического обеспечения, в которой были запланированы создание установки для измерения мощности ультразвукового излучения и создание системы градуировки высокочастотных гидрофонов.

Выбранный метод применяется в случаях, когда энергия гидроакустического поля сконцентрирована в относительно узком пространстве – в виде ультразвукового пучка – коллимированного (или слегка сходящегося, или расходящегося), т.е. в поле плоского излучателя поршневого типа на частотах, при которых длина звуковой волны существенно меньше размеров (например, диаметра) излучателя.

Для градуировки высокочастотных гидрофонов сначала необходимо измерить их полную мощность. Причем измеритель полной мощности должен являться самостоятельной установкой, так как именно измерение мощности излучения является важнейшим аспектом в градуировке гидрофонов.

Существует несколько методов измерения мощности ультразвукового пучка. И для каждого метода придуманы несколько разных конструкций измерителей. Был выбран метод радиометра, основанный на измерении радиационного давления акустических волн.

При реализации этого метода была создана установка, использующая прецизионные весы в качестве основного измерительного элемента (рис. 1).



Рис. 1. Прецизионные весы фирмы Mentor Toledo

Мощность ультразвукового пучка можно определить с помощью формулы 1[1]:

$$P = cF, \quad (1)$$

где c – скорость распространения звуковой волны в среде; F – давление ультразвукового пучка.

Для упрощения и увеличения точности обработки данных, получаемых от весов, данная установка была подключена к компьютеру, а в программном пакете MatLab для нее была написана специальная программа, которая принимала, преобразовывала и сохраняла все измерительные данные. Автоматизированная обработка данных позволила избавиться от некоторых источников погрешности и повысить общую точность измерения полной мощности ультразвукового пучка, что в свою очередь улучшает качество калибровки гидрофонов.

В свою очередь, градуировка на установке плоского сканирования (рис.2) требует исчерпывающую измерительную информацию, учитывающую структурные особенности пространственного распределения интенсивности в поперечном сечении пучка, которую дает двухмерное растровое сканирование, при котором гидрофон перемещают (последовательно от одной строки к другой) по условной прямоугольной сетке с ячейками одинаковых размеров – точками измерения напряжения. В этом случае измерительная информация (интеграл квадратов напряжений с гидрофона) $\iint U^2 dx dy$ представляется в виде формулы 2[2]:

$$\iint \int U^2 dx dy = \sum \sum [U(1, xm, yn)]^2 \Delta x \Delta y \quad (2)$$

где M и N – число точек отсчета в направлениях x и y соответственно (количество точек в строке и количество строк – в терминах растрового сканирования); l – расстояние от излучателя до плоскости сканирования; Δx и Δy – размеры шага перемещения в направлениях x и y соответственно.

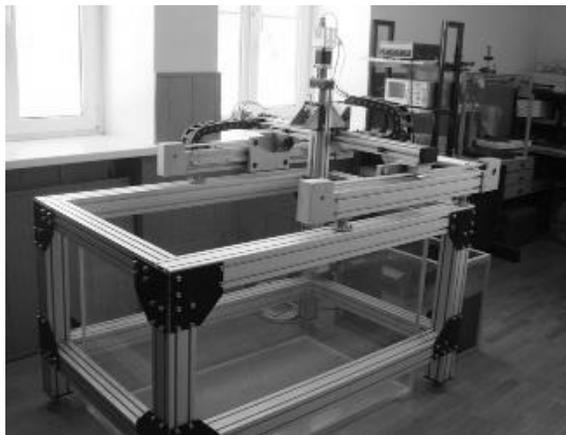


Рис. 2. Установка плоского сканирования

Данная установка, так же как и измеритель полной мощности ультразвукового пучка, подключена к компьютеру и обладает автоматизированной обработкой измерительных данных.

После проведенных испытательных градуировок были переоценены источники погрешности измерения чувствительности гидрофона:

- погрешность измерения полной мощности ультразвукового пучка снижена с (5-10)% до (2-6)%;
- погрешность установки напряжения возбуждения излучателя как в процессе измерения его мощности, так и при градуировке гидрофона снижена с 3% до 1.7%;
- погрешность измерения сигнала с гидрофона для синусоидального сигнала снижена с 3% до 2%;
- погрешность из-за конечного шага сканирования снижена с 2% до 1.7%, если измерение сигнала между соседними точками сканирования не превышает 1 дБ;
- погрешность установки гидрофона в заданную точку на линии сканирования снижена с 2% до 1.7%;
- погрешность, связанная с характеристикой направленности гидрофона и неточностью его ориентации относительно излучателя снижена с 5% до 2%;
- погрешность из-за неточности определения пространственного положения центра ультразвукового пучка и несовпадения диаметра пучка с линией сканирования снижена с 7% до 4%;
- погрешность, связанная со вкладом шумового сигнала в сканирование на периферийных участках гидроакустического поля снижена с 10% до 9.3%;
- погрешность из-за влияния переотражений сигнала от водной поверхности, дна и стенок измерительного бака снижена с 5% до 2%;
- случайная составляющая погрешности снижена с 10% до 2% (в связи с трудоемкостью повторения операций сканирования).

Переоценка погрешностей позволила снизить расширенную неопределенность результата измерения чувствительности с (20-25)% до (12.3-18)% .

Создание автоматизированной поверочной схемы для высокочастотных гидрофонов позволило значительно повысить качество калибровки средств измерения гидроакустического давления на отечественных предприятиях, что уменьшит зависимость Российской науки от иностранных достижений[3]. Так же это позволит создавать собственные высокочастотные гидрофоны, измерения которых будут обладать малыми погрешностями. В связи с вышесказанным модернизация и метрологическое исследование установки линейного сканирования, несомненно, актуальны.

Литература

1. *Красновский П. А.* Точные измерения для высоких технологий. п/о Менделеево: Изд-во ФГУП «ВНИИФТРИ», 2008. – 289 с.
2. *Еняков А. М.* Государственная система обеспечения единства измерений. Мощность ультразвука в жидкостях. Общие требования к методикам выполнения измерений в диапазоне частот от 0.5 до 25 МГц. п/о Менделеево: Изд-во ФГУП «ВНИИФТРИ», 1998. – 28 с.
3. *Авилочкина Н. В.* ГОСТ Р МЭК 62127-2 – 2009. Гидрофоны. Общие требования к методикам калибровки в частотном диапазоне до 40 МГц. Москва: Изд-во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2011. – 57 с.

Применение и оптимизация стороннего бесплатного программного обеспечения на процессорах семейства BlackFin

Лосев Г. И.

*Лосев Герман Игоревич / Losev German Igorevich – инженер, студент,
кафедра систем автоматического управления и контроля,
Национальный исследовательский университет
Московский институт электронной техники, г. Москва*

Аннотация: *основная цель статьи - это показать применение стороннего бесплатного программного обеспечения вместе с процессорами фирмы Analog Device семейства Blackfin. Статья подробно описывает все особенности портирования различных приложений по обработке цифровых данных на данное семейство процессоров и различные методы оптимизации производительности. Статья рассматривает как методы, специфичные для конкретного семейства процессоров, так и методы, которые можно применить.*

Ключевые слова: *устройства цифровой обработки информации, процессоры семейства Blackfin, оптимизация, портирование.*

В современном мире для разработчиков устройств цифровой обработки данных существует большое количество готового бесплатного программного обеспечения, которое может значительно сократить время разработки устройства без увеличения его стоимости. Существует целое сообщество разработчиков, которые посвящают свое время цели создания открытых стандартов и приложений для цифровых медиа устройств. Одной из таких групп, например, является фонд Xiph.Org, некоммерческая организация, чья цель - поддержка и разработка бесплатных, доступных протоколов и программного обеспечения для нужд людей, разработчиков и коммерческих предприятий. Эта головная организация курирует управление такими технологиями, как видео (Theora), музыкальных (кодирование с потерями Vorbis и без потерь Flac) и речевых (Speex) кодеков. Но, несмотря на то, что данная фирма и подобные им предлагают доступные решения для реализации различных функций на устройствах обработки цифровых данных, эти приложения разрабатываются и тестируются на оборудовании, редко совпадающем с необходимым для конкретного разработчика. Поэтому им необходимо уметь приспособлять эти приложения под свои нужды и правильно выбирать элементы обработки цифровых данных.

Прежде чем использовать конкретное программное обеспечение для реализации устройства цифровой обработки данных, важно проанализировать типы обработки, вовлеченные в данном типе устройств. Как и многие другие алгоритмы цифровой обработки данных, существует два основных этапа: внешний и внутренний

интерфейс. В течении этапа внешнего интерфейса основные операции: распаковка пакетов и заголовков, табличный поиск, декодирование Хаффмана и т. д. Этот тип операций включает большое количество условного кода и имеет тенденцию занимать относительно большой объем программного кода. Следовательно, разработчики встраиваемых систем обычно используют микроконтроллеры для этого этапа. Обработка, связанная с внутренним интерфейсом, определяется функциями фильтрации, обратного преобразования, и стандартными векторными операциями. В отличие от фазы внешнего интерфейса, этап внутреннего интерфейса включает в себя больше цикловых конструкций и операций доступа к памяти и достаточно часто меньше в масштабе кода. По этим причинам для обработки внутреннего интерфейса во встраиваемых системах используются ЦСП (цифровые сигнальные процессоры). Архитектура процессоров Blackfin объединяет функциональности микроконтроллеров и ЦСП, поэтому больше нет необходимости в двух различных устройствах.

Производительность кода имеет первостепенное значение, когда существующие приложения, такие, как различные декодеры аудио или драйверы последовательных портов, портируются на новый процессор. Тем не менее существует множество техник, доступных для оптимизации производительности в целом, некоторые требуют только минимальных дополнительных усилий. Разработчики программного обеспечения могут получить большую выгоду, ознакомившись с этими процедурами.

Первый этап портирования любой части программного обеспечения на встраиваемый процессор как Blackfin, это настройка процедур нижнего уровня ввода-вывода. Многие из кодеков для декодирования аудио файлов или другие подобные программы предполагают, что данные приходят из файла, и результат обработки сохраняется в файле. Это главным образом потому, что многие из них были изначально разработаны для работы и легкого тестирования на Unix/Linux системах, где процедуры ввода/вывода доступны в операционной системе. Во встраиваемых медийных системах, однако, входы и/или выходы часто исполнены в виде соединённых преобразователей данных, которые транслируют между цифровыми и реальными аналоговыми приемниками (доменами). Рисунок 1 показывает концептуальный обзор возможной реализации базирующегося на процессоре Blackfin 504 устройства измерения гидроакустического давления. Входной поток битов принимается из АЦП, а выход процессора через приём-передатчик интерфейса RS-485 передаёт данные на компьютер.

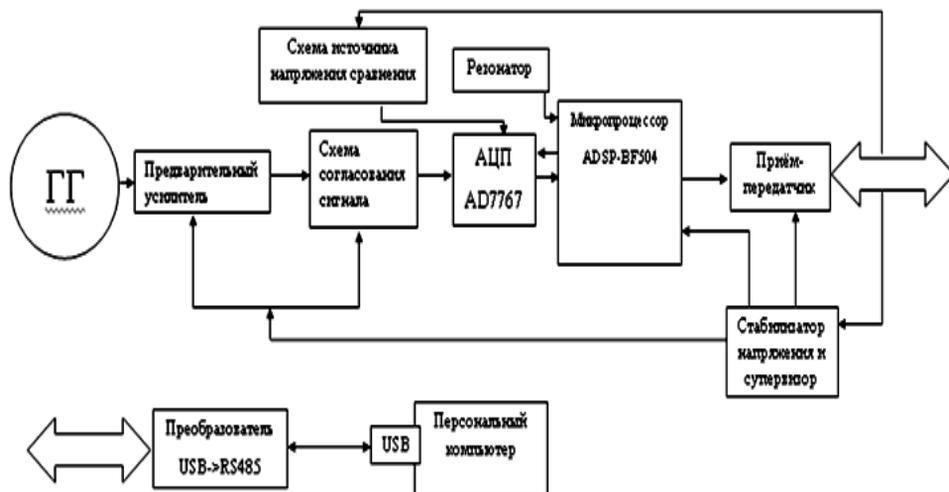


Рис. 1. Реализация измерителя акустического давления

Когда необходимо оптимизировать систему, чтобы она работала эффективно, необходимо продумать возможную последовательность действий оптимизации для достижения наибольшей эффективности. Одна из возможностей — это сфокусироваться сперва на оптимизации алгоритма внутри программного кода на языке Си, к примеру, затем перейти к упорядочиванию потока данных системы и, наконец, настроить отдельные части кода на уровне сборки. Для того чтобы показать эффективность этого метода, рисунок 2 показывает соответствующее падение загрузки процессора при успешных оптимизационных шагах.

Скорее всего, наиболее полезным инструментом для оптимизации кода является часть программного обеспечения VisualDSP++, поставляемого вместе с отладочными платами процессоров, называемая Statistical Profiler (профайлер статистики). Использование Statistical Profiler позволяет программисту быстро сконцентрироваться на блоках кода, которые во время работы программы используют наибольшую часть производительности процессора. Фокусирование на этих критических областях дает самую высокую предельную отдачу. Выяснилось, что циклы являются главными кандидатами для оптимизации в алгоритмах устройств цифровой обработки данных. В этом есть смысл, учитывая, что DSP-ориентированная обработка чисел обычно происходит внутри циклов [2, с. 32].

Также существует глобальный подход к оптимизации кода. Во-первых, компилятор может настроить на сохранение памяти или на скорость работы программы. Кроме того, можно воспользоваться функцией, когда некоторые блоки программы заменяются автоматически на блоки, написанные на ассемблере, внутри программы на Си. Это снова создает баланс между скоростью и размером. Наконец, компиляторы, наподобие тех, что доступны для Blackfin, могут использовать двухфазную обработку, чтобы устанавливать отношения между различными исходными файлами внутри одного проекта для дальнейшего ускорения выполнения программы (межпроцедурный анализ).

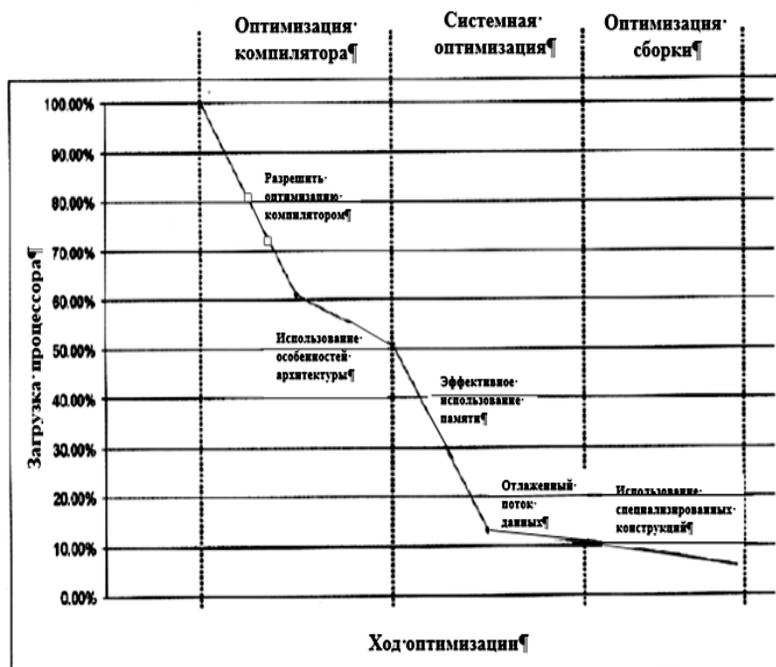


Рис. 2. График уменьшения загрузки процессора при использовании различных способов оптимизации

Как отмечено выше, большинство описанных программ для медийных алгоритмов используют арифметику с плавающей точкой. Те машины, которые написаны с дробной фиксированной точкой, на самом деле до сих пор имеют существенный недостаток. Язык, который выбирают для основной части алгоритмов кодеков, это Си, но язык Си не поддерживает «изначально» использование данных с дробной фиксированной точкой. По этой причине многие алгоритмы, использующие числа с дробной фиксированной точкой, эмулируются с помощью целочисленной математики. В то время как это делает код высокопортативным, этот подход не достигает производительности, получаемой при замене некоторых математических функций с помощью конструкций компилятора, определенных для конкретного процессора, для получения высочайшей вычислительной эффективности.

Оптимизация системы начинается с корректного распределения памяти. В лучшем случае, весь код и все данные поместятся внутрь процессорной памяти L1. К сожалению, это не всегда возможно, особенно когда применяется большой код на языке Си внутри сетевого устройства. Настоящая дилемма в том, что процессоры оптимизированы на перемещение памяти независимо от ядра посредством прямого доступа к памяти (DMA), но программисты обычно работают с использованием кэша вместо этого. В то время как разгон процессоров является неизбежной реальностью, использование DMA или кэша для больших передач является обязательным для сохранения производительности.

Для начала давайте рассмотрим несколько свойств, поддерживаемых архитектурой шин Blackfin, по существу. Первое, это способность обрабатывать запросы без вмешательства ядра. Поскольку внутренняя память, обычно сконструированная как вспомогательный банк данных, имеет одновременный доступ к контроллеру DMA и ядру и может оперировать с данными в одном вспомогательном банке, в то время как DMA наполняет новый буфер во втором вспомогательном банке данных. При определенных условиях одновременный доступ к тому же банку данных тоже возможен. Когда осуществляется доступ к внешней памяти, обычно доступна только одна физическая шина. Как результат, функция арбитража становится более критичной. Когда рассматривается то, что в любой возможный цикл внешняя память может давать доступ на заполнение линий кэша инструкций, в то же время она является источником и пунктом назначения для входящих и исходящих данных - задача становится явной.

Процессоры Blackfin имеют иерархическую архитектуру памяти, которая стремится к балансированию нескольких уровней памяти с разным размером и уровнем производительности. Чиповая память L1, которая ближе всех к ядру процессора, работает с полной частотой процессора. Эта память может быть настроена как SRAM и/или как кэш. Приложения, которые требуют наибольшего детерминизма, могут получить доступ к SRAM за один цикл работы процессора. Для систем, которые требуют большого объема кода, дополнительная память доступна как на чипе, так и вне его, но такая память имеет большую задержку. SDRAM медленнее, чем L1 SRAM, но она необходима для хранения больших программ и буферов данных. Тем не менее есть несколько способов для программистов воспользоваться преимуществами быстрой памяти L1. Если целевое приложение помещается напрямую в память L1, не нужно никаких дополнительных действий, кроме как программисту поместить код приложения напрямую в это адресное пространство [3].

Когда код приложения слишком большой, как в случае, когда добавляем, скажем, сетевой компонент к аудио кодеку, можно воспользоваться механизмом кэширования, что даст доступ программисту к большой внешней памяти. Этот служит как способ автоматически вносить код в L1 память по необходимости. Как только код окажется в L1, он может быть выполнен за один цикл ядра так же, как если бы он хранился на чипе изначально. Основное достоинство этого процесса в том, что программные документы не должны регулировать движение кода из и в кэш. Использовать кэш

лучше всего, когда алгоритм программы имеет линейный вид. Кэш инструкций на самом деле выполняет две роли. Во-первых, он помогает сделать предварительную выборку инструкций из внешней памяти в более эффективной манере. Также, поскольку кэш обычно работает с некоторым типом «недавно использованных» алгоритмов, инструкции, которые используются чаще, как правило, сохраняются в кэше.

Теперь, когда мы обсудили, как наилучшим образом управлять кодом для улучшения производительности приложений, давайте рассмотрим возможности по перемещению данных. Как альтернатива кэшу данные могут перемещаться в и из памяти L1, используя DMA, которая независима от ядра. В то время как ядро оперирует одной секцией памяти, DMA доставляет следующий буфер данных, который должен быть обработан.

Архитектура памяти данных Blackfin так же важна для общей производительности системы, как и скорость выполнения инструкций. Поскольку часто множество операций передачи данных происходит одновременно в мультимедийных приложениях, структура шины должна поддерживать одновременно доступ ядра и DMA ко всем областям внутренней и внешней памяти. Критически важно, чтобы арбитраж контроллера DMA и ядра выполнялся автоматически, или производительность упадет колоссально. Взаимодействие ядро-к-DMA должно быть использовано только для установки контроллера DMA и затем вновь для реагирования на прерывания, когда данные готовы к обработке. В дополнении кэш данных может тоже улучшить общую производительность системы.

В стандартном режиме, Blackfin выполняет выборку данных как часть основного функционала ядра. В то время как это наименее эффективный механизм для передачи данных, он наиболее прост с точки зрения программного модуля. Быстрая сверхоперативная память обычно доступна как часть L1 памяти, но для больших, вне-чиповых буферов время доступа пострадает, если ядро будет выбирать все. Это не только займет множество циклов на выборку данных, но также ядро процессора будет занято выборкой данных. Процессоры Blackfin имеют возможности по передаче данных между периферией и памятью, а также между различными сегментами памяти.

Для подобных приложений двойная схема буфера данных используется для согласования движком DMA. Как только одна половина циклического буфера очистится последовательным портом DMA, другая половина заполняется данными. Для контроля скорости, с которой обрабатываются сжатые данные, DMA ISR (прерывание) изменяет сигнальный флаг, который декодер может считать для того, чтобы убедиться, что запись в определенную половину двойного буфера безопасна. В системе без операционной системы подача сигналов флагом равносильна трате одного цикла ЦПУ, однако под управлением ОС планировщик может переключаться на другую цель, чтобы процессор продолжал выполнять реальную работу. Использование DMA, однако, может привести к некорректным результатам, если когерентность данных не будет учтена.

Последняя стадия оптимизации включает в себя перезапись изолированных сегментов открытого Си кода на язык ассемблер. Наилучшими кандидатами для перезаписи на ассемблер обычно являются подпрограммы обслуживания прерываний и многократно используемые модули сигнальной обработки. Мотивацией для написания обработчиков прерываний в ассемблере заключается в том, что неэффективный ISR замедлит отзыв обработчика прерываний. Как пример: некоторые аудио решения должны форматировать AC97 данные, предназначенные для аудио-цифро- аналогового преобразователя внутри аудио ISR. Поскольку это происходит на периодической основе, длинные аудио прерывания могут замедлить отзыв других событий. Перезапись этого прерывания на ассемблере лучший способ уменьшения количества циклов.

Сегодня готовы решения для встраивания различных кодеков, программ обработки, и другие инструменты по обработке цифровых данных существуют и доступны при необходимости. Также многие из этих инструментов поставляются вместе с отладочными платами процессоров серии Blackfin. Вместе они предоставляют широкий диапазон возможностей по интегрированию возможностей по обработке музыки, видео, речи и других видов цифровой информации, при этом сохраняют достаточно свободной процессорной мощи для дополнительных возможностей и функционала. Как пример, добавления встроенного Ethernet на новых 537/536 открывают дверь для новых дешёвых сетевых аудио и голосовых приложений. Очевидно, безвозмездный исходный код предвещает революцию в мире встраиваемого оборудования обработки цифровых данных, и процессоры семейства Blackfin готовы воспользоваться всеми преимуществами этой ситуации.

Литература

1. ADSP-BF537 Blackfin Processor Hardware Reference, Revision 3.4, February 2013; http://www.analog.com/media/en/dsp-documentation/processor-manuals/ADSP-BF537_hwr_rev3.4.pdf (дата обращения: 13.12.2015).
2. Getting started with ADSP-BF537 EZ-KIT Lite, Revision 1.0, January 2005.
3. *Сотников А.* Особенности архитектуры и программирования двухъядерных процессоров семейства Blackfin ADSP-BF561// Компоненты и технологии 2007, № 6; http://www.kit-e.ru/articles/dsp/2007_6_16.php (дата обращения: 13.12.2015).

Численные методы решения нелинейных уравнений как обучающий инструмент

Куленко Н. А.

Куленко Наталина Александровна / Kulenko Natalina Aleksandrovna – студент, факультет экономики, менеджмента и бизнес-информатики, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Пермский филиал), г. Пермь

Аннотация: в статье рассматриваются методы приближенного вычисления нелинейных уравнений с одним неизвестным в качестве инструмента обучения. На языке Pascal реализуются четыре метода: дихотомии, касательных, хорд и простых итераций. Проводится сравнение их эффективности с точки зрения скорости работы, посредством подсчета количества итераций, необходимых для нахождения корня. Результаты исследования могут быть использованы как наглядный методический материал для студентов и школьников инженерных направлений.

Ключевые слова: методы обучения, эффективность, численные методы, нелинейные уравнения, метод дихотомии, метод хорд, метод простых итераций, метод касательных, ЭВМ.

Интерес к задаче поиска корней нелинейного уравнения с одним неизвестным появился много веков назад, однако не теряет свою актуальность и на сегодняшний день. В подавляющем большинстве случаев реализовать вычисление выражения в виде конечной формулы оказывается невозможным. Согласно теореме Абеля, даже для простейшего алгебраического уравнения пятой и более степеней нельзя найти точного решения. В таких случаях прибегают к тем или иным методам приближенного вычисления [1]. Решение таких уравнений имеет широкое практическое применение в разделах физики, в частности, физических экспериментах,

а также различных областях химии, биологии и других вопросах науки. В то же время развитие вычислительной техники неуклонно набирает обороты, инженерная практика постоянно сталкивается с задачами, которые требуют построения математической модели, а она, в свою очередь, решения математической задачи, которая может быть решена только с помощью численных методов. Такие методы, как правило, реализуются на ЭВМ. Поэтому важно уметь оценивать их качество и эффективность.

Для студентов и школьников инженерных направлений в программе присутствует знакомство с методами приближенного вычисления корня нелинейных уравнений. Основной целью таких учебных методик является развитие представлений о применениях ЭВМ для научно-технических расчетов [3]. Для формирования общих представлений используется самый простой для понимания - метод дихотомии. Но можно ли останавливаться только на изучении и применении одного метода? Является ли он достаточно эффективным, если является наиболее интуитивно понятным и простым? Изобилие теоретического материала позволяет найти ответ на этот вопрос, однако материал, полученный эмпирическим путем и с использованием конкретных примеров, усваивается гораздо лучше. Таким образом, актуально сравнить скорость работы метода дихотомии и других методов приближенного вычисления уравнений и получить результат на конкретных числовых характеристиках.

Объектом исследования являются численные методы вычисления нелинейных уравнений, а предметом является сравнение скорости их работы.

Проверка будет проводиться с помощью программирования алгоритма данных методов на языке Pascal ABC, в которых будет производиться подсчет количества итераций до получения приближенного значения заданной точности.

На сегодняшний день разработано множество методов приближенного решения нелинейных уравнений, таких как метод дихотомии, метод хорд, метод касательных, метод парабол, метод простых итераций, а также существует огромное количество их модификаций и комбинаций. Каждый такой метод рассматривается на определенном отрезке, и результатом вычисления является приближенное значение корня в зависимости от заданной допустимой погрешности [2].

Помимо наиболее популярного метода дихотомии (метода половинного деления), в исследовании рассматривается вычисление методами: хорд, касательных, простых итераций. Каждый из методов рассматривается на примере функции $y(x)$, которая вычисляется по формуле

$$e^{x+\ln 2} + 5 * x - 3 = y(x)$$

Каждый метод рассматривается на отрезке $[-20; 5]$. Итерации продолжаются до предельной абсолютной погрешности, равной 0.0001.

График функции на рассматриваемом промежутке имеет вид, представленный на рисунке 1:

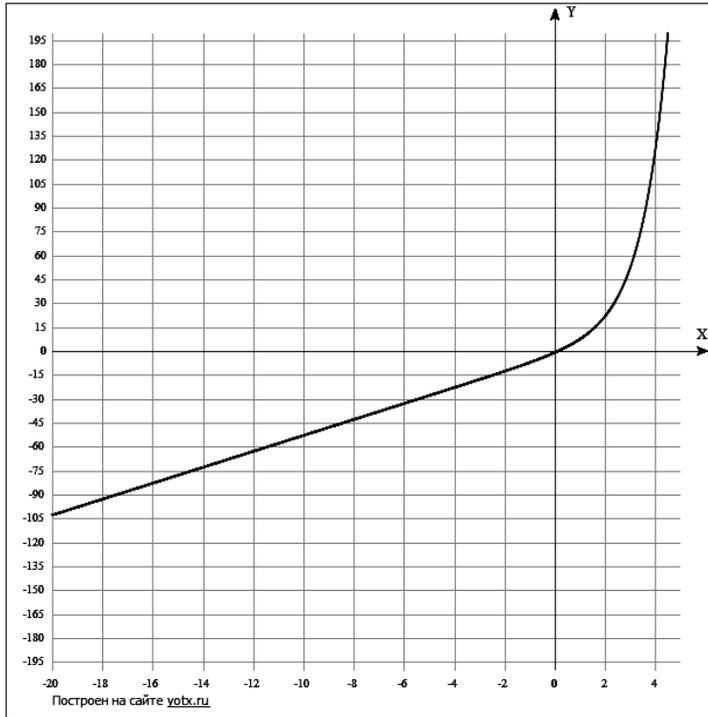


Рис. 1. Исследуемая функция

Корень находится на отрезке $[0; 1]$ (см. рис. 2).

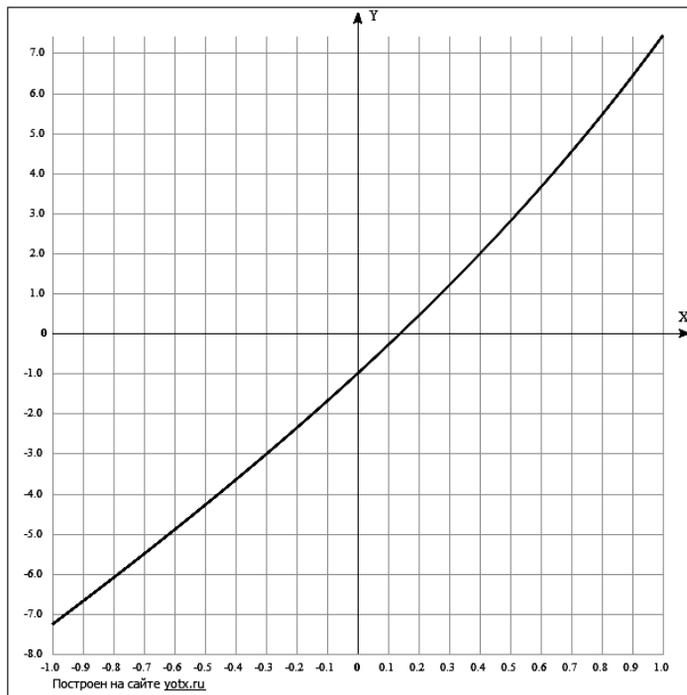


Рис. 2. Корень функции

По каждому из вышеуказанных методов был изучен теоретический материал, и на его основе реализован алгоритм вычисления каждого метода, где входными данными являются границы отрезка, а выходными приближенное значение корня x и количество итераций k , выполненных для его нахождения. Для каждого метода есть определенные недостатки, ограничения или трудности, но было рассмотрено, что все они были учтены, в частности, для метода хорд и касательных в качестве начального приближения задается верный конец отрезка, а для метода простых итераций правильно выбран коэффициент [2].

Полученные результаты для x и k каждого метода отражены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты вычисления методов

Название метода	Заданная точность (E)	Корень (x)	Количество итераций (k)
Метод дихотомии	0.0001	0.139932632446289	18
Метод хорд	0.0001	0.139879126027977	13
Метод касательных	0.0001	0.139924991354786	5
Метод простых итераций	0.0001	0.139912636864991	8

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что быстрее всего сходится метод касательных, а метод дихотомии работает дольше всего.

Таким образом, получено, что самый простой способ для реализации и понимания является самым неэффективным с точки зрения скорости работы. Разумеется, каждую проблему мы пытаемся решить самым простым для понимания и затрате сил способом. Однако такой подход не всегда оказывается эффективным, в особенности для IT специалистов, для которых он может стать даже критичным, так, мнимая простота реализации может увеличить время выполнения программы до неприемлемых промежутков. Разумеется, для программистов существует еще множество других критериев, в частности, точности вычислений или затрачиваемой памяти. Все это важно учитывать программисту при выборе алгоритма. Поэтому численные методы для приближенного вычисления нелинейных уравнений могут стать прекрасным инструментом обучения как наглядный пример того, что простая логика и короткий алгоритм могут быть самыми неэффективными для работы программы.

Литература

1. *Мудров А. Е.* Численные методы для ПЭВМ на языках Бейсик, Фортран и Паскаль. - Томск: МП «РАСКО», 1991. – 11-39 с.
2. *Амосов А. А., Дубинский Ю. А., Копченова Н. В.* Вычислительные методы для инженеров: Учеб. пособие. — М.: Высш. шк., 1994. — 78-80 с.
3. *Egelhof f C. J., Blacketter D. M., Benson J. L.* «Algorithms for solving nonlinear equation systems assist students to become better problem solvers», 2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), pp. 12A4/17-12A4/22vol. 1, Frontiers in Education Conference, 1999. FIE '99. 29th Annual, 1999.

Обработка методики оперативной оценки дозовой нагрузки объектов в полях ИИ

Бутин А. В.

*Бутин Алексей Валентинович / Butin Aleksey Valentinovich – студент,
кафедра проектирования и технологии производства электронной аппаратуры,
факультет информатики и систем управления,*

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана, г. Лыткарино

Аннотация: в статье представлено теоретическое обоснование возможности использования в качестве датчиков поглощенной дозы гамма-излучения р-канальных МОП-транзисторов из состава цифровых интегральных микросхем РЭА. Выполнены измерения исходных характеристик микросхем, проведено их облучение на моделирующей установке ГУ-200 и получены калибровочные зависимости для дальнейшего использования микросхем в качестве детекторов поглощенной дозы.

Ключевые слова: интегральная микросхема, ионизирующее излучение, мониторинг структурных повреждений, моделирующая установка.

Введение

При проведении испытаний крупногабаритных объектов, содержащих массивные корпусные элементы, возникают проблемы, связанные с определением фактической дозовой нагрузки радиационно-чувствительных элементов. Эти проблемы обостряются при проведении исследований в условиях с отличающимся спектром и составом излучений. В большинстве случаев штатные средства дозиметрического сопровождения не обеспечивают оперативную регистрацию характеристик воздействующего излучения. Использование мониторов структурных повреждений (МСП) для регистрации нейтронного излучения показало хорошую воспроизводимость результатов, что послужило основанием для разработки аналогичной методики применения детекторов, реагирующих на поглощенную дозу ионизирующего излучения.

Методика основана на использовании электрофизической модели дозовых эффектов в МОП-приборах [1, 2, 3, 4]. В основе электрофизической модели лежат зависимости, связывающие кинетику дозовых эффектов с изменением основных электрических характеристик МОП-приборов – сдвигом порогового напряжения и изменением крутизны сток-затворной характеристики. Эти изменения рассматриваются как совокупное проявление генерационно-релаксационных процессов, кинетика которых имеет математическое описание, основанное на физических представлениях о природе доминирующих эффектов.

При разработке пояснительной записки, использовались рекомендации, приведенные в [5].

Методика применения р-канальных МОП-транзисторов для оценки дозовой нагрузки

Для экстракции первичных зависимых параметров электрофизической модели используются экспериментально полученные сток-затворные характеристики МОП-приборов.

С помощью предварительной калибровки р-канальных МОП-транзисторов по изменению их сток-затворной характеристики может быть произведена оперативная оценка дозовой нагрузки объектов испытаний.

Поскольку кинетика генерационно-релаксационных процессов в п-канальных МОП-транзисторах имеет ярко выраженную связь с условиями облучения (температурой среды, интенсивностью излучения и электрическим режимом), для детекторов поглощенной дозы более подходят р-канальные МОП-транзисторы.

Основной задачей исследований дозовой стойкости МОП-приборов является обеспечение наилучшего соответствия результатов измерения поглощенной дозы в чувствительном объеме МОП-прибора, используемого в качестве дозиметра, значению поглощенной дозы в чувствительном объеме МОП-приборов из состава исследуемой аппаратуры. Для этого в качестве чувствительного элемента целесообразно использовать р-канальные МОП-транзисторы из состава простейших цифровых интегральных схем (инверторов, схем И-НЕ, ИЛИ-НЕ, триггеров Шмидта и др.), близких по конструкции и технологии изготовления к испытываемым объектам.

Процесс предварительной калибровки

На этапе предварительной калибровки в соответствии с приведенной схемой включения предлагается регистрировать сток-затворную характеристику путем изменения напряжения питания при близких к нулю значениях напряжения на затворе выходного р-канального МОП-транзистора ЦИС.

Облучение р-канального МОП-транзистора дозой $D(t) = P \cdot t$ приводит к изменению его сток-затворной характеристики $I_{DS(D)}$

$$I_{DS(D)} = \frac{W}{2L} \frac{\mu_0 \cdot C_{ox}}{(1 + K_\mu \cdot \mu_0 \cdot D)} (V_{GS} - V_{T0} - K_{\Delta V_T} \cdot D)^2, \quad (1)$$

где L и W – соответственно, длина и ширина канала (являются типовыми для данной технологии изготовления МОП-приборов);

μ_0 – исходное значение подвижности носителей в канале,

C_{ox} – удельная емкость подзатворного диэлектрика,

K_μ – коэффициент дозовой чувствительности подвижности электронов в канале.

V_{GS} – напряжения на затворе (в нашем случае $V_{GS} = V_{CC}$, V_{T0} – пороговое напряжение),

$K_{\Delta V_T}$ – коэффициент дозовой чувствительности,

Вводя обозначения $a = K_\mu \cdot \mu_0$ и $b = \frac{K_{\Delta V_T}}{V_{GS} - V_{T0}}$, получим упрощенное выражение для тока р-канального МОП-транзистора при фиксированном значении напряжения питания:

$$I_{DS(D)} = I_{DS(0)} \frac{1}{(1 + a \cdot D)} (1 - b \cdot D)^2 \quad (2)$$

где $I_{DS(0)}$ – значение тока в начальный момент времени (до облучения).

Значения параметров a и b могут быть получены по результатам калибровки на источнике с известным спектром и интенсивностью излучения, например, изотопной установке ГУ-200.

Алгоритм применения р-канальных МОП-транзисторов ЦИС

Методика применения р-канальных МОП-транзисторов ЦИС в качестве детекторов может сводиться к следующему алгоритму:

1. На МУ с известной мощностью и спектром нагружения определяются сдвиг порогового напряжения и изменение крутизны р-канальных транзисторов из состава МОП ЦИС в диапазоне значений уровней нагружения 20-50 крад (Si).

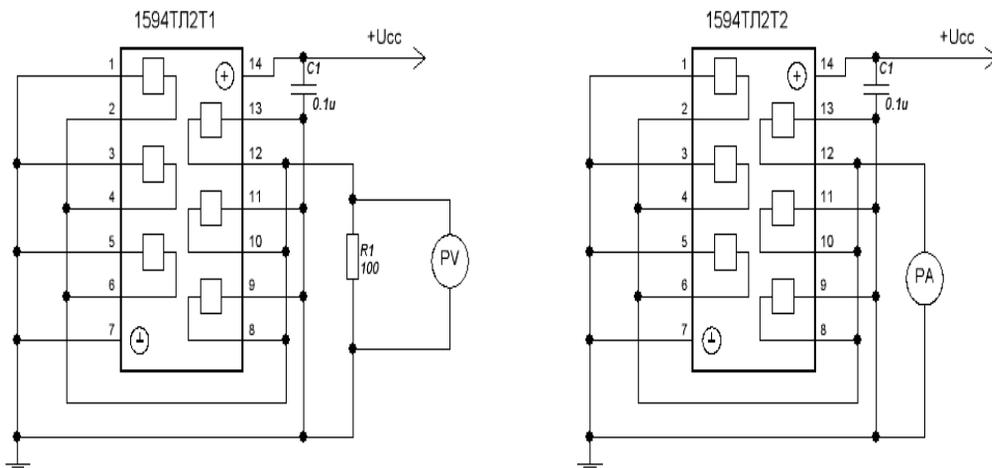
2. В условиях нагружения с неизвестным спектром излучения регистрируется изменение тока стока р-канальных транзисторов при фиксированном напряжении питания, обеспечивающем надпороговый режим работы.

3. Используя значения параметров a и b , полученных при калибровке, рассчитывается соответствующее значение поглощенной дозы для каждого из детекторов для данного временного интервала облучения.

4. В случае переоблучения МОП-транзистора в процессе исследований для расчета фактического значения поглощенной дозы в последующие моменты времени используется временная диаграмма относительного изменения мощности источника и результаты предшествующих измерений.

Схема измерительного стенда

Для измерения радиационно-зависимых параметров р-канальных МОП-транзисторов из состава ЦИС предлагается использовать следующую схему:



РА – амперметр, PV – вольтметр

Рис. 1. Структурная схема подключения микросхем при проведении измерений

Преимуществом предложенной схемы включения (рисунок 1) является то, что при многоканальной регистрации измеряется только ток стока соответствующего МОП-транзистора в надпороговом режиме, а его изменение имеет физически обоснованную зависимость от накопленной дозы. Кроме того, для N детекторов необходимо иметь всего $N+1$ измерительную линию. Это особенно существенно при использовании стандартных автоматизированных систем, когда в процессе исследований отсутствует возможность регистрации полной сток-затворной характеристики, но можно реализовать точечные измерения при фиксированном значении напряжения питания.

Результаты измерений

В ходе замеров, получаем два файла с расширением *.csv и *.png для цифровых и графических данных соответственно. Внешний вид данных файлов для микросхемы №1 представлен на таблице 1(*.csv) и рисунке 2 (*.png).

Таблица 1. Численные значения параметров, полученные в процессе измерений

x-axis	Вход №1	Вход №2
ms	Volt	Volt
-539.00E-06	-1.97266E-03	+31.32812E-03
-538.00E-06	-2.07032E-03	+32.50000E-03
...
+14.00E-06	-2.16798E-03	+613.75000E-03
+15.00E-06	-2.16798E-03	+614.53125E-03
...
+433.00E-06	+249.00390E-03	+992.65626E-03
+434.00E-06	+250.85937E-03	+993.04689E-03
+435.00E-06	+252.22656E-03	+992.26564E-03
+436.00E-06	+246.66015E-03	+966.87501E-03

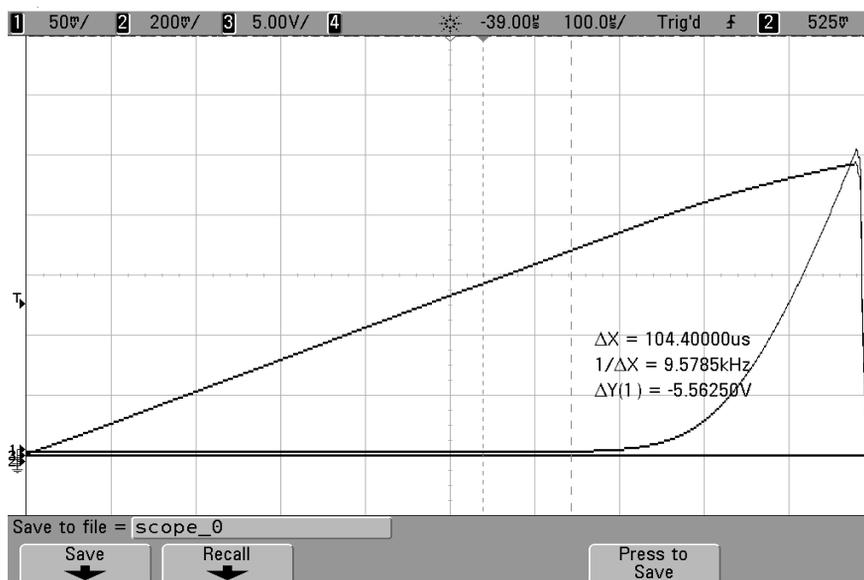


Рис. 2. Графическое представление полученных данных

Результаты измерений до облучения

Для выполнения измерений начальных значений параметров МОП-транзисторов ИМС собираем установку, структурная схема которой приведена на рисунке 3.

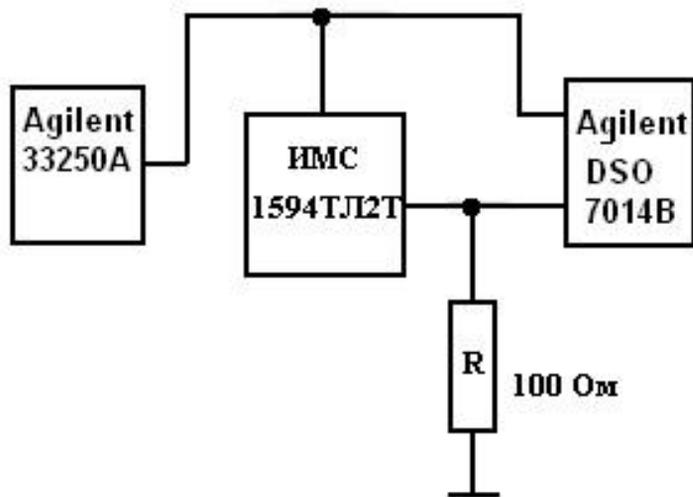


Рис. 3. Структурная схема установки

Последовательность выполнения измерений:

1. На выходе генератора сигналов Agilent 33250A устанавливаем периодический линейно возрастающий сигнал со следующими параметрами:

- начальное смещение – 0,0 В;
- частота следования сигнала – 1,05 кГц;
- амплитуда – 1,0 В.

2. Выход генератора Agilent 33250A соединяем с первым входом осциллографа Agilent DSO 7014В и входами ИМС №1 и устанавливаем чувствительность первого канала осциллографа Agilent 7014В 500 мВ/дел.

3. Выходы ИМС №1 соединяем со вторым входом осциллографа Agilent 7014В и устанавливаем чувствительность третьего канала осциллографа 500 мВ/дел.

4. Переводим осциллограф Agilent 7014В в режим синхронизации от сигнала по первому входу.

5. Регистрирует осциллограмму контролируемых сигналов.

6. Сохраняем осциллограмму в форматах .csv (таблица числовых значений параметров сигналов) и .png (графическое представление сигналов).

7. Повторяем последовательность операций по пп. 1) -6) для трех других детекторов (ИМС №2 и №3).

Обработка результатов измерений

По таблице результатов измерений для каждого образца определяем значение выходного тока ИМС в надпороговой области р-канальных МОП-транзисторов при напряжении на входе 1,0 В.

Учитывая значение резистора R1 (рисунок 1) 100 Ом, определяем значение выходного тока каждой ИМС и заносим в таблицы 2а, 2б, 2в.

Таблица 2а.

ИМС №1		
№ изм.	I _{вых} , мА	V _r , мV
972	249,004	992,656
973	250,859	993,047
974	252,227	992,266

Таблица 2б.

ИМС №2		
№ изм.	I _{вых} , мА	V _r , мV
974	264,824	990,703
975	266,68	991,484
976	267,852	989,922

Таблица 2в.

ИМС №3		
№ изм.	I _{вых} , мА	V _r , мV
974	268,145	989,531
975	269,902	990,313
976	271,074	988,75

Калибровка детекторов

Облучение детекторов проводилось на установке ГУ-200 (НИИП, г.Лыткарино) в активном режиме с измерением параметров до достижения дозы, при которой выходной ток изменяется в диапазоне значений 20-30% от начального значения.

В таблице 3 приведены результаты измерений выходного тока до и после облучения детекторов при значении входного напряжения 1,0 В.

Облучение детекторов продолжалось в течение 10 мин. до достижения поглощенной дозы значения 33,5 кР, определенного по усредненному значению показаний четырех штатных детекторов.

Таблица 3. Показания штатных детекторов на момент окончания десяти минутного облучения

№ штатного детектора	Доза 10 мин., кР
438	34,0
453	34,2
259	32,1
192	33,9
Среднее значение	33,5

Результаты измерений после облучения

В ходе замеров, получаем два файла с расширением *.csv и *.png для цифровых и графических данных соответственно. Внешний вид данных файлов для микросхемы №1 представлен на таблице 4 (файл с расширением *.csv) и рисунке 4 (файл с расширением *.png).

Таблица 4. Численные значения результатов измерений выходного тока ИМС №1

x-axis	Вход №1	Вход №2
ms	Volt	Volt
+0.0E+00	+1.57031E-03	+3.32032E-03
+1.00E-06	+1.36718E-03	+292.97E-06
+2.00E-06	+2.34374E-03	+0.0E+00
+3.00E-06	+3.32031E-03	-195.31E-06
+4.00E-06	+4.29687E-03	-97.65E-06
+5.00E-06	+5.27343E-03	-195.31E-06
...
+510.00E-06	+567.77343E-03	-683.59E-06
+511.00E-06	+568.74999E-03	-488.28E-06
+512.00E-06	+569.72656E-03	-585.93E-06
+513.00E-06	+570.70312E-03	-585.93E-06
...
+947.00E-06	+1.00527343E+00	+193.84766E-03
+948.00E-06	+1.00624999E+00	+195.21485E-03
+949.00E-06	+1.00722656E+00	+197.07032E-03
+950.00E-06	+1.00820312E+00	+198.92579E-03
+951.00E-06	+1.00820312E+00	+200.87891E-03
+952.00E-06	+415.42968E-03	+79.58985E-03

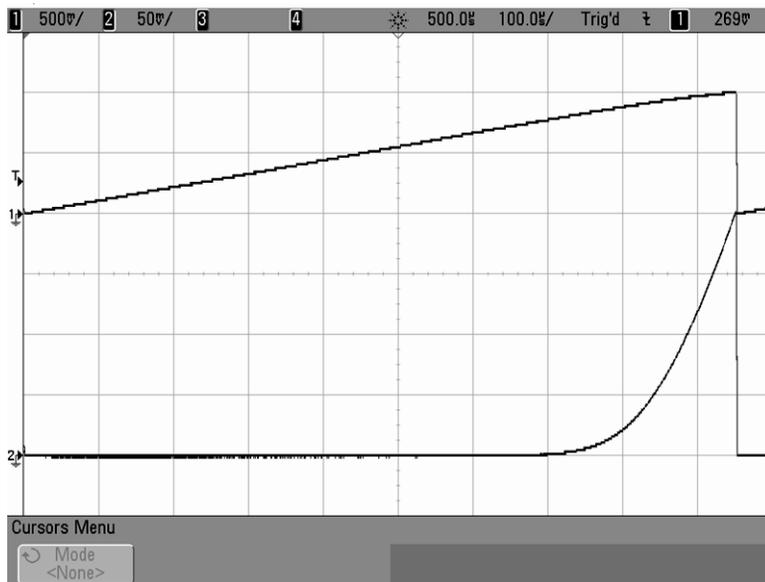


Рис. Графическое представление результатов измерений

Результаты обработки экспериментальных данных

Непосредственно в процессе облучения произошло смещение сток-затворной характеристики р-канальных транзисторов ИМС, величина которого может быть определена по исходной характеристике каждой ИМС по значению выходного тока после облучения.

Так, например, для детектора №1 для тока 2,008 мА после облучения напряжение меняется с 0,976 мВ до 1,008 мВ. Это говорит о том, что в результате облучения дозой 33,387 кР произошел сдвиг напряжения р-канального МОП-транзистора на величину 32,0 мВ, что видно из диаграммы, представленной на рисунке 5.

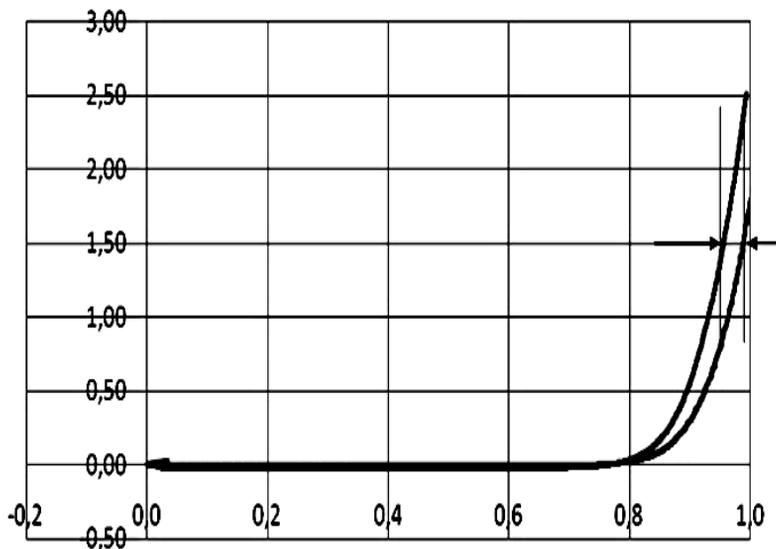


Рис. 5. Сравнение результатов измерений до (левая кривая) и после (правая) облучения для ИМС №1

Таким образом, установлено, что коэффициент чувствительности ИМС №1 составляет величину 0,954 мВ/кР.

В таблице 5 приведены результаты расчета коэффициентов чувствительности для ИМС №№ 1, 2, и 3.

Таблица 5. Значения рассчитанных коэффициентов чувствительности ИМС

Детектор	МС1	МС2	МС3
Средняя доза, кР	33,387		
Ток, мА	2,008	2,33	3,094
Напряжение до облучения, В	0,976	0,980	0,982
Напряжение после облучения, В	1,008	0,999	0,997
Смещение по напряжению, мВ	32,0	19,0	15,0
Коэффициент, мВ/кР	0,954	0,566	0,447
Средний коэффициент, мВ/кР	0,656		

Выводы

1. Выполнены измерения характеристик ИМС до и после облучения на эталонной установке ГУ-200 (НИИП, г. Лыткарино).
2. Рассчитана радиационная чувствительность трёх экземпляров ИМС.
3. Образцы ИМС подготовлены для оперативной оценки уровней нагружения объектов испытаний разработки ВНИИА.

Литература

1. *Вавилов В.С., Ухин Н.А.* Радиационные эффекты в полупроводниках и полупроводниковых приборах. М.: Атомиздат, 1969.- 311 с.: ил.
2. Действие проникающей радиации на изделия электронной техники / В. М. Кулаков, Е. А. Ладыгин, В. И. Шаховцев и др.; Под ред. Е. А. Ладыгина.-М.: Сов.радио, 1980.- 224 с.
3. *Мырова Л.О., Чепиженко А.З.* Обеспечение стойкости аппаратуры связи к ионизирующим и электромагнитным излучениям - М.: Радио и связь, 1988. – 296 с.
4. Результаты применения полупроводниковых приборов для оперативной дозиметрии гамма-нейтронного излучения / А. В. Бутина // X Межотраслевая конференция по радиационной стойкости. Сборник тезисов. – Саров – 2012.
5. Конструирование и технология микросхем. Курсовое проектирование. Учебное пособие для вузов / Коледов Л.А., Волков В.А., Докучаев Н.И. и др. Под ред. Л.А. Коледова. М.: Высшая школа, 1984 г. – 231 с.

Анализ изменения законодательства в сфере охраны труда работников при проведении работ на высоте

Шубин И.В.

Шубин Илья Викторович / Shubin Ilya Viktorovich – студент, группа ЗТБм-03-11оп, кафедра транспортных средств и техносферной безопасности, Череповецкий государственный университет, г. Череповец

Аннотация: в статье рассматриваются изменения законодательства в сфере охраны труда при организации и проведении работ на высоте.

Ключевые слова: охрана труда, правила проведения работ на высоте.

6 мая 2015 года вступил в силу приказ Минтруда России от 28.03.2014 №155н, утверждающий «Правила по охране труда при работе на высоте» (далее Правила) заменяющий ПОТ Р М-012-2000 «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте». Новые Правила по охране труда при работе на высоте – это нормативно-правовой акт, который носит обязательный характер. Они устанавливают государственные нормативные требования по охране труда, регулируют порядок действий работодателя и работника при организации и проведении работ на высоте, распространяются на работников и работодателей – физических или юридических лиц, вступивших в трудовые отношения с работниками. Стоит отметить, что межотраслевые правила ПОТ Р М-012-2000 не являлись нормативно-правовым актом и носили рекомендательный характер [1].

Вступившие в силу 6 мая 2015 года Правила в целом оказались документом, недоработанным и вызывающим огромное количество вопросов как у должностных лиц, ответственных за организацию проведения работ на высоте, так и учебных центров, проводящих обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ на высоте.

Так было введено понятие работников, допускаемых к работам на высоте без применения инвентарных лесов и подмостей, с применением систем канатного доступа, однако чёткого определения таких работ и их отличия от «простых» работ на высоте дано не было. Недоработанной оказалась и система выдачи работникам удостоверений о допуске к работам на высоте, по которой один работник, одновременно допущенный до работы на высоте без применения инвентарных лесов и подмостей, с применением систем канатного доступа и работы на высоте с применением инвентарных лесов и подмостей должен был иметь два удостоверения. Первое как работникам, усвоившим требования по безопасности выполнения работ на высоте и успешно прошедшим проверку знаний и приобретённых навыков – приложение №2 к Правилам при работе на высоте [2]; второе как работникам, успешно сдавшим экзамен о допуске к работам на высоте без применения инвентарных лесов и подмостей, с применением систем канатного доступа – приложении №4 к Правилам при работе на высоте [2].

Вышеуказанные и другие недоработки Правил при работе на высоте были исправлены с выходом приказа Минтруда России от 17 июня 2015 года №383н, который вступил в силу с 4 августа 2015 года. Данным приказом были внесены исчерпывающие изменения, которые исключили двоякое толкование статей Правил при работе на высоте. Проанализируем основные нововведения в порядке организации работ на высоте, в связи с вступлением в силу приказа Минтруда России от 28.03.2014 №155н, утверждающего «Правила по охране труда при работе на высоте», с учётом изменений внесённых приказом Минтруда России от 17.06.2015 года №383н.

В Правилах изменено определение понятия работ на высоте. К работам на высоте теперь относятся работы, при которых:

а) существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,8 метра и более, в том числе:

при осуществлении работником подъёма на высоту более 5 метров, или спуска с высоты более 5 метров по лестнице, угол наклона которой к горизонтальной поверхности составляет более 75°;

при проведении работ на площадках на расстоянии ближе 2 метра от неограждённых перепадов по высоте более 1,8 метра, а также, если высота защитного ограждения этих площадок менее 1,1 метра;

б) существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты менее 1,8 метра, если работа проводится над машинами или механизмами, поверхностью жидкости или сыпучих мелкодисперсных материалов, выступающими предметами [2].

Стоит отметить, что в предыдущих правилах ПОТ Р М-012-2000 работы на высоте начинались с отметки 1,3 метра. В новых Правилах работы на высоте начинаются с отметки 1,8 метра (8 футов), что соответствует стандарту США – 29 CFR 1926 Subpart M, Fall protection. OSHA Standard.

В новых Правилах отсутствует понятие верхолазных работ, вместо этого в зависимости от условий производства все работы на высоте делятся на:

а) работы на высоте с применением средств подмащивания (например, леса, подмости, вышки, люльки, лестницы и другие средства подмащивания), а также работы, выполняемые на площадках с защитными ограждениями высотой 1,1 метра и более;

б) работы без применения средств подмащивания, выполняемые на высоте 5 метров и более, а также работы, выполняемые на расстоянии менее 2 метра от неограждённых перепадов по высоте более 5 метров на площадках при отсутствии защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений, составляющей менее 1,1 метра.

Разделено понятие обучения по охране труда и обучения безопасным методам и приёмам выполнения работ на высоте. Работники допускаются к работе на высоте после проведения:

а) обучения и проверки знаний требований охраны труда

Согласно порядку обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденный постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13 января 2003 года N 1/29.

б) обучения безопасным методам и приёмам выполнения работ на высоте.

В приложении №1 к Правилам изложены требования к проведению обучения безопасным методам и приёмам выполнения работ на высоте.

Весь персонал организации, планируемый к допуску на работы на высоте должен пройти обучение, организуемое работодателем. К таким работникам относятся:

а) работники, которые первый раз допускаются к работам на высоте;

б) работники из числа персонала переведённого с других работ и ранее не прошедшего обучения безопасным методам проведения работ на высоте;

в) работники, которые не выполняли работы на высоте более одного года.

Правила вводят обязательность выдачи удостоверений, подтверждающих факт прохождения обучения безопасным методам и приёмам выполнения работ на высоте и успешной проверки знаний. При этом Правила устанавливают различные требования к порядку обучения и виду удостоверений работников, выполняющих работы на высоте с применением средств подмащивания и работников, допускаемых к работам без применения средств подмащивания.

Так работникам, которые выполняют работы на высоте с использованием средств подмащивания, а также на площадках, имеющих защитные ограждения высотой более 1,1 метра, и сдавшим экзамен по проверке знаний и приобретённых навыков по результатам проведения обучения безопасным методам и приёмам выполнения работ

на высоте, выдается удостоверение о допуске к работам на высоте, согласно приложению №2 Правил. Такое обучение, проверку знаний и выдачу удостоверений работодатель может организовать собственными силами.

Работники, которые допускаются к работам без использования средств подмащивания, выполняемые на высоте более 5 метров, а также выполняемым на расстоянии менее 2 метров от неограждённых перепадов по высоте более 5 метров на площадках при отсутствии защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений, составляющих менее 1,1 метра, а также работники, организующие проведение технико-технологических или организационных мероприятий при указанных работах на высоте проходят обучение, проверку знаний и выдачу удостоверений только в специализированных организациях, имеющих лицензию на образовательную деятельность.

Такие работники делятся на 3 группы по безопасности работ на высоте:

1 группа – исполнители работ – персонал, допускаемый к работам в составе бригады или под непосредственным контролем работника, назначенного приказом работодателя (далее – работники 1 группы);

2 группа – производители работ – мастера, бригадиры, руководители стажировки, а также работники, назначаемые по наряду-допуску ответственными исполнителями работ на высоте (далее - работники 2 группы);

3 группа – лица из числа персонала организации, назначаемые работодателем ответственными за организацию и безопасное проведение работ на высоте, а также за проведение инструктажей, составление плана мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ; работники, проводящие обслуживание и периодический осмотр средств индивидуальной защиты; работники, выдающие наряды-допуски; ответственные руководители работ на высоте, выполняемых по наряду-допуску; должностные лица, в полномочия которых входит утверждение плана производства работ на высоте (далее – работники 3 группы).

После окончания обучения безопасным методам и приёмам выполнения работ на высоте все работники, прошедшие обучение сдают экзамен. Экзамен проводится в специализированной организации, в которой проходило обучение и принимается аттестационными комиссиями, создаваемыми приказом руководителя организации. Аттестационные комиссии формируются из преподавателей и специалистов, прошедших соответствующую подготовку и аттестацию (работники 3 группы). Работникам, успешно прошедшим экзаменационные испытания, выдаются удостоверения о допуске к работам на высоте, согласно приложению №4 к Правилам. Работникам, которые выполняют работы на высоте с применением систем канатного доступа, также выдаётся личная книжка учёта работ на высоте, согласно приложению №5 к Правилам.

Работники 1 и 2 группы проходят периодическое обучение не реже 1 раза в 3 года, работники 3 группы – не реже 1 раза в 5 лет, все категорий работников допускаемых к работам на высоте проходят обязательную ежегодную проверку знаний в комиссии предприятия, члены которой должны быть работниками 3 группы.

В Правилах сформулированы обязательные мероприятия, необходимые для обеспечения безопасного проведения работ и минимизации риска работающих. К таким мероприятиям относятся:

а) технико-технологические мероприятия, включающие в себя разработку и выполнение плана производства работ на высоте, выполняемых на рабочих местах с меняющимися по высоте рабочими зонами, или разработку и утверждение технологических карт на производство работ; ограждение места производства работ, вывешивание предупреждающих и предписывающих плакатов (знаков), использование средств коллективной и индивидуальной защиты;

б) организационные мероприятия, включающие в себя назначение лиц, ответственных за организацию и безопасное проведение работ на высоте, за выдачу наряда-допуска, составление плана мероприятий по эвакуации и спасению работников при возникновении аварийной ситуации и при проведении спасательных работ, а также проводящих обслуживание и периодический осмотр средств индивидуальной защиты.

Важными организационными мероприятиями при подготовке к работам на высоте является определение опасных факторов, обусловленных местоположением анкерных устройств и выбор системы обеспечения безопасности работ на высоте.

Графические схемы к определению факторов, обусловленных местоположением анкерных устройств приведены в приложении №10 Правил и содержат:

- фактор падения (рис.1)

Усилие, передаваемое на человека в момент остановки падения, зависит от фактора падения, определяемого отношением значения высоты падения работника до начала срабатывания амортизатора к суммарной длине соединительных элементов страховочной системы

Графическая схема фактора падения

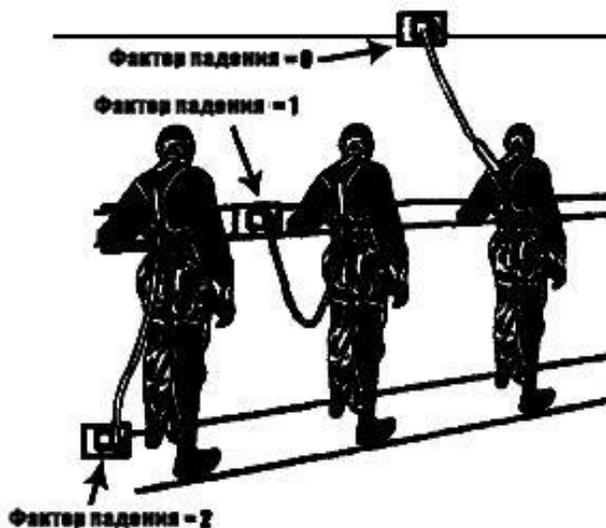


Рис. 1. Фактор падения

- фактор запаса высоты (рис. 2)

Запас высоты рассчитывается с учётом суммарной длины стропа и соединителей, длины сработавшего амортизатора, роста работника, а также свободного пространства, остающегося до нижележащей поверхности в состоянии равновесия работника после остановки падения. Максимальная длина стропа, включая длину концевых соединений с учётом амортизатора, должна быть не более 2 м. Максимальная длина сработавшего амортизатора должна быть дополнительно указана изготовителем в эксплуатационной документации к средствам индивидуальной защиты от падения с высоты.

Графическая схема фактора запаса высоты

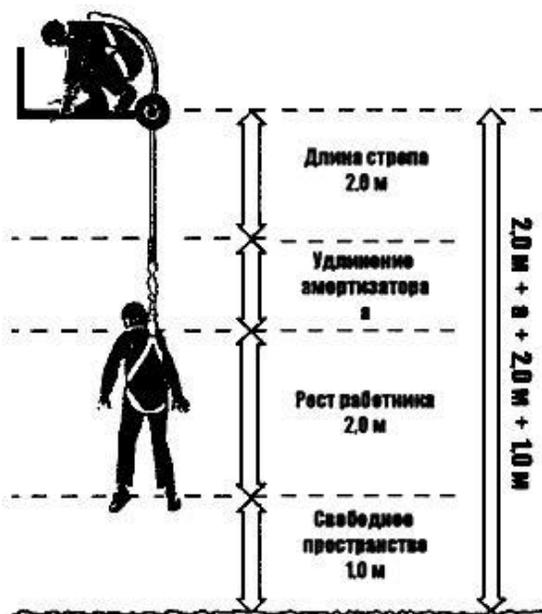


Рис. 2. Фактор запаса высоты

- фактор маятника (рис. 3)

Графическая схема фактора маятника

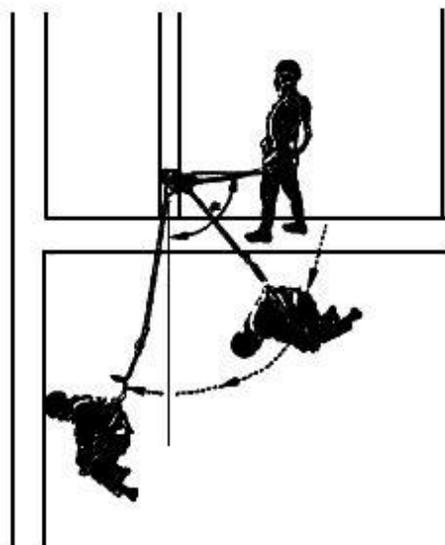


Рис. 3. Фактор маятника

Расположение работника относительно анкерного устройства, при котором $\alpha=30^\circ$, требует учёта фактора маятника, то есть характеристики возможного падения работника, сопровождающегося маятниковым движением. Фактор маятника учитывает фактор падения, изменение траектории падения работника из-за срабатывания амортизатора, наличие запаса высоты и свободного пространства не только вертикально под местом падения, но и по всей траектории падения.

Графические схемы системы обеспечения безопасности работ на высоте приведены в приложении №12 к Правилам и делятся на:

- удерживающие системы;
- системы позиционирования, позволяющие работнику работать с поддержкой, при которой падение предотвращается;
- страховочные системы, состоящие из страховочной привязи и подсистемы, присоединяемой для страховки;
- системы спасения и эвакуации, использующие средства защиты втягивающего типа со встроенной лебёдкой.

Кроме того, особое внимание уделено процедуре выдачи, осмотра и проверки средств индивидуальной защиты.

Стоит отметить, что Правила имеют и ряд недостатков организационного плана. Так Правила не регламентируют, имеют ли право выполнять работы на высоте работники, аттестованные до вступления в силу изменений от 17 июня 2015 года, в связи с изменением формулировок и определений. К другому существенному упущению стоит отнести тот факт, что Правилами вообще не установлены требования к проведению работ:

- без применения средств подмащивания, выполняемые на высоте от 1,8 метра до 5 метров;
- выполняемые на расстоянии менее 2 м от неограждённых перепадов по высоте от 1,8 метра до 5 метров на площадках при отсутствии защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений, составляющей менее 1,1 метра.

Литература

1. Письмо заместителя директора Департамента условий и охраны труда Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 июня 2015 года N 15-2/ООГ-3312
2. Приказ Минтруда от 28 марта 2014 года N 155н Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте (с изменениями внесёнными приказом Минтруда России от 17 июня 2015 года №383н)

Совершенствование конструктивных и технологических параметров малогабаритных пневматических сепараторов Ревенко В. Ю.

*Ревенко Валерий Юрьевич / Revenko Valerij Jur'evich – кандидат технических наук,
зав. лабораторией агротехнологий ФГБНУ,
Армавирская опытная станция ВНИИМК, г. Армавир*

Аннотация: по результатам анализа существующих конструкций лабораторных семяочистительных машин, а также на основании теоретических и экспериментальных исследований изготовлено несколько макетных образцов пневматических сепараторов различной конструкции с целью дальнейшей разработки лабораторного пневмосепаратора, обеспечивающего высокую точность разделения составляющих семенной смеси по аэродинамическим свойствам.

Ключевые слова: пневмосепаратор, аспирационный канал, воздушный поток, масличные культуры.

УДК 631.362.36

Введение. Известно, что семяочистительные машины, используемые для подготовки элитных семян различных сельскохозяйственных культур, нередко травмируют зерновки, а при очистке от низконатурных примесей иногда наблюдаются повышенные потери полноценных семян в отходах. В этой связи, совершенствование технологий и технических средств для очистки семян масличных культур, получаемых на начальных этапах проведения селекционных работ, является важной и актуальной задачей.

Результаты и обсуждение. Современные образцы лабораторных семяочистительных машин должны отвечать следующим требованиям: а) обеспечивать высокую эффективность очистки и сортирования семян; б) иметь устройство для равномерной подачи материала к аспирационному каналу; в) иметь модульную конструкцию, позволяющую в зависимости от поставленных задач отключать те или иные части сепаратора; г) компоновка должна обеспечивать свободный доступ оператора к любой полости для очистки машины после каждой партии семенного материала.

Удовлетворить практически все вышеназванные требования могут воздушные сепараторы. Технологический процесс очистки семян у них протекает следующим образом: ворох засыпают в питающе-дозировующее устройство (приемный бункер), откуда он, благодаря вибрации, подается в сепарирующие каналы. Разделение семенных смесей на фракции воздухом происходит за счет различия аэродинамических свойств частиц исходного материала. При этом наиболее летучие примеси уносятся воздушным потоком в осадочную камеру, либо циклон, а основная фракция семян ссыпается в нижний лоток.

Определить оптимальные параметры конструкции пневмосепаратора – сложная и неоднозначная задача. Какие размеры и форму должен иметь аспирационный канал, какова его оптимальная длина, какая должна быть скорость, равномерность и направленность воздушного потока (всасывающий или нагнетающий), какая форма осадочной камеры более эффективна, с какой скоростью и как должны вбрасываться семена в воздушный поток – эти и другие вопросы должны быть решены при разработке конструкции пневмосепаратора.

На начальном этапе нами была предпринята попытка смоделировать процесс прохождения и завихрения воздуха в камерах лабораторного сепаратора с помощью программного комплекса «FlowVision». Однако изучение результатов тестирования

данного программного комплекса на предмет его применимости для расчета воздухопроводов и др. аэродинамических элементов дало противоречивые результаты. Известны исследования, проводимые в «НПО ЦКТИ», когда сравнивали результаты аэродинамического расчета воздуховода с помощью математического моделирования и результаты эксперимента на физической модели. При этом было получено некоторое несовпадение результатов расчета с экспериментальной отработкой на физической модели. В случае подачи в каналы аспирации вороха семян несовпадения получились бы еще более существенными. Программный комплекс «FlowVision» можно использовать для отработки воздухозаборных трактов с целью минимизации потерь полного давления. Как будет происходить транспортировка и витание сепарируемого материала в трактах - проще определить на физической модели. В результате, сотрудниками опытной станции было изготовлено несколько вариантов пневматических сепараторов, отличающихся: количеством и конструкцией осадочных камер, формой и размерами аспирационных каналов, расположением различных аэродинамических элементов, вариантами загрузочных устройств и др. параметрами.

В рамках данной статьи приведем пример оптимизации параметров *канала аспирации* пневматического сепаратора. Согласно экспериментальным исследованиям использование всасывающего потока имеет преимущество по конструктивным и эксплуатационным особенностям [1]. Именно этот принцип создания воздушного потока использовали в конструкции разрабатываемого аспирационного канала. Учитывали также, что семена различных масличных культур имеют различные скорости витания, т. е. каждому варианту очищаемого вороха должна соответствовать своя скорость воздушного потока в канале аспирации [2]. Скорость воздуха в канале при очистке и сортировании семян должна составлять 0,8-0,9 от критической [3], и главное: она должна плавно изменяться от нуля до порогового значения, соответствующего парусности той или иной сельхозкультуры.

Важным условием, обеспечивающим качественное разделение зернового материала, является равномерность скоростного поля воздушного потока [1]. Для характеристики равномерности потока снимают эпюры скоростного поля. На равномерность воздушного потока в пневмосепарирующих устройствах оказывает влияние ряд факторов: режим движения потока, тип и конструкция вентилятора, шероховатость стенок канала или камеры, форма их поперечного сечения, наличие дроссельных устройств, условия входа воздуха в сепарирующее устройство, а также способ подачи исходного материала.

На примере аспирационного канала длиной 800 мм, с поперечным сечением 80x130 мм, покажем, каким образом было достигнуто повышение равномерности протекающего в нем воздушного потока. Скорость воздушного потока по площади сечения аспирационного канала определяли косвенным методом, путем измерения динамического напора микроманометром ММН-2 и пневмометрической трубкой Пито-Прандтля (рисунок 1). Замеры динамических напоров производили в соответствии с известной методикой [4]. Сечение аспирационного канала разбивали на несколько равновеликих площадей и в их центрах, в соответствии с рисунком 2, производили замеры напоров.

Измерения динамического давления производили при полной подаче воздуха во всасывающем тракте аспирационного канала. Для повышения точности измерений трубку Пито вставляли в прорезь резинового уплотнителя бокового отверстия канала.

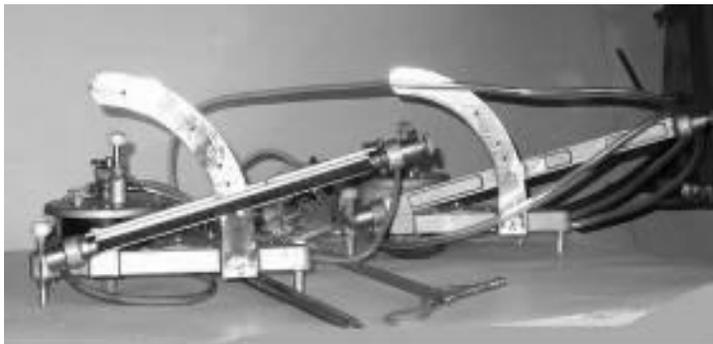


Рис. 1. Микроманометры ММН-2 и трубки Пито-Прандтля, подготовленные к измерениям

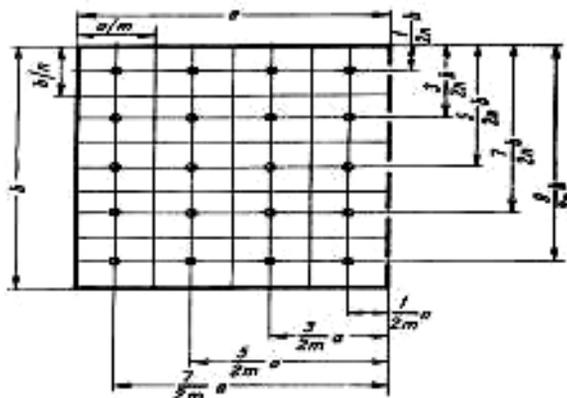


Рис. 2. Расположение точек замера динамических напоров в трубопроводе прямоугольного сечения

Давление измеряли в той части трубопровода, где поток семян входит в систему воздушной аспирации. Результаты измерений приведены на рисунке 3. На приведенной диаграмме оси абсцисс и ординат (X и Y) являются координатами точек установки трубки Пито в сечении аспирационного канала. Как видно из рисунка, распределение воздушного потока по сечению характеризуется крайней неравномерностью, пики давления, в несколько раз превышающие средние показатели, наблюдаются в верхней и крайней правой частях сечения. Очистка семенного вороха в аспирационном канале данной конструкции характеризовалась нестабильностью рабочего процесса. В отходы вместе с легкими и щуплыми семенами попадало от 20 до 30 % семян основной фракции, включая биологически ценные.

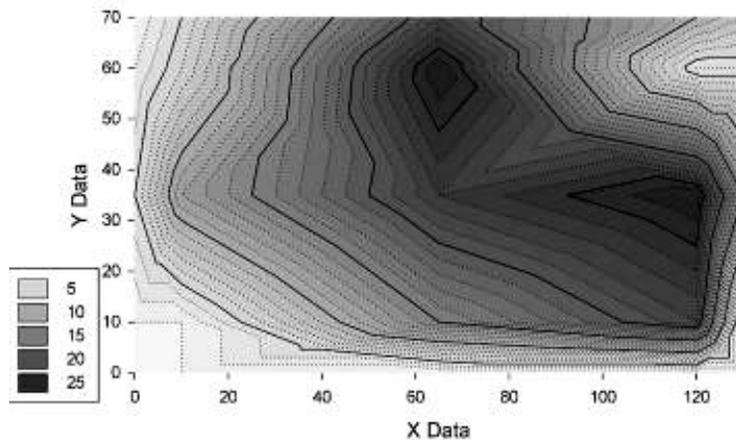


Рис. 3. Распределение динамического давления по площади сечения аспирационного канала

Изменение конструкции аспирационного канала (удлинение трубопровода и расширение его всасывающей части с одновременным скруглением заборного патрубка) позволило получить более равномерное распределение воздушного потока по площади аспирационного канала (рисунок 4). При этом коэффициент неравномерности воздушного потока снизился на 60 % (с 8,55 до 5,36). Данный показатель определяли как отношение стандартного отклонения скоростей в каждой исследуемой точке к среднему измеренному значению. Оптимизированная система прохождения воздуха по каналу гарантирует стабильность аспирации и качество сепарации основного продукта. Регулировка воздушного потока в широких пределах позволяет обрабатывать на данной машине практически любые семена масличных культур. Проблемы возникают только с соей, критическая скорость семян которой доходит до 15,5 м/с [5].

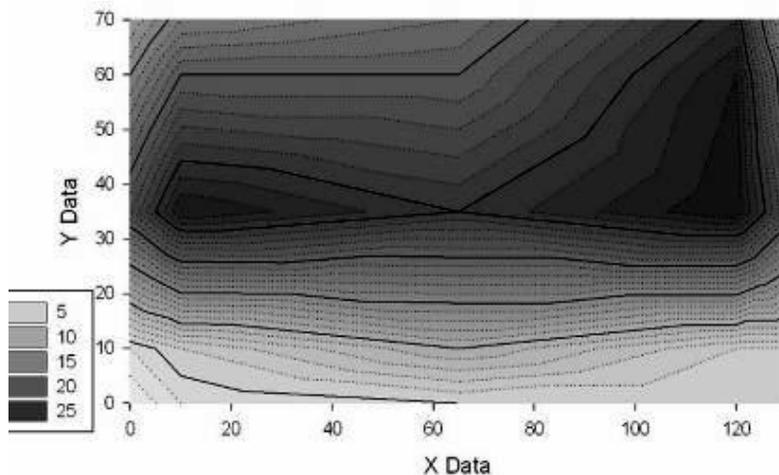


Рис. 4. Оптимизация воздушного потока во всасывающем трубопроводе

Определенные таким образом конструктивные параметры канала аспирации позволяют оптимизировать не только воздушный поток в нем, но и проследить за процессом сепарации вороха семян различных с.-х. культур. С помощью численного моделирования решение данной задачи было бы несколько затруднено, вследствие широкой вариации начальных и граничных условий. Используя методы физического

моделирования, сотрудники опытной станции изготовили и исследовали в работе четыре варианта аспирационных каналов (см. рисунок 5). С ними сочетались различные варианты осадочных камер: прямоугольная, цилиндрическая, циклонообразная и др. Применение последних было более предпочтительным, т. к. легкие засорители вороха за счет центробежной силы на 96 % осаживаются в циклоне, а остатки мелкодисперсной пыли попадают в тканевый фильтр, что позволяет устанавливать машину внутри закрытых лабораторных помещений без опасности превышения предельно допустимой концентрации загрязнений воздуха.

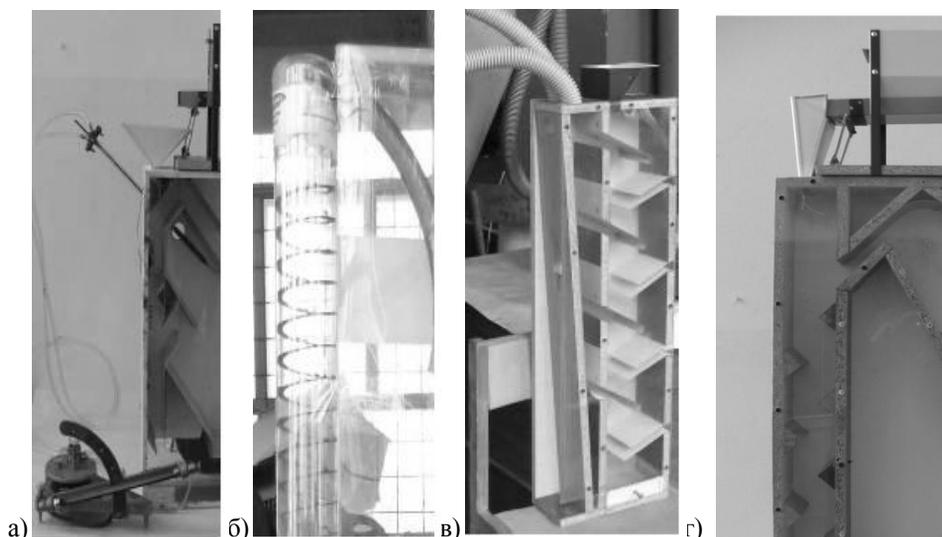


Рис. 5. Исследуемые варианты аспирационных каналов: а) с двумя осадочными камерами, б) спиралевидный, в) многоступенчатый, г) зигзагообразный

Параллельно проводили исследования с различными устройствами дозирования и подачи вороха на очистку. Были изготовлены и испытаны дозаторы с инерционным вибратором, с кривошипно-шатунным механизмом, с эксцентриковым приводом, с электромагнитным вибратором. Наиболее стабильные технологические параметры обеспечил вариант с электромагнитным вибратором на упругих стойках. Семена подсолнечника, сои и рапса подавались им равномерным тонким слоем в приемную горловину аспирационного канала.

В результате проведенных исследований было разработано и изготовлено несколько вариантов лабораторных пневмосепараторов. В рамках данной статьи показатели качества фракционирования ими семян не приводятся, однако отметим, что приемлемые и наиболее лучшие получены у варианта с многоступенчатым сепарированием семенного вороха.

Заключение. Исследования проводились на натуральных физических моделях пневматических сепараторов. При разработке конструкции системы воздушной аспирации основное внимание уделено оптимизации воздушного потока в сепарирующем канале и его плавной регулировке, что позволяет тонко настроить процесс доведения семенного материала до необходимой кондиции. В результате изготовления и испытания нескольких видов макетных образцов воздушных сепараторов были определены оптимальные параметры семяочистительной машины, наиболее полно удовлетворяющие требованиям к очистке масличных семян высших репродукций. Разработанные макетные образцы пневмосепараторов вполне удовлетворяют основным требованиям, предъявляемым к селекционным машинам: высокая эффективность очистки и сортирования семян, малые габариты, низкая повреждаемость защитной оболочки зерен, минимальное механическое воздействие

на обрабатываемый материал, возможность тщательной очистки рабочих полостей машины от семян после каждой обработанной партии.

Литература

1. *Тиц Э. Л., Анискин В. И.* Машины для послеуборочной поточной обработки семян. Теория и расчет. М.: Машиностроение. 1967, 447 с.
2. *Оробинский В. И.* Совершенствование технологии послеуборочной обработки семян фракционированием и технических средств для ее реализации / Авторферат диссертации на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук, Воронеж. 2007.
3. *Турбин В. Г.* Вентиляторы сельскохозяйственных машин. М.: Машиностроение. 1968, 160 с.
4. *Вальднер Н. К.* Методика испытания сушильных установок ОНТИ ВИСХОМ, Москва. 1970, 190 с.
5. *Кожуховский И. Е.* Зерноочистительные машины. Конструкция, расчет и проектирование. М.: Машиностроение. 1974, 200 с.

© В. Ю. Ревенко, 2015

Аспекты бухгалтерского и налогового учета расходов промышленных предприятий Задорожнюк В. Ю.

*Задорожнюк Виктория Юрьевна / Zadorojnyuk Victoria Yurevna – кандидат экономических наук, доцент,
кафедра бухгалтерского учета и аудита,
Донецкий национальный технический университет, г. Донецк*

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы организации учета расходов на промышленных предприятиях. Проанализированы изменения в налоговом учете расходов. Выявлены противоречия, существующие в бухгалтерском учете и налоговом законодательстве.

Ключевые слова: расходы, себестоимость, налоговые различия, бухгалтерский учет, налоговый учет.

Учет расходов занимает определяющее место в экономике предприятия, поскольку на нем базируются экономические показатели производства продукции. Категория расходов характерна для всех субъектов хозяйствования независимо от их вида деятельности, формы собственности, размера. Расходы влияют прямо и косвенно практически на все сферы функционирования предприятия, определяя его политику ценообразования, объемы производства, размер прибыли, показатели финансового состояния, конкурентоспособность продукции и предприятия в целом, эффективность управления компанией и др. Вообще, расходы отражают цену всех привлеченных предприятием экономических ресурсов и, таким образом, характеризует эффективность его деятельности.

Учет затрат на производство является важной частью бухгалтерского учета промышленного предприятия и органично связан с калькулированием себестоимости продукции (товаров, работ, услуг).

Основным нормативным документом, который регламентирует на сегодняшний день отражение расходов предприятий Украины в бухгалтерском учете, является П(С)БУ 16 «Расходы» [8]. Согласно П(С)БУ 16, расходами отчетного периода признаются или уменьшение активов, или увеличение обязательств, что приводит к уменьшению собственного капитала предприятия при условии, что эти расходы могут быть достоверно оценены.

Расходы признаются расходами определенного периода одновременно с признанием дохода, для получения которого они осуществлены. Расходы, которые невозможно прямо связать с доходами определенного периода, отражаются в составе расходов того отчетного периода, в котором они были осуществлены. Если актив обеспечивает получение экономических выгод в течение нескольких отчетных периодов, то расходы признаются путем систематического распределения его стоимости между соответствующими отчетными периодами.

П(С)БУ 16 предусмотрено определение двух видов себестоимости:

- себестоимость реализованной продукции (работ, услуг), которая состоит из производственной себестоимости продукции (работ, услуг), реализованной в течение отчетного периода; нераспределенных постоянных общепроизводственных расходов; сверхнормативных производственных затрат;

- производственная себестоимость продукции (работ, услуг), которая включает прямые материальные расходы; прямые расходы на оплату труда; другие прямые расходы; переменные общепроизводственные и постоянные распределенные общепроизводственные расходы.

В состав прямых материальных расходов включается стоимость сырья, основных и вспомогательных материалов, покупных полуфабрикатов и комплектующих изделий, топлива и энергии, которые могут быть непосредственно отнесены к конкретному объекту расходов на основании первичных документов. Материалы, которые используются не для производства продукции, работ и услуг, а для других целей, например, на капитальное строительство, административные цели, в состав производственной себестоимости не включаются.

Прямые материальные расходы уменьшаются на стоимость возвратных отходов, полученных в процессе производства, которые оцениваются по справедливой стоимости или по стоимости возможного их использования.

В состав прямых расходов на оплату труда включаются: заработная плата и другие выплаты работникам, занятых в производстве продукции, выполнении работ и оказании услуг, которые могут быть непосредственно отнесены к конкретному объекту расходов.

Прямое отнесение в состав себестоимости отдельных видов продукции основной заработной платы производственных рабочих при сдельной форме оплаты труда не вызывает затруднений, поскольку проводится на основании первичных документов. Однако часть расходов по заработной плате, таких как основная и дополнительная заработная плата при повременной оплате труда рабочих, участвующих в технологических процессах по производству продукции, различные виды доплат, надбавок, невозможно сразу отнести на себестоимость конкретных видов продукции. Поэтому фактически начисленную сумму такой заработной платы включают в состав общепроизводственных расходов, а затем распределяют между отдельными видами продукции пропорционально принятой на данном предприятии базе распределения.

Примерный состав прочих прямых расходов, формирующих производственную себестоимость, приведен в п. 14 П(С)БУ 16 [8] и методических рекомендациях по формированию себестоимости продукции (работ, услуг) [6]. В их состав могут быть включены производственные расходы, которые непосредственно можно отнести к конкретному объекту расходов: отчисления на общеобязательное социальное страхование; плата за аренду земельных и имущественных паев; амортизация; потери от брака.

Кроме перечисленных выше расходов, в производственную себестоимость продукции (работ, услуг) включают также переменные и постоянные распределенные общепроизводственные расходы. Такие расходы связаны с производством продукции (работ, услуг), но их нельзя непосредственно отнести к конкретному объекту расходов. Нераспределенные постоянные общепроизводственные расходы не относятся в состав производственной себестоимости, а включаются в себестоимость реализованной продукции. Общая сумма распределенных и нераспределенных постоянных общепроизводственных расходов не может превышать их фактическую величину.

Кроме того, не включаются в производственную себестоимость, а относятся в состав себестоимости реализованной продукции (работ, услуг) сверхнормативные производственные расходы. Сверхнормативные расходы на производство готовой продукции являются расходами отчетного периода и должны быть включены в состав себестоимости реализованной продукции.

Расходы, учитываемые для определения объекта налогообложения, признаются на основании первичных документов, подтверждающих осуществление расходов, обязательность ведения и хранения которых предусмотрена правилами ведения бухгалтерского учета и других документов, установленных II разделом Налогового кодекса Украины.

В предыдущей редакции Налогового кодекса Украины было дано понятие и состав расходов для целей налогового учета. Так, в состав расходов, учитываемых при

определении объекта налогообложения, включали расходы операционной деятельности и другие расходы [11, с. 73-77].

С 01.01.2015 года изменилась методология налогового учета расходов [1, 2, 3, 4, 9, 10], так, вместо отдельного отражения доходов и расходов теперь ведется учет налоговых разниц, которые определяются в соответствии со статьями 138-140 раздела III Налогового кодекса Украины, а именно разниц, возникающих при:

- начислении амортизации необоротных активов;
- формировании резервов и обеспечении;
- осуществлении финансовых операций;
- по отдельным видам деятельности и операциям.

К налоговым разницам, которые увеличивают финансовый результат до налогообложения, относят [3, 5]:

- суммы амортизации по бухучету;
- суммы уценки, убытков от обесценения основных средств и нематериальных активов;
- сумма остаточной стоимости отдельного объекта основных средств по бухучету при его ликвидации или продаже;
- резервы и обеспечения будущих расходов, рассчитанные по бухучету;
- суммы на создание резерва сомнительных долгов;
- суммы списанной безнадежной задолженности;
- сумма процентов по кредиту, полученному от связанного лица, сумма которого превышает в 3,5 раза собственный капитал плательщика налогов;
- случаи превышения обычной цены над договорной ценой (или наоборот) при осуществлении контролируемых операций;
- сумма убытков от инвестиций в ассоциированные, дочерние предприятия, рассчитанных по методу участия в капитале;
- сумма 30 % стоимости товаров, в том числе необоротных активов, работ, услуг, полученных у неприбыльных организаций, нерезидентов, зарегистрированных в странах, в которых налог на прибыль на 5 пунктов ниже, чем в Украине;
- сумма расходов на уплату роялти, превышающая сумму доходов от роялти + 4 % от чистого дохода реализации продукции за предыдущий год;
- полная сумма расходов на уплату роялти: нерезидентам, зарегистрированным в странах, указанных в п. 39.2 НКУ, нерезидентам небенефициарным получателям, нерезидентам по объектам права интеллектуальной собственности, нерезидентам, которые не подлежат налогообложению в отношении роялти в государстве, резидентом которого он является, лицам, уплачивающим налог в составе других налогов, кроме физических лиц, облагаемых по правилам раздела IV Налогового кодекса Украины, юридическим лицам, освобожденным от налога или уплачивающим его по другой ставке;
- сумма процентов и дооценки на инструменты собственного капитала, переклассифицированные в финансовые обязательства;
- сумма средств или товаров (работ, услуг), перечисленных (предоставленных) неприбыльным организациям, превышающая 4 % налогооблагаемой прибыли предыдущего года;
- отрицательный результат от продажи ценных бумаг, определенный по данным бухучета;
- сумма уценки ценных бумаг, инвестиционной недвижимости, биологических активов, определенная по бухучету в сумме, которая превышает ранее проведенную дооценку.

К налоговым разницам, которые уменьшают финансовый результат до налогообложения относят [3, 5]:

- суммы амортизации по налоговому учету;

- суммы дооценки и выгод от восстановления полезности (в пределах сумм, ранее отнесенных на уценку или уменьшение полезности) по основным средствам и нематериальным активам;

- суммы остаточной стоимости отдельного объекта основных средств по налоговому учету при его ликвидации или продаже;

- выплаченные компенсационные суммы за счет ранее начисленных обеспечений; суммы уменьшения резерва и обеспечений для возмещения будущих расходов, выполненной в соответствии с правилами бухучета;

- затраты на оплату отпусков, возмещенные после 01.01.2015, за счет резервов, сформированных до 01.01.2015;

- суммы корректировки (уменьшения) резерва, выполненной в соответствии с правилами бухучета;

- не использованные на 01.01.2015 проценты учитываются в составе расходов с учетом ограничений п. 140.2 НКУ;

- сумма начисленных доходов от участия в капитале других плательщиков налогов и в виде дивидендов, подлежащих к получению;

- сумма отрицательного значения объекта налогообложения с учетом правил, установленных п. 3 подраздела 4 раздела XX (в 2015 году включается 25 % суммы убытков, сформированных на 01.01.2011 и суммы не компенсированных 75 % этих убытков в 2011-2014 годах);

- сумма уценки инструментов собственного капитала, переклассифицированных в финансовые обязательства (акции конвертированные в облигации);

- положительный результат продажи ценных бумаг по бухучету.

С 01.01.2015 года при формировании расходов отчетного периода не учитываются ограничения, которые ранее содержались в разделе III НКУ, такие как:

- на организацию и проведение приемов, презентаций, праздников, развлечений и отдыха, приобретение и распространение подарков;

- на содержание органов управления объединений налогоплательщиков, включая содержание материнских компаний, которые являются отдельными юридическими лицами;

- на уплату штрафов, неустойки или пени;

- на приобретение у нерезидента услуг по консалтингу, маркетингу или рекламы и услуг инжиниринга;

- на обеспечение наемных работников специальной одеждой, обувью, моющими и обезвреживающими средствами, средствами индивидуальной защиты, а также продуктами специального назначения (независимо от перечня, установленного КМУ или отраслевыми нормами);

- на профессиональную подготовку, переподготовку и повышение квалификации;

- на гарантийный ремонт, обслуживание или гарантийные замены товаров без каких-либо ограничений;

- на командировки работников;

- на возмещение фактических потерь товаров как в пределах норм естественной убыли, так и сверх норм;

- на благотворительность.

Более того, по общему подходу, для отнесения соответствующих сумм в состав расходов, становится необязательна связь соответствующих расходов с хозяйственной деятельностью.

Таким образом, в налоговом учете вместо отдельного учета доходов и расходов с 01.01.2015 года вводится принципиально новый порядок, основанный на определении финансового результата по данным бухгалтерского учета и его дальнейшей корректировки на сумму налоговых разниц. Такие разницы определяются в соответствии со статьями 138-140 раздела III Налогового кодекса Украины и подразделяются на разницы, которые уменьшают финансовый результат до

налогообложения (в состав расходов налогового учета включается), и разницы, которые увеличивают финансовый результат до налогообложения (в состав расходов налогового учета не включается). Следовательно, механизм налогового учета расходов приведен в соответствие с их бухгалтерским учетом.

Однако изменения в Налоговом кодексе Украины лишь частично коснулись порядка налогообложения операций, по которым первое событие произошло до 01.01.2015 года, а завершающее событие по учету налогооблагаемой прибыли происходит после этой даты. Так, предоставлено право уменьшать финансовый результат до налогообложения (включать в состав расходов) на сумму денежных средств, перечисленную поставщикам, которая, по правилам налогового учета, включалась в состав расходов до 01.01.2015 года. Налоговый кодекс Украины не содержит специальных правил налогового учета операций, в которых вторым событием является отгрузка продукции, товаров, работ, услуг. Поэтому нельзя исключить такую ситуацию, когда сумма расходов, которая уже была включена в состав расходов отчетного периода, будет повторно включаться в состав расходов при приобретении товаров или при их реализации, что приведет к искажению налогооблагаемой прибыли предприятия.

Литература

1. Налогообложение 2015 — основные новации. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consult.kharkov.ua/?page=article_show&article_id=1375 (дата обращения: 15.10.2015).
2. Налог на прибыль предприятий в Украине. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.juridicheskij-supermarket.ua/page_tax-on-profit.html (дата обращения: 15.10.2015).
3. Что изменилось в НКУ с 01.01.2015 в части налога на прибыль. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.capital.net.ua/2articles/40.html> (дата обращения: 15.10.2015).
4. Виды корректировок на разницы к объекту обложения налогом на прибыль с 2015. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://auditor.od.ua/vidy-korrektirovok-na-raznitsy-k-ob-ektu-oblozheniya-nalogom-na-pribyl-s-2015/> (дата обращения: 15.10.2015).
5. Налоговые разницы. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://n-auditor.com.ua/ru/component/na_archive/61?view=material (дата обращения: 13.10.2015).
6. Методичні рекомендації з формування собівартості продукції (робіт, послуг), затверджені Наказом Міністерства промислової політики України від 09.07.2007 № 373 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0373581-07> (дата обращения: 10.10.2015).
7. НП(С)БО 1 «Загальні вимоги до фінансової звітності», затверджений наказом МФУ від 07.02.2013 № 73. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0336-13> (дата обращения: 10.10.2015).
8. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 «Витрати», затверджений наказом МФУ від 31.12.99 № 318 (із змінами та доповненнями). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00> (дата обращения: 10.10.2015).
9. Налоговый кодекс Украины от 02.12.2010 № 2755-VI [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2755-17> (дата обращения: 15.10.2015).
10. Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо податкової реформи» від 28.12.2014 № 71-VIII

[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/71-19> (дата обращения: 15.10.2015).

11. *Звенячкина В. Ю.* Особливості податкового обліку витрат промислових підприємств // Вісник Дніпропетровського національного університету. Серія «Економіка». Вип. 6 (4). 2012. Т. 20. № 10/1. С. 70-78.

Сетевые структуры как объект экономической науки

Гулин С. А.

Гулин Сергей Анатольевич / Gulin Sergey Anatolievich – старший преподаватель, кафедра политической экономики,

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург

Аннотация: в статье рассматривается развитие теории сетей в различных исследованиях, необходимость использования данного подхода в институциональной экономической теории.

Ключевые слова: сети, сетевые структуры, формы образования сетей.

Среди всех взаимодействий, осуществляемых агентами сегодня, **сетевые формы** приобретают доминирующее значение. Более того, в современной экономике «выкристаллизовывается» сетевая структура, экономические взаимодействия начинают обладать сетевым характером.

Можно рассматривать как социальные, так и экономические сети, так как они становятся наиболее продуктивными и перспективными формами взаимодействий между субъектами. Их преимуществами являются общедоступность и свобода от пространственно-временных ограничений, которые обеспечены достижениями в сфере Интернет, нано-технологий, новой энергетики, а также генной инженерии.

Понятие **сети** отражает всеобщий феномен, состоящий в том, что **взаимосвязи** всех экономических субъектов являются естественной составляющей экономического и социального окружения и представляют собой активно развивающееся **внутреннее содержание** как рыночного, так и нерыночного взаимодействия, образующего сеть.

Эта форма организации существует наряду с другими организационными формами, но представляет иной механизм координации, отличный как от иерархического (внутрифирменного), так и от рыночного.

Сеть - это система интеграции элементов структуры, находящихся в горизонтальных и вертикальных связях друг с другом, основанных как на формальных взаимодействиях (организационно-хозяйственных, производственно-кооперационных, информационных, зафиксированных контрактами и закрепленных совместной или перекрестной собственностью, и ресурсно-сырьевой базой), так и на неформальных (социальных, межличностных и институциональных) отношениях.

К общим отличиям современных сетевых структур от предыдущих типов организации можно отнести то, что они предполагают не сосредоточение в рамках одной фирмы или эксклюзивного контракта всех активов, необходимых для создания продукта, а использование коллективных активов нескольких фирм, расположенных на разных стадиях стоимостной цепочки.

Кроме того, сети полагаются больше на рыночные механизмы, чем на административные процессы в управлении потоками ресурсов. При этом различные участники созданных сетей признают свою взаимозависимость, стремятся обмениваться информацией и кооперировать свою деятельность.

Понятие сети в сфере общественных наук начало присутствовать первоначально в социологических исследованиях.

Как показывает анализ рассмотрения сетей в социологии, о них говорят в двух различных смыслах: как о **феномене, существующем в реальности**, и как об **инструментарии, позволяющем анализировать эту реальность**.

Изучая сети как феномен, исследуют содержание и структуру связей между экономическими агентами. Используя сети как инструментарий, исследуют конфигурацию сети, оценивая силу и частоту связей.

В 70-е-начале 80-х годов XX века появился ряд публикаций, в которых раскрывалась сетевая форма ведения бизнеса в строительной и киноиндустрии, издательском деле и в других отраслевых и региональных случаях.

С начала 90-х годов появились работы Р. Майлза, Ч. Сноу, в которых была сделана попытка рассмотреть развитие сетевых структур в контексте экономических проблем стратегии бизнеса, сетевых структур как новой организационной формы управления компаниями [5].

Эти исследователи понимали межфирменные сети (прежде всего ту их разновидность, которую они назвали «динамической») как новый этап в известной эволюции организационных структур управления фирмой: линейная - функциональная - дивизиональная - матричная – **сетевая**.

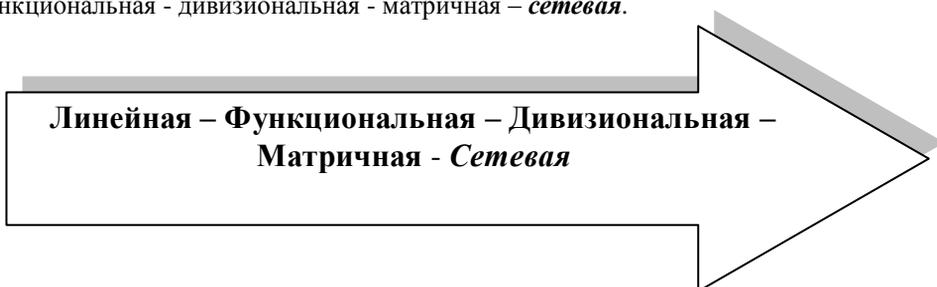


Рис. 1. Эволюция организационных структур управления фирмой

К главным особенностям последней следует отнести то, что местом ее возникновения являются глобальные изменяющиеся рынки, где компании должны постоянно заниматься разработкой товаров и услуг; что предполагает агрегирование фирмой-брокером временных структур, осуществляющих обмен информацией между участниками в качестве основы доверия и координации.

Среди изобретателей или ранних пользователей новой структуры назывались международные строительные фирмы, глобальные производители потребительских товаров, а также отдельные электронные и компьютерные фирмы (например, «IBM»).

Р. Майлз и Ч. Сноу не только описали сущность сетей как новой формы организации бизнеса, но и предложили классификацию сетевых структур, выделив три ее разновидности [5]:



Рис. 2. Классификация сетевых структур

- **внутреннюю** (когда корпорация выделяет свои подразделения в отдельные виды бизнеса и сотрудничает с ними на рыночных условиях);

- **стабильную** (когда центральная фирма сосредоточена на нескольких ключевых компетенциях, а вспомогательные виды деятельности отдает на аутсорсинг постоянным партнерам);

- **динамическую** (когда центральная фирма может вообще не обладать активами, привлекать их на условиях аутсорсинга, но должна обладать хотя бы одной наиболее

важной компетенцией - как правило, знанием того, что хочет потребитель). В этом случае стабильной сети не существует, ее участники могут постоянно меняться, однако центральная фирма должна постоянно развивать свои компетенции для управления динамичной сетью.

Таким образом, начиная с 90-х гг. XX в., сетевой подход стал особо популярным, а с точки зрения практики импульс исследованиям сетевой перспективы дали примеры организации сетевых компаний в США и большой практический материал исследований особенностей функционирования сетей в Юго-Восточной Азии.

Параллельно исследованиям в сфере социологии активно развивалась экономическая теория, которая все больше склонялась в сторону использования институционализма вместо неоклассической методологии, основанной на ресурсно-технологическом подходе и принципе методологического индивидуализма.

В связи с этим современная экономическая теория сетей представлена новой институциональной теорией и ее основными течениями, берущими свое начало в работах Р. Коуза и О. Уильямсона.

Р. Коуз еще в 30-е годы 20 века поставил вопрос: почему существует фирма, если есть рынок? Сегодня возникла похожая ситуация, центром которой на этот раз стал вопрос о месте сетевой формы управления.

Французская экономика соглашений рассматривает рыночную экономику как состоящую из различных управленческих структур, понимаемых как «институциональные матрицы», в которых целиком осуществляется транзакция.

В классификации О. Уильямсона выделяются три типа соглашений: рынки, интегрированные организации (по терминологии О. Уильямсона «иерархии») и гибридные соглашения (в том числе сети) [1, с. 378].

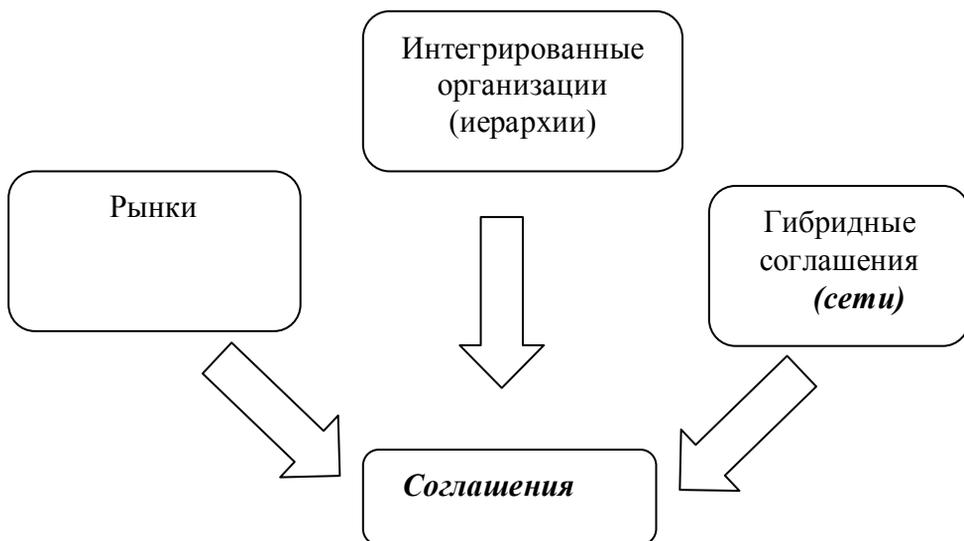


Рис. 3. Типы соглашений по О. Уильямсону

Таким образом, там, где традиционный рынок или классические единичные транзакции не дают эффекта, могут использоваться иерархии, возникающие за счет интеграции компаний в единую управленческую структуру. Если ни рынки, ни иерархии не дают ожидаемого эффекта, могут использоваться гибридные соглашения - то есть *сети*.

К ним относятся: партнерства, франчайзинговые соглашения, альянсы, долгосрочные соглашения, коллективные товарные знаки и т. п.

Сетевой подход сегодня достаточно часто применяется в области экономики и управления при поиске методов оптимального планирования производственной деятельности и управлении проектами с использованием сетевых оптимизационных алгоритмов, маркетологами при изучении конъюнктуры рынка, рассматривающими потребительские сети и сети продаж.

Учитывая всевозможные варианты построения *внутренней структуры* сети, являющейся ее внутренним содержанием, попытаемся сформулировать ее различные формы образования:

1) квазиинтеграционные процессы, предполагающие практическое отсутствие контроля над собственностью при сохранении такового над управлением активами фирмы;

2) квазиорганизацию, являющуюся достаточно устойчивой рыночной структурой, определяющей роль и место в ней фирмы, непосредственно влияющей на результаты деятельности последней, модифицирующей систему управления ею;

3) онлайн-сообщества или сеть Интернет как следствие распространения практики сетевых организаций для управления совместной деятельностью групп людей и использование элементов кооперации на базе новой организации производства;

4) особая организационная форма («идеальный организационный тип»), который характеризуется структурой свободно связанной сети принципиально равноправных и независимых партнеров;

5) коалиция взаимосвязанных специализированных экономических единиц со своими целями, которые задействованы в системе через многочисленные горизонтальные связи, взаимную зависимость и обмен;

6) кооперационные соглашения, представляющие собой достаточно гибкую структуру, позволяющую входящим в нее компаниям конкурировать между собой, привлекать новых партнеров и, одновременно, организовывать и координировать деятельность своих членов;

7) оптимальная гибридная форма, занимающая некоторую промежуточную позицию между рынком и иерархией;

8) совокупность взаимосвязанных предприятий, самостоятельных в правовом, но зависимых в экономическом отношении, которые на основе общих целей поставляют на рынок определенную услугу;

9) совокупность межфирменных связей, через которые генерируется новая информация, происходит процесс углубления специализации производства и комплексность нововведений;

10) группа предприятий, в которых принцип единого начальника заменяется на децентрализованную иерархию (принцип многоначалия), с частичными лидерами, каждый из которых имеет специализированную роль и функцию;

11) «безграничное» предприятие, охватывающее все отрасли и функциональные области, начиная с научных исследований и сети субпоставщиков в сфере производства, и кончая франчайзинговой сетью в сфере сбыта;

12) отношение людей в рамках коммерческих, научных, политических, культурных и других организаций.

Приведенные формы проявления сети базируются на разных принципах, каждое из которых расширяет предыдущее [2, 3, 4].

Литература

1. Уильямсон О. Экономические институты капитализма. Фирмы, рынки, отношенческая контрактация. - СПб: Лениздат, 1996. – 702 с.
2. Ерзнкян Б. А., Акинфеева Е. В. Сеть как институт и как организация. Системное моделирование социально-экономических процессов, часть 1 / Тезисы докладов и

- сообщений XXV юбилейной международной научной школы-семинара им. С. Шаталина, г. Королев, Московская обл, 24-28 мая 2002 г. - М.: ЦЭМИ РАН, 2002.
3. *Патюрель Р.* Создание сетевых организационных структур. // Проблемы теории и практики управления, 2000, № 4.
 4. *Виттих В. А., Скобелев П. О.* «Разработка мультиагентной системы для моделирования процессов принятия решений в компаниях с сетевой организацией». Интернет-ресурсы [http:// www.kg.ru/Publish/mact_rus.htm](http://www.kg.ru/Publish/mact_rus.htm).
 5. *Miles R. E., Snow C. C.* Causes of failure in network organizations // California Management Review. 1992. Summer.

Адаптация зарубежных инноваций в Российском регионе Шмидт А. В.¹, Стефанова Н. А.²

¹*Шмидт Анастасия Владимировна / Shmidt Anastasija Vladimirovna – студент;*

²*Стефанова Наталья Александровна / Stefanova Natal'ja Aleksandrovna – старший преподаватель, заместитель заведующего кафедрой,
кафедра электронной коммерции,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара*

Аннотация: *проведен анализ адаптации инновационных проектов в Российском регионе. Выполнена оценка способов и путей адаптации для коммерчески успешных проектов в России. Рассматривается влияние российского менталитета на преобразование зарубежных продуктов.*

Ключевые слова: *инновации, адаптация, экономика, зарубежные проекты, способы адаптации, факторы адаптации.*

Из-за времен глобальных экономических и политических реформ конца 80-х - начала 90-х годов развитие Российской науки было существенно заторможено. По данным БКГ (Бостонская консалтинговая группа) в мировом рейтинге индекса инноваций Россия занимает далеко не почетное - 51-е место. Именно поэтому внедрение инновационных технологий – один из главных ориентиров стратегии России на будущее 10 лет. Однако в реалиях постоянного кризиса российские ученые и предприниматели всё больше переключаются с разработки инноваций на внедрение адаптированных зарубежных аналогов [1].

Согласно проведенным исследованиям, репутацию самых инновационных стран имеют Швейцария, Великобритания, Швеция, Нидерланды, США [2]. Именно в них чаще всего внедряются разработки, которые потом получают распространение во всем мире.

В статье проведен тщательный анализ как успешных, так и провалившихся адаптаций зарубежных инноваций в различных сферах человеческой жизни.

Одной из самых успешных адаптаций на Российском рынке является социальная сеть ВКонтакте. Созданный в 2006 году по подобию зарубежной сети Facebook, ресурс изначально позиционировал себя в качестве социальной сети студентов и выпускников российских вузов. Однако в настоящее время аудитория сайта представлена всеми слоями пользователей Интернета.

Идея социальной сети ВКонтакте была предельно проста – адаптировать Facebook к российским реалиям.

В отличие от заполненного рекламой Facebook, на момент создания социальной сети для получения прибыли был использован инновационный способ монетизации проекта – микротранзакции. Микротранзакции представляют собой многостороннюю

модель получения дохода, которая широко используется в России, однако до сих пор применимость этой модели на Западе считается спорной.

На данный момент адаптационными возможностями российской социальной сети являются:

- упрощение взаимодействия между пользователями;
- возможность передачи файлов;
- углубление направленности сети на профиль человека, а не на поток сообщений.

Ежедневно ресурс посещает от 4 000 000 человек и более, что доказывает коммерческий успех данного проекта.

В реалиях современного мира проще всего бывает адаптировать что-то важное и необходимое. Одной из важнейших физиологических потребностей человека является еда. Несмотря на это, темп жизни современного человека не позволяет вдоволь ею насладиться. Именно в этот момент на сцене мировой продуктовой промышленности и появляется фастфуд. Фастфуд (англ. fast - «быстрый» и food - «пища») — питание с уменьшенным временем употребления и приготовления пищи, с упрощёнными или упрощёнными столовыми приборами или вне стола.

Быстрый рост современного рынка общественного питания во многом обусловлен развитием фастфуда. По оценкам экспертов годовой прирост этого сектора уже в течение нескольких лет составит до 25 % [3].

Развитие рынка фастфуда в России идет интенсивными темпами, начиная с 1989 года. За последние 25 лет на российский рынок вышли практически все лидеры мирового рынка быстрого питания. Конкуренцию им составил целый ряд местных игроков.

Главной адаптацией рынка фастфуда в России является изменение быстрого меню ресторанов к национальным особенностям страны.

Одной из удачных и работающих до сих пор сетей является Теремок.

В конце 90-х предприниматель Михаил Гончаров разработал план создания киосков с национальной русской кухней — блинами с начинками. Первый «Теремок» открылся в Москве в 1999 году у метро «Аэропорт». Со временем компания вошла в четвёрку крупнейших фастфуд-сетей в России, затем открылись и рестораны «Теремок».

Ставка на традиционную русскую кухню позволила компании «Теремок – Русские блины» быстро стать четвёртой по величине сетью заведений быстрого питания в России.

Однако больше всего адаптации инновационных проектов и идей было получено для военной промышленности. Во время гонки вооружений США и Россия чаще всего заимствовали чужие идеи и адаптировали их для собственного применения.

После окончания Второй Мировой Войны стало очевидно, что для эффективного ведения боевых действий необходимо знать точное местоположение союзных и вражеских войск, однако картография более не являлась подходящим решением проблемы.

Холодная война стала толчком для развития идеи о том, что спутники можно отслеживать с Земли, измеряя частоту излучаемых ими радиосигналов, и, наоборот – положение приемников на Земле можно было рассчитывать на основе их расстояния от спутников. Сейчас эта технология носит название – GPS.

В 1974 году после 11 лет разработки МИНОБР США запустили первый спутник GPS-системы.

Основываясь только на зарубежной идее и личных разработках, в 1982 году МИНОБР СССР запустили на орбиту спутник новой инновационной на тот момент системы ГЛОНАСС. ГЛОНАСС – это отечественная глобальная навигационная

система, которая, в отличие от GPS, работает на других частотах, имеет лучшую защиту от сбоев, а главное – она более стабильна.

ГЛОНАСС исторически отставал от GPS. Но если момент старта «навигационной гонки» расхотился на 8 лет, то постепенно разрыв был серьезно сокращен.

Последнее время происходит рост значимости ГЛОНАССа в качестве реального конкурента американской GPS. Адаптировав технологию для России, в соответствии с потребностями большого военного государства, ученым удалось добиться более высокой точности Системы.

При сравнении параметров GPS и ГЛОНАССа потребительские предпочтения явно устремляются в сторону GPS, однако с точки зрения гарантии безопасности и стабильности наличия спутниковых навигационных сигналов нужно держать в уме следующий факт – американцы всегда могут отключить отсылку навигационных сигналов на конкретные территории (например, в страны бывшего СССР). В этом случае навигационные приборы и основанные на них информационные системы превратятся в набор никому не нужных высокотехнологичных устройств. С нарастанием антагонизма между США и Россией возникновение такой ситуации не представляется такой уж маловероятной.

Несмотря на то, что текущий уровень развития ГЛОНАССа пока еще отстает от GPS, в мировом масштабе только ГЛОНАССу удалось так близко приблизиться к GPS [4].

Рассмотрев предыдущие примеры, можно сказать, что Российский регион адаптирует инновации для собственного использования. Та же тенденция наблюдается и на уровне субъектов страны. Так, в Самаре прошел очередной конкурс по финансированию инновационных проектов молодых ученых по программе «УМНИК». В проекте приняли участие несколько десятков перспективных специалистов в своих областях, многие из которых за основу своей идеи брали адаптированные под реалии региона зарубежные аналоги [5]. Например, разработка Мингазова Айрата Фанилевича на тему «Создание системы принятия решения «Органное донорство и трансплантационная координация» не является прорывной – многие клиники Европы и США имеют такую систему, однако в России и Самарском регионе такой системы нет, что позволяет использовать опыт зарубежных коллег для её создания и одновременно учесть все особенности нашей страны, такие как плохая инфраструктура, большие расстояния между территориальными образованиями и невысокий уровень технического оснащения медицины [6].

Таким образом, реализовывая стратегию внедрения инноваций, используя опыт зарубежных проектов и компаний, Россия может высоко развить собственную экономику. При этом в качестве пожелания следует, возможно, порекомендовать России использовать не полностью имитационную политику в сфере инноваций, а оппортунистическую, в рамках которой страна стремится занять свободные ниши на рынке, а затраты на нововведения определяются ее тактическими соображениями.

Литература

1. Инновационная экономика: опыт развитых стран и уроки для России: Материалы научно-практич. конференции 26 марта 2010 г. / Отв. ред. Л. Г.Симкина и др. - СПб.: СПбГИЭУ. Часть 1., 2010. - 417 с.
2. Лондон, Соединенное Королевство. Глобальный инновационный индекс 2015 г.: в рейтингах лидируют Швейцария, Соединенное Королевство, Швеция, Нидерланды и США [Электронный ресурс]: Всемирная организация интеллектуальной собственности, 2015. Режим доступа: http://www.wipo.int/pressroom/ru/articles/2015/article_0010.html (дата обращения: 15.12.2015).

3. Российский рынок быстрого питания (фастфуда): Аналитический обзор, основанный на результатах онлайн-опроса 2015г / Отв. ред. Инга Микаелян и др. - РБК, Москва., 2015. - 272 с.
4. «Спутниковые системы и технологии»: Курс лекций д. т. н. Кониная В. В. - МБОУ ГПО НАУ, Киев., 2002. - 245 с.
5. Список победителей конкурса [Электронный ресурс]: Единый портал инновационной деятельности Самарской области. Режим доступа: <http://umnik.fasie.ru/samara/winners.html> (дата обращения: 15.12.2015).
6. Ларичева Е. А. Оценка уровня инновационного развития Российской Федерации и ее технологического обмена с другими странами [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека, 2015. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=23422361> (дата обращения: 15.12.2015).

Особенности ведения управленческого учета в различных отраслях экономики Черников Д. Н.

*Черников Дмитрий Николаевич / Chernikov Dmitrii Nikolaevich – студент,
кафедра финансового менеджмента, финансовый факультет,
Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова, г. Москва*

Аннотация: в статье анализируются актуальные проблемы наличия достоверной информации. Освещены особенности управленческого учета на строительных предприятиях, с указанием их факторов, в сельском хозяйстве, а также учет на транспортных предприятиях.

Ключевые слова: информация, учет, производство.

Управление любой организацией требует наличия информации о деятельности этой организации, а также определенных предпринимательских способностей или управленческих навыков для того, чтобы правильно, своевременно и эффективно принимать управленческие решения. Для того чтобы правильно принимать решения, систематизировать их и своевременно контролировать и существует управленческий учет. Таким образом, определить управленческий учет можно как организованную систему обработки информации, а также показателей деятельности, необходимых для принятия управленческих решений. Сущность управленческого учета заключается в определении системы затрат ресурсов предприятия, их нормирования, ценообразования, планирования, бюджетирования, анализа и контроля. Информация управленческого учета предназначена только для внутренних пользователей, т. е. для управляющего звена компании и является коммерческой тайной.

Управленческий учет имеет ряд задач, среди которых можно выделить:

- предоставление необходимой информации администрации для принятия решений;
- калькуляция фактической себестоимости выпущенной продукции и определение отклонений от плановой ее величины;
- определение финансовых результатов деятельности предприятия от реализации продукции и по прочим операциям.

Здесь также следует отметить, что в зависимости от направления деятельности предприятия и интересов управляющего звена задачи управленческого учета могут меняться.

Законодательно не определена обязательность ведения управленческого учета на предприятиях. Вопрос о его ведении принимает руководство организации, но только в

том случае, если считает, что польза от собранной и обработанной управленческой информации превышает расходы на ее получение.

Особенности ведения управленческого учета и его отличительные черты в разных отраслях экономики рассмотрим на примере предприятий строительства, сельского хозяйства и автомобиле-транспортных предприятий.

Управленческий учет на предприятиях строительства

Характерными чертами строительной деятельности являются тесная связь между бухгалтерским и производственным учетами объекта строительных работ и невозможность использования стационарных средств труда в производственном цикле.

Строительство как отрасль материального производства имеет свои отличительные черты, которые обусловлены следующими факторами:

- характером конечной продукции отрасли;
- специфическими условиями труда;
- узконаправленностью применяемой техники;
- технологиями производства и организации труда;
- сезонностью работы.

По части организации всех видов учета можно выделить некоторые особенности строительных организаций, оказывающие существенное влияние на формирование себестоимости строительной продукции:

- мобильность строительного производства;
- неоднородность выпускаемой продукции;
- высокая степень перемещения ресурсов (как трудовых, так и технических);
- стационарность выпущенной продукции;
- технологическая связь и четкая последовательность всех операций, входящих в процесс производства строительных объектов;
- разбалансированность соотношения строительно-монтажных работ по их сложности и видам в течение отчетного периода, что относительно затрудняет планирование численного и профессионально-квалификационного состава рабочей силы;
- участие сторонних организаций в производстве строительного объекта;
- высокая материалоемкость производства;
- высокая степень влияния климатических и природных условий на производство;
- техническая сложность строительных объектов;
- возможность несоблюдения экологических норм и нарушения природной системы вблизи объекта строительства;
- единичный и порой уникальный характер работ;
- вариативность выполнения работ;
- многообразии методик выявления финансового результата;
- сложность ценообразования;
- высокий уровень требований к научно-технической базе;
- потребность в тесных связях с другими участниками строительства.

Себестоимость строительной продукции может быть определена несколькими способами. Она может быть сметной, плановой и фактической. Сметная или договорная себестоимость формируется, исходя из нормативных затрат строительного предприятия на единицу продукции. Сметная себестоимость отличается от сметной стоимости на величину норматива сметной прибыли. Сметная себестоимость всегда меньше сметной стоимости строительных работ. Плановая себестоимость рассчитывается на основании технико-экономических показателей, учитывающих сроки выполнения работ. Фактическая себестоимость рассчитывается

по окончании всех работ и представляет собой совокупность всех фактически понесенных затрат.

В управленческом учете строительных предприятий широко используется принцип формирования различной себестоимости для различных целей управления. В результате рассматриваются 3 вида себестоимости:

- полная производственная себестоимость – вычисляется для установления цен и принятия оперативных решений в обычных обстоятельствах;
- прямая производственная себестоимость – вычисляется для выработки ценовой политики и принятия оперативных решений в нестандартных обстоятельствах;
- себестоимость по центрам ответственности – используется для планирования и контроля деятельности ответственных исполнителей.

Проведение анализа себестоимости и, в частности, каждого из элементов затрат, составляющих эту себестоимость, необходимо для принятия таких управленческих решений как:

- решения о производстве собственными силами или о закупке комплектующих у сторонних организаций;
- решения по выработке ценовой политики строительной организации;
- решения, связанные с захватом определенной рыночной ниши;
- решения, исходящие из редкости необходимых ресурсов.

На данный момент не существует каких-то определенных законодательно установленных методических указаний и разработок по управленческому учету в строительных организациях. Это приводит к определенным сложностям в управленческом учете конкретной строительной организации. Более того, в ближайшем будущем разработка нормативно-правовой базы не планируется, а это означает, что мелкие и средние строительные предприятия в большей степени конкурентно уязвимы по сравнению с функционирующими на рынке зарубежными крупными строительными организациями.

Основные сложности создания единой системы управления строительными организациями состоят в том, что:

- объекты капитального строительства достаточно сложны в аспекте научного изучения;
- существует множество различных способов строительства объектов, нельзя выработать универсальную методологию;
- число участников строительного процесса достаточно велико;
- процесс строительства тесно связан с природными и климатическими условиями.

Строительство является сложной, с точки зрения организационной структуры, деятельностью. Поэтому система управленческого учета должна быть ориентирована на выявление «узких мест» деятельности строительной организации с целью сокращения времени, необходимого на создание объекта капитального строительства.

Система управленческого учета в строительных организациях, чтобы отвечать всем требованиям уникальности строительной отрасли, должна содержать несколько составляющих частей: бухгалтерский учет; финансово-хозяйственный анализ; внутренняя (управленческая) отчетность; бюджетирование; контроль выполнения бюджетных показателей; управление финансовыми ресурсами.

Управленческий учет в сельском хозяйстве.

В сельскохозяйственной сфере, так же как и в сфере строительства, на данный момент не существует четко организованной законодательной системы управленческого учета, которая отражала бы все аспекты сельскохозяйственного производства, способствовала бы прогнозированию воспроизводственного процесса и смогла бы повысить эффективность деятельности предприятий и аграрно-промышленного комплекса в целом.

Предприятия сельского хозяйства, нуждающиеся в управленческом учете, разрабатывают систему сбора, обработки информации и принятия решений самостоятельно.

В качестве основных принципов управленческого учета, которых придерживаются сельскохозяйственные организации, можно выделить:

- единовременность принятия решений;
- устойчивость организационной структуры предприятия и аппарата управления к изменяющимся условиям;
- комплексность;
- сезонность и системность выполнения работ [1, с. 200].

Одной из главных задач управленческого учета в сельском хозяйстве является обеспечение согласованности решений, принимаемых управляющим персоналом организации. Это обусловлено тем, что любая сельскохозяйственная организация включает в себе тесную взаимосвязь между подразделениями, т. к. продукция одних может являться необходимым звеном производства других подразделений.

Еще одним важным моментом создания системы управленческого учета на сельскохозяйственном предприятии является необходимость нормирования семян, саженцев, выращенных культур, поголовья скота. При этом важно учитывать возможность климатических изменений, а также возникновения инфекционных заболеваний выращиваемых культур и разводимого скота. Согласно разработанным нормативам и исходя из производственных мощностей, масштабов деятельности и сезонности производства должен осуществляться процесс выпуска и реализации сельскохозяйственной продукции.

Полученная информация имеет большую ценность для управленческого персонала организации в целях принятия своевременных, рациональных и эффективных управленческих решений, поэтому необходимо разработать систему показателей, индивидуальных для каждой сельскохозяйственной организации, характеризующих ее деятельность и способствующих увеличению рентабельности сельскохозяйственного производства [2, с. 37-40].

Управленческий учет на автомобиле-транспортных предприятиях

Специфическими чертами автомобиле-транспортных предприятий являются:

- Установление тарифов на пассажиро- и грузоперевозки. Это говорит о том, что стоимость оказанной услуги фиксированная и складывается изначально не из произведенных затрат на ее оказание.
- Отсутствие предметов труда за исключением горюче-смазочных материалов.
- Высокая трудоемкость производства.

Целью управленческого учета на автомобиле-транспортных предприятиях является эффективное принятие решений в области регулирования взаимосвязи различных подразделений предприятия (таких как диспетчерская, подразделение ремонта автомобилей, подразделение технического обслуживания автомобилей, подразделение учета горюче-смазочного материала и другие), а также в области регулирования внешних отношений предприятия [3, с. 241].

Основной задачей управленческого учета на предприятиях транспорта является анализ информации, представленной определенными показателями, отражающими деятельность только транспортных предприятий. К таким показателям относятся: грузооборот, пассажирооборот, пробег автомобилей с грузом, общий пробег, автомобиле-часы работы, автомобиле-часы в хозяйстве.

Мы рассмотрели особенности управленческого учета в сфере строительства, сельского хозяйства и транспортных предприятий. В настоящее время не существует единой законодательно разработанной системы управленческого учета на предприятиях. Но это не говорит о том, что управленческий учет является ненужной частью учета на предприятии. Он необходим для того, чтобы ответить на вопрос, в

каком состоянии находится предприятие, как необходимо распределить имеющиеся ресурсы, чтобы повысить эффективность его деятельности.

В современных условиях каждое предприятие должно разрабатывать свою систему управленческого учета, принимая во внимание специфику отрасли и особенности самого предприятия. Развитие учёта необходимой управленческой информации на предприятиях приведёт к развитию более объёмной системы сбора информации, чем это возможно в рамках бухгалтерского учёта.

Литература

1. *Землякова С. Н.* Становление и развитие бухгалтерского управленческого учета в сельскохозяйственных организациях: учебное пособие. - п. Персиановский: Изд-во ДонГАУ, 2012. – 200 с.
2. *Акашева В. В.* Проблемы внедрения управленческого учета в сельскохозяйственных предприятиях [Текст] / В. В. Акашева, И. В. Трифонова, И. Г. Ельмеева // Экономика, управление, финансы: материалы III междунар. науч. конф. (г. Пермь, февраль 2014 г.). — Пермь: Меркурий, 2014. — 37-40 с.
3. *Корогод И. Е.* Основные тенденции в организации системы управленческого учёта сельскохозяйственных организаций [Текст] / И. Е. Корогод // Молодой ученый. — 2015. — № 1. — 240-242 с.

Перспективы и риски реализации мегапроектов в условиях современной России

Шалимова А. А.

*Шалимова Анна Андреевна / Shalimova Anna – студент,
институт экономики, управления и информационных систем в строительстве и
недвижимости,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,
г. Москва*

Аннотация: *в данной статье рассматриваются проблемы и перспективы реализации мегапроектов в сфере строительства. В работе автор обобщает риски реализации мегапроектов и отмечает положительные влияния на изменение инфраструктуры.*

Ключевые слова: *мегапроект, риски реализации мегапроектов в строительстве, эффекты мегапроектов в строительстве.*

Мегапроект – это комплекс проектов, объединенных единой целью, неразрывно связанных между собой ресурсами и временем на реализацию. Внедрение и развитие мегапроектов началось в России еще до экономического кризиса 2008 года [1]. Но так как одними из главных характеристик мегапроекта являются высокая инвестиционная стоимость и наличие большого количества участников проекта, то большинство идей оказались нереализуемыми. На сегодняшний момент осуществление мегапроектов представляет собой одно из важных направлений государственной политики в России [2]. Задуманные проекты до кризиса только сейчас начинают воплощаться в жизнь.

Реализация и успех мегапроектов зависит от множества составляющих. Мегапроект – это сложнейшая и дорогостоящая для исполнения задача, представляющая собой общественную значимость для улучшения качества жизни населения. Реализация столь масштабных проектов невозможна силами только

одного, даже крупного застройщика [3]. Для воплощения проектов в первую очередь необходимо привлечение соинвесторов в лице не только физических или юридических лиц, но и государства [4]. Поддержка государства при разработке и процессе реализации мегапроектов является ключевой составляющей. Она может заключаться в частичном бюджетном финансировании проекта, помощи в согласовании документов, получении разрешения на строительство, а также в развитии транспортной сети, прилегающей к месту расположения планируемого проекта.

Мегапроекты – это долгосрочные проекты, требующие на проектирование и строительство около 5 лет, а также около года на решение вопросов экологии, возникших при решении реализации мегапроекта. Из-за таких сроков осуществления запланированного проекта возникает неопределенность, влекущая за собой риски реализации [5]. Риски могут быть:

- финансовыми (проблемы с финансированием мегапроектов по контрактам и соглашениям, увеличение стоимости валюты, изменение процентных ставок заемных средств, увеличение первоначальной сметы на протяжении всей реализации проекта);
- техническими (разработка проектной документации без учета каких-либо особенностей территории строительства или назначения объекта, несоблюдение экологических норм, невыполнение или частичное выполнение мероприятий по рекультивации земель согласно проектной документации, нарушение сроков ввода в эксплуатацию, нарушения технологии строительства, срыв сроков поставок оборудования и материалов);
- экологическими (обеспечение недостаточно грамотного взаимодействия производственных процессов и окружающей средой) [6];
- географическими (проведение мониторинга климатических условий в районе реализации мегапроекта не на должном уровне);
- коммерческими (возможна переоценка планируемого спроса свыше 20 %);
- политическими и макроэкономическими (изменение политической ситуации, резкий рост стоимости материалов, запрет на ввоз продукции);
- инжиниринговыми (уровень оказания услуг, недавно созданными инжиниринговыми компаниями, не достаточен для конкуренции на мировом рынке, нет унифицированных и понятных для всех технических градостроительных норм, соотнесенных с международными стандартами);
- правовыми (существует тенденция частого и непредсказуемого изменения законодательства);
- юридическими (несоблюдение нормативно-правовых актов контрагентами мегапроекта).

Для минимизации рисков необходим постоянный контроль внешней и внутренней ситуации, готовность внесения изменений в проект, своевременная оптимизация затрат, тщательный подбор контрагентов, соблюдение законодательства и стабильная прогнозируемая политическая ситуация на рынке [7].

Кроме рисков у мегапроектов есть и положительные стороны – эффекты мегапроекта. Для каждого участника мегапроекта целью строительства является получение определенного эффекта в перспективе от реализации задуманной идеи. Для государства реализация мегапроектов заключается в получении социально-экономического эффекта в первую очередь. Социальный эффект для государства заключается в улучшении социальной и коммерческой инфраструктуры города, субъекта Российской Федерации, строительстве новых жилых комплексов различных классов, обустройстве новых рекреационных зон, развитии новых территорий и промышленных зон. Экономический эффект – в появлении новых рабочих мест, а значит, снижение процента безработицы, получение возможности увеличения налоговых доходов. Для частных инвесторов успех реализации мегапроекта отражает

не всегда положительный экономический эффект, но получение определенного уважения, признания и места в рейтинге с компаниями-конкурентами в области строительства. Такого результата, например, добилась группа компаний «Сросус Групп» под руководством Араса Агаларова, выступающая генеральным подрядчиком строительства на острове Русский Владивостокского городского округа Приморского края объектов Дальневосточного Федерального Университета (ДФУ), - одного из основных объектов саммита АТЭС в 2012 году. Сейчас «Сросус Групп» участвует в государственном мегапроекте по строительству футбольных стадионов к Чемпионату мира по футболу - 2018.

Литература

1. Трухина Н. И., Куракова О. А., Орлов А. К. Анализ отечественного и зарубежного опыта учета и оценки гудвилла / Недвижимость: экономика, управление. 2015. № 1. С. 78-81.
2. Орлов А. К., Буадзе Е. Р. Развитие особых экономических зон: опыт, тенденции, перспективы / Микроэкономика. 2012. № 3. С. 124-129.
3. Орлов А. К. Проблемы обеспечения конкурентоспособности особых экономических зон / Недвижимость: экономика, управление. 2009. № 3-4. С. 13-16.
4. Орлов А. К. Особенности инвестиционной оценки девелоперских мегапроектов с участием государства / Экономика и предпринимательство. 2015. № 5-1 (58-1). С. 892-895.
5. Грабовый П. Г., Кулаков К. Ю. Методологические аспекты воспроизводства в сфере недвижимости / Недвижимость: экономика, управление. 2009. № 2. С. 45-47.
6. Грабовый П. Г., Старовойтов А. С. Инновационное строительство - энергоэффективность и экологичность / Недвижимость: экономика, управление. 2012. № 2. С. 68-71.
7. Орлов А. К. Организационно-экономические аспекты реализации инвестиционно-строительных мегапроектов / Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-3 (59-3). С. 545-548.

Безопасность аэропортов в России Тихонов Я. С.¹, Кузнецов Н. С.²

¹Тихонов Ярослав Сергеевич / Tikhonov Yaroslav Sergeevich – студент;

²Кузнецов Никита Сергеевич / Kuznetsov Nikita Sergeevich – студент,
кафедра отраслевого менеджмента,

Государственный университет управления, г. Москва

Аннотация: в данной статье рассмотрена логистика безопасности аэропортов и авиарейсов, требований, предъявляемых Министерством транспорта. Проведен анализ логистики безопасности на примере лидирующей страны в данной сфере, а также рассмотрены варианты по улучшению безопасности аэропортов Российской Федерации. **Ключевые слова:** логистика, аэропорты, безопасность, передовые технологии, опыт, закон, требования.

Логистика подразделяется на ресурсную, функциональную и отраслевую и подразумевает единый комплекс взаимодействия интегрированных, гармонизированных, сбалансированных потоков как процессов хронометрического, кинетического, транспортного преобразования вещества, энергии, момента импульса на национальном и международном пространстве [1-4]. Транспортная логистика — это система по

организации доставки, а именно по перемещению каких-либо материальных предметов, веществ из одной точки в другую по оптимальному маршруту [5].

Более детальными функциями данной логистики являются:

- 1) персонал, который занимается осуществлением этих задач (грузчики, водители);
- 2) классификация транспортных средств (по объёмам, м³);
- 3) ценовая политика (на рабочую силу, на ГСМ, предоставление транспортных услуг).

Под транспортной логистикой безопасности понимается система - совокупность потребителей и производителей услуг, а также используемые для их оказания системы управления, транспортные средства, пути сообщения, сооружения и иное имущество, осуществление надлежащей безопасности для успешного достижения взаимовыгодных целей.

Аэропорты это важная составляющая транспортной системы России и мира, являясь одной из главных частей национальной, региональной и местной инфраструктуры, аэропорт выполняет функцию поставщика общественных услуг, деятельность которого регулируется государством.

Не стоит забывать, что аэропорт это объект Федерального значения с распределенной структурой. Главная задача состоит не только в оказании услуг по авиаперелетам но и поддержание безопасности на должном уровне. Аэропорты характерны большой проходимостью, работа ведется круглосуточно. Современная система безопасности аэропорта обязана быть гибкой, высокоэффективной и интегрированной.

К сожалению, организация высокого уровня безопасности является большой проблемой для многих аэропортов России, это связано со значительными масштабами площади объекта, с надежностью тысяч сотрудников, с постоянно сменяющимися большими потоками пассажиров и встречающих, со стоимостью новейших систем безопасности и, наконец, с нехваткой высококвалифицированных кадров в слаборазвитых районах страны.

Требования к системам безопасности в аэропортах очень высоки. Согласно Федеральным авиационным правилам [6], авиационная безопасность обеспечивается:

1. Комплексом мер, предусматривающих создание и функционирование служб авиационной безопасности, охрану аэропортов, воздушных судов и объектов гражданской авиации, досмотр членов экипажей, обслуживающего персонала, пассажиров, ручной клади, багажа, почты, грузов и бортовых запасов, предотвращение и пресечение попыток захвата и угона воздушных судов.

2. Службами авиационной безопасности (далее - САБ) аэропортов, подразделениями ведомственной охраны Министерства транспорта Российской Федерации, органами внутренних дел, службами авиационной безопасности эксплуатантов (авиационных предприятий), а также уполномоченными органами, наделенными этим правом федеральными законами.

3. Сотрудники САБ аэропортов и САБ эксплуатантов (авиационных предприятий) проходят специальную профессиональную подготовку, повышение квалификации, переподготовку в сертифицированных образовательных учреждениях дополнительного профессионального образования по утвержденным учебным программам с получением документа установленного образца.

4. Аэропорты и эксплуатанты (авиационные предприятия) должны иметь программы обеспечения авиационной безопасности, содержащие комплекс мер по обеспечению авиационной безопасности применительно к особенностям условий базирования, географии полетов воздушных судов, типов эксплуатируемых воздушных судов, объема пассажирских и грузовых перевозок и другим факторам.

5. Администрация аэропорта обязана согласовать инструкцию по пропускному и внутриобъектовому режиму с органом Федеральной службы по надзору в сфере транспорта и подразделением вневедомственной охраны, которую, в свою очередь, обязаны соблюдать все без исключения люди, находящиеся на территории аэропорта.

6. Авиационный персонал, работники авиационных предприятий и иные лица, осуществляющие свою деятельность на территории аэропорта, сотрудники пограничных, таможенных и иных органов, осуществляющих государственный контроль, а также транспортные средства и средства механизации перед допуском в контролируемую зону аэропорта проходят досмотр на КПП с использованием технических средств досмотра.

7. Рабочий персонал при нахождении в контролируемой зоне аэропорта должны иметь на верхней одежде с левой стороны личные пропуска с фотографиями и указанием секторов допуска.

В контролируемой зоне аэропорта не допускается:

а) эксплуатация автомобилей и механизмов, не зарегистрированных в установленном порядке, а также личного транспорта;

б) использование без разрешения администрации аэропорта кинокамер, фото- и видеоаппаратуры;

в) нахождение авиационного персонала, работников авиационных предприятий и иных лиц, осуществляющих свою деятельность на территории аэропорта после окончания рабочего времени (смены) без разрешения администрации;

г) курение и разведение огня в не предусмотренных для этого местах;

д) загромождение территории строительными и другими материалами, предметами, которые затрудняют движение транспорта;

е) нецелевое использование аэродромной территории.

К сожалению, данный перечень требований зачастую игнорируется, так, 24 января 2011 года в результате взрыва, осуществленного террористом смертником в столичном аэропорту Домодедово, погибли 37 человек, а 170 получили ранения разной степени тяжести. Из-за плохого досмотра встречающих, мужчина беспрепятственно смог пронести в аэропорт 5 килограмм тротила и произвести детонацию [7].

В ходе недавней проверки Ространснадзор обнаружил 824 нарушения требований законодательства по авиационной безопасности в российских аэропортах в 2015 году.

Сообщается, что среди основных нарушений были выявлены несоответствие высоты периметровых ограждений установленным требованиям, несогласованные в установленном порядке проекты вновь строящихся или реконструируемых аэропортов. Иными словами, при большом желании любой человек может проникнуть на территорию аэропорта.

Таким образом в ноябре 2014 года группа подростков пробралась на территорию аэропорта Пулково, гуляла и фотографировалась. Фотографии молодые люди выложили в социальной сети «Вконтакте». На снимках видно, что ребята гуляют около взлетно-посадочных полос и позируют на фоне зданий аэропорта, самолетов авиакомпаний «Россия», «Трансаэро» [8].

Подростки также сфотографировались около шасси самолетов, на двигателе у турбинных лопаток, на крыше вертолета и в его кабине за штурвалом. Причем у вертолета Ми-8Т была надпись «Газпром авиа», полный номер которого можно рассмотреть на снимках в кабине у штурвала. Интернет-издание также отмечает, что один из самолетов, с которым фотографировались молодые люди, эксплуатируется. Он летал 25 и 26 ноября из Петербурга в Сочи, Париж, Стамбул и Худжанд.

Проанализировав состояние безопасности лучших аэропортов мира, можно выделить Израильский аэропорт Бен-Гурион. За прошедшие 40 лет в данном аэропорту не было зафиксировано ни одного случая терроризма [9].

Данный аэропорт включает в себе три куга охраны: внешний, средний – периметр территории аэропорта, и внутренний.

Внешний круг безопасности начинается задолго до самого аэропорта, где организация ШАБАК собирает информацию об объектах движущихся в сторону Бен-Гурион, ее основная задача вовремя найти и предупредить отдел безопасности аэропорта о готовящихся терактах и при возможности устранить угрозу.

Периметр охраняемой территории огорожен широким бетонным рвом с водой, «электронным» забором с датчиками, которые отвечают за входы-въезды в аэропорт со специально обученными автоматчиками, группы быстрого реагирования, видеокамеры дальнего обзора. И на сегодня аэропорт «Бен-Гурион» является самой охраняемой и неприступной крепостью в государстве.

«Внутренний круг» это: охрана, проверки, досмотр, наблюдение, допрос, сканеры.

В данном аэропорту применен также такой вид защиты, как «охранники в штатском», вооруженные сотрудники безопасности, переодетые в простых граждан, сливаются с толпой и наблюдают за окружающей обстановкой.

Отвечает за всё служба безопасности аэропорта, которая постоянно меняет тактику действий охраны. Сотрудники безопасности решают все проблемы с пассажирами в психологическом и физическом плане. Психологи успокаивают эмоциональных пассажиров, а тренированные бойцы всегда готовы оказать физическое воздействие на нарушителя. Для экстренных случаев всегда дежурят неприметные вооружённые сотрудники безопасности.

Подводя итог, следует отметить, что единственным верным выходом из сложившейся ситуации является ужесточение мер, предусмотренных за ответственность по отношению к безопасности для сотрудников аэропортов России. Стоит усилить пропускной контроль и усовершенствовать ограждения аэропортов путем их увеличения, оборудованием электронными датчиками и камерами видеонаблюдения по всему периметру аэропорта. В самом здании следует усилить пропускной контроль, заменить оборудование, не соответствующее требованиям министерства транспорта, а также на опыте Израильского аэропорта ввести в строй сотрудников в штатском.

Литература

1. *Воронов В. И.* Методологические основы формирования и развития региональной логистики: Монография. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного Университета, 2003. – 316 с.
2. *Лысенко Л. В., Шаталов В. К., Минаев А. Н., Лысенко А. Л., Горбунов А. К., Коржавый А. П. Кашинский В. И., Воронов В. И., Гульков А. Н., Паничев А. М. Лысенко С. Л.* Произведение науки: «Закон телепортации – единство транспортных и хронометрических (кинетических) процессов переноса вещества, энергии и момента импульса» Свидетельство № 13-461 Системы сертификации и оценки объектов интеллектуальной собственности и знак соответствия системы от 25 сентября 2013 г.
3. *Воронов В. И., Воронов А. В.* Международная логистика пространств и границ: основные аспекты формирования понятия, миссии, целей задач, функций, интегральной логики, принципов и методов. Управление. 2015. Т. 3 № 2. С. 27-36.
4. *Воронов В. И., Воронов А. В., Лазарев В. А., Степанов В. Г.* Международные аспекты логистики: Учебное пособие. / Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2002. – 168 с.
5. *Бауэрсокс Д. Д., Клосс Д. Д.* Логистика: интегрированная цепь поставок 2010. С. 6.
6. Приказом Минтранса РФ от 28 ноября 2005 года N 142 «Требования авиационной безопасности к аэропортам».
7. Согласно официальной информации МЧС России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru/>.
8. По информации новостного телеканалаканала Piter.tv [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://piter.tv/event/Gruppa_podrostkov_probralas_na_aerodrom_Pulkovo_i_sfotografirovala_s_v_vertotele/.
9. По информации официального сайта аэропорта Бен–Гурион ben-gurion.com.

Немецко-русские словари и их роль в изучении немецкого языка

Комолова Ш. А.

*Комолова Шахнозахон Адхамовна / Komolova Shahnozahon Adhamovna – преподаватель,
кафедра иностранных языков, филологический факультет,*

Гулистанский государственный университет, г. Гулистан, Республика Узбекистан

Аннотация: в статье приводятся сведения о некоторых типах словарей, раскрывается их значение, рекомендуются немецко-русские словари для изучающих немецкий язык.

Ключевые слова: словарь, немецко-русский словарь, типы словарей, энциклопедические словари, лингвистические словари, одноязычные словари, двуязычные словари.

Словарь - это собрание слов (обычно в алфавитном порядке) с пояснениями, толкованиями или с переводом значений слов с одного языка на другой. Словарный состав любого живого языка находится в непрерывном изменении и дополнении. Появляются новые слова, отражающие развитие современной науки, культуры, искусства, устаревшими помечаются неиспользуемые слова. Значение словарей в изучении языков, и вообще, в жизни каждого человека трудно переоценить. Чтение словарей, постоянное обращение к ним повышают культуру речи. Словари обогащают индивидуальный словарный и фразеологический запас, знакомят с нормами языка, предупреждают от неправильного употребления слов, их грамматических форм, произношения, способствуют развитию логического мышления.

В зависимости от типа лексических единиц, представленных в словаре и, прежде всего, от способа их описания, все словари делятся на две большие группы: энциклопедические и лингвистические (языковые или филологические). В лингвистических словарях описываются слова (их значения, особенности употребления, сочетаемость и т. д.). Энциклопедические словари объясняют не слова как таковые, а предметы, вещи, события, явления. В их словники не включаются местоимения, союзы, междометия, и только изредка можно найти в них глаголы, прилагательные, наречия. Словники лингвистических словарей включают все части речи. В лингвистических словарях слово описывается с точки зрения его языковых и речевых характеристик (приводятся толкование, этимологические данные и т. д.), а в энциклопедии словарная статья может включать самую разнообразную информацию, передаваемую в текстовой и изобразительной форме (в виде рисунков, фотографий, карт).

Энциклопедические словари бывают двух типов: общие и специальные. Лингвистические же словари можно разделить на три типа, в зависимости от количества представленных в них языков: одноязычные, двуязычные и многоязычные. Есть словари грамматические, словари иностранных слов, терминологические, диалектные, словари синонимов, антонимов, омонимов, паронимов, речевых неправильностей и трудностей и др.

Изучение немецкого языка, как и любого иностранного, всегда сопровождается использованием словарей (двуязычных или одноязычных). От качества самого словаря зависит и качество обучения [3]. По мнению лексикографов, те, кто желает выучить немецкий язык, должны иметь 2 вида словарей: 1) состоящий из одного языка, т. е. одноязычный (толковый немецкий словарь); 2) немецко-русский/русско-немецкий, т. е. двуязычный словарь. Наличие одноязычного толкового словаря необходимо, потому что большая часть слов немецкого языка не имеет подобных в

русском языке или подходит при переводе в одном случае к одному слову, в другом случае - к другому слову. В русском языке тоже есть такие слова. Например, слово «место» в разных вариантах можно перевести на немецкий как Stelle, Ort и Platz. Чтобы перевести и применить слово правильно, необходимо будет посмотреть его значения в толковом словаре [1].

На сегодняшний день издано и переиздано большое количество немецко-русских словарей. Некоторые книги содержат в себе и немецко-русский, и русско-немецкий словарь. Развитие инновационных, информационно-коммуникационных технологий создало возможность размещать электронные версии материалов в различных форматах. На занятиях по немецкому языку я использую словари, скачанные на сайте УчиЯзыки.ру [2]. Среди предложенных сайтом словарей имеются нижеследующие немецко-русские словари:

1. «Современный Немецко-русский, русско-немецкий словарь» (автор Ник П. М., 1999. 832 с.) – содержит 15 000 самых употребляемых слов и словосочетаний немецкого языка, которые представляют общеупотребительную школьную и современную лексику. В конце словаря есть грамматический справочник.

2. Немецко-русский словарь «Deutsch-Russisches Woerterbuch» (Авторы: Лепинг А. А., Страхова Н. П. М., 1976. 993 с.) – это книга с переводами наиболее употребительных современных слов и устойчивых словосочетаний. В пособие включено 60 тысяч лексических единиц перевода в немецко-русской части и около 40 тысяч в русско-немецкой части словаря. Каждое слово сопровождается грамматической характеристикой. Этот словарь считается одним из лучших словарей по гуманитарному направлению.

3. «Немецко-русский лингвострановедческий словарь» (Автор: Мальцева Д. Г. М.:Изд. АСТ Русские словари. Астрель, 2001. 416 с.) имеет целью показать национальную специфику разных сторон жизни носителей языка через языковые единицы и оказать помощь учащимся расширить знания не только по языку, но и по истории, и культуре стран изучаемого языка. Страноведческая информация изложена и иллюстрирована богатым материалом из разнообразных произведений немецкого творчества. Этот словарь является незаменимым справочником для тех, кто интересуется немецкой культурой и изучающих немецкий язык.

4. «Немецко-русский словарь разговорного языка» (автор: Безруков А. В. М.:МНПК Элан, 2003. 103 с.) - словарь, в котором очень много разговорных слов и выражений из сленга немецкого языка. Он представляет интерес и для профессиональных переводчиков и туристов, любящих посещать Германию, Швейцарию и Австрию. В русской части словаря проставлены ударения [2].

5. Большой детский немецкий словарь «Mein Russisch Bildwoerterbuch» (Автор: Weinhold A. V.: Loewe Verlag, 2004. 47 с.) содержит около 800 слов на русском и немецком языках. Данный большой детский немецкий словарь является прекрасным иллюстрированным изданием. В нем раскрываются темы одежды, комнаты, кухни, ванной и детской комнаты, квартиры, города, школы, транспорта, магазина, зоопарка и др.

6. «Немецко-русский фразеологический словарь» (Автор: Бинович Л. Э. М.: Аквариум, 1995. 768 с.) состоит из более 14 тыс. фразеологических единиц: идиом, народных пословиц, поговорок и сказаний и считается на сегодняшний день одним из наиболее полных собраний фразеологизмов немецкого языка. Фразеологизмы иллюстрируются цитатами из произведений известных писателей.

7. «Немецко-русский словарь разговорной лексики» (Автор: Девкин В. Д. М.: Русский язык, 1994. 768 с.) рекомендуется, прежде всего, специалистам, работающим в сфере немецкого языка: преподавателям немецкого языка, переводчикам, научным работникам. В нем содержится более 12 тысяч слов и 40 тысяч словосочетаний, в каждом из которых приводится перевод и иллюстративные примеры употребления.

8. «Русско-немецкий, немецко-русский словарь словосочетаний с предлогами и глаголами» (Авторы: Карнаухов В. Я., Карпец А. П. М.: Антология, 2004. 288 с.) - это словарь часто используемых в русском и немецком языках слов и словосочетаний с предлогами и глаголами. Словарь состоит из русско-немецкой и немецко-русской частей. Для большинства сочетаний слов и фразеологических единиц приводятся синонимичные варианты переводов с разным стилистическим смыслом. В него включены афоризмы, пословицы, поговорки, крылатые выражения, которые употребляются немцами в повседневной жизни.

Кроме того, существует большое количество отраслевых словарей, например: Немецко-русский словарь по бизнесу, Словарь по банковскому делу, Немецко-русский юридический словарь и др.

В последнее время популярностью стали пользоваться онлайн-словари, то есть электронные. Электронные словари – это необходимость в нашем быстро развивающемся обществе.

Литература

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: http://www.de-online.ru/index/slovari_nemeckogo_jazyka/.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.uchiyaziki.ru/index.php/nemecko-russkie-slovari/>.
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <http://www.deutschbest.ru/woeterbuecher.htm>.

Исторический реализм в творчестве Лиона Фейхтвангера Тогаева М. А.

*Тогаева Махфуза Абдуназаровна / Toгаeva Makhfiza Abdunazarovna – преподаватель,
кафедра иностранных языков,
Гулистанский государственный университет, г. Гулистан, Республика Узбекистан*

Аннотация: *в статье речь идёт об одном из представителей немецкой литературы XX века Лионе Фейхтвангере. Фейхтвангер написал ряд романов, в которых отражена историческая действительность. Его творчеству свойственны исторический реализм, публицистичность и сатира.*

Ключевые слова: *роман, современность, сатира, исторический реализм, исторический роман.*

10 декабря 2012 года было принято Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы изучения иностранных языков», в рамках которого в последние 2,5 года в нашей республике проводится масштабная работа [5, с. 183]. В этой сфере актуальна работа Гёте-института, который совместно с филологами вузов Ташкента проводит широкую работу по изучению немецкого языка и литературы, а также переводу.

Немецкий писатель Лион Фейхтвангер особенно известен своими историческими романами, для которых характерна одна общая черта: роман как бы повернут в сторону современности, ему придан оттенок современности, он полон намёков и уподоблений. Анализируя все произведения Фейхтвангера, можно сказать, что основной вопрос его творчества отражает пути социальных изменений, которым он сам был свидетелем. Он изобразил в своих произведениях столкновение идей, борьбу

сил прогресса и регресса, последствия которых сильно влияли на социальные разногласия в обществе.

В свое время Д. Затонский, посвятивший свои исследования анализу творчества Фейхтвангера, писал, что «критика склонна относить большинство фейхтвангеровских романов к жанру историко-биографическому» [1, с. 278-279]. Раскрывая подоплеку исторических событий, Фейхтвангер мастерски использует сатиру. «Адольф Гитлер, выступающий в «Успехе» под именем Руперта Кутцнера, и весь ранний, мюнхенский этап нацистского движения обрисованы сатирически. В качестве реальной политической силы ...фашизм впервые выведен именно на страницах этого романа, что и обеспечило роману особое место в мировой литературе» [1, с. 292].

Одна из любимых идей Фейхтвангера состоит в том, что в человеческом мире непрерывно между собою сражаются цивилизация и варварство. Фашизм — это очередной всплеск варварства. Мысль о фашизме как «варварстве» побуждает воспринимать его не только в сфере политики, но и в сфере духа. А вне этой последней сферы не понять, почему нацистам удалось добиться такого послушания, породить столько фанатиков. Об этом и рассказывается в фейхтвангеровском романе «Братья Лаутензак», который поставлен в тот ряд антифашистской литературы, в котором находятся «Доктор Фаустус» Томаса Манна и «Каждый умирает в одиночку» Ганса Фаллады. Гитлер отражен в Оскаре Лаутензаке: «они связаны друг с другом, они — одно целое, эти двое мужей». Оскар — это история фашизма как нравственной болезни.

Творчество Фейхтвангера можно поделить на циклы. Критерий классификации прежде всего тематический: романы о современности и романы исторические. Последние, в свою очередь, делили на группы: «Еврей Зюсс», трилогия об Иосифе, «Испанская баллада», «Иевфай и его дочь» — это тема еврейская; «Лисы в винограднике», «Гойя», «Мудрость глупца» — тема Французской революции. Все «современные» романы писателя можно определить как антифашистские.

Историзм романов и в том, что в «Еврее Зюссе», «Безобразной герцогине», «Испанской балладе» Фейхтвангеру хотелось запечатлеть начало эры, изобразить время перемен, время перехода от феодализма к буржуазному обществу, к капитализму. «Отодвинув на задний план внутренние социальные конфликты древнего мира, писатель изображает его как подобие современного государства, опирающегося на капиталистическую экономику», — так пишет Н. Лейтес о трилогии об Иосифе [2, с. 279]. Даже антифашистские романы — все, включая и «Лже-Нерона» и «Настанет день», — не в последнюю очередь имеют своим предметом перерождение свободного предпринимательства, его вырождение в террористическую диктатуру, в тоталитарный режим.

В «Семье Опперман» (1933) («Семья Оппенгейм») отражена публицистическая правда о фашистском наступлении на демократию и культуру в первые месяцы после получения Гитлером портфеля рейхсканцлера. А в поступках Густава Оппенгейма отразились тогдашние настроения писателя, его неопытность интеллектуала, лишь вступающего на путь политического действия. Позднее Фейхтвангер немало совершил, идя по этому пути: участвовал в работе антивоенных конгрессов, писал антифашистские статьи, вместе с Бределем и Брехтом редактировал издававшийся в Москве журнал «Ворт».

В качестве романиста Фейхтвангер всегда историчен. «Я писал и современные романы, и исторические, — утверждал он в 1935 году на Парижском конгрессе писателей в защиту культуры. — И могу по совести заявить, что всегда стремился вложить в мои исторические романы точно такое же содержание, как и в современные». Это значит, что история для него современна, а современность — исторична [1, с. 308-309; 4, с. 18].

Историзмом пронизано все его творчество. Вот какие строки находим еще в «Безобразной герцогине»: «...аббат говорил о том, как жизнь и действительность становятся историей, как от жизни и бытия ничего не сохраняется, кроме истории, и как история является последней целью всякого действия и его дальнейшей первоосновой».

Белорусский исследователь Борис Канторович считает, что в его пьесах и романах прослеживается мысль о том, что только с позиций Разума - двигателя общественного прогресса - можно победить такое зло, как варварство и бездуховность, воплощением которых были рабство, средневековое мракобесие, фашизм и иже с ними. Демократ и гуманист, он более чем достойно выполнил свой писательский долг [3].

Фейхтвангер не был историком-ученым, он был историческим писателем и, пользуясь литературными средствами - художественными образами, создавал необычайно яркое представление об исторических обстоятельствах, делал осязаемыми деяния своих героев, наделяя их истинно жизненными характерами, разумом и судьбой. Его роман «Иеффай и его дочь», посвящен истокам еврейского народа - возникновению древнееврейской государственности. Роман, написанный в 1957 году, оказался при этом созвучным современности, ибо только-только завершилась победой многолетняя борьба за утверждение в Палестине государства Израиль. Историю еврейского народа Фейхтвангер отразил также в романах «Иудейская война», «Сыновья», «Настанет день», объединенных в трилогии под общим названием «Иудейская война».

В трилогии «Зал ожиданий», состоящей из романов «Успех» (1930), «Семья Опперман» (первоначальное название «Семья Оппенгейм» - 1933), «Изгнание» (1940) отражена еврейская тема - от эпизодического участия евреев в разворачивающихся действиях до превращения их в главных действующих лиц повествования. В «Успехе» писатель осознал и показал, что начинается новый этап в истории Европы, запечатлел превращение веймарской Германии в тоталитарное государство, представлявшее большую опасность для немцев, в первую очередь для немецких евреев. Гневом и ненавистью к фашизму и антисемитизму проникнуты те страницы романа «Семья Опперман», где рассказывается о злодеяниях нацистов.

Фейхтвангер с великой болью пережил трагедию своего народа, как и трагедию немецкого народа, заведенного Гитлером в тупик. Но он был историческим оптимистом, не переставал верить в Разум, в то, что евреи, создав свое государство, войдут правомерно в единую семью народов ...что евреи других цивилизованных стран внесут свой вклад, порожденный их талантом ...в общечеловеческую культуру [3].

Литература

1. *Затонский Д.* Художественные ориентиры XX века. [Электронный ресурс] http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Literat/zaton/08.php (Дата обращения 21.09.2015).
2. *Лейтес Н. С.* Немецкий роман 1918—1945 годов (эволюция жанра). Пермь, 1975.
3. *Канторович Б.* Еврейская тема в произведениях Лиона Фейхтвангера. // Вестник. № 3 (210), 2 февраля 1999.
4. *Сучков Б.* Лион Фейхтвангер (1884—1958). — В кн.: Фейхтвангер Л. Собр. соч. в 12-ти томах, т. 1. М., 1963.
5. *Хужанова М. И., Тогаева М. А.* Формирование навыков монологической речи у студентов национальных групп вузов Узбекистана. // Наука, техника и образование. № 4 (10). 2015. [Электронный ресурс] URL: [http://scienceproblems.ru/images/PDF/Наука,%20техника%20и%20образование%20№4%20\(10\).pdf](http://scienceproblems.ru/images/PDF/Наука,%20техника%20и%20образование%20№4%20(10).pdf).

Женский языковой портрет в произведении Дж. Фаулза «Женщина французского лейтенанта»

Миколайко П. А.

Миколайко Полина Александровна / Mikolayko Polina Alexandrovna – магистрант, кафедра английской филологии и межкультурной коммуникации, институт межкультурной коммуникации и международных отношений, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород

Аннотация: в статье рассматривается специфика авторской подачи женских языковых портретов в произведении Дж. Фаулза «Женщина французского лейтенанта». Также анализируется система женских образов в романе на примере героини Сары Вудраф.

Ключевые слова: «Женщина французского лейтенанта», женский образ, речевой портрет, леди, женщина-загадка.

В романе Дж. Фаулза «Женщина французского лейтенанта» создана довольно интересная система женских образов. Эта система примечательна тем, что образы героинь, передаваемые с помощью языковых портретов, в корне отличаются от типичных представительниц Викторианской эпохи.

Необходимо отметить, что женская линия в романе превалирует над мужской, женские типажи прописаны ярче и выполняют функцию передачи неоднозначности викторианской эпохи, ее нравов и двойной морали.

Так, Кириллова О. А. отмечает: «Фаулз в романе «Женщина французского лейтенанта» интерпретирует викторианскую культуру как форму тоталитарного женского дискурса, руководствующегося требованиями приличия» [4].

Главная героиня Сара Вудраф – весьма примечательный и яркий образ, особый типаж роковой женщины, как она сама себя называет «вавилонской блудницы Лайма».

Кириллова отмечает, что именно «грех» Сары, совершенный в прошлом, «позволяет окружающим маркировать её инвективным означившим «Женщина Французского Лейтенанта», где слово «женщина» («woman») употребляется как эвфемизм» [4].

Акатова А. А. утверждает, что все описания Сары созданы автором под влиянием Томаса Гарди [1, 81].

По мнению самого Фаулза, роман «Женщина французского лейтенанта» возник из необъяснимого образа женщины, стоящей на берегу моря [7, p. 388-389].

Сквозь описание Сары Вудраф Фаулза просматривается образ женщины Гарди. Акатова [1, 81].

Шааев Ш. Р. отмечает, что образ Сары окутан неким ореолом тайны, загадки, сама Сара – женщина-загадка, но, по замыслу автора, она не должна быть разгадана, она – лишь образ, образ обновленной эмансипированной женщины, стремящейся к свободе и открывающей глаза главному герою на его жизнь, на всю окружающую действительность [5].

Речевой портрет Сары вырисовывается автором довольно специфично: «...She was born with a computer in her heart... Without being able to say how, any more than a computer can explain its own process, she saw them as they were and not as they tried to seem...» [6, 50].

Примечательно, что, описывая Сару, автор вначале описывает лишь ее внешность, затем ее внутренний мир, но не дает никакой конкретики. Никаких деталей: «...I am not quite sure of her age, a woman, a lady of some thirty years of age. Perhaps more...» [6, 11].

Сара появляется перед читателем в первый раз на берегу моря, представление ее образа, ее внешности читатель получает со слов Чарльза, который покоряется ее

взгляду-клинку с первого мгновения, с первого взгляда: «It was not a pretty face, like Ernestina's. It was not by any period's standard or taste ...unforgettable face...» [6, 13].

Чарльз покорен этой женщиной, и буквально все портретные характеристики ее внешности исходит именно из его речи: «There was no artifice, no hypocrisy, no hysteria, no mask in her face...» [6].

Если говорить о самоидентификации самой героини, необходимо отметить, что она говорит о себе довольно уничижительно, даже оскорбительно, словно клеймит себя: «I am nothing; I am hardly human any more. I am French Lieutenant's Whore» [6, 296].

Несмотря на свою репутацию, Сара - женщина мудрая, она знает, как себя вести в обществе, знает, как выгодно преподнести себя, при этом для нее крайне важно оставаться свободной и верной самой себе.

Сам образ Сары – это воплощение свободы и независимости, и в связи с этим Зиннатуллина З. Р. [3] говорит об образе Сары как о воплощении французскости, объясняя это тем, что свободолюбие является основным концептом национальной концептосферы Франции [2, 20].

Таким образом, можно сказать, что сама система образов романа, как и женские речевые портреты, несут в себе определенную смысловую нагрузку, а именно: передают авторское мнение касательно его персонажей, авторское видение проблемы и авторскую оценку, которая направляет читателя в определенное мировоззренческое русло, имеющее цель – объяснить читателю на примере образов и портретных деталей трансформацию взглядов и нравов Викторианской Англии, а также трансформацию самого героя (Чарльза), изменившего свои взгляды на мир и всю систему ценностей после встречи с Сарой.

Литература

1. *Акатова А. А.* Семантика паратекстуальности (на материале романа Джона Фаулза «Женщина французского лейтенанта») // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. 2015. № 2. С. 79-83.
2. *Гулянян К. Г.* Эволюция жанра романа в творчестве Джона Фаулза: автореф. дис. канд. филол. наук/ К. Г. Гулянян. Ереван, 2004. -20 с.
3. *Зиннатуллина Зульфия Рафисовна* Художественная концепция национального в творчестве Джона Фаулза. автореферат диссертации по филологии, специальность ВАК РФ 10.01.03. Казань. 2012.
4. *Кириллова Ольга Алексеевна* Стратегии переозначивания субъекта (роман Дж. Фаулза «Женщина французского лейтенанта» в перспективе лакановского психоанализа). автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата философских наук. Специальность 17.00.01 — теория и история культуры. Киев – 2005.
5. *Шааев Ш. Р.* Черты романа воспитания в романе Джона Фаулза «Женщина французского лейтенанта» // Вестник Башкирск. ун-та. 2013. № 2. С. 444-448.
6. *Fowles J.* The French Lieutenant's Woman. J. Fowles L., Vintage. 2004. 470 p.
7. *Fowles J.* Wormholes. Essays and Occasional Writings / ed. and with an intro. by Jan Relf. - Vintage, 1999. - 484 p.

Современные подходы к анализу художественного произведения на уроках литературы Безносова Е.С.

*Безносова Елена Сергеевна / Beznosova Elena Sergeevna – магистрант,
профиль: «Управление образовательным процессом»,
филиал Омского государственного педагогического университета, г. Тара*

Аннотация: в статье анализируются проблема выделения подходов к анализу художественного произведения на уроках литературы в связи с внедрением ФГОС.

Ключевые слова: подход, системно-деятельностный подход, художественный текст, интерпретация.

В настоящее время, век информационных технологий, чтение, особенно у подростков, не играет большой роли. Предпочтение школьников отдается Интернету, ТВ-коммуникациям, гаджетам, если дети и читают произведения классиков, то они не понимаются, а это еще страшнее. В связи со сложившейся проблемной ситуацией учителя-словесники ищут различные пути выхода из нее. Преподавание литературы нужно изменить с помощью инноваций, чтобы повысить читательскую грамотность, чем и обусловлена актуальность данной работы.

Цель работы – выявить современные подходы к анализу художественных произведений на уроках литературы.

Главные принципы образования сегодня – самосовершенствование и саморазвитие, этого требует Федеральный государственный образовательный стандарт. Цель образования – развитие личности учащегося, способности самостоятельно ставить цели и оценивать результаты своих достижений, а не передача знаний и социального опыта.

В основу Федерального Образовательного Государственного Стандарта положен системно-деятельностный подход. Он, в свою очередь, обеспечивает:

- создание образовательного процесса с учетом индивидуальных психологических, возрастных и физиологических особенностей учеников;

- формирование готовности к непрерывному образованию и саморазвитию;

- динамичная учебно-познавательная деятельность обучающихся [1].

В образовании внедряются новые технологии, и уроки литературы также терпят трансформацию. По ФГОС выделяют следующую классификацию уроков литературы: уроки изучения художественных произведений, уроки изучения теории и истории литературы, уроки развития речи. В.А. Кохапова данную классификацию условно делит на два вида: «классические типы уроков литературы, нетрадиционные типы уроков литературы» [5]. В основе первых – реализация целей обучения, которые направлены на овладение ЗУН, в основе вторых – реализация развивающей и воспитательной целей. Анализ текста проводится на уроках изучения художественных произведений.

В методике преподавания литературы выделяется различные подходы к анализу художественных произведений на уроках литературы. Так, мы изучили работы Лотмана Ю.М., Есина А.Б., Е.А. Маймина и Э.В. Слинниной, А.Я. Эсалнек и других авторов.

Перечисленные литературоведы рассматривают художественное произведение как единый, целостный организм, в котором взгляды автора, элементы отраженной действительности, своеобразие художественного метода, тесно переплетаясь, создают самостоятельное явление, обладающее свойством целостности.

Постижение, толкование целостного смысла художественного произведения получило в литературоведении название «интерпретация». А.Б. Есин выделяет три вида интерпретации: читательскую (первичную), научную и творчески-образную.

В основе первичной интерпретации – общие впечатления и первичное понимание художественного текста. На этом этапе восприятие эмоционально, стихийно, в значительной мере подсознательно. Научная интерпретация основывается на анализе, для которого характерны фактическая, логическая и эмоциональная доказательность. Творчески-образная интерпретация – это «перевод» литературно-художественных произведений на язык других искусств (экранизация, сценическая постановка и т.п.) [2].

В настоящее время вопросами анализа художественного текста посвящены научные и научно-методические работы В. В. Бабайцевой, Л. Г. Бабенко, Н. С. Валгиной, Н. А. Ипполитовой, Н. А. Купиной, В. А. Лукина, Н. А. Николиной, Т. М. Пахновой и многих других ученых.

Как утверждает Н.А. Слюсарева, «текст одной своей стороной повернут к литературоведению, а другой – к языкознанию» [4]. Л. Г. Бабенко к современным подходам к изучению художественного произведения относят литературоведческий и лингвистический анализ. Лингвистический анализ исследует языковые средства, которые функционируют в произведении и создают стилистическое и стилевое своеобразие текста. В основе литературоведческого анализа текста изучается идейно-тематическое содержание произведений, а также рассмотрение жанрового и композиционного своеобразия [2].

Многие исследователи художественного текста заявляют о необходимости обобщения всех полученных результатов в изучении текста, как с литературоведческих, так и с лингвистических позиций.

Благодаря приемам анализа художественных произведений дети совершенствуют свои навыки работы с мельчайшими деталями, с трактовкой тех или иных событий, развивают мыслительные процессы. Эти качества работы в дальнейшем могут пригодиться и в решении политических, экономических задач. Анализ художественного текста является основополагающим действием в приобщении школьников к чтению, учителю же остается выбрать, каким подходом воспользоваться.

Литература

1. *Асмолов А.Г.* Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения / А.Г. Асмолов // Педагогика №4. – М., 2009
2. *Бабенко Л.Г.* Филологический анализ текста. Основы теории, принципы и аспекты анализа / Л.Г. Бабенко. -М.: Академический проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2004. - 464 с.
3. *Есин А.Б.* Принципы и приемы анализа литературного произведения: Учебное пособие. – 3-е. – М.: Флинта, Наука, 2000. – 248 с.
4. *Слюсарева Н.А.* Лингвистика речи и лингвистика текста // Аспекты общей и частной лингвистической теории текста / Н.А. Слюсарева. - М.: Наука, 1982. – 278 с.
5. *Технологии и методики обучения литературе: Учеб. пособие / Под ред. В.А. Кохаповой. – М.: Флинта, Наука, 2011. – С. 111-116.*

Использование специальных знаний при расследовании террористических актов

Хачатрян К.А.

*Хачатрян Ксения Александровна / Hachatryan Ksenya Alexandrovna – магистрант,
кафедра криминалистики,
институт магистратуры, Саратовская государственная юридическая академия, г. Саратов*

Аннотация: статья посвящена проблемам использования специальных знаний при расследовании террористических актов, возможностям криминалистического исследования данной категории дел.

Ключевые слова: судебная экспертиза, криминалистические исследования, террористический акт.

Актуальность темы исследования, определяется тем, что обеспечение общественной безопасности и общественного порядка является одной из важнейших задач государства. Значительную опасность для государства и общества представляет совершение преступлений террористического характера.

Особая опасность данных преступлений, говорит о том, что расследование террористических актов, необходимо рассматривать как деятельность, от которой напрямую зависит безопасность государства, общества и личности. Однако, как правило, расследование террористических актов, в силу особенностей данного вида преступлений, имеет целый ряд специфических особенностей. Часть из них касается использования специальных знаний при расследовании данного вида преступлений.

По уголовным делам о террористических актах наиболее распространенными и характерными являются следующие виды судебных экспертиз[1, с.89]:

- судебная взрывотехническая экспертиза;
- судебная пожарно-техническая экспертиза;
- судебно-медицинская экспертиза;
- судебно-баллистическая экспертиза;
- судебная трасологическая экспертиза.

Каждая из них, имеет свои специфические особенности, которые, при расследовании террористических актов, проявляются еще больше. Однако, будучи ограниченны рамками одной статьи, мы остановимся лишь на особенностях, возникающих при проведении судебно-баллистических экспертиз.

Криминалистическое исследование оружия, боеприпасов и следов их применения (т.е. судебная баллистика) представляет собой частный вид экспертизы. Данная отрасль криминалистической техники изучает оружие, боеприпасы, следы их действия, а также закономерности возникновения таких следов; разрабатывает средства и методы собирания и исследования этих объектов для решения вопросов, возникающих при расследовании и предотвращении преступлений, связанных с терроризмом[2, с.19].

Нормативно-правовые основы судебной баллистики, базируются на положениях УПК РФ[3] и ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» [4], а также на положениях ведомственных актов[5].

Судебно-баллистическая экспертиза решает три группы задач[6]:

- определение свойств огнестрельного оружия и боеприпасов, фигурирующих в деле в качестве вещественных доказательств;
- идентификация оружия по следам выстрела;
- установление обстоятельств применения огнестрельного оружия.

Исходя из анализа данных задач, можно прийти к выводу о том, что криминалистические исследования оружия, боеприпасов и следов их применения позволяют установить важные фактические обстоятельства. На основе этих исследований объект относят к категории огнестрельного оружия, определяют, исправно ли оно и пригодно ли для стрельбы.

С помощью криминалистических исследований выясняют сущность произошедшего события, факт применения огнестрельного оружия; определяют место и способ совершения преступления, направление и дистанцию выстрела; устанавливают причинную связь между действиями и последствиями, количество произведенных выстрелов, их очередность и многие другие факты.

Исследования оружия и боеприпасов способствуют установлению их групповой принадлежности и индивидуальному отождествлению. По стреляным пулям и гильзам можно идентифицировать конкретный экземпляр оружия. Исследуя боеприпасы (пули, дробь, пыжи и т.д.), определяют общий источник их происхождения. Все эти данные, при расследовании преступлений террористической направленности имеют важнейшее значение.

В то же время, по мнению специалистов[7], использование методик судебной баллистики (и других экспертиз), при расследовании преступлений рассматриваемой категории, будет успешней, если законодатель пересмотрит ряд положений касающихся нормативно-правовой регламентации криминалистического оружия. Авторы, в частности, предлагают внедрение новых методик, обязательное проведение повторных экспертиз и т.д.

На наш взгляд, повышение эффективности рассматриваемого вида экспертиз, будет серьезно повышено, если законодатель введет практику обязательного отстрела гильз для внесения в гильзотеку, путем внесения соответствующих изменения в закон «Об оружии» [8]. Связано это предложение с тем, что официальные заключения разработчиков и производителей такого оружия говорят о существовании уникального следаобразования на гильзе [9].

По статистике, гильза зачастую остается на месте преступления, и возможность идентифицировать владельца оружия будет иметь серьезный профилактический эффект.

Литература

1. *Емельянов В. П.* Терроризм и преступления с признаками терроризирования (уголовно-правовое исследование). – СПб.: Литера, 2009.- С.89.
2. *Кокин А.В.* Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза. – М.: Юнити-Дана, 2015. – С. 19.
3. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 13.07.2015) //Собрание законодательства РФ. - 24.12.2001. - № 52 (ч. I). - Ст. 4921.
4. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации. Федеральный закон от 31.05.2001 № 73-ФЗ (ред. от 08.03.2015) // Собрание законодательства РФ, 04.06.2001, № 23. Ст. 2291.
5. См. напр.: Об утверждении Перечня родов (видов) судебных экспертиз, выполняемых в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России, и Перечня экспертных специальностей, по которым представляется право самостоятельного производства судебных экспертиз в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России. Приказ Минюста России от 27.12.2012 N 237 (ред. от 29.10.2013) //Российская газета, № 24, 06.02.2013.
6. *Мерецкий Н.Е.* Проведение судебных экспертиз: криминалистическое обеспечение. – М.: МОДЭК, 2013. – С. 89.

7. *Васалатий Ж.В.* Методика расследования преступлений террористического характера: автореф. дисс. канд. юр. наук. – Челябинск, 2010; Курдюкова А.В. Особенности уголовного судопроизводства по делам о террористическом акте: автореф... дисс. канд. юр. наук. – Екатеринбург, 2009.
8. Об оружии. Федеральный закон от 13.12.1996 N 150-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Собрание законодательства РФ. - 16.12.1996, № 51. Ст. 5681.
9. См. напр.: Корецкий Д.А. Оружие и его незаконный оборот: криминологическая характеристика и предупреждение. - СПб: Юрид. центр Пресс, 2013. – С. 203.

Составление проектов бюджетов Шаншина А. Э.

*Шаншина Анастасия Эдуардовна / Shanshina Anastasia Eduardovna – студент,
юридический факультет,
Вятский государственный гуманитарный университет, г. Киров*

Аннотация: в статье рассматривается порядок федерального бюджетного проекта. Сроки рассмотрения проекта разными структурами на каждом этапе составления проекта. Затрагиваются Федеральные законы, принимаемые одновременно с федеральным бюджетом.

Ключевые слова: бюджетный проект, бюджетный Кодекс РФ, финансовый план.

Статьей 184 Бюджетного Кодекса Российской Федерации определен порядок составления федерального бюджета.

Первой стадией бюджетного процесса является составление проекта бюджета. Он начинается с бюджетного Послания Президента РФ к Федеральному Собранию РФ, которое охватывает собой основные показатели социально-экономического развития РФ на планируемый год и среднесрочную перспективу. Кроме того, Послание основано на оценке результатов исполнения федерального и консолидированного бюджетов за предыдущий год и истекший период, предшествующий планируемому, а также учтены основные направления бюджетной и налоговой политики, проекты федерального бюджета и другие показатели, характеризующие стратегию и объемы федерального бюджета на очередной год.

Составление проекта начинается не позднее чем за 10 месяцев до начала очередного финансового года. Финансовые органы при составлении проектов бюджетов должны располагать: действующим налоговым законодательством; предполагаемым объемом финансовой помощи; виды и объемы расходов; финансовыми затратами на предоставление государственных и муниципальных услуг и т. д.

Важная роль отводится прогнозу социально-экономического развития территорий. Данный прогноз разрабатывается путем уточнения параметров планового периода и добавления параметров второго года планового периода. Прогноз социально-экономического развития состоит из: социального развития, развития науки, формирование и расходования средств целевых фондов, консолидированного бюджета, развитие фондового рынка, а также динамики производства и потребления и т. д.

Составление прогноза состоит из 5 этапов:

1. Рассматриваются различные вероятные варианты. Выделяются два основных варианта: оптимистичный, ориентированный на реализацию целей и приоритетов; и пессимистичный, учитывает воздействие неблагоприятных факторов, влияющих на результат.

2. Подготавливаются предложения с учетом отраслевых особенностей.

3. Разрабатываются отраслевые и региональные прогнозы, а также проектируются бюджетные ассигнования по федеральным целевым и инвестиционным программам.

4. В Министерство экономического развития РФ предоставляются прогнозы социально-экономического развития с учетом результатов предварительного рассмотрения, а также оценки состояния экономики

5. Прогноз, проект финансового баланса, перечень основных социально-экономических задач и проблем, а также перечень федеральных целевых программ и т. д. Министерство экономического развития РФ предоставляет в Правительство.

На основании прогноза утверждаются основные показатели:

- динамика и объем ВВП;
- прогноз инфляции;
- объем производства и реализации продукции, работ, услуг;
- объем инвестиций в основной капитал;
- расчет фонда оплаты труда;
- объемы доходов;
- показатели экспорта и импорта;
- прогноз курса рубля и ставок рефинансирования ЦБ РФ [1].

На основе этих данных Министерство финансов РФ разрабатывает проект федерального бюджета на следующий финансовый год. Одновременно с проектом разрабатываются среднесрочные финансовые планы субъектов РФ и муниципальных образований.

Финансовый план - документ, который создается параллельно с проектом бюджета на основе среднесрочного прогноза социально-экономического развития и основанный на прогнозируемых возможностях бюджета по мобилизации доходов с привлечением различных государственных расходов.

Законодательно финансовые планы не утверждаются. Финансовый план рассчитывается с целью выявления негативных тенденций и своевременного принятия мер. Для формирования финансового плана используется бюджет на текущий год. Таким образом, финансовый план является важнейшим финансовым документом.

Долгосрочные целевые программы также формируются вместе с разработкой бюджетов. Они разрабатываются на основании приоритетов, заданных в прогнозах социально-экономического развития, и финансируются из бюджетов разных уровней. Объем бюджетных ассигнований, заложенных в долгосрочных программах, утверждается законом о бюджете.

Ежегодно по каждой целевой программе проводится оценка эффективности ее реализации. На основании результатов оценки решается дальнейшая «судьба» каждой программы. Работа по составлению проекта федерального бюджета завершается к середине июля. В проекте закона о бюджете должны содержаться характеристики как общие объемы доходов и расходов бюджета, а также дефицит данного бюджета.

Закон о бюджете должен содержать такие показатели, как прогнозируемые доходы бюджета в соответствии с бюджетной классификацией Российской Федерации, а также нормативы отчислений от собственных доходов бюджета, передаваемых в местные бюджеты. Кроме того, устанавливаются:

- расходы бюджета в соответствии с классификацией расходов;
- объем капитальных и текущих расходов бюджета;
- объем финансовой помощи местным бюджетам в виде дотаций, субвенций и субсидий;
- другие показатели, предусмотренные законами субъектов Российской Федерации о бюджетом процессе [1].

С 15 июля до 15 августа Правительство РФ рассматривает прогноз социально-экономического развития, проект федерального бюджета и другие документы. Правительство РФ утверждает проект федерального бюджета и до 26 августа вносит

его на рассмотрение в Государственную Думу. Проект бюджета субъекта РФ вносится в законодательный орган не позднее 15 октября, а проект решения о местном бюджете - не позднее 15 ноября [1].

Вместе с проектом Федерального закона о федеральном бюджете в Государственную Думу вносятся проекты федеральных законов о внесении изменений и дополнений в такие законодательные акты, как:

- Федеральный закон «О бюджетной классификации Российской Федерации»;
- «О налогах и сборах»;
- «О бюджетах государственных внебюджетных фондах РФ»;
- «О тарифах страховых взносов в государственные внебюджетные фонды» [1].

Кроме того, до начала октября Банк России представляет в Государственную Думу проект основных направлений единой государственной денежно-кредитной политики, а Правительство - оценку ожидаемого исполнения федерального бюджета на текущий год и консолидированного бюджета РФ на отчетный год. А также предложения по расходам на содержание Вооруженных Сил РФ [1].

Литература

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации» от 31.07.1998 г. № 145-ФЗ (ред. от 03.11.2015 г.).

Формирование информационно-образовательной среды в процессе информатизации вуза

Замуруева Я. А.

*Замуруева Яна Анатольевна / Zamurueva Yana Anatol'evna – магистр бизнес-информатики,
кафедра теоретической экономики, экономический факультет,
Кубанский государственный университет, г. Краснодар*

Аннотация: в статье анализируются отличительные особенности современной системы высшего профессионального образования, определяется наличие в системе организации преобладающего элемента - информационной среды, обеспечивающей более активное использование информационных ресурсов в учебно-образовательном процессе.

Образовательная среда является завершением исторического ряда организационных форм обучения на интегрированной основе, которая включает в себя лучшее, что может быть накоплено инновационной педагогикой. Развитие образовательной среды, как единой базы образования, можно определить задачами синтеза разнопредметных знаний, создание целостного образовательного пространства (среды), обеспечивающего свободное и продуктивное личностное развитие человека. В последнем столетии эта проблема рассматривается в новом ракурсе - в разрезе массового образования. В соответствии с такой точкой зрения, разрешение проблемы межпредметной интеграции возможно с помощью создания новой образовательной системы – образовательно-образовательной среды.

Ключевые слова: информационная система, информационно-образовательная среда, информационные ресурсы, образовательное учреждение, технологии, информатизация общества.

Само определение информационной среды в настоящее время находится на этапе определения, существует множество всевозможных точек зрения на взаимосвязь этого понятия с определением «образовательное пространство».

Под пространством чаще всего понимается определенный набор взаимосвязанных между собой условий, которые оказывают влияние на человеческую деятельность. Но включенность человека в это пространство очень условно, так как возможно существование пространства и без него. Определение «среда» также может являться системой условий, которые обеспечивают развитие индивидуума. В данном конкретном случае человек включается в эту систему и достаточно активно взаимодействует с ней.

Если же рассматривать определение «информация», следует отметить, существует два подхода к определению информационной среды: коммуникационный и ресурсный.

С точки зрения коммуникационного подхода рассматривается информационная среда и включенные в нее компоненты, представленные всевозможными информационными системами как средство передачи знаний или же как средство, которое позволяет осуществлять общественно-культурные функции.

В противовес первому подходу - ресурсный подход, чтобы закрепить информацию, необходимо сохранить ее на различных информационных носителях и научиться, по возможности, оперативному поиску и передаче информации в полном объеме и безошибочно. Ресурсный подход был основан на определении информационной среды, первоначально как о высокотехнологичной системе, которая позволяет хранить информацию и дает объективное знание о мире, и довольно

эффективно извлекать это знание и представлять его пользователям информационной среды.

Изучение информационной среды рассматривается с самых различных ракурсов, из которых выделяются три основных вида:

- информационная среда как деятельность – представляет собой участие человека в коммуникационном процессе, центральное место которого занимает способность представлять личную информацию в форме, которая может быть передана, переработана и снова превращена в свое личное знание;

- информационная среда, представленная системой исторически сложившейся формы коммуникации;

- информационная среда, представленная информационной инфраструктурой, которая создается обществом для реализации коммуникационной деятельности в масштабе, соответствующем степени развития общества (библиотеки, издательства, информационные центры, средства массовой информации, банки данных и т. п.).

Надо отметить также, что информационно-образовательная система обучения позволяет реализовать как минимум три модели учебного процесса [7]:

- Либеральная модель - когда обучаемому (или группе обучаемых) открывается доступ ко всем или части учебных материалов по специальности, они снабжаются методическими рекомендациями, как изучать материалы дисциплин, и графиком учебного процесса. С точки зрения технической реализации эта модель является самой простой, поскольку преподавателю достаточно только один раз настроить доступ к контенту. Обучаемый же имеет возможность в большей степени самостоятельно (и свободно) ориентироваться в учебном материале и скорости его освоения.

- Консервативная модель - когда обучаемому (или группе обучаемых) учебные материалы выдаются строго дозированно, в соответствии с графиком учебного процесса. Техническая реализация данной модели более трудоемка по сравнению с первой по той причине, что преподавателю приходится вновь и вновь возвращаться к необходимости размещения контента и осуществлению соответствующих настроек. Данная модель, на наш взгляд, имеет и положительную сторону - обучаемый, не имея доступа к последующим учебным материалам, максимально сосредотачивается на текущем контенте, что, в свою очередь, способствует повышению эффективности освоения.

- Адаптивная модель - модель, учитывающая индивидуальные особенности обучаемого, когда он учится по индивидуальному графику, учитывающему степень его подготовленности, скорость усвоения материала и т. д. Техническая составляющая этой модели почти соизмерима с предыдущей, усложняясь в ситуации, когда по индивидуальному графику работает несколько студентов одновременно. В этом случае организационная составляющая деятельности преподавателя становится цикличной. Однако неоспорим положительный эффект от этой модели, поскольку обучаемый получает доступ к очередной «порции» учебных материалов только после того, как полностью освоит предыдущий. Такой максимальный учет индивидуальных особенностей напрямую влияет на повышение эффективности обучения и максимально соответствует принципам личностно-ориентированного обучения.

В это же время можно отделить информационное пространство от информационной среды. Не выходя из одного информационного пространства, индивид может перейти из одной информационной среды в другую (при смене рода занятий, профессии, переходе на новую ступень обучения, увлечений и т. д.). Одновременно человек может быть в нескольких разных информационных средах, воспринимающихся как единое целое (к примеру, информационная среда вуза).

Чертой, характерной для любой информационной среды, может являться присутствие информации, но само по себе наличие информации не обеспечивает

эффективность пребывания человека в данной среде, так как в данном случае наибольшую значимость имеет опять работы с информацией, которая необходима для осуществления процесса обучения [2].

Образовательная информационная среда основывается отдельной группой людей, в отличие от информационного пространства производимого в результате человеческой жизнедеятельности и консервативного в отношении изменений.

В создании образовательной информационной среды учебного заведения:

- преподаватель – который создает программу курса, определяет подбор учебной литературы, стиль общения, методы преподавания и т. д.;

- преподавательский состав учебного заведения - регулирует общие требования по отношению к учащимся, поддерживает традиции учебного заведения, взаимоотношения ученического и педагогического коллективов и т. д.;

- государство как социальный институт – который определяет материальные стороны обеспечения образования в целом, спрос общества на формирование какой-либо системы знаний.

В настоящее время все чаще применяется определение «интегрированная информационная среда», которое определяет взаимодействие самостоятельных элементов системы между собой с целью получения более нового качества, которое невозможно с присутствием отдельных компонент, за счет их организации в систему.

Образовательное пространство определяется как образовательная система. Состоятельность такого определения образовательного пространства сосредоточено на том, что оно представляется и существует исключительно внутри образовательного процесса.

Образовательная среда это конструктивный ответ на один из главных вопросов современной педагогики - о связи образования, науки и культуры. Данная проблема подразумевает три самых значимых направления в российской педагогике:

- 1) восприятие образования как культуuroобразующей среды;
- 2) переход к развивающей и ориентированной на личность парадигме;
- 3) значительное увеличение качества общей методологической культуры педагогики, а также возможность осуществления научно-педагогических исследований на теоретическом уровне.

Исследуя образовательное пространство и образовательную среду, необходимо выделить связь этих двух понятий с гуманитарной концепцией образования, которая выявляется в нижеперечисленных свойствах среды.

В узком смысле под информационно-образовательной средой понимаются образовательные учреждения, связанные между собой и находящиеся в условиях информационного обмена, который организуется специальными программными средствами.

В техническом плане информационно-образовательная среда представляется как программно-телекоммуникационная среда, обеспечивающая ведение учебного процесса едиными технологическими средствами, т. е. его информационную поддержку, а также документацию [10].

Внедрение информационных технологий в определенной сфере деятельности имеет существенные отличия от информационной среды в образовательном учреждении, особенностью которой является наличие трех компонентов [6]:

- 1) программно-аппаратной организации информационной среды;
- 2) учебно-методического наполнения ее информационных ресурсов;
- 3) организации деятельности педагогического коллектива в самой среде.

Сравнительный анализ нынешних российских и зарубежных исследований указывает на то, что в последнее десятилетие происходит сглаживание различий между различными типами сред, и формируются среды, которые представляют собой источник учебно-методического знания в определенной области знания. Такие среды, как правило, формируются в пределах общедоступных технологий в среде WWW или

же базируются на оболочках разработанных профессионально-распределенных обучающих средах, которые ориентированы на сотрудничество, и другие, основанные на телекоммуникационных технологиях среды. Они открыты и как для преподавателя, так и для учащегося, позволяют моделировать и совершенствовать содержание и вводить в него свои исправления, представлять результаты учебной деятельности в среде. Процессы коммуникаций в такой информационно-образовательной среде представляют методический, дидактический и организационный фон обучения и определяются как центральный элемент учебного процесса.

Основной целью, которая создает информационно-образовательную среду системы образования Российской Федерации, является предельное удовлетворение образовательных потребностей обучающихся по самому широкому диапазону направлений специальностей, уровней и формам образования, учебных заведений, а также информационно-образовательных ресурсов, которые существуют независимо от места нахождения обучающихся и образовательного ресурса или же услуг, в которых они нуждаются, с применением самых современных информационно-телекоммуникационных технологий.

На государственном уровне информационно-образовательная среда системы образования Российской Федерации в общем должна объединять в себе информационно-образовательные среды разных регионов страны. Объединение региональных сегментов в одну систему основывается на взаимных договорах о равноправном сотрудничестве.

На региональном уровне информационно-образовательная среда представляется как объединение виртуальных представительств всевозможных образовательных учреждений, которые создаются на добровольной основе.

Среда, создаваемая таким образом, является распределенной и имеет единые средства навигации, которые обеспечивают пользователям возможности быстро и простыми средствами найти:

- список учебных заведений, которые обеспечивают приобретение образования по определенной специальности через виртуальные представительства учебных заведений (дистанционное образование);
- учебное заведение, независимо от уровня подготовки специалистов и места расположения;
- любой информационный ресурс, который зарегистрирован в среде, независимо от места его нахождения физически.

Федеральная информационно-образовательная среда отечественной системы образования должна соединять в себе:

- методические разработки определенных учебных заведений;
- современные технологии, которые предоставляют Интернет;
- интеллектуальные ресурсы преподавательского состава, которые не зависят от их места жительства;
- максимальная самостоятельность любого учебного заведения, которое имеет свое виртуальное представительство в информационно-образовательной среде.

Разработка информационно-образовательной среды отечественной системы образования проводится с помощью формирования однотипной структуры, которая построена на базе стандартного программного обеспечения (ПО), ориентированного на Интернет-среду, размещенного в различных регионах на базе более оснащенных учебных заведений (к примеру, на узлах сети RUNNET), образуя региональные информационно-образовательные среды. Каждая региональная информационно-образовательная среда содержит виртуальные представительства учебных заведений родного региона. Виртуальное представительство вуза - это программный комплекс, который предоставляет полный набор сервисных служб и информационных ресурсов, обеспечивающих процесс образования именно в определенном учебном заведении.

Содержание и состав информационных ресурсов определяется самим учебным заведением, а набор сервисных служб должен снабжаться стандартным программным обеспечением.

Литература

1. *Вачкова С. Н.* Использование цифровых образовательных ресурсов в образовательном пространстве вуза / С. Н. Вачкова // Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология. - 2009. - № 4.
2. *Гуревич Р. С.* Информационно-коммуникационные технологии в профессиональном образовании, 2012. – 506 с.
3. *Елистратова Н. Н.* Образовательные информационные ресурсы сети Интернет и их применение в педагогике высшей школы [Электронный ресурс] // Современные научные исследования и инновации. – 2012. – № 11. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2012/11/18532>.
4. *Зайцева О. В.* Информатизация образования и интеллектуальный капитал // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2012. – № 12. – С. 105–109.
5. *Ожерельева Т. А.* Управление сетевыми учебными ресурсами // Управление образованием: теория и практика – 2013. – № 2. – С. 112–116.
6. *Павлов А. И.* Информационные ресурсы в образовании [Электронный ресурс] // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 5 – С. 74–77. – Режим доступа: www.rae.ru/meo/?section=content&op=show_article&article_id=5630 (дата обращения: 05.10.2015).
7. *Роберт И. В.* Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 2-е издание, дополненное / И. В. Роберт. - М.: ИИО РАО, 2008.
8. *Уханова О. А.* Информационные образовательные ресурсы [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:JPDiueoOtEJ:www.chuc.ru/net_cat_files/File/Inf_obraz_res.doc+&cd=6&hl=ru&ct=clnk&gl=ru.
9. *Шакуто Е. А.* Информационно-образовательная среда учебного учреждения как система поддержки исследовательской деятельности / Е. А. Шакуто, А. О. Прокубовская // Социокультурное пространство России: общество, образование, язык: [сборник научных статей] / [О. Н. Анциферова и др. – Екатеринбург, 2013. – Вып. 2. – С. 150–158.

Изучение мотивационной готовности детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста к обучению в школе

Головко Е. А.

Головко Екатерина Александровна / Golovko Ekaterina Aleksandrovnа – магистрант, кафедра дошкольного образования и логопедии, педагогический факультет, Томский государственный педагогический университет, г. Томск

Аннотация: в статье анализируются данные, полученные в ходе изучения мотивационной готовности детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста к обучению в школе, на основе анкетирования педагогов начальной школы. В рамках данного исследования рассматривается уровень мотивационной готовности современных первоклассников, причины снижения мотивации, а также причины возможного снижения мотивационной готовности ребенка.

Ключевые слова: мотивация, мотивационная готовность, подготовка к школе.

Ключевым понятием данной статьи выступает мотивационная готовность. Мотивационная готовность к школе является показателем, который определяет уровень стремления ребенка ходить в школу, понимания школьных правил и степень готовности их принятия.

Многие авторы (Л. И. Божович, Н. И. Гуткина, В. Д. Шадриков и др.) подчеркивают значимость именно мотивационного компонента в структуре готовности к обучению. Мотивы, являясь структурно начальным звеном деятельности, обнаруживают свое влияние на всех этапах и всех структурных единицах деятельности. Таким образом, от характера мотивов зависит и выбор средств достижения результатов деятельности, характер действий [1, с. 207].

Мотивационная готовность к школе является предпосылкой успешной адаптации ребенка к школе, принятия им «позиции школьника» [2, с. 17]. В случае несформированности мотивов к учению ребенок очень трудно привыкает к новым условиям, к коллективу и учителю, недостаточно хорошо воспринимает новый школьный материал, что может привести к дезадаптации.

В рамках прохождения научно-исследовательской практики мною было проведено исследование, направленное на изучение мотивационной готовности детей старшего дошкольного возраста к обучению в школе. Данное исследование проводилось на базе МАОУ гимназия № 55 г. Томска, в нем приняли участие учителя, работающие с детьми старшего дошкольного возраста в группе дошкольной подготовки «Школа раннего развития», а также учителя, работающие с учащимися первых классов гимназии. Всего было опрошено 15 педагогов гимназии с различной квалификацией и стажем педагогической работы.

В качестве методики было предложено заполнить анкету «Изучение мотивационной готовности детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста к обучению в школе». Анкета состояла из 10 вопросов с вариантами ответов, в том числе один из вопросов предполагал характеристику современного первоклассника («вчерашнего» выпускника детского сада).

Целью исследования являлось выявление представлений среди учителей о современных будущих первоклассниках (об их мотивации к обучению в школе и о том, что может положительно или отрицательно повлиять на детскую мотивацию).

Результаты анкетирования учителей «Изучение мотивационной готовности детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста к обучению в школе».

Таблица 1. Распределение ответов на вопросы анкеты

№ вопроса / Вариант ответа	«А» (%)	«Б» (%)	«В» (%)
1.	100	0	0
2.	6,7	0	93,3
3.	20	46,7	33,3
4.	26,7	53,3	20
5.	13,4	53,3	33,3
6.	66,7	0	33,3
7.	73,4	13,3	13,3
8.	46,7	33,3	20
9.	73,4	13,3	13,3

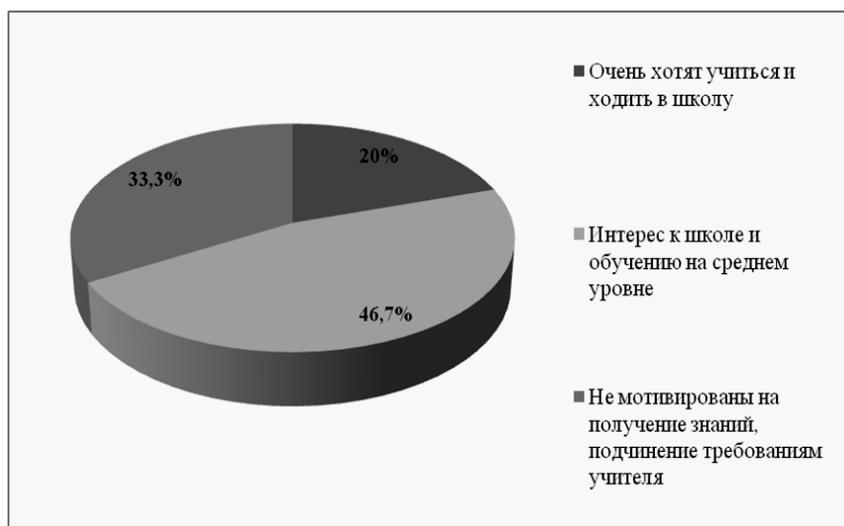


Рис. 1. Уровень мотивации современных первоклассников

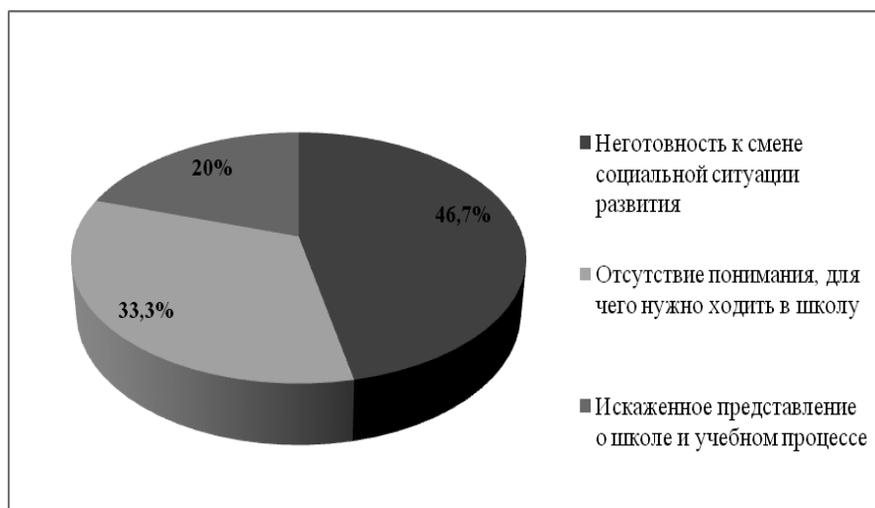


Рис. 2. Причины низкой мотивации

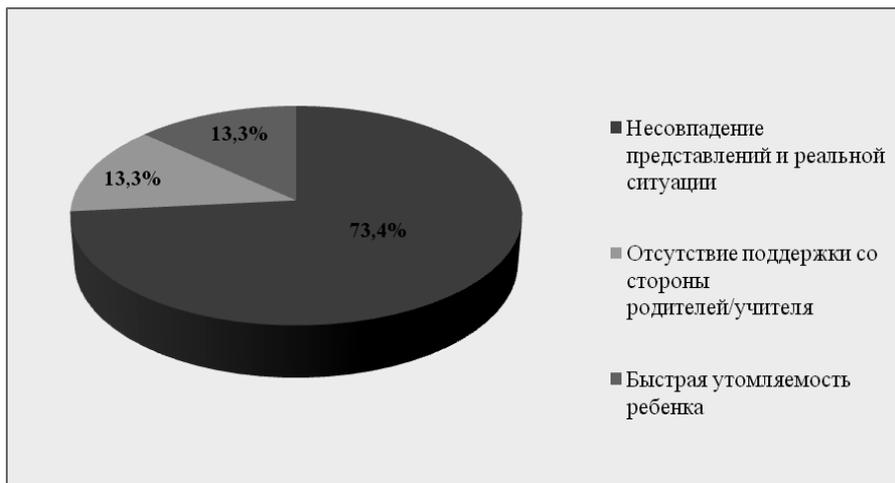


Рис. 3. Причины снижения мотивации

Исходя из полученных результатов анкетирования, можно сделать следующие выводы:

1. Абсолютно все опрошенные педагоги (100 %) считают, что необходимо мотивировать ребенка на успешное обучение еще до поступления в школу.

2. Формированием положительной мотивации к обучению у ребенка должны заниматься родители и учителя совместно (по мнению 93,3 % опрошенных).

3. По мнению учителей, у большинства современных детей, которые приходят учиться в первый класс, интерес к школе и обучению находится на среднем уровне (по мнению 46,7 %), а 33,3 % педагогов считают, что основная часть детей старшего дошкольного возраста не мотивирована на получение знаний, им сложно подчиняться требованиям учителя.

4. Наиболее привлекательным в школе для будущих первоклассников является общение со сверстниками (по мнению 53,3 % опрошенных).

5. Первоклассникам в школе больше всего не нравится подчиняться новым, пока еще непривычным нормам и правилам поведения (53,3 %), а 33,3 % учителей считает, что первоклассникам больше всего не нравится отсутствие возможности в школе играть столько же, сколько и в детском саду.

6. Самым эффективным способом мотивации успешной учебы со стороны родителей является похвала (по мнению 66,7 % опрошенных).

7. Самым эффективным способом мотивации успешной учебы со стороны учителя является поощрение учебной инициативы и любознательности ученика (по мнению 73,4 % опрошенных).

8. Низкая учебная мотивация будущих первоклассников в большей степени связана с неготовностью ребенка к смене социальной ситуации развития (по мнению 46,7 % опрошенных), а 33,3 % учителей считают, что низкая учебная мотивация может быть связана с отсутствием у ребенка понимания, для чего необходимо учиться и ходить в школу.

9. Снижение учебной мотивации у ребенка, который изначально положительно относился к школе и хотел учиться, может быть связано с несовпадением представлений ребенка о школе и учебном процессе и реальной ситуацией (по мнению 73,4 % опрошенных педагогов).

10. Последний вопрос анкеты был направлен на выяснение характерных особенностей современного первоклассника (то есть «вчерашнего» выпускника детского сада). Среди наиболее встречающихся определений, можно выделить следующие: любознательный, смывленный, заинтересованный, веселый, активный,

умный; при этом есть и отрицательные черты современного первоклассника: агрессивный, замкнутый, пассивный, «ненаигравшийся», ленивый, не умеющий общаться, «нехочуха» и т. п.

Таким образом, можно сделать вывод, что учителя, которые непосредственно работают с современными первоклассниками, сталкиваются с проблемами мотивационной готовности учащихся, отмечают, что дети, которые только пришли учиться в школу, уже не мотивированы на получение новых знаний, им сложно подчиняться требованиям, которые выставляют учителя. При этом отмечают, что низкая учебная мотивация будущих первоклассников, в первую очередь, связана с неготовностью ребенка к смене социальной ситуации развития, а также отсутствием у ребенка понимания, для чего необходимо учиться и ходить в школу.

Общий вывод. Мотивационную готовность следует рассматривать как систему потребностей, мотивов и целей, которые отражают побуждения к учению, позволяют активно стремиться к пониманию общих знаний, к овладению учебно-познавательными (а в будущем – профессиональными) умениями.

Результаты проведенного исследования показали, что мотивационная готовность будущих первоклассников к школе, безусловно, является одним из важнейших факторов благополучной адаптации ребенка к школе, а также интересу к учебной деятельности и заинтересованности учащегося в получении новых знаний и успешной учебе. При этом, у большинства старших дошкольников интерес к школе и учебному процессу находится на среднем и низком уровне. Среди основных причин данного явления главными являются неготовность ребенка к смене социальной ситуации развития, а также отсутствие у ребенка понимания, для чего необходимо учиться и ходить в школу.

Анализ различных теорий мотивации показывает, что возможно целенаправленное формирование и изменение мотивов. Таким образом, организованная коррекционно-развивающая работа, направленная на формирование мотивационного компонента готовности к школе у старших дошкольников, может повысить уровень осведомленности детей о школе, учителе, организации учебного процесса, а также правилах поведения в школе и на уроке. Помимо этого, путем коррекционно-развивающей работы можно положительно повлиять на изменение характера отношения ребенка к учебной деятельности, поддержать и повысить уровень интереса и любознательности относительно новой социальной ситуации развития, а также поспособствовать принятию позиции школьника.

Литература

1. *Божович Л. И.* Личность и ее формирование в детском возрасте. – СПб: Питер, 2008. - 398 с.
2. *Гуткина Н. И.* Методика исследования мотивационной сферы детей старшего дошкольного и младшего школьного возраста. Психологическая наука и образование. 2006. - № 31. С. 17-25.
3. *Малютин С. В.* Психологическая готовность дошкольников к школьному обучению. Проблемы и перспективы развития образования: материалы II междунар. науч. конф. (г. Пермь, май 2012 г.). — Пермь: Меркурий, 2012. — С. 63-65.
4. *Стожарова М. Ю.* Формирование школьной зрелости дошкольников. – Монография. 2-е изд. – М.: ФЛИНТА, 2011. – 115 с.

Начальный этап в истории развития электронного обучения Ситникова Ю. А.

*Ситникова Юлия Андреевна / Sitnikova Yulia Andreevna – магистрант,
кафедра экономики, управления и права,
профессионально-педагогический институт,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Челябинский государственный педагогический университет (ФГБОУВПО «ЧГПУ»),
г. Челябинск*

Аннотация: в статье рассматривается начальный этап в истории развития электронного обучения, а также описание технических средств, которые стали началом развития e-learning.

Ключевые слова: электронное обучение, e-learning, автоматизированный учитель, аппарат для обучения, программный алгоритм для автоматизированных операций преподавания.

На сегодняшний день применение компьютерных технологий является неотъемлемой частью жизни современного общества. В связи с изменениями в экономической, политической и социальной ситуациях в мире, появляется необходимость разработки и внедрения инновационных проектов с применением компьютерных технологий в государственные, а также частные организации и структуры с целью усовершенствования и соответствия мировым стандартам социально-значимых аспектов при формировании современного общества. Одним из таких социально-значимых аспектов является получение качественного образования с применением новых образовательных технологий, объединенных названием «E-learning», в переводе на русский язык - электронное обучение.

В федеральном законе от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащихся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников [1]. Таким образом, историю развития электронного обучения следует рассматривать с момента изобретения первых технических средств, которые использовались в процессе обучения.

«Отправной точкой» рассматриваемого в данной статье вопроса стало изобретение профессора Государственного Университета Огайо (Ohio State University) Сидни Пресси (Sidney Pressey) «Автоматизированный учитель» - автоматическое устройство для тестирования знаний («The Automatic Teacher»), представленное вниманию ученых на встрече Американской психологической ассоциации в 1924 году (American Psychological Association meeting). Но для лучшего понимания причин, которые привели к подобным изобретениям, необходимо углубиться в более раннюю историю.

В начале XX века в США широкое распространение получил такой способ проверки знаний обучающихся, как тестирование. Предпосылками этому стало исследование доктора Фредерика Келли (Frederick J. Kelly) в 1914 году на тему того, что разные учителя дают разную оценку знаниям обучающихся. Келли считал, что это большая проблема в образовании, которая нуждается в скорейшем решении. Его видение решения состояло в введении в образовательный процесс стандартных тестов с вариантами ответов [5]. Келли разработал Канзасский тест на чтение («Kansas Silent Reading Test»), предназначенный для одновременного выполнения группой людей, и который был легок в проверке. Главное условие успешного внедрения тестов в

образование, по мнению Ф. Келли – это объективность. То есть вопросы должны быть составлены таким образом, что предполагают только абсолютно верные, или неверные ответы, не должно быть никакой двусмысленности [4].

Итак, возвращаясь к изобретению профессора С. Пресси, мы видим, что целью данного устройства была автоматизация работы учителя, заключающаяся в сокращении затрат времени на проверку тестов и, как результат, возможность индивидуальной работы учителя и ученика. В статье журнала «Школа и общество» («School and Society») 1926 году С. Пресси брендирует свое изобретение как «Автоматизированный учитель», а в 1928 получает патент [3]. По размеру данное устройство было не более портативной печатной машинки. Вниманию тестируемого предстало небольшое окошко с вопросом и четыре клавиши для выбора варианта ответа. После того как выбор сделан, аппарат переходил к следующему вопросу. В задней стенке аппарата находился счетчик правильных ответов. Таким образом, время учителя, затраченное на проведение и проверку теста, сводилось к установке листа с тестом в устройство в самом начале тестирования и просмотр результата по окончании тестирования. Фотография изобретения профессора С. Пресси представлена на рис. 1.



Рис. 1. Профессор С. Пресси и его «Автоматизированный учитель».

Следующим шагом в данном периоде стало изобретение «Аппарат для обучения» («Teaching machine») психолога-бихейвиориста Скиннера Б. Ф. (B. F. Skinner). Данный аппарат был предназначен для использования в школах для обучения таким предметам, как орфография, математика и другие. Фотография устройства представлена на рис. 2. В 1958 году Б. Скиннер получил патент на устройство [2].

Оно представляло собой аппарат, в который помещались круглые пластинки с учебной информацией, рядом располагался небольшой рулон бумаги. В одном окошке ученик видит вопрос, в соседнем он должен написать на полосе бумаги свой ответ. После записи ответа, ученик сравнивает его с правильным ответом, который появляется в том же окошке, где ранее был вопрос. Если правильный ответ совпадает с ответом ученика, он нажимает рычаг в одну сторону, если ответ ученика не совпадает с правильным – то в другую сторону. Таким образом аппарат считает правильные ответы и прогресс ученика. Основным типом заданий данного устройства были задания, в которых необходимо заполнить пропуск: пропущена буква в слове или же слово целиком. Как и профессор С. Пресси, Б. Скиннер считал, что образовательный процесс нуждается в модернизации, чтобы к каждому студенту был индивидуальный подход для качественного усвоения учебного материала. Кроме

того, Б. Скиннер, считал, что подобные изобретения могут быть полезными при домашнем обучении, например, детей с ограниченными возможностями, или для повышения квалификации рабочих и военных групп населения [7].

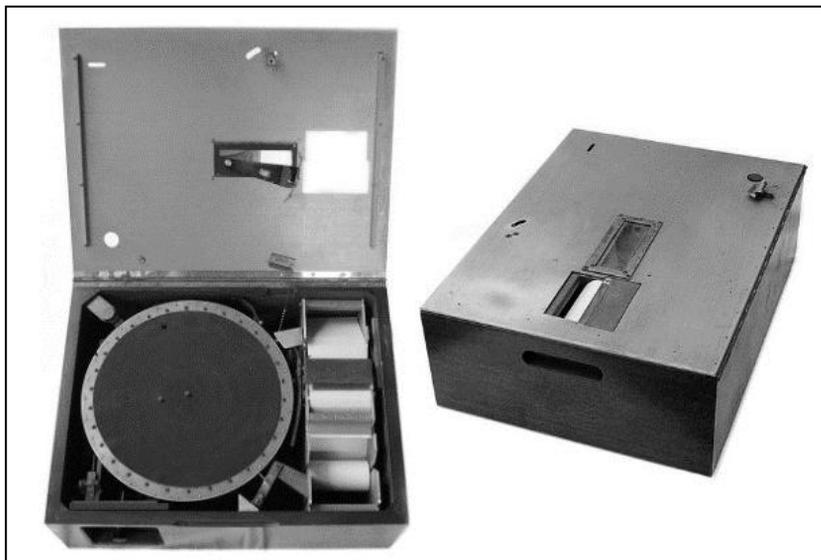


Рис. 2. Фотография «Аппарата для обучения» Скиннера Б.Ф.

Далее в рамках этого этапа развития электронного обучения следует упомянуть о разработке Программного алгоритма для автоматизированных операций преподавания (PLATO – Programmed Logic for Automated Teaching Operations). PLATO – это первая система электронного обучения, разработанная в Университете Иллинойса и использовавшаяся в течение 40 лет. Она была первоначально создана для выполнения простых курсовых работ студентами университета Иллинойса, местными школьниками и студентами ряда других университетов. Данная система представляет собой компьютерную сеть, используемую для доступа к онлайн курсам, записи и хранения результатов прохождения тестов студентами [6].

Все вышеупомянутые изобретения имеют важное значение в развитии электронного обучения и стали стартом для дальнейших исследований и инновационных разработок в данной области науки.

Литература

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Российская газета. – 31.12. 2012. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.rg.ru/printable/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>.
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.google.com/patents/US2846779>.
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.google.com/patents/US1670480>.
4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://chancellor.ucdavis.edu/local_resources/pdfs/colloquium-11-12/ccvol2_cathy_davidson.pdf.
5. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hackeducation.com/2015/01/27/multiple-choice-testing-machines/>.
6. Control Data Corporation // PLATO User's Guide. – 1981. – p. 1.
7. Skinner B. F. Teaching Machines // Science. – 1958. – № 3330. – P. 969-977.

Диагностика уровня знаний младших школьников о ценностном отношении к здоровью

Неустроева М. И.

*Неустроева Милидора Изотовна / Neustroeva Milidora Izotovna – студент,
кафедра начального образования,
Педагогический институт,*

Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск

Аннотация: рассмотрены теоретические основы ценностного отношения к здоровью детей младшего школьного возраста. В практической части определяется уровень знаний о здоровье и здоровом образе жизни, предлагается программа по формированию ценностного отношения к здоровью.

Ключевые слова: здоровье, здоровье человека, формирование здорового образа жизни, ценностное отношение к здоровью, младший школьник.

Здоровье — состояние любого живого организма, при котором он в целом и все его органы способны полностью выполнять свои функции; отсутствие недуга, болезни. Это первая и важнейшая потребность человека, определяющая способность его к труду и обеспечивающая гармоническое развитие. Перед школой сегодня стоит задача не только обучения, но и воспитания ценностного отношения к своему здоровью, поскольку только здоровый ребенок способен успешно освоить школьную программу.

Проблемой нашего исследования является определение уровня знаний младших школьников о здоровье. Диагностика проводилась в 2015-2016 учебном году во 2-ом классе Ожунской средней школы Чурапчинского района. С целью получения информации об изучаемой проблеме была использована анкета Ю. В. Науменко [1]. Вопросы направлены на выявление представлений детей о ЗОЖ, включая их представления о состоянии своего здоровья, отношения к физическим упражнениям.

По результатам анкеты следует отметить, что понятие здорового образа жизни у большинства младших школьников связано с понятием «спорт» (69 %) и «правильное питание» (19 %), остальные 12 % отождествляют здоровый образ жизни с соблюдением режима дня, полноценным сном и ежедневными прогулками. На основе полученных данных можно судить о том, что учащиеся имеют определенные представления о ЗОЖ и знакомы лишь с некоторыми его компонентами.

Относительно состояния здоровья выявлено следующее: 68 % школьников считает свое здоровье отличным, что указывает на отсутствие заболеваний и, соответственно, отсутствие пропусков учебных занятий по причине болезни; 30 % отмечают свое здоровье недостаточно крепким, потому как болеют, но не столь часто, и пропускают занятия раз в один—два месяца и реже, 2 % еженедельно вынуждены отсутствовать в образовательном учреждении по причине болезни.

Занятиям спортом младшие школьники уделяют особое внимание, так, из ответов видно, что 62 % учеников занимаются в школьных секциях. Уроки физкультуры посещают с положительным настроением и занимаются с полной отдачей 84 % учащихся, 60 % регулярно выполняют дома утреннюю зарядку. После учебного дня чувство усталости присутствует у 82 % учащихся, что может свидетельствовать об избытке получаемой информации в школе, чрезмерной двигательной активности или ее отсутствии во время перемен, на уроках физической культуры и других занятиях, неполноценном питании, сне и т. д.

Для выявления уровня сформированности знаний о компонентах здорового образа жизни и определения ценности ЗОЖ была использована анкета «Отношение детей к ценности здоровья и здорового образа жизни» (М. В. Гребнева) [2]. Анализ результатов анкеты показал, что высокий уровень знаний правил пользования

средствами гигиены имеют 62 % учащихся. Высокая осведомленность о правилах организации режима питания отмечается у 87 % школьников. С основными правилами гигиены хорошо знакомы 66 %, а правилами оказания первой помощи владеют 25%.

Высокую ценность здоровья выбрали в иерархии других общечеловеческих ценностей лишь 15 %. В данный перечень входили такие ответы, как «много знать и уметь», «быть здоровым», «быть самостоятельным» и «жить в счастливой семье». Для 73 % младших школьников ценность здоровья не является наивысшей, а остальные не считают ее главной в своей жизни.

Правильно организованный режим дня — одно из важнейших условий здорового образа жизни, и по результатам анкеты требованиям ЗОЖ соответствует распорядок дня у 30 % ребят, у которых ежедневно присутствует утренняя зарядка, завтрак, обед и ужин, сон не менее 8 часов, занятия спортом. У 70 % наблюдается недостаточное соответствие правильному режиму дня, в основном отсутствуют ежедневная утренняя зарядка, прогулки на свежем воздухе, полноценный сон.

В последнее время в образовательных учреждениях проводятся различные мероприятия, направленные на формирование знаний о здоровом образе жизни: классные часы, лекции о здоровье, экскурсии и т. д. Значимость мероприятий, проводимых в школе для формирования ЗОЖ, высока для половины младших школьников. Особый интерес составляют спортивные соревнования, викторины, конкурсы, игры и показ фильмов на тему здорового образа жизни. Для 37 % организованные занятия не представляют особой важности.

В конечном подсчете баллов по всем показателям результат получился следующим: у 9 % учеников сформирован высокий уровень представлений о ценности здоровья и здорового образа жизни. Эти учащиеся осознают важность выполнения и соблюдения требований здорового образа жизни, придерживаются их, имеют высокие знания в области укрепления и сохранения своего здоровья. У 51 % — достаточный уровень представлений о здоровом образе жизни, но знания, тем не менее, ограничены, не конкретны, а ценность здоровья сохраняется, но может смещаться и на второй план. Настораживает то, что 40 % школьников имеют недостаточный уровень представления о здоровом образе жизни, их знания поверхностны, искажены либо не сформированы, а ценность здоровья не определена или занимает последние места в структуре ценностей.

Таким образом, результаты проведенных методик свидетельствуют о том, что уровень знаний младших школьников о здоровье и здоровом образе сформирован не полностью. В связи с этим рекомендуется проведение внеучебной работы по формированию у младших школьников ценностного отношения к здоровому образу жизни.

Литература

1. *Науменко Ю. В.* Анкета «Уровень сформированности знаний о ЗОЖ». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.findsmarter.ru>.
2. *Гребнева М. В.* Анкета «Отношение детей к ценности здоровья и здорового образа жизни». [Электронный ресурс]. Режим доступа: schule1277.ru/pages/docs/zozh/g/monitoring2010.doc
3. *Акимова М. К., Козлова В. Т.* Обучаемость и здоровье школьника / М. К. Акимова, В. Т. Козлова // Школа здоровья. - 1996. - Т. 2. - № 2. - 21-31 с.
4. *Ананьева Н. А., Ямпольская Ю. А.* Физическое развитие и адаптационные возможности школьников / Н. А. Ананьева, Ю. А. Ямпольская // Вестник РАМН. - 1993. - № 5. - 19-24 с.
5. *Горцев Г. Я.* Энциклопедия здорового образа жизни. – М.: Вече. 2001. – 461 с.

Патология грудной клетки и брюшной полости, связанные с дорожно-транспортными происшествиями Стяжкина С. Н.¹, Сыркина Н. В.², Торопова Д. С.³, Грязева А. С.⁴, Малыгин А. Л.⁵

¹Стяжкина Светлана Николаевна / *Styazhkin Svetlana Nikolaevna* – доктор медицинских наук, профессор,

кафедра факультетской хирургии;

²Сыркина Наталья Владимировна / *Syrkina Natalia Vladimirovna* – аспирант;

³Торопова Дарья Сергеевна / *Toropova Daria Sergeevna* – студент;

⁴Грязева Анна Сергеевна / *Gryazeva Anna Sergeevna* – студент;

⁵Малыгин Александр Леонидович / *Malygin Aleksandr Leonidovich* – студент,

Государственное бюджетное образовательное учреждение

Высшего профессионального образования

Ижевская государственная медицинская академия, г. Ижевск

Аннотация: в статье рассматривается проблема интенсивного роста автодорожных травм в УР, среди которых самыми частыми являются травмы грудной клетки и брюшной полости. Путём проведения статистического анализа определяется и сравнивается количество госпитализированных, возрастно-половая структура, превалирующее время года, сроки госпитализации, частые осложнения и летальность за 2012 и 2014 годы.

Ключевые слова: хирургия, торакальные и абдоминальные травмы, ДТП.

На сегодняшний день остро стоит проблема интенсивного роста автодорожных травм, среди которых по распространенности на первом месте стоят торакальные и абдоминальные травмы. В настоящее время в мире по данным статистических исследований среди всех травм повреждения грудной клетки и брюшной полости составляют 60–80 % и 10–15 % соответственно. В Удмуртской Республике остро стоит проблема травматизации населения, причиной которых являются дорожно-транспортные происшествия. Общая летальность при ДТП, связанная непосредственно с этими травмами, в 12 раз выше, чем при других причинах, вызвавших абдоминальные и торакальные травмы, также наблюдается рост инвалидности в 6 раз. Пострадавшие нуждаются в госпитализации в 7 раз чаще. Больничная летальность таких больных в 4,5 раза превышает летальность пострадавших от других причин. Более половины (52,3 %) летальных исходов при ДТП наступают на месте происшествия, 38,3 % - в стационаре, 6 % - в приемных отделениях больниц и 2,5 % - при транспортировке пострадавших [1, с. 53]. В связи с этим в рамках Национального проекта «Здоровье» в республиках и областных клинических больницах были организованы многопрофильные ДТП-центры и центры травматологии 1 уровня. В региональный ДТП-центр входит множество отделений, оказывающих неотложную помощь: реанимация, нейрохирургия, травматология, урология и др. В Удмуртской республике так же был открыт центр БУЗ МЗ УР ДТП-центр, который начал работать с 21 июня 2010 года.

Целью исследования явилось проведение статистического анализа граждан, получивших различные травмы в автодорожных происшествиях и поступивших в стационар БУЗ УР «Первая РКБ МЗ УР», путём сравнительного анализа и учетных данных случаев госпитализации в БУЗ УР «Первая РКБ МЗ УР» за 2012 и 2014 годы.

Была поставлена задача определения и сравнения количества госпитализированных, возрастно-половой структуры, превалирующего времени года, сроков госпитализации, частых осложнений и летальности.

Несоблюдение участниками дорожного движения правил зачастую приводит к трагичным последствиям. Как показывает практика, многие травмы, полученные в результате ДТП, приводят к инвалидности, а также нередко к летальным исходам. Как утверждают судебно-медицинские эксперты, одними из наиболее распространенных травм в результате автодорожных происшествий являются травмы органов грудной клетки и брюшной полости. Такие травмы получают, как правило, в результате удара об руль, панель управления, либо в результате удара об кузов автомобиля при условии, что участник дорожного движения – пешеход. При получении такого рода травм степень повреждения во многом зависит от силы повреждающего фактора и от состояния организма. Основная опасность повреждения органов грудной клетки и брюшной полости: внутреннее кровотечение при разрыве паренхиматозных органов и перитонит при повреждении полых органов. Чаще всего такие травмы сопровождаются явлениями шока, что, в свою очередь, может усложнить современную диагностику, оказания помощи, а, следовательно, привести к более тяжким последствиям.

В настоящее время наблюдается рост количества дорожно-транспортных происшествий, что ведёт к росту сочетанных и изолированных закрытых абдоминальных и торакальных травм.

Торакальные травмы – патологическое состояние, обусловленное действием механического повреждающего фактора на грудную клетку, диафрагму и органы грудной полости, одним из основных синдромов которого является нарушение функции внешнего дыхания. Патологические изменения, возникающие при травме груди, включают весь спектр механических повреждений тканей грудной клетки и органов грудной полости: от сотрясения и ушиба до разрывов, переломов, размозжений и ранений. Анатомические особенности грудной клетки, органов средостения и лёгких в определенной мере отражаются на характере их повреждений, диагностике и лечебной тактике. Особенностью травмы груди является то, что рёберный каркас, защищающий органы груди от внешних воздействий, в ряде случаев становится источником вторичных их повреждений отломками рёбер, при этом чаще всего страдают лёгкие. Таким образом, в большей степени страдают органы дыхания и кровообращения. Абдоминальные травмы – это одно из самых опасных и сложно диагностируемых внутрибрюшных повреждений, вследствие различных травм, поскольку сопровождаются многочисленными осложнениями, высоким уровнем инвалидизации и летальности. Чаще встречается закрытая травма, при которой трудно исключить повреждение полых или паренхиматозных органов.

Всего за 2012 год в Травматологический центр на базе БУЗ УР «Первая РКБ МЗ УР» было госпитализировано **473** пациента с травмами грудной клетки или брюшной полости. Из них в хирургическое отделение поступило 77 человек (16,2 %), в травматологическое отделение 196 человек (41,5 %), оставшиеся 200 человек (42,3 %) получили сочетанные травмы с другими системами органов и были направлены в нейрохирургическое, урологическое, ортопедическое и гнойно-хирургическое отделения. В 2014 году было госпитализировано **381** человек, распределиться по отделениям в подобном процентном соотношении. Торакальная травма встречается в 45,5 % случаях, абдоминальная – 13 %, чаще встречается сочетание травм грудной клетки или брюшной полости – 41,5 %. Доля пациентов мужского пола с травмами грудной полости в 2012 году составила 82 %, в 2014 году 80 %. Доля пациентов женского пола составила в 2012 году 18 %, в 2014 году - 20 %. Доля пациентов мужского пола с травмами брюшной полости в 2012 году составила 78 %, наиболее частый возраст 30-59 лет (40 %) и старше (32 %). В 2014 году - 80 %, наиболее частый возраст - 30-59 лет (41,2 %) и старше (34 %). Трудоустроенные и не трудоустроенные составляли примерно равные доли - 49 % и 51 %, соответственно. Доля пациентов женского пола составила в 2012 году 22 %. Наиболее частый возраст 30-49 лет (35 %) и старше (28 %), а в 2014 году - 20 %, с наиболее частым возрастом - 30-49 лет (34,7

%) и старше (25 %). Трудоустроенные и не трудоустроенные составляли примерно равные доли - 47,5 % и 52,5 %, соответственно. Среднее количество дней госпитализации в 2012 году составило 15,2 дня, в 2014 - 13,2 дня. Выявлены наиболее частые осложнения торакальных и абдоминальных травм, среди которых: гемопневмоторакс, гемоперитонеум, травматический шок и геморрагический шок. Летальность за 2012 год составила - **15,6 %**, за 2014 год – **9,2 %** и зависела от степени тяжести полученной травмы [2, с. 123]. Наблюдается тенденция к росту пострадавших от ДТП с травмами грудной клетки и брюшной полости в осенне-летний период, и это составляет 11 % от общего числа госпитализированных.

Вывод: за 2012-2014 года наблюдается тенденция к снижению количества госпитализированных после дорожно-транспортных происшествий с патологиями грудной клетки и брюшной полости, а также отмечается усиление функций «Первая РКБ МЗ УР» в качестве регионарного центра экстренной медицинской помощи. Среди пострадавших преобладают мужчины, наблюдается тенденция к росту женского травматизма, а также выявлен осенне-летний рост травматизма.

Литература

1. *Стяжкина С. М., Бобылев М. К., Кориунов Д. В.* Политравма в дорожно-транспортных происшествиях // Современные аспекты медицины и биологии: материалы XI межвузов. науч. конф. молодых ученых и студентов, 25-28 апр. 2011 г., г. Ижевск. - Ижевск, 2011. С. 53.
2. *Сыркина Н. В., Зарипов Л. А., Ахмадиева Л. А., Нуриахметова Л. Д.* Шок как осложнение травм при ДТП. Причины летальности при ДТП // Трудные и нестандартные ситуации в хирургии и клинической практике: сб. науч. тр. 8 выпуск. Под ред. Стяжкиной С. Н., Ситникова В. А., Проничева В. В., г. Ижевск, 2015. С. 123.
3. *Утин И. Ю., Коробейников В. И., Глушков В. А., Никулин В. А., Рылова Н. В., Медведев М. С., Назаров В. В.* Тяжелая сочетанная автодорожная травма в клинической практике // Трудные и нестандартные ситуации в хирургии и клинической практике: сб. науч. тр. 8 выпуск. Под ред. Стяжкиной С. Н., Ситникова В. А., Проничева В. В., г. Ижевск, 2015. С. 146.

Анализ частоты проявления ожирения у населения, часто посещающего рестораны фаст-фуда

Танчева А. А.¹, Яковлев П. В.², Толмачев Д. А.³

¹*Танчева Анастасия Андреевна / Tancheva Anastasia Andreevna - студент;*

²*Яковлев Павел Валерьевич / Yakovlev Pavel Valeryevich - студент;*

³*Толмачев Денис Анатольевич / Tolmachev Denis Anatolyevich - кандидат медицинских наук, старший преподаватель, научный руководитель,*

кафедра общественного здоровья и здравоохранения, лечебный факультет,

Ижевская государственная медицинская академия, г. Ижевск

Аннотация: данная статья посвящена такой социально-значимой проблеме, как глобальное ожирение, а употребление еды быстрого приготовления (фаст-фуд) воспринимается как «война, где имеется один враг и много жертв». P. F. Fournier.

Ключевые слова: ожирение, фаст-фуд, частота проявления.

Актуальность темы определяется следующим:

Современные люди не приучены не только к рациональному питанию, но и к режиму потребления пищи. Отсутствие культуры питания дома, высокий темп современной жизни приводят к тому, что мы всё чаще употребляем еду быстрого приготовления. Нужно сказать, такое питание не является ни полезным, ни правильным. Поэтому говорить о вреде, наносимом фаст-фудом нашему здоровью, важно и актуально.

В России процент людей, страдающих избыточной массой тела или ожирением, составляет 24,9 % (данные на 2013 г.) [5].

Цель исследования: проанализировать частоту проявления ожирения у людей, часто посещающих рестораны фаст-фуда.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Сбор статистического материала (анкетирование).
2. Анализ полученной информации и обобщение полученных данных.
3. Определение различных групп факторов, влияющих на частоту обменных заболеваний.
4. Дать рекомендации по улучшению состояния здоровья людей.

Материалы и методы: исследование проводилось на базе одного из ресторанов фаст-фуда г. Ижевска. С целью определения частоты возникновения ожирения нами была составлена анкета, состоявшая из 7 вопросов. Всего было опрошено 147 человек, из них 91 мужчина и 56 женщин. Средний возраст опрашиваемых 25 лет. Обработка полученных данных была проведена в программе Microsoft Office Excel 2003г.

Полученные результаты:

Таблица 1. ИМТ всех опрошенных

Показатель ИМТ	Все опрошенные	Мужчины	Женщины
Нормальный вес	23,8 % ± 3,5	23,1 %±3,5	25,0 %±3,6
Небольшой избыток веса	47,6 %±4,1	46,1 %±4,1	50,0 %±4,1
Лишний вес	28,6 %±3,7	30,8 %±3,8	25,0 %±3,6

По результатам анкетирования мы выяснили, что преобладающее большинство - 47,6 % - имеют небольшой избыток веса, 28,6 % страдают ожирением и всего лишь 23,8 % опрошенных людей имеют нормальный вес. Следует заметить, мужчины больше склонны к ожирению, чем женщины (30,8 %/25,0 %).

Рост распространенности ожирения у взрослого и детского населения многих стран за последние 10 лет составил в среднем 75,0 % и приобрел характер неинфекционной эпидемии. Результаты выборочных исследований, проведенных в России, позволяют предположить, что почти 40,0 % трудоспособного населения страны имеет избыточную массу тела. Количество детей с ожирением удваивается каждые три десятилетия. В Российской Федерации имеют ожирение 5,5 % детей, проживающих в сельской местности, и 8,5 % — в городской. Почти у 60 % взрослых ожирение, начавшись в детском и подростковом возрасте, продолжает прогрессировать и ведет к развитию сосудистых осложнений [6].

Избыточный вес и ожирение являются пятым по значимости фактором риска смерти в мире. По меньшей мере, 2,8 миллиона взрослых ежегодно умирают в результате излишнего веса и ожирения. Кроме того, излишним весом и ожирением обусловлено 44 % случаев диабета, 23 % случаев ишемической болезни сердца и от 7 % до 41 % случаев некоторых видов рака [2].

Всё большей проблемой в последнее время становится ожирение у детей. Она охватила все страны мира, негативно влияет на общее здоровье подрастающего поколения сейчас и грозит ещё более серьёзными проблемами в ближайшем будущем.

В России от 15,0 до 20,0 % детей и подростков излишне упитаны, а еще 5,0-10,0 % страдают от ожирения. Эта картина соответствует общим показателям по Европе, где

случаи ожирения у детей выросли в три раза по сравнению с 1980-ми годами. В группе риска – ученики начальной школы, которые, предоставленные сами себе и имеющие карманные деньги, зачастую переходят на нездоровую пищу.

Но и доля дошкольников с ожирением растёт. За последние 20 лет их число в мире увеличилось на 60 процентов.

Ранее считалось, что избыточный вес и ожирение являются проблемами только в странах с высоким уровнем дохода. Но на сегодняшний день 81,0 % детей с лишним весом живут в развивающихся странах. Хотя доля детей с ожирением в общем числе жителей развитых стран выше (11,7 % против 6,1 %) [1].

Многие родители не осознают или не беспокоятся по поводу того, что их дети страдают ожирением.

Конечно, фаст-фуд не является единственной причиной ожирения, однако в значительной степени способствует его развитию.

Поэтому в школьных столовых лучше отказаться от сухариков, чипсов, фаст-фуда, лапши, пюре быстрого приготовления, газировки. И заменить их полезными йогуртами, сырами, выпечкой, чаем, соками, негазированной минеральной водой, киселем.

Таблица 2. ИМТ опрошенных, пришедших с детьми

	Все опрошенные	Мужчины	Женщины
Нормальный вес	20,0 %±3,3	33,3 %±3,9	0,0 %
Небольшой избыток веса	60,0 %± 4,0	50,0 %± 4,1	75,0 %±3,6
Лишний вес	83,3 %±3,1	70,0 %± 3,8	100 %

(Расчет указан относительно общего количества опрошенных людей)

Исходя из ответов опрошенных людей: люди с нормальным весом стараются не приобщать своих детей к фаст-фуду, в свою очередь люди, страдающие ожирением, не ограничивают своих детей в потреблении вредной пищи.

Таблица 3. ИМТ опрошенных людей, регулярно занимающихся спортом

	Занимаются спортом	Не занимаются спортом
Респонденты	20,0 %	80,0 %

(расчет указан относительно общего количества опрошенных людей)

Из результатов мы можем сделать заключение, что у людей, регулярно занимающихся спортом, нет проблем с излишним весом и ожирением.

Таблица 4. ИМТ опрошенных людей относительно частоты посещений ресторанов быстрого питания

	Мужчины	Женщины
Нормальный вес	1-2 в мес.	2-3 в мес.
Небольшой избыток веса	3-4 в мес.	3-4 в мес.
Лишний вес	5-6 в мес.	4 в мес.

Как мы видим из анализа опроса, чем чаще люди посещают рестораны быстрого питания, тем больше вероятность возникновения у них ожирения и небольшого избытка веса.

Наследственной предрасположенности к ожирению ни у кого, по словам опрошенных людей, нет.

Вывод:

1. Преобладающее большинство людей, посещающих рестораны быстрого питания, страдают от излишнего веса и ожирения, причем мужчины больше склонны к ожирению, чем женщины.

2. Большинство респондентов посещают рестораны фаст-фудов с детьми, не задумываясь, что неправильное питание является одним из факторов детского ожирения.

3. Пришли к выводу, что у людей, регулярно занимающихся спортом, нет проблем с избыточным весом и ожирением.

4. Увеличение вероятности возникновения ожирения прямо пропорционально частоте посещения людьми ресторанов быстрого питания.

Литература

1. *Аверьянов А. П., к. м. н., доцент, Болотова Н. В., д. м. н., профессор, Зотова Ю. А.* ГОУ ВПО «Саратовский ГМУ Росздрава», Саратов «Ожирение в детском возрасте», Медицинский научно-практический журнал «Лечащий врач».
2. Эндокринология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. И. И. Дедова, Г. А. Мельниченко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 752 с.
3. *Гинзбург М. М., Крюков Н. Н.* Ожирение. Влияние на развитие метаболического синдрома. Профилактика и лечение. — М.: Медпрофилактика. - М, 2002. — 127 с.
4. *Яшков Ю. И.* Этапы развития хирургии ожирения // Вестник хирургии. — 2003. — № 3.
5. Материал с сайта журнала «Здоровье» [Электронный ресурс]: <http://zdr.ru/articles/fast-fud-v-shkol-nyx-stolovyx> (дата обращения: 20.12.2015).
6. Ожирение у взрослых. Обучающее руководство [Электронный ресурс]: <http://nursing.edu.ru/element/rukovodstva-i-reglamentiruyushie-dokumenty/ozhirenie-u-vzroslyh-obuchayushee-rukovodstvo/> (дата обращения: 20.12.2015).

Остро возникшие патологии брюшной полости по г. Сибай, республики Башкортостан Пономарева Е. А.¹, Баязитова Г. И.²

¹*Пономарева Елена Александровна / Ponomareva Elena Alexandrovna – ассистент, аспирант,
кафедра биофизики и математики,
кафедра физики и методики преподавания физики и СОТ ОГПУ;*

²*Баязитова Гузель Илдаровна / Bayazitova Guzel Ildarovna – студент,
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Оренбургский государственный медицинский университет (ГБОУ ВПО ОрГМУ), г. Оренбург*

Аннотация: в данной работе рассматриваются частоты возникновения острых патологий брюшной полости в г. Сибай, республики Башкортостан.

Ключевые слова: острая патология, брюшная полость, анализ, статистика.

УКД 617.55-036.11-789.00

Диагностика острых хирургических заболеваний живота является одной из актуальных проблем современной медицины. Одним из важных направлений в решении проблемы неотложной хирургии органов брюшной полости является снижение летальности при острых хирургических заболеваниях за счет сокращения сроков поздней доставки пациентов в хирургические отделения стационара, повышения квалификации врачей поликлиник, приемных отделений и стационаров, а

также внедрения в практику новых методов диагностики и лечения. Необходимо также усиление санитарно-просветительной работы среди населения республики и повышение качества диагностики острых хирургических заболеваний как у хирургов, так и у врачей нехирургических специальностей [3].

Целью нашего исследования является статистический анализ патологии брюшной полости в г. Сибай, республики Башкортостан.

Опираясь на работы Т. Н. Богницкой, Н. С. Утешева, Т. А. Малюгина, Г. В. Пахомовой, а также беря во внимание научные исследования, проведенные М. И. Кузиным, Н. П. Напалковым, В. С. Савельевой, можно сказать, что острый живот - это клинический синдром, развивающийся при повреждениях и острых заболеваниях органов брюшной полости и забрюшинного пространства и требующий экстренной хирургической помощи. Т. А. Малюгин, Г. В. Пахомова определяют для острого живота такие основные признаки, как: боли в животе разного характера и интенсивности, напряжение мышц брюшной стенки, нарушения моторики кишечника. Многие ученые выделяют эти и некоторые второстепенные признаки, которые встречаются в разнообразных сочетаниях при различных патологических состояниях, обусловленных острыми воспалительными процессами органов брюшной полости, кровотечением в брюшную полость, местными нарушениями кровообращения или при непроходимости кишечника [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Нами проанализирована статистика патологий брюшной полости в ГБУЗ РБ Центральная городская больница г. Сибай Республики Башкортостан, получено наглядные представление данных в виде гистограмм по годам.

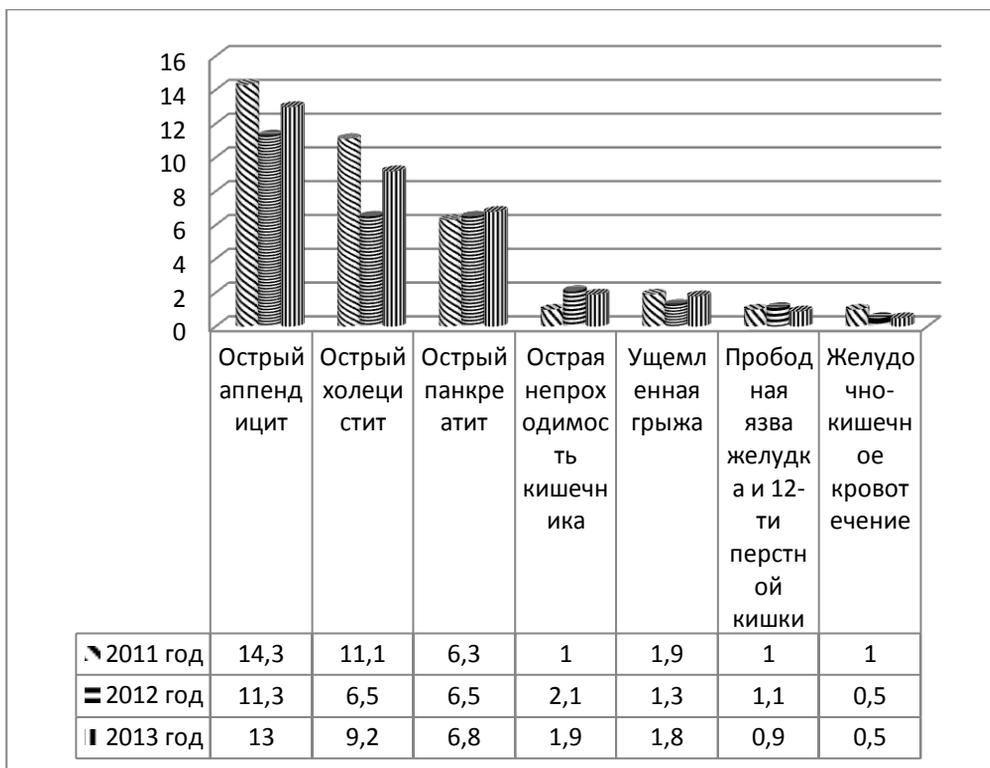


Рис. 1. Распределение остро возникших патологий брюшной полости в г. Сибай, республики Башкортостан за 2011-2013 гг.

Исходя из данной гистограммы, можно сделать вывод, что в последние годы частота поступлений и операций пришлось на остро возникшие патологии брюшной полости: острый аппендицит, острый холецистит, острый панкреатит. А такие заболевания как: острая непроходимость кишечника, ущемленная грыжа, прободная язва желудка и 12-ти перстной кишки, желудочное кровотечение встречаются реже вышеперечисленных.

Литература

1. *Богницкая Т. Н., Утешев Н. С., Малюгина Т. А., Пахомова Г. В.* «Острый аппендицит», Изд. Медицина, Москва 1975 г. - 160 стр.
2. *Комаров Ф. И.* «Внутренние болезни», Изд. Медицина, Москва 1990г. - ISBN 5-225-01161-6.
3. *Кондратенко П. Г.* «Неотложная хирургия органов брюшной полости», 2013 г. - 700 с.: - ISBN 978-617-632-022-7.
4. *Кузин М. И.* «Хирургические болезни», Изд. Медицина, Москва 1986 г. - 2002. - 784 с: ил. - ISBN 5-225-00920-4.
5. *Напалков Н. П.* «Хирургические болезни», Изд. Медицина, Ленинград, 1976 г. - 336 с.
6. *Савельева В. С.* Руководство по неотложной хирургии органов брюшной полости, Изд. Триада-Х, 2004 г. - ISBN 5-8249-0103-1.

Определение числовых показателей листьев мандарина

Айрапетян Э. Э.¹, Бабаян М. С.²

¹ Айрапетян Эмма Эдуардовна / *Ayrapetyan Emma Eduardovna* – студент;

² Бабаян Мария Саркисовна / *Babayan Maria Sarkisovna* – преподаватель,
кафедра фармакогнозии,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Волгоградский государственный медицинский университет,

Министерство здравоохранения Российской Федерации,

Пятигорский медико-фармацевтический институт (филиал), г. Пятигорск

Аннотация: в статье определены числовые показатели и предложены требования и нормы для листьев мандарина.

Ключевые слова: листья, мандарин, числовые показатели.

УДК582.746.21:581.45.192

Введение

Поиск новых растительных источников биологически активных веществ среди дикорастущих видов растений, издавна и широко используемых в народной медицине, является одной из важных задач современной фармацевтической науки и практики.

Значительный интерес вызвал род Цитрус (*Citrus L.*), которому принадлежит большое количество межвидовых и внутривидовых гибридов из семейства Рутовых. Объектом нашего исследования стали листья мандарина.

Мандарин или цитрус сетчатый (*Citrus reticulata*) - вечнозеленое растение, которое относится к виду рода Цитрус (*Citrus*) семейства Рутовые (*Rutaceae*).

Интересна жизненная форма растения – мандарин может быть кустарником и деревом, достигающим в высоту 5 метров. Родина мандаринов – северная часть современной Индии, где до сих пор встречаются дикорастущие виды. Широко культивируется в странах Индокитая, Китае, Южной Кореи, Японии, выращивается в Абхазии, Азербайджане и Грузии, а также в США, Бразилии и Аргентине.

Внешне деревья мандарина похожи на лимон, лишь листья у них слегка притуплены на верхушке. Листья сверху темно-зеленые, блестящие, снизу светло-зеленые, матовые, с выступающими жилками, черешки короткие, длиной до 2 см. Самоопыляемые маленькие белые цветки с нежным ароматом собраны в кисти по 5-6 штук. Плоды шаровидные, слегка сплюснутые, диаметром от 4 до 8 см, с тонкой оранжевой кожицей, легко отделяющейся от мякоти. Кожура богата железками, обильно вырабатывающими эфирное масло, струйки которого легко увидеть при раздавливании кожуры. Мякоть сладкая, желто-оранжевая, состоит из 10-12 разделяющихся долек. Масса одного плода от 30 до 100 г. Плоды без семян или с немногочисленными семенами. Цветет мандарин в мае, а плоды созревают в конце октября [1].

Из данных литературы известно, что в мякоти зрелых плодов мандарина содержатся сахара (до 10,5 %), органические кислоты (лимонная и другие), витамин С (40-50 мг %), который сохраняется в плодах очень долго, и витамин В1, пектиновые вещества, клетчатка, минеральные соли, гликозиды, бета-ситостерол, фитонциды, флавоноид гесперидин.

В кожуре находятся сахара, провитамин А, витамины С и Р, органические кислоты. В эфирном масле, которое также находится в кожуре мандарина, содержатся альфа-лимонен, альдегиды, цитраль, спирты и метиловый эфир антраниловой кислоты, который и придает эфирному маслу своеобразный вкус и запах.

Мандарины считаются ценным диетическим продуктом. Они способствуют улучшению аппетита, усиливают обменные процессы в организме человека. Фитонцидные свойства этого фрукта обеспечивают антимикробное действие. Фитонцидная активность сока позволяет ему бороться с некоторыми патогенными грибами, приводящими к кожным заболеваниям. Сок и плоды мандарина показаны при лечении дизентерии. В качестве кровоостанавливающего средства мандарины можно использовать и при обильных климактерических кровотечениях. В народной медицине популярна спиртовая настойка цедры мандарина, которая очень хорошо разжижает мокроту и используется для лечения заболеваний верхних дыхательных путей. Настои и отвары из мандариновой цедры применяются как противорвотное, жаропонижающее, а также вяжущее средство при диарее [2].

Возможность использования листьев мандарина в медицинской практике делает необходимым проведение исследований с целью выявления числовых показателей, определяющих качество лекарственного растительного сырья.

Цель нашей работы заключалась в разработке числовых показателей качества сырья листьев мандарина.

Определение числовых показателей проводили по методикам ГФ XI издания [3, 4, 5].

Таблица 1. Числовые показатели листьев мандарина

Показатель	Содержание, %
Влажность	10,13
Зола общая	0,24
Зола, нерастворимая в растворе 10 % HCl	0,07
Экстрактивные вещества (экстрагент):	
Вода очищенная	30,05
спирт этиловый 40 %	27,13
спирт этиловый 70 %	14,24
спирт этиловый 96 %	11,57

Таким образом, определены числовые показатели и предложены требования и нормы, характеризующие качество лекарственного растительного сырья – листья мандарина.

Литература

1. Справочник лекарственных растений. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znaniemed.ru/>.
2. *Верецагина С.* Химический состав и лечебное применение мандаринов. - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.inmoment.ru/>.
3. Государственная фармакопея СССР. Общие методы анализа / МЗ СССР. – 11 изд. – М.: Медицина, 1987. – Вып. 1. – 336 с.
4. *Бабаян, М. С.* Определение биологически активных веществ травы манжетки твердой (*Alchemilla dura* Buser) / М. С. Бабаян, Э. Э. Айрапетян / Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: Сб.науч.тр. - Пятигорск, 2015. - Вып. 70. – с. 10.
5. Определение суммы флавоноидов в траве манжетки твердой (*Alchemilla Dura* Buser) / М. С. Бабаян, В. Н. Леонова, Айрапетян Э. Э. / Современные проблемы науки и образования. – 2015. - № 1.

Оперная реформа последней трети XVIII века: казус Петербурга Ходорковская Е. С.

*Ходорковская Елена Семеновна / Chodorikovskaya Elena Semenovna – кандидат искусствоведения, доцент,
кафедра междисциплинарных исследований и практик в области искусств,
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург*

Аннотация: в статье рассматриваются драматургические новации в жанре оперы-серии последней трети XVIII века, инспирированные политическими и культурными процессами, разворачивавшимися в ряде европейских оперных столиц. При формальном сходстве творческих решений, реализованных на оперных площадках Пармы, Вены и Санкт-Петербурга, культурная политика в отношении музыкального театра в российской столице одушевлялась совершенно иными, нежели в Европе, мотивами. Как показывает автор, петербургская «оперная реформа» была инспирирована консервативными эстетическими вкусами венценосных заказчиков.

Ключевые слова: опера-серия, оперная реформа, придворная опера Санкт-Петербурга XVIII века.

Вся вторая половина века Просвещения проходит под знаком сокрушительной критики традиционных оперных форм, обильно одобренной рекомендациями по их обновлению.

Подобные попытки предпринимаются в целом ряде культурных центров. Не будучи связаны какой-либо единой эстетической или идейной программой, оперные «авангардисты» движутся в различных направлениях и приходят к несходным результатам. То, что в сознании последующих поколений все эти реформаторские опыты стали ассоциироваться лишь с одной персоной и увенчались хрестоматийным понятием «глюковской реформы», объясняется не только успехом последовавших по стопам Глюка, Мегюля, Госсека и Керубини, но и в не меньшей степени пропагандистским энтузиазмом немецкой мысли о музыке. Фигура «главного реформатора», контуры которой были прорисованы Гердером, Шиллером и Гофманом, приобретает впечатляющую монументальность под пером Вагнера, завершившего усилия по созданию глюковского портрета, на котором запечатлен сокрушитель традиций и вагнеровский предтеча.

Мотивы, водившие пером Вагнера - создателя мифологизированной истории оперы, вполне очевидны. Энтузиазм же его старших соотечественников, современников и свидетелей глюковских триумфов, основывался на весьма скудном материале. Источником их убежденности в миссии Глюка, призванного сокрушить оперную монополию итальянцев, было впечатление от «Ифигении в Тавриде» – единственной оперы, поставленной в Германии при жизни композитора и увидевшей свет рампы венской сцены спустя два года после парижской премьеры. Французы, со своей стороны, не сомневались в том, что сочинения маэстро указывают путь к обновлению отнюдь не оперы-серии, а лирической трагедии. Не вдаваясь сейчас в выяснение всех подробностей этой контрверзы, заметим, что возобладавшее в позднейшей музыкальной историографии убеждение в исключительных заслугах Глюка в деле реформы итальянского «концерта в костюмах», мало согласуется с реальными историческими обстоятельствами. Современные исследования внесли в эту хрестоматийную картину существенные коррективы, с образцовой ясностью изложенные Сильке Леопольд:

1. Попытки обновления музыкального языка и драматургии оперы-серии предпринимались вне пределов Италии. Итальянская оперная практика с ее системой

коммерческих, полукommerческих и существующих за счет субсидий театров оставалась в стороне от подобных устремлений. Изменения, которым позднее подверглась серьезная опера в Италии, связаны, скорее, с влиянием оперы-буффа, чем с реформаторскими идеями Альгаротти. С другой стороны, и вне пределов Италии едва ли возможно говорить о «реформаторском движении», так как вопросы обновления жанра были предметом теоретических дискуссий и практических усилий лишь в немногих местах: Парме (находившейся в Италии на особом положении), Штутгарте, Вене, Мангейме и Санкт-Петербурге.

2. Композиторы, создававшие реформаторские оперы, не были миссионерами оперной реформы. Сочиняя музыку, они просто исходили из предложенного им либретто, неважно, традиционного ли реформаторского. Так, Иоганн Кристиан Бах создавал как традиционные оперы-сериа, получая заказы из Неаполя или Турина, так и реформаторские оперы для Мангейма и «лирическую трагедию» для Парижа. Критически оценивать традиционные оперы-сериа, создававшиеся и после реформаторских опытов Глюка, как «рецидивы» (типичный взгляд старого глюководения) – значит исповедовать ошибочное представление о неуклонном процессе реформирования оперы, обеспеченном осознанной убежденностью композиторов, что не соответствует исторической реальности.

3. Заинтересованность в обновлении оперы-сериа исходила в меньшей степени от композиторов или либреттистов, нежели от лиц, не имевших непосредственного отношения к созданию произведения: театральных интендантов, князей и министров, равно как актеров или танцовщиков. Кажется, правильной поэтому было бы рассуждать не о композиторах, стремившихся к реформе, а о местах, где она осуществлялась, тем более что наряду с художественными соображениями свою роль играли и финансовые обстоятельства» [4, S. 239-240].

То, что Санкт-Петербург значится среди центров, где практиковалась оперная реформа, не может не изумить российского музыковеда. Отечественная музыкальная наука выработала к истории итальянской придворной оперы на российской сцене совсем иное отношение. Показательна в этом смысле позиция Ю. В. Келдыша, отметившего, что «опера-сериа уже полностью утратила свое прогрессивное значение к тому времени, когда она становится известна в России» [1, с. 72]. Если учесть, что опера-сериа «становится известна в России» в 1736 году, то нетрудно опровергнуть эту точку зрения – достаточно напомнить, что Метастазियो, так сказать, персонифицированное воплощение жанра, дебютировал в Неаполе «Покинутой Дидоной» всего лишь 12 годами раньше. Сложнее объяснить причины, по которым Петербург примкнул к реформаторскому лагерю. Ибо они очень мало напоминают ситуацию, сложившуюся в стане его, так сказать, «союзников». Мы можем увидеть это на примерах Пармы и Вены.

Список центров оперной реформы, как мы видели, открывается Пармой. Это не противоречит общей оценке ситуации в Италии, ибо Парма отличалась от остальных итальянских резиденций. Будучи владением попеременно то австрийской, то испанской короны, Пармское герцогство в 1748 г. перешло к испанской ветви Бурбонов и пережило в правление инфанта Филиппа и его супруги Луизы-Елизаветы, дочери французского короля, период блестящего расцвета художественной культуры. Личный секретарь Луизы-Елизаветы, Гийом дю Тилло (Guillaume du Tillot), находясь на посту министра финансов, приложил все силы, чтобы превратить Парму в оплот французской культуры и филиал Версаля. Он выписал из Парижа драматических актеров, познакомивших публику с драматургией Расина и Корнеля, Мольера и Мариво. Он также покровительствовал Гольдони-либреттисту, чья «Добрая дочка» с музыкой Э.-Р. Дуни была впервые сыграна в Парме.

Дю Тилло сыграл решающую роль в попытках по объединению французской и итальянской оперы. Эта задача была возложена им на придворного поэта Карло Инноченцо Фругони (Carlo Innocenzo Frugoni), члена Академии Аркадии,

превозносимого современниками в качестве «нового Анакреона», и Томмазо Траэтту (Tommaso Traetta), с 1758 занявшего должность герцогского придворного капельмейстера. Дю Тилло поручил им превратить «Hippolyte et Aricie», лирическую трагедию Рамо (1733), в итальянскую оперу. 9 мая 1759 под названием «Ippolito e Aricia» это сочинение увидело свет рампы. Успех был столь велик, что спектакли продолжались в течение всего лета. Вся Европа устремила в Парму ради новой сенсации. Воодушевленный министр решил продолжить удачное начинание: в мае 1760 «I Tintiradi» итальянская версия «Castor et Pollux» Рамо (1737), в 1758 показанного в оригинальной редакции на пармской сцене, была встречена публикой с не меньшим энтузиазмом.

В своих переработках Фругони стремился сочетать эффектную зрелищность французской оперы с вокальным великолепием итальянской. Возникший в результате этих усилий гибрид едва ли отвечал тем идеалам, которые прокламировал, в частности, Франческо Альгаротти, вытупавший за реформу итальянской оперы – скорее, наоборот! Ибо, по мнению Альгаротти, ничто так не препятствовало оперному жанру в достижении им драматической убедительности, как не связанные с действием французские хоры и балеты и итальянские виртуозные выходные арии, объединенные в единое целое пармскими реформаторами.

Идея синтеза «трагедии на музыке» и «драмы на музыке» нашла своих энтузиастов и в Вене. Этому в немалой степени способствовала и политическая ситуация, приведшая к альянсу Австрии и Франции, объединившихся против Пруссии и Англии. Граф Кауниц (Kaunitz), в 1750–1753 гг. находившийся на дипломатической службе в Париже и близко сошедший с кругом модных французских философов (Дидро, Руссо, Мармонтелем), вернулся на родину с твердым намерением реформировать венскую культурную жизнь по французскому образцу. Назначенный императрицей в 1753 г. на должность канцлера и министра иностранных дел, он получил в свои руки рычаги управления, необходимые для осуществления этой программы. В лице графа Дураццо (Durazzo), убежденного франкофила, Кауниц обрел пламенного союзника. Оставивший должность посланника в Генуе во имя обязанностей интенданта придворных театров, Дураццо пригласил в Вену все того же Томмазо Траэтту, поручив ему сочинение музыки к «Армиде» Кино – французской лирической трагедии, чей итальянский стихотворный перевод и переработку в духе жанра «azione teatrale» осуществил придворный поэт Джованни Амброджо Мильявакка (Giovanni Ambrogio Migliavacca). 3 января 1761 г. присутствовавшая на премьере публика Бургтеатра могла наслаждаться плодами амальгамы французского и итальянского вкуса – виртуозным пением прославленной Катарины Габриелли в обрамлении балетов, ансамблей и хоров. Отсюда берет начало венская традиция, котрой следовали Кальцабиджи, Кольтеллини и Глюк.

Мы видим, таким образом, что отнюдь не внутрихудожественная логика, которую столь усердно пыталось реконструировать романтическое искусствознание, а приоритеты в сфере культурно-государственной политики играли определяющую роль в обновлении оперного жанра. Музыку заказывала власть: и в Парме, и в Вене она олицетворена фигурами высокопоставленных функционеров, формулирующих концепцию и контролирующими ее воплощение. При этом не случайно инновационные процессы протекали в центрах, где было сильно французское влияние. Европейская оперная карта претерпела примечательные изменения: со знаменитыми оперными столицами первой половины века - Неаполем, Венецией и Дрезденом – начинают конкурировать Мангейм и Штутгарт, Вена и Париж, Парма и Санкт-Петербург.

Итак, мы в авангарде и в хорошей компании! Однако тем самым проблему вовсе нельзя считать решенной – скорее, наоборот. Ибо никаких аналогов европейской практике в русской метрополии не обнаруживается. Здесь не было ни франкофилов, увлеченных идеей итало-французского синтеза, ни французских лирических трагедий, представленных на придворной сцене. Абсолютно никаких откликов, судя по

театральным анналам, не вызвал «Орфей» Глюка, неизвестно каким ветром занесенный на императорские театральные подмостки в 1782 году. Единственный российский литератор, Александр Михайлович Белосельский-Белозерский, включился в знаменитый спор сторонников Глюка и поклонников его соперника Пиччини на стороне последних, опубликовав в 1778 г. в Гааге на французском языке небольшую брошюру «О музыке в Италии». Однако это была реплика в европейском споре: сразу же по выходу книжки на нее появился пространственный отзыв в 7-м томе *Journal Encyclopédique*, но ни одно русское периодическое издание не удостоило этот факт хотя бы простым упоминанием.

А разве не примечателен в плане интересующего нас сюжета русский период жизни Марко Кольтеллини? Наследовавший в 1764 г. при венском дворе должность Метастазео Кольтеллини был приглашен в Петербург в качестве придворного поэта в 1772 г. Сказать, что он принадлежал к кругу Глюка и его либреттиста, поэта Кальцабиджи, и разделял идеи венских реформаторов - это еще ничего не сказать. Кольтеллини не просто был адептом оперной реформы, но был связан дружескими и деловыми узами с ее теоретиком и самым темпераментным пропагандистом – Франческо Альгаротти, автором знаменитого трактата «*Saggio sopra l'opera in musica*», появление которого в 1755 г. всколыхнуло весь европейский музыкально-театральный мир. В 1764 г. Кольтеллини, к тому времени известный книгоиздатель, завершил в Ливорно публикацию восьмитомного собрания сочинений Альгаротти. Можно ли было мечтать о лучшем кандидате на роль популяризатора реформаторских идей, волею судьбы заброшенного в Россию? Увы и ах! Своей русской известностью Альгаротти обязан не мыслями о музыкальном театре, а ремаркой Пушкина, откомментировавшего знаменитую строфу «Природой здесь нам суждено / в Европу прорубить окно» следующим примечанием: «Альгаротти где-то сказал: «Петербург – окно, через которое Россия смотрит в Европу» (у Пушкина цитата дана по-французски). Что же касается Кольтеллини – либреттиста Глюка и Сальери, совместно с Траэттой создавшего в Петербурге в 1772 г. «Антигону» - признанный шедевр новой реформаторской волны, то российскими современниками, судя по их глухому на сей счет молчанию, он воспринимался не как драматург-новатор, а как скандалист (поссорился с Фальконе) и пасквилянт, написавший сатиру против Екатерины Второй и будто бы отравленный по ее приказу в 1777 году. Историки сомневаются в достоверности этого факта, но то, что свою концепцию музыкальной драмы Кольтеллини излагал в письмах в Фридриху Великому, а не к русской императрице, не подлежит никакому сомнению.

Создается впечатление, что Петербург пребывал в блаженном неведении относительно охватившего европейский театральный мир нового интеллектуального тренда. Зато – и это, пожалуй, наиболее своеобразная черта петербургской ситуации – здесь еще до подъема реформаторской волны наличествовали все необходимые «материальные составляющие» новой оперной моды – огромный оркестр с мощной, прекрасно укомплектованной группой духовых, балетная труппа, с конца 1750-х годов возглавлявшаяся балетмейстерами такого ранга, как Гильфердинг и Анджелини (соратник Глюка и Кальцабиджи), а также придворная певческая капелла, с начала 1740-х гг. принимавшая участие в придворных спектаклях. Из мемуаров первого историографа музыкального театра в России Якоба Штелина мы знаем, что впервые певчие появились на петербургских оперных подмостках в 1742 г. в опере Й. А. Хассе «Милосердие Тита», приуроченной к торжествам по случаю коронации Елизаветы Петровны. Если верить мемуаристу, именно он был инициатором этого нововведения: «В прежние времена хор не использовался ни для чего другого, как только для церковного пения, и лишь со времен Елизаветы он стал употребителен также в камерной и театральной музыке. Поводом к этому послужило следующее обстоятельство. К коронации императрицы Елизаветы в 1742 г. в Москве в числе других увеселений предназначалась прелестнейшая опера *Clemenza di Tito*. На первой

репетиции я нашел очень забавным, что император Тит должен был вместе со своими приближенными и тремя остальными персонами сам себе петь хвалебную песнь. Для устранения этого затруднения императрица приказала взять певцов придворной капеллы в оркестр и разучить все хоры. Приказание было выполнено, и более пятидесяти отборных певчих после ряда оперных репетиций были обучены. (...) После этого выступления эти церковные певцы использовались во всех операх, где встречались хоры» [3, с. 60-61].

Сообщение Штелина, к сожалению, не во всех своих деталях поддается проверке. Так, из-за плохой сохранности архива Придворной капеллы невозможно установить точное число певчих, участвовавших в оперных постановках. Если же принять эту информацию на веру, то следует считать русский оперный хор явлением для своего времени беспрецедентным. Даже в Париже, этой цитадели оперных хоров, количество хористов Королевской академии музыки не превышало тридцати пяти человек [5, р. 326]. Совершенно понятно, что решающую роль в укоренении описанной Штелиным практики сыграло не его чувство юмора («мне показалось забавным...»), а русский вкус Елизаветы Петровны, страстной поклонницы хорового пения. С сороковых годов хоровые сцены становятся неотъемлемой составляющей итальянских опер, ставящихся при русском дворе, яркой приметой того, что можно и следует назвать петербургским оперным письмом. Этой традиции подчиняются все придворные капельмейстеры – и те, кто, работая для других заказчиков, не интересуется хором, как Галуппи и Паизиелло, и те, кто и за пределами России интенсивно использует этот ресурс, как Траетта и Сарти. И здесь важно не только то, что хор – особо значимая инсигния русского православного обихода – будучи введенным в итальянскую оперу, открывал возможность для восприятия ее в качестве светского аналога праздничной литургии, о чем мне уже доводилось писать [2, с. 154-156]. Само по себе хоровое звучание приближало итальянскую оперу-серию к *русскому акустическому идеалу*. «Новые русские» жаждали не столько запредельной виртуозной маэстрии итальянских фиоритур, сколько звуковой массы – того компонента из набора средств музыкальной выразительности, которое не просто *репрезентирует* силу и мощь (скажем, силу мелодического или ритмического воображения композитора), а прямо таки *есть* эта самая сила и мощь. Вне зависимости от индивидуальной предрасположенности к реформаторским опытам в области оперной драматургии, об этом идеале помнили все находившиеся на русской службе итальянские придворные капельмейстеры. Под знаком этого идеала и сложился «петербургский вкус» в сфере итальянского оперного письма, с определенного момента столь близкий пармским и венским опытам и одновременно столь далекий от породившей эти последние интеллектуальной и культурной атмосферы.

Литература

1. *Келдыш Ю. В.* Итальянская опера // История русской музыки: в 10 томах. Т. 2, Ч. 1. М.: Музыка, 1984. С. 91–128.
2. *Ходорковская Е. С.* Опера-сериа в России XVIII в. // Музыкальный театр: сб.. статей / сост. А. Л. Порфирьева. Санкт-Петербург: РИИИ, 1991. С. 146–158.
3. *Штелин Я.* Музыка и балет в России XVIII века. Л.: Тритон, 1935. 192 с.
4. *Die Musik des 18. Jahrhunderts // Neues Handbuch der Musikwissenschaft, 13 Bd. Bd. 5 / Hrsg. von Carl Dahlhaus. Laaber Verl., 1985. 440 S.*
5. *Rosow L.* Performing a choral dialogue by Lully // *Early Music*. 1987. Vol. 15. № 3. P. 325–335.

Современный паблик-арт и публичное пространство: страницы истории и границы понятия Федчин Ф. В.

*Федчин Филипп Владимирович / Fedchin Philip Vladimirovich – старший преподаватель,
кафедра междисциплинарных исследований и практик в области искусств,
Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург*

Аннотация: *в статье сделана попытка интерпретации понятия современного паблик-арта, если отталкиваться от трактовки художественного пространства и пространства вообще в статье Мартина Хайдеггера «Искусство и пространство». Примером монументального искусства, в котором проявляется новая трактовка художественного пространства, стали работы Огюста Родена – памятник Оноре Бальзаку и «Врата Ада». Возникновение понятия «паблик-арт» в 1960-е годы ассоциируется с новым этапом истории монументальной скульптуры, связанным с традицией классического модернизма. Успешные примеры – работы известных художников, самостоятельных «брендов» Пикассо и Кальдера. Когда те же абстрактные формы распространяются на более традиционные жанры памятника, как, например, военные мемориалы, то, как показывают примеры Майи Лин и Константина Симуна, возникают противоречия в восприятии заказчиков и/или публики, непонимание и даже опасность конфликтов. В конечном счете именно этот конфликтный потенциал монументального искусства используется в современном паблик-арте. Анализируется постминимализм Ричарда Серра на примере его «Наклонной дуги», где себя и проявляет хайдеггеровское событие, важное для переопределения пространства.*

Ключевые слова: *паблик-арт, художественное пространство, сайт-специфическое искусство, Огюст Роден, Константин Симун, Майя Лин, Ричард Серра.*

В чем суть понятия паблик-арта? Есть разные подходы к этому термину. Часто он воспринимается просто как способ объединить весьма разнородные феномены в современной художественной и урбанистической практике, связанные с искусством. Самое простое определение паблик-арта сводится к тому, что это искусство вне традиционного экспозиционного, в узком смысле художественного пространства, искусство вне музея и галереи (это подход, иногда встречающийся в работах по урбанизму). Иногда акцент делается на противопоставлении паблик-арта искусству приватного, с коннотацией противопоставления бедного – богатому, государственного (или даже муниципального, локально-коммунального) – частному. Но представляется, что во всех этих случаях невозможно охватить весь спектр техник и подходов, связанных с современным паблик-артом. Эта область стала слишком широкой, чтобы узко понятные экономические/социальные механизмы помогли нащупать общую опору всем этим артистическим феноменам. В 1969 году, тогда же, когда возникают первые примеры современного паблик-арта (см. ниже), вышла одна из поздних статей Мартина Хайдеггера «Искусство и пространство». В этом небольшом тексте, опубликованном на русском языке в переводе и с комментариями Владимира Вениаминовича Библихина, философ, говоря прежде всего об искусстве скульптуры, определяет значение художественного пространства, противопоставляя свое видение классической искусствоведческой парадигме (Библихин в комментариях упоминает в связи с этим целый ряд важнейших фигур историографии – от Конрада Фидлера, Адольфа Гильдебранда и Генриха Вельфлина, до Алоиса Ригля и Вильгельма Воррингера). В рамках последней скульптура и, соответственно, художественное пространство самоопределяется через свое противопоставление и овладение пространству/ом вообще. Последнее точно также покоряется и научной техникой, и хотя скульптура работает с художественным пространством, но

соотносится это художественное пространство все с тем же нейтральным общим пространством, понимаемым, вслед за Ньютоном и Галилеем, как «однородная, ни в одной из мыслимых точек ничем не выделяющаяся, по всем направлениям равноценная, но чувственно не воспринимаемая разъятость» [1, с. 433]. Понимание пространства искусствоведами также не устраивает Хайдеггера: «Пространство, внутри которого находится скульптурное тело как определенный наличный объект, пространство, замкнутое объемами фигуры, пространство, остающееся как пустота между объемами, – не оказываются ли эти три пространства в единстве их взаимодействия всегда лишь разновидностями единого физически-технического пространства, пусть даже вычисляющие измерения и не смеют посягнуть на художественное образотворчество?» [1, с. 434].

Альтернативой такому взгляду на художественное пространство является попытка увидеть особую роль пластического искусства, благодаря которому раскрывается суть пространства. В чем она состоит? Ответ на этот вопрос дает, по Хайдеггеру, язык. «О чем он [язык] говорит в слове «пространство»?.. Оно значит: нечто просторное, свободное от преград. Простор несет с собой свободу, открытость для человеческого поселения и обитания. Простирание простора несет с собой местность, готовую для того или иного обитания. Профанные пространства – это всегда провалы сакральных пространств, часто оставшихся уже в далеком прошлом. Простор есть высвобождение мест» [1, с. 435]. В просторе, по Хайдеггеру, «дает о себе знать и вместе таится событие» [1, с. 435]. Так, пишет Хайдеггер, происходит осуществление мест, и характер этого события и есть такое осуществление» [1, с. 435]. «Место не располагается в заранее данном пространстве типа физически-технического пространства. Это последнее впервые только и развертывается под влиянием мест определенной области» [1, с. 436]. Исходя из такого переопределения места, меняется и представление о пластическом искусстве: «Искусство как скульптура: вовсе не овладением пространством. Скульптура тогда не противоборство с пространством. Скульптура – телесное воплощение мест, которые, открывая каждый раз свою область и храня ее, собирают вокруг себя свободный простор, дающий вещам осуществляться в нем и человеку обитать среди вещей» [1, с. 436]. В этой ситуации переопределению подвергается и категория пустоты: «пустота сродни собственному существу места и потому она вовсе не отсутствие, а произведение» [1, с. 437]. Опуская тонкие и важные детали хайдеггеровских рассуждений, подчеркнем главную мысль философа: искусство оказывается раскрытием возможностей и, что для нас здесь важно, активной деятельностью.

Когда это понимание утверждается на территории пластического искусства? Когда, иными словами, зарождается паблик-арт? Его предистория как специфической области искусства, существующего в публичном пространстве, но при этом отличного от классической монументальной скульптуры, восходит к зарождению авангардной, модернистской традиции в конце XIX века. Центральная фигура здесь, конечно же, Огюст Роден, с именем которого связана принципиальная трансформация представления о публичном монументе, хотя, при всей своей известности и прижизненном признании, Роден не дожид до того момента, когда его главные публичные монументы были бы установлены.

Обратимся к примеру, который представляется самым уместным: памятник Оноре Бальзаку. Первоначально в 1888 году заказ на памятник Бальзаку получил скульптор Анри Шапо, который, однако, скончался в 1891 году, в тот же год, когда президентом Общества французских писателей стал Эмиль Золя. В результате, благодаря усилиям последнего, заказ достался Родену. Два гения нашли друг друга, но после интенсивной работы, когда в 1898 году Роден выставил гипсовую модель скульптуры в Салоне Национального общества изобразительных искусств, заказчик (Общество французских писателей) выразил протест и отказался от модели Родена. Скульптура была отлита и поставлена в Париже как памятник одновременно и Бальзаку, и Родену

только (что примечательно!) в 1939 году. Стоит помнить при этом, что Роден хотел увидеть своего Бальзака вырезанным из серого гранита. То есть, по сути дела, перед нами пример памятника, который оказался слишком радикальным для общественной ситуации во время его создания, даже несмотря на то, что Роден в тот момент уже был всемирно признанным мастером [2, р. 944–946, 992].

Второй пример – это «Врата Ада», над которыми Роден работал с 1880 года и до конца жизни, до 1917. Это тот случай, когда у художника есть одна главная картина или скульптура, которая практически всегда остается не реализованной полностью, доходит до нас только в эскизах, набросках, моделях и т. п., при том, что составляющие ее элементы оказываются более важны и убедительны, чем целое. «Поцелуй», «Мыслитель» и другие работы составляют канон творчества Родена, и одновременно были включены им в одно большое целое. С другой стороны, их отдельное существование делает сами «Врата» коллекцией авторских воспроизведений, предвещая Дюшановский музей в чемодане. Впрочем, в отличие от Дюшановского частного переносного музея, Роден, конечно, планировал публичный памятник. Как видим, сам портал Врат, изначально проектировавшихся для нереализованного проекта Музея декоративных искусств в Париже, по своему силуэту и пропорциям выглядит как характерный памятник модерна. Вообще, как хорошо известно, врата – классическая тема в скульптуре: с рельефами разворачивается рассказ о центральном эпизоде истории искусства Ренессанса (знаменитый конкурс на двери флорентийского Баптистерия). Именно в этой перспективе должна быть рассмотрена работа Родена. Отгалкиваясь он предшествующей традиции жанра, Роден отказывается от подчинения архитектонике дверей (в первоначальных эскизах решетка «клеим» еще присутствовала), объединяя, сплавляя все в едином потоке стихии, потоке, напоминающем адское пламя, из которого проглядывают фигуры грешников. И вне этой стихии возвышается лишь фигура мыслителя, персонифицирующая в конечном счете самого автора [2, р. 930–931].

Вообще, во «Вратах» Родена, как мне представляется, присутствует попытка нащупать новое видение пространства как хайдеггеровского «произведения мест». Врата порождают пространство из собственных элементов. Именно поэтому компоненты ансамбля встраиваются как отдельные вещи, порождающие соотношенность внутри порожденного стихией места, а не как элементы, встраиваемые в то самое научно-техническое пространство.

В то же время Роден, выстраивая проект своих «Врат» внутри заданной рамы портала, остается в пределах достаточно традиционной трактовки понятия скульптуры. Скульптура Родена хотя и стремится создать собственное пространство из своей внутренней логики, остается все-таки подчинена архитектурному или градостроительному контексту.

Современное понятие «паблик-арт» возникает в 60-е годы XX столетия в США и связано с инициативами городских властей, пытавшихся вернуть состоятельных американцев из богатых изолированных пригородов в пришедшие в упадок урбанистические центры. Одним из инструментов облагораживания городского пространства стали законы, которые обязывали девелоперов тратить определенный процент от бюджета каждой стройки на заказ, приобретение и установку произведений искусства. Именно благодаря этому процессу на улицах и площадях городов появились многочисленные произведения паблик-арта, прежде всего, представляющие традицию классического модернизма. Обычно вспоминают такие работы, как известная чикагская скульптура Пабло Пикассо («Без названия»), установленная в 1967 году, или «опустившийся» на землю и отяжелевший из привычной формы мобиля грандиозный «стабиль» (stabile) La Grande Vitesse Александра Кальдера в Гранд Рэпидс (Мичиган) в 1969 году [3, р. 235]. Сегодня такого рода монументальные конструкции воспринимаются в США и Европе уже как что-то абсолютно нормативное, почти помпезно-консервативное. Тогда же это были,

по сути дела, первые примеры победы модернизма над академическими бронзовыми истуканами на последнем рубеже – в пространстве официальных государственных или корпоративных заказов. Всеобъемлющие амбиции грандов абстрактного искусства получили свою максимальную публичную реализацию. Насколько же это отличается от скромных по размеру и технике конструкций этих же авторов 20-х годов! В то же время, в них можно увидеть наследие авангарда, наследие невоплощенной в монументальной форме башни Татлина. Интересно, кстати, как сегодня функционируют реконструкции этого произведения, о чем можно судить на примере модели, созданной архитектором Джереми Диксоном во дворе Королевской Академии художеств в Лондоне к выставке «Строя революцию. Советское искусство и архитектура. 1915–1935» [4]. Размещенная в центре двора Академии, возвышающаяся на несколько метров, но не слишком высоко, окруженная аккуратненькой оградой, препятствовавшей проникновению нерадивых зрителей, покрашенная в красный цвет модель была явно «одомашнена», лишена какого бы то ни было серьезного социального и политического пафоса, превратившись то ли в квази-нейтральный, совершенный пространственный объект, то ли в рекламное сообщение, по цвету и дизайну соотнесенное с плакатом выставки над входом.

И Пикассо, и Кальдер получили официальные заказы. Произведение Кальдера стало первым, профинансированным независимым государственным Национальным фондом искусства (National Endowment for the Arts) в рамках программы «Искусство в публичных местах». Речь идет о результатах воплощения конкретной экономической и правовой системы финансирования возведения публичных памятников. Заметим, что сами названия произведений Пикассо и Кальдера разрывают с коммеморативной функцией монументальной скульптуры, хотя они не выполняют и декоративную функцию в традиционном смысле, поскольку декоративная скульптура не занимает такого центрального места в ансамбле городской площади, выступает обычно как элемент разного рода архитектурных форм (фонтан, арка и т. п.). Кроме этого, стоит отметить, как названы произведения: у Пикассо в наименовании используется распространенная практика модернистской абстрактной живописи – «Без названия», и это название ничуть не менее значимо, чем указание на конкретный сюжет, поскольку апофатически, отказываясь идентифицировать сюжет, оно как раз и декларирует самодостаточность произведения. Название же работы Кальдера многозначное, оно отсылает к трем мотивам. Первый мотив связан со скоростью (*Le Grand Vitesse*, в переводе с французского – «Большая скорость»), столь важной для кинетического искусства, одним из родоначальников которого сам Кальдер и является (правда, в данном случае отсылка к движению несколько иного рода, чем в известных мобилях, так как сама скульптура не движется – двигаться, и не только вокруг скульптуры, но сквозь нее и под ней может сам зритель). Второй мотив связан с французским языком, и его использование объясняется простым фактом работы Кальдера над этой вещью именно во Франции. И, наконец, третий мотив связан с значением «большая скорость» – название скульптуры перекликается с названием города в Мичигане, для которого скульптура создавалась (*Grand Rapids*). Приведенные примеры – успешные и самые известные проекты паблик-арта начального периода его истории, успешные не только с точки зрения места этих произведений в истории монументального искусства, но также и с точки зрения консенсуса между заказчиком, художником и публикой. Вспомним в этой связи трактовку пространства у Хайдеггера с его простираем, предполагающим действие места, которое, в случае с данными работами Пикассо и Кальдера, входит внутрь произведения.

Любая работа, созданная художником по заказу, отличается и от того, что задумал автор, и от того, чего хотел заказчик. Проблема дистанции между намерением и результатом – классическая проблема истории искусства. Очевидно, что любая официальная система заказов, вовлекающая большое число агентов в принятие решений, обречена на увеличение такой дистанции. Иногда разрыв носит столь

существенный характер, что участникам проекта (заказчику, автору, адресату/публике или им всем вместе взятым) приходится вносить коррективы. Система, так сказать, дает сбой. Но это отнюдь не означает, что мы должны к такому сбою относиться сугубо негативно. Ведь речь идет о гармонизирующем, компенсирующем механизме, когда отказ от реализации проекта или даже его уничтожение либо модификации, осуществленная вопреки авторской воле и желаниям заказчика, многое говорят нам о роли и функции публич-арта в конкретный момент и в конкретном месте. Можно даже сказать, что именно такой сбой и есть то само хайдеггеровское событие, которое заставляет произведение взаимодействовать с пространством места, в котором оно созидалось.

Сопоставим два примера из очень разных контекстов: памятник Константина Симуна «Разорванное кольцо» 1966 года под Ленинградом и Мемориал ветеранам войны во Вьетнаме Майи Лин в 1982 году в Вашингтоне. Речь идет о весьма традиционном типе заказа на памятник, посвященный прошедшей войне. В первом случае, столь радикальная абстрактная форма – разорванная дуга или две смещенные по отношению к оси полудуги, выполненные из железобетона и символизирующие разрыв блокадного кольца – стала возможной по той причине, что заказ контролировался партийными органами на муниципальном уровне (каждому району Ленинграда было поручено возвести памятник, посвященный прошедшей войне и блокаде), и в этой ситуации обычная процедура художественной цензуры не была задействована. Симун вспоминает, что ему просто очень повезло, поскольку официально-уполномоченные бонзы художественной политики (главный художник Ленинграда того времени В. В. Петров, скульптор Е. В. Вучетич, заседавший в официальных советах по присуждению разного рода премий) высказывались потом в том смысле, что никогда не допустили бы такой проект к реализации, будь он предложен через стандартные конкурсные процедуры. Однако, благодаря своей необычной и оригинальной форме, памятник довольно быстро приобрел определенную известность, что привело к заботам о нем уже местного областного начальства, которое старалось в меру своего понимания и сил и опять же в обход любых сложных формальных процедур. Иногда это попечение приводило к чудовищным результатам. Так, в какой-то момент, совершенно без согласования с автором, прямо под полудугами появилось «нечто отвратительных пропорций, похожее на чемодан с надписями», впоследствии замененное аналогичной гранитной конструкцией [5].

Мемориал ветеранам вьетнамской войны Майи Лин – гораздо более масштабный и амбициозный проект, созданный в начале 80-х годов на «священном» пространстве рядом с главными государственными ансамблями США – мемориалами Линкольна и Вашингтона. Майя Лин – американка корейского происхождения, и в момент проведения федерального конкурса на проект мемориала, который Лин выиграла, она была еще студенткой выпускного курса в бакалавриате Йельского университета. Как и в случае с ленинградским скульптором, проект Лин был достаточно радикален для военного мемориала, также использовал абстрактную форму, хотя предполагал иной способ взаимодействия со зрителем – у последнего есть возможность идти вдоль стены из полированных гранитных плит, читая вырезанные на них бесконечные ряды погибших в войне солдат. Для нас важны здесь параллели и отличия во взаимодействии с заказчиком и публикой.

Проект памятника вызвал бурные дискуссии и противодействие консервативных ветеранских организаций, которые видели в его абстрактных формах пренебрежение к погибшим и желание «демонументализировать» память о войне. В контексте прихода к власти республиканского правительства Рональда Рейгана эта оппозиция памятнику Лин сумела добиться «дополнения» его бронзовой многофигурной композицией скульптора Фредерика Харта «Три солдата». Стратегия Лин состояла в том, чтобы добиться реализации своего проекта, не позволив разрушить его

принципиальные характеристики, пойдя, тем не менее, на возможный компромисс. Надо сказать, что ей это удалось, поскольку группа Харта установлена среди деревьев и газонов, в некотором обособленном пространстве [6, р. 110–125].

Итак, как и в случае памятника Симуна, реакция заказчика/части публики на произведение порождает сознательный (в случае Лин) и случайный (в случае Симуна) компромисс, который, однако, позволил памятнику состояться в качестве произведения искусства и функционировать в рамках существовавшей общественно-политической системы.

Конечно, тогда, в радикальные 1960-е, для многих художников, работающих над публичными проектами, становилось очевидно, что роль визуального искусства в позитивной трансформации современной урбанистической среды не должна сводиться лишь к украшению дорогих центральных площадей мегаполисов, сколь бы успешны ни были упомянутые отдельные примеры, или к переосмыслению традиционных жанров монументального искусства, вроде военного мемориала. Требовалось обращение к менее конвенциональным практикам. Классический пример, который мы здесь проанализируем – «Наклонная дуга» Ричарда Серры, установленная в Нью-Йорке в 1981 году. Осуществленное по заказу General Service Administration (организация, отвечающая за обслуживание и поддержку государственных зданий, основана президентом Труманом в 1949 году), это произведение Ричарда Серры простояло на восточной площади у Федерального здания в нижнем Манхэттене всего 8 лет. Эффектная металлическая дуга убедительно дополняла ассиметричную композицию гранитной вымостки площади со смещенным от центра кругом фонтана.

Помимо контекста паблик-арта, произведение Серры обычно описывается как классический пример постминимализма. Здесь Серра, как и в других своих работах, во-первых, использует промышленно произведенные материалы (лист стального проката очень внушительных размеров), а, во-вторых, для установки использовал услуги соответствующих профессиональных такелажных/монтажных компаний. Массивный стальной лист очень внушительных размеров буквально вставлен в гранитную отмостку площади по дугообразной линии. Что же пошло не так? Почему конструкция была, можно сказать, уничтожена (аргументация чиновников состояла в том, чтобы перенести его на другое место, но при этом художник настаивал на принципиальной важности места для произведения – и с этим можно согласиться, если посмотреть, как оно выглядит в новом расположении).

В Федеральном здании, самом большом правительственном комплексе за пределами Вашингтона, наряду с множеством других организаций располагается и Международный суд, одному из судей которого – Эдварду Ре – принадлежала инициатива сбора подписей под письмом с призывом снести/перенести конструкцию Серры. Первоначально эти усилия успеха не имели, но после того как в 1984 году президентом США стал Рональд Рейган, и в правительство пришли более консервативные республиканцы, Эдвард Ре получил искомую поддержку. Решение о переносе произведения на другое место было принято [7, р. 187–229], однако произведение тем самым было загублено. Именно в связи с этим прецедентом актуализировалось понятие сайт-специфичности, а работа Серры стала воплощением современного паблик-арта.

Таким образом, на примере Серры мы можем говорить о том, как широкий публичный контекст оказывается вовлечен в смысл монументального произведения, как место определяет пространство, и как напряжение, возникающее при восприятии произведения публикой и/или заказчиком, предопределяет значение произведения как события.

Литература

1. *Хайдеггер М.* Искусство и пространство // *Время и бытие. статьи и выступления.* Санкт-Петербург: Наука, 2007. С. 433–437, 591–593.
2. *Sculpture. From Antiquity to the Present Day* / ed. DUBY G., DAVAL J. L. Köln: Taschen GmbH, 2010. 1152 p.
3. *Cartiere C., Shirley R., Willis S.* A Timeline for the History of Public Art: The United Kingdom and the United States of America, 1900–2005 // *The Practice of Public Art.* New York: Routledge, 2008. P. 231–246.
4. *Cohen J.-L., Lodder C.* Building the Revolution: Soviet Art and Architecture 1915-1935. London: Royal Academy of Arts, 2011. 272 p.
5. *Григорьев Е., Крикунов К., Симун К.* «... — а не абстрактная ли это скульптура?» [Электронный ресурс]. URL: <http://eg-design.livejournal.com/5121.html> (доступ: 04.12.2015).
6. *Finkelpearl T.* Dialogues in Public Art. Cambridge, Mass.: The MIT Press, 2001. 468 p.
7. *Кримп Д.* На руинах музея. Москва: Фонд V-A-C, 2015. 432 с.

Концептуальные подходы к изучению индивидуальных особенностей личности

Талханова Ф. Д.

Талханова Фатима Дзамболатовна / Talkhanova Fatima Dzambolatovna – кандидат педагогических наук, доцент, кафедра иностранных языков для неязыковых специальностей, Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, г. Владикавказ

Аннотация: *статья посвящена изучению различных подходов к проблемам анализа индивидуальности личности. В ней рассматриваются распространенные в научной литературе характеристики индивидуальности. Отечественными психологами был внесен неоценимый вклад в изучение индивидуальных особенностей личности и типологических свойств нервной системы.*

Ключевые слова: *индивидуальность, личность, индивидуальные особенности, способности, психические свойства личности.*

Вопрос об индивидуальных различиях имеет глубокие корни в традициях прогрессивной отечественной общественной мысли, психологии, физиологии и педагогики [3, 4, 5, 7, 15, 19, 23, 24].

Исследованиями проблемы индивидуальности и индивидуальных особенностей личности занимались многие ученые-психологи: Б. Г. Ананьев [1, 2], В. С. Мерлин [11], В. Д. Небылицин [13], К. К. Платонов [18] С. Л. Рубинштейн [19, 20], Б. М. Теплов [23, 24].

По мнению А. Г. Асмолова [3, 4] при анализе личности как субъекта деятельности исследователи сталкиваются с такими проблемами психологии, как проблемы воли, характера, способностей и одаренности или, иными словами, проблемами анализа индивидуальности личности. Несмотря на обилие попыток их изучения в педагогике и психологии, они до сих пор остаются неизученной областью для ученых самых разных школ и направлений. Эпизодические всплески интереса ко всем этим проблемам сменяются долгими периодами разочарования, проявляющимися в признании отсутствия общих теоретических подходов и методических схем к их исследованию.

Для педагогики индивидуальность представляет интерес, прежде всего, как возможность повышения уровня обучаемости в целом, объект применения средств и методов целенаправленного воздействия на человека. Особенность педагогической науки состоит в том, что она изучает индивидуальность в плане ее воспитания, не касаясь непосредственно ее сущности. Если считать индивидуальное начало существенным моментом, то формирование в каждом человеке индивидуально-неповторимой личности является обязательной задачей воспитания.

Проблема индивидуальности в психологии была поставлена давно. Уже Теофраст [22] обращался к расследованию индивидуальных особенностей психики человека в связи с описанием его характера. Впоследствии индивидуально-психологические особенности человека в течение длительного времени рассматривались главным образом именно в связи с учением о его характере, о типологических свойствах его нервной системы.

В отечественной психологической науке индивидуально-психологические особенности человека также в течение длительного времени рассматривались в связи с учением о типологических свойствах нервной системы. Большой вклад в изучение этого аспекта проблемы внесли А. Г. Ковалев [9], В. С. Мерлин [11], В. Н. Мясищев [12] Б. М. Теплов [23, 24] и другие авторы. Исследованиями лаборатории

дифференциальной психологии и антропологии ЛГУ сделан значительный вклад в изучение индивидуально-типических особенностей, а также памяти, моторики, силы нервной системы, восприятия и других психологических характеристик личности.

Исследованием понятия индивидуальности долгое время занимался известный ученый психолог Б. Г. Ананьев [1, 2], который предлагает представить человека не только как открытую систему, но и как систему «закрытую», замкнутую вследствие внутренней взаимосвязанности ее свойств (личности, индивида, субъекта).

Согласно Б. Г. Ананьеву [1, 2], именно в процессах практической деятельности можно найти возможности объективного исследования человеческой индивидуальности. Если личность - «вершина» всей структуры человеческих свойств, то индивидуальность – это «глубина» личности и субъекта деятельности. При этом одним из важных индикаторов человеческой индивидуальности определяется активность созидающей, творческой деятельности человека, воплощение, реализация в ней всех огромных возможностей исторической природы человека.

С учетом вышесказанного можно рассматривать распространенные в литературе характеристики индивидуальности. С. Л. Рубинштейн [19, 20] ввел в психологию различие индивидуальных и личностных свойств личности. «...Свойства личности никак не сводятся к ее индивидуальным особенностям. Они включают и общее, и особенное, и единичное. Личность тем значительнее, чем больше в индивидуальном преломлении в ней представлено всеобщее. Индивидуальные свойства личности – это не одно и то же, что личностные свойства индивида, т. е. свойства, характеризующие его как личность». Считается, что в разграничении индивидуальных и личностных свойств С. Л. Рубинштейн сделал лишь самую начальную попытку различить понятия «индивид», «личность», «индивидуальность», которые соответствуют главным характеристикам человека.

А. В. Петровским [17] употребляется понятие «психический склад личности», который является, по словам автора, «производным от деятельности человека и детерминирован, прежде всего, развитием общественных условий его жизни». Слово «индивидуальность» используется как идентичное неповторимости в следующем описании психических свойств личности: «К психическим свойствам личности относятся характер, темперамент, способности человека, совокупность преобладающих чувств и мотивов его деятельности, а также особенности протекания психических процессов. Это неповторимое в своей индивидуальности сочетание свойств у каждого конкретного человека образует устойчивое единство, которое можно рассматривать как относительное постоянство психического облика или склада личности».

Отечественные психологи [11, 14, 23] убедительно показали, что типичные проявления индивидуумов, в том числе и в сфере интеллектуальной деятельности, не являются прямыми и однозначными показателями типов нервной высшей деятельности, понимаемых как комплекс определенных свойств нервной системы. Нейродинамический аспект индивидуально-типологических различий деятельности наиболее разработан, прежде всего, в исследованиях, В. С. Мерлина [11], В. Д. Небылицина [13], Б. М. Теплова [23, 24]. Идея комплексного подхода в этой связи наиболее выражено реализуется в работах И. М. Палея и его сотрудников [16]. Как отмечает А. А. Бударный [6], неравномерность усвоения знаний, умений и навыков связана с наличием значительных индивидуальных различий среди детей и проявляется на любом материале, при любом составе класса, у любого учителя. Независимо от содержания изучаемого предмета, класса, степени опытности и педагогического мастерства учителя, методов, которые он применяет, темп продвижения у всех учеников одного и того же класса будет различным. Об этом убедительно говорят исследования психологов З. И. Калмыковой [7, 8], Н. А. Менчинской [10] и многих других; это подтверждается многочисленными констатирующими экспериментами, которые проводились на протяжении ряда лет.

Индивидуально-психологические особенности проявляются во всех сторонах мыслительной деятельности. В процессе обучения различия особенно наглядно проявляются в темпах и результатах работы обучаемых. Отечественные психологи внесли ценное уточнение в это понятие, отделив «быстроту усвоения» или «темпы продвижения» от индивидуального темпа работы того или иного ученика, так как исследования показали, что они часто не совпадают.

Литература

1. *Ананьев Б. Г.* Индивидуальное развитие человека и константность восприятия. М.: Просвещение, 1968. 335 с.
2. *Ананьев Б. Г.* К психофизиологии студенческого возраста // Современные психолого-педагогические проблемы высшей школы, 1978. № 4.
3. *Асмолов А. Г.* Психология индивидуальности. М., 1986. 183 с.
4. *Асмолов А. Г.* Психология личности. Принципы общепсихологического анализа. М.: МГУ, 1990. 367 с.
5. *Бехтерев В. М.* Сознание и его границы. М., 1888. 214 с.
6. *Бударный А. А.* Индивидуальный подход в обучении // Сов. Педагогика. 1965. № 7.
7. *Калмыкова З. И.* Проблема индивидуальных различий в обучаемости школьников // Советская педагогика, 1968. № 6.
8. *Калмыкова З. И.* Продуктивное мышление как основа обучаемости. М., 1981.
9. *Ковалёв А. Г., Мясищев В. Н.* Психологические особенности человека. Л.: ЛГУ, 1957-1960. Т. 1. 264 с.
10. *Менчинская Н. А.* Проблемы учения и умственного развития школьника // Избр. психол. труды. М.: Педагогика, 1989. 224 с.
11. *Мерлин В. С.* Очерк интегрального исследования индивидуальности // В. С. Мерлин. М.: Педагогика, 1986. 256 с.
12. *Мясищев В. Н.* Проблема способностей в психологии и её ближайшие задачи // Проблемы способностей. М.: АПН РСФСР, 1962. 5-14 с.
13. *Небылицин В. Д.* Психофизиологические исследования индивидуальных различий. М.: Наука, 1976. 336 с.
14. *Немов Р. С.* Психология. В 3 кн. Кн. 1. Общие основы психологии. М.: Владос, 2010. 687 с.
15. *Павлов И. П.* Условный рефлекс: Избранные работы. СПб: Лениздат, 2014. 224 с.
16. *Палей И. М.* Опыт комплексного исследования некоторых индивидуально-типических особенностей человека // Человек и общество. Л.: ЛГУ, 1966. Вып. 1. С. 32-37.
17. *Петровский А. В.* Личность. Деятельность. Коллектив. М.: Просвещение, 1982. 255 с.
18. *Платонов К. К.* Структура и развитие личности. М.: Наука, 1986. 255 с.
19. *Рубинштейн С. Л.* Проблема способностей и вопросы психологической теории // Вопросы психологии, 1960. № 3. С. 3-14.
20. *Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии в 2-х томах. М.: Педагогика, 1989. Т. 1. 486 с., Т. 2. 322 с.
21. *Теофраст* Характеры // Греческая литература (сост. В. О. Нилендер). М.: Советский писатель, 1939. С. 526-532.
22. *Теплов Б. М.* Избранные труды: в 2-х т. М.: Педагогика, 1985.
23. *Теплов Б. М.* Типологические свойства НС и их изучение // Психология индивидуальных различий. М.: МГУ, 1982. 318 с.

Система мотивации молодых учёных к активной научной деятельности

Кострикова А. Р.

*Кострикова Алина Романовна / Kostrikova Alina Romanovna – студент,
специализация «Организация работы с молодёжью»,
кафедра истории и управления инновационным развитием молодёжи,
Гуманитарный институт,*

*ФГБОУ ВПО «Российский Государственный университет физической культуры, спорта,
молодёжи и туризма» (ГЦОЛИФК), г. Москва*

Аннотация: статья посвящена проблеме вовлечения молодых учёных в активную научную деятельность. Актуальность данной проблемы рассматривается в контексте происходящих в образовательной системе России изменений. В статье представлен обзор зарубежных и отечественных исследований, посвященных данной проблеме. Также присутствуют результаты эмпирического исследования для выработки системы мотивации молодых учёных.

Ключевые слова: молодые учёные, научная деятельность, интерес, мотивация, активность, молодёжь.

В настоящее время процесс экономических и социальных преобразований нашей страны нуждается в высококвалифицированных и творчески мыслящих специалистах, которые могут активно влиять на уровень производственного и общественного развития государства. Особое значение приобретает подготовка молодых учёных, как важнейшего стратегического ресурса страны, с их научными разработками, отличающихся инновационными идеями, неординарными подходами и прогрессивными методами. Внедрение полученных результатов в практику и выработка системы мотивации к активной научной деятельности позволят решить многие социальные и экономические задачи, стоящих перед современным российским обществом.

В российской социологии с понятием «мотив» чаще всего связано понятие потребности. В сер.-кон. XX века были изобретены базовые подходы к исследованию трудовой мотивации (А.Г. Здравомыслов, В.А. Ядов) как иерархии и механизма взаимосвязи обобщенных мотивов, ценностных ориентаций, социальных установок [3, с.392].

Значительная часть работ российских и зарубежных учёных посвящена общим вопросам внутренней мотивации о целях, причинах и формах деятельности, разработке понятийно-терминологического аппарата мотивации, определению ее структурных компонентов.

В данном контексте необходимо отметить труды А.Н. Леонтьева, В.Н. Мясищева, С.Л. Рубинштейна, П.В. Симонова, Х. Хекхаузена.

По мнению Х. Хекхаузена: «Это развитие приобрело такие масштабы, что любые попытки как-то разобраться в многообразии проводимых исследований наталкиваются на серьезные трудности». Развивая теорию, он акцентирует внимание на том, что мотивация «направлена на определенный конечный результат, получаемый благодаря собственным способностям человека», это «попытка увеличить или сохранить максимально высокие способности человека ко всем видам деятельности» [7, с.240].

Социологическую компоненту мотивации выделяет и А.Н. Леонтьев: «...понятие мотивации рассматривается с социологических позиций и определяется как система ценностных ориентаций и совокупность внутренних стимулов человека (или группы людей) при осуществлении целенаправленной деятельности» [6, с.38].

Выявление мотивов научной деятельности, которые базируются на подходах содержательных теорий мотивации, отражены в работах Л.М. Гохберг, Г.А. Китовой, Т.Е. Кузнецовой, О.Р. Шуваловой. Они считают, что «основное значение для научной деятельности имеет интерес к познанию, формирующийся на основе осознанной мотивации, опредмеченной потребностью» [2, с.140].

Среди мотивов научной деятельности решающая роль, по мнению Д.К. Мак-Клелланда, должна признаваться за «мотивом достижения» – стремления к успеху, достижению цели (А.В. Иващенко) [4, с.102].

Однако научно-творческая деятельность молодежи обусловлена не только внутренней мотивацией, но и внешней. Ведущим мотивом для начинающих учёных является самооценка научно-исследовательской работы, возможность реализовать свой творческий потенциал.

Для формирования устойчивой мотивации к эффективной научно-исследовательской деятельности необходима разработка комплекса мер, включающих: исследование структуры мотивации научно-исследовательской деятельности молодёжи и интенсивности влияния на нее тех или иных мотивов.

Главным субъектом формирования мотивационной среды по реализации научно-творческого исследовательского потенциала молодых учёных и преподавателей высшей школы является – вуз.

Приоритетная цель деятельности вузов в данном направлении – постоянное повышение вовлеченности молодых преподавателей и учёных в научно-исследовательскую работу (В.В. Гаврилюк) и поддержка заинтересованности региональными органами власти и высшими учебными заведениями в результатах и эффективности этой работы [1, с.147-158].

Молодежь, занятая в сфере образования и науки, является так же одной из специфических социально-профессиональных групп, что определяет и ее социально-профессиональный статус. С одной стороны, свойства и признаки этой группы отражают тенденции развития молодежи в целом, с другой – профессионального сообщества, занимающегося интеллектуальной деятельностью (научной и научно-педагогической). Проблема лишь в том, насколько активно молодёжь интересуется и проявляет желание участвовать к научно-исследовательской деятельности.

В качестве методов эмпирического изучения проблемы заинтересованности молодёжи наукой нами было проведено социологическое исследование, под руководством Коростелевой Т.В. на тему: «Вовлечённость студентов высших учебных заведений в научно-исследовательскую деятельность» [5, с.208-212]. Главным методом исследования стало анкетирование.

Респондентами были молодые люди в возрасте от 18 до 22 года, студенты ФГБОУ ВПО «Российский Государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма». Выборка составила 250 человек.

Анализ результатов показал, что молодые люди не считают участие в научно-исследовательской деятельности перспективным и достойным занятием. Только 5% студентов ответили, что любят заниматься научной деятельностью.

Большинство респондентов считают, что реализовать себя в научной сфере очень тяжело, а добиться результатов практически невозможно (94%). На любые исследования уходит немало времени, а сейчас многие молодые люди хотят осуществлять свои желания быстро и без усилий.

Почти все опрошенные не считают занятие наукой престижным родом деятельности (90%), и в основном в связи с отсутствием достойной заработной платы труда (78%).

В результате проведённого анализа были выявлены представления студентов, не занимающихся научными исследованиями, о причинах их неучастия в данном виде деятельности. Основными моментами стали: отсутствие информации о НИР (22%); неинтересная организация НИР в ВУЗе (24%); отсутствие интереса (16%), желания, материального стимула (13%) и дефицита времени (25%).

Половина студентов (51%) уверены, что к мнению молодого исследователя при принятии решений руководителя в научном исследовании, прислушиваются лишь частично, что и является причиной их неактивного участия в данной деятельности.

Как показало социологическое исследование, молодое научное сообщество имеет значительное количество неразрешенных проблем, например, связанных с низким уровнем их социальной защищенности, который может рассматриваться как фактор, оказывающий прямое негативное влияние и на социальный статус молодых ученых.

Основным стимулом привлечения молодых людей к научной деятельности, по мнению опрошенных, является материальный. Респонденты считают, что награды за огромную проделанную работу сейчас не столь значительны, в связи с чем, у студента или молодого учёного отпадает всякое желание заниматься этим видом деятельности и тратить на это своё время.

Для устранения данной проблемы, необходимо разработать систему материального стимулирования реализованных и реализуемых культурных проектов, а также изобретений студентов и молодых учёных.

Такие меры будут являться значительной мотивацией для участия в научно-исследовательской деятельности молодого поколения, так как одним из важнейшим факторов, определяющим государство в целом, является эффективное использование имеющихся интеллектуальных ресурсов.

Литература

1. *Гаврилюк В.В.* Профессиональный потенциал преподавателей вузов / В.В. Гаврилюк // Актуальные проблемы социологии: сборник научных статей. – Екатеринбург, УрФУ, 2013. – с.147–158.
2. *Гохберг Л.М.* Российские ученые: штрихи к социологическому портрету / Л.М. Гохберг, Г.А. Китова, Т.Е. Кузнецова, О.Р. Шувалова - М.: ГУ-ВШЭ, 2010. — 140 с.
3. *Здравомыслов А.Г.* Человек и его работа / А.Г. Здравомыслов, В.А. Ядов, В.П. Рожин; М.: Мысль, 1967.–392с.
4. *Иващенко А.В., Семинегга Ж.-П.* Теории личности в зарубежной психологии: теория приобретенных потребностей Д.К. Мак-Клелланд, Учебное пособие Москва Издательство МНЭПУ 2011.-102 с.
5. *Курдюкова Н. А.* Экономическая активность молодежи как социально-психологический феномен / Н. А. Курдюкова, Т. В. Коростелева // Новое в психолого-педагогических исследованиях. - 2015. - № 2. - С. 208-212.
6. *Леонтьев А.Н.* Потребности, мотивы и эмоции: Конспект лекций / А.Н. Леонтьев. – М.: Изд-во московского университета, 1971. – 38 с.
7. *Хекхаузен Х.* Психология мотивации достижения / Х. Хекхаузен. – СПб.: Речь, 2001. – 240 с.

Инженерно-экологическая оценка эксплуатации основных транспортных развязок г. Йошкар-Олы **Ионова К. Л.**

*Ионова Ксения Львовна / Ionova Kseniya Lvovna – инженер по экологии,
кафедра экологии, почвоведения и природопользования,
Институт леса и природопользования
Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола*

Аннотация: в статье анализируются проблемы эксплуатации загрязнения атмосферного воздуха и шумового воздействия от основных транспортных развязок г. Йошкар-Олы.

Ключевые слова: атмосферный воздух, шум, транспорт, децибелы, рассеивание загрязняющих веществ.

Транспорт является одним из важнейших элементов материально—технической базы отечественного производства и необходимым условием функционирования современного индустриального общества.

Наряду с преимуществом, которое обеспечивает обществу развитая транспортная сеть, ее прогресс также сопровождается негативными последствиями — отрицательным воздействием транспорта на окружающую среду. На сегодняшний день автомобильный транспорт – главный загрязнитель атмосферы наших городов. Россия, как и большинство развитых стран мира, словно паутиной окутана сетями оживленных автомобильных трасс. Ежегодно с отработавшими газами в атмосферу поступают сотни миллионов тонн вредных веществ; автомобиль – один из главных факторов шумового загрязнения; дорожная сеть, особенно вблизи городских агломераций, «съедает» ценные сельскохозяйственные земли. Под влиянием вредного воздействия автомобильного транспорта ухудшается здоровье людей, отравляются почвы и водоёмы, страдает растительный и животный мир.

На протяжении последних лет в городе Йошкар-Оле прослеживается устойчивая тенденция увеличения доли выбросов от автотранспорта в общей доле загрязнения воздушного бассейна, что связано с возрастанием количества единиц автомобильного транспорта, а также создание высокого уровня шума и вибрации. Доля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от автотранспорта составляет 73 %, т. е. около 78,5 тыс. тонн. При этом сами выбросы автотранспорта составляют 65 %, а 20 % – продукты возгонки и терморазложения масел, 9 % – испарения бензин и 6 % – продукты износа резины и металла.

Объектом исследования являются: основные транспортные развязки г. Йошкар-Олы. Объекты наблюдения представляют собой системы линейных источников, расположенных на территории города. В качестве основных объектов были выбраны главные автомагистрали города, образующие перекрестки [1].

Распределение загрязнителей от автотранспорта в г. Йошкар-Оле очень неравномерно и во многом определяется характером транспортно-дорожной и уличной сетей. В настоящее время интенсивность движения на ряде улиц находится на пределе их пропускной способности. Ситуация усугубляется тем, что автотранспорт относится к движущимся источникам загрязнения, широко встречается в жилых районах и местах отдыха.

Основные причины накопления загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Йошкар-Олы от выбросов автотранспорта следующие:

- 1) близкое расположение автомагистралей к жилой застройке;
- 2) неудовлетворительное содержание городских дорог;

3) высокие темпы увеличения количества автотранспорта, увеличение числа автомобилей с длительными сроками эксплуатации.

Для снижения влияния загрязняющих веществ автомобилей на окружающую среду можно предложить следующие меры:

1. Перевод транспорта на газовое топливо.
2. Замена антидетонаторов (вместо соединений свинца могут быть использованы ароматические углеводороды, способные в результате окисления образовывать нетоксичные или малотоксичные продукты).
3. Оборудование автомобилей блоками очистки выхлопных газов.
4. Регулирование транспортного потока: перераспределение транспортной нагрузки по улицам города Йошкар-Олы с тем, чтобы не создавать слишком большой концентрации автомобилей.
5. Повышение культуры вождения, правильное поведение водителя автомобиля на дороге позволяют снизить выбросы отработанных газов в большей степени, чем технические мероприятия; большое значение имеет равномерный характер движения (без резкого торможения и ускорения), езда на средних скоростях.
6. Развитие общественного транспорта. Преимущества общественных видов транспорта перед индивидуальным: на 20 % меньше стоимость перевозок в расчете на один пассажиро-километр, на 75 % меньше количество отработанных газов, значительно меньше риск несчастных случаев.
7. Усиление контроля за экологическим состоянием автомобилей.
8. Развитие экологически чистых видов транспорта (троллейбусы, велосипеды и т. д.).
9. Важное значение имеют строительство транспортных развязок, кольцевых дорог и использование подземного пространства для размещения гаражей и автостоянок (например, расширение дороги на Центральном мосту).

К мероприятиям, позволяющим снизить воздействие транспортного шума на окружающую среду, относятся:

- рациональная организация перевозок и движения (совершенствование дорог, выбор парка подвижного состава и его структуры, оптимальная маршрутизация автомобильных перевозок, организация и регулирование дорожного движения и рациональное управление автомобилем);
- совершенствование автомобиля и его техническое состояние (совершенствование конструкций автомобиля, создание новых типов силовых установок, применение новых типов топлива и поддержание технического состояния автомобиля);
- увеличение темпов и объемов работ по озеленению и благоустройству города;
- применение глушителей шума [2].

Ухудшение шумового режима происходит при расположении зданий вблизи перекрестка, вне зависимости от варианта застройки. Территории, расположенные вблизи перекрестка, образованного пересечением магистралей разной категории, имеют различную степень акустической опасности. В планировочной структуре города перекрестки являются узлами, имеющими акустически неблагоприятные зоны, что в целом влияет на формирование и качество акустической среды. В качестве мероприятий по снижению шума в домах сложившейся застройки рекомендуется усиление звукоизоляции окон и балконных дверей на фасадах зданий первого эшелона с использованием современных конструкций окон, позволяющих снизить шум на 15-34 дБА [3].

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что уровень шума на магистрали зависит не только от интенсивности, но и от состава транспортного потока.

Литература

1. Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов, СПб, 2010 г.
2. Учебное пособие «Справочник проектировщика. Защита от шума в градостроительстве» под редакцией академика РААСН, профессора, доктора технических наук Г. Л. Осипова, Москва, Стройиздат, 1993 год.
3. Учебное пособие «Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом» под редакцией Н. И. Иванова, Москва, 2008 г.

