

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

# **РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Сборник статей III Международной  
научно-практической конференции,  
состоявшейся 13 июня 2023 г.  
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2023

УДК 001.12  
ББК 70  
Р17

Под общей редакцией  
Ивановской И.И., Посновой М.В.,  
кандидата философских наук

Р17                   РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ  
И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ : сборник статей III Международной научно-  
практической конференции (13 июня 2023 г.). – Петрозаводск : МЦНП  
«НОВАЯ НАУКА», 2023. – 196 с. : ил. – Коллектив авторов.

ISBN 978-5-00215-022-9

Настоящий сборник составлен по материалам III Международной научно-практической конференции РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, состоявшейся 13 июня 2023 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12  
ББК 70

ISBN 978-5-00215-022-9

© Коллектив авторов, текст, иллюстрации, 2023  
© МЦНП «НОВАЯ НАУКА» (ИП Ивановская И.И.), оформление, 2023

*Состав редакционной коллегии и организационного комитета:*

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
Андрианова Л.П., доктор технических наук  
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения  
Базарбаева С.М., доктор технических наук  
Битокова С.Х., доктор филологических наук  
Блинкова Л.П., доктор биологических наук  
Гапоненко И.О., доктор филологических наук  
Героева Л. М., кандидат педагогических наук  
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения  
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук  
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук  
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения  
Ершова Л.В., доктор педагогических наук  
Зайцева С.А., доктор педагогических наук  
Зверева Т.В., доктор филологических наук  
Казакова А.Ю., кандидат социологических наук  
Кобозева И.С., доктор педагогических наук  
Кулеш А. И., доктор филологических наук  
Лаврентьева З.И., доктор педагогических наук  
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук  
Молчанова Е.В., доктор экономических наук  
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук  
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук  
Панков Д.А., доктор экономических наук  
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук  
Поснова М.В., кандидат философских наук  
Рыбаков Н.С., доктор философских наук  
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук  
Симонова С.А., доктор философских наук  
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук  
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук  
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук  
Чистякова О.В. доктор экономических наук  
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>7</b>
ВОЛНОВОДНЫЙ ГЕНЕРАТОР НА ДИОДЕ ГАННА .....	8
<i>Зикий Анатолий Николаевич, Кочубей Алексей Сергеевич</i>	
ОПИСАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ КОНЦЕПЦИИ CNS/АТМ И РАЗВИТИЕ ЕЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ .....	18
<i>Евсевичев Денис Александрович, Штырлов Юрий Владимирович</i>	
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЭП .....	27
<i>Сабитов Айдар Хайдарович, Нуриева Динара Радиковна</i>	
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И СФЕРЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ .....	32
<i>Радченко Екатерина Александровна</i>	
НЕГАТИВНАЯ СТОРОНА ВИЭ .....	36
<i>Масленников Даниил Сергеевич</i>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАДРАМИ.....	40
<i>Квеквескири Карина Сергеевна</i>	
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ ГАЗОВОГО СРЕДНЕОБОРОТНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ CFD МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОГРАММЕ OPENFOAM.....	50
<i>Бобылев Тихон Викторович</i>	
АРМИРОВАНИЕ УЗЛОВ СОПРЯЖЕНИЯ СТЕН И ПЛИТ .....	60
<i>Безнедельный Кирилл</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА.....</b>	<b>66</b>
АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ БУЛЕВОЙ ФУНКЦИИ, ЗАДАННОЙ В ВИДЕ МИКРОПРОГРАММЫ .....	67
<i>Бутов Алексей Александрович</i>	
НОВЫЕ ФОРМЫ АТАК НА IOT И ИХ ОБНАРУЖЕНИЕ.....	81
<i>Касьяненко Наталья Георгиевна, Ляхов Алексей Владимирович</i>	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОНЛАЙН–ДЕБАТАХ.....	88
<i>Максимова Анастасия Алексеевна</i>	
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «БИЛЛИНГ» ДЛЯ АО «АЭРОПОРТ ТОЛМАЧЕВО».....	93
<i>Стоякина Маргарита Сергеевна</i>	
FEATURE STORE: АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРЕИМУЩЕСТВА .....	98
<i>Гурьянов Артем Игоревич, Гурьянов Вадим Игоревич</i>	

<b>СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>102</b>
ЭТАПЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ, ВЫЯВЛЯЮЩИЕ АКТИВИЗАЦИЮ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ РИСОВАНИЯ .....	103
<i>Голосай Александр Викторович</i>	
УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ НАВЫКОВ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ.....	109
<i>Ковалева Карина Олеговна, Горбунова Валентина Владимировна</i>	
ИНСТРУМЕНТЫ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ В УЧАСТИИ В ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	115
<i>Королева Алина Булатовна</i>	
ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К КОМАНДНО- ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЕ (КДР).....	120
<i>Петухова Марина Андреевна</i>	
ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ К УЧАСТИЮ В КОНКУРСАХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТАХ ПО МАТЕМАТИКЕ .....	128
<i>Шабанова Джамия Исламовна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>133</b>
ЦИФРОВАЯ ГИБКОСТЬ И РОСТ МАСШТАБА ОРГАНИЗАЦИИ .....	134
<i>Масленников Валерий Владимирович, Горелов Станислав Олегович</i>	
УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ КАК ФАКТОР УСПЕШНОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО БЛАГОСОСТОЯНИЯ НАРОДА.....	143
<i>Жданов Владислав Леонидович</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ КАДРОВОЙ ПОТРЕБНОСТИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ .....	147
<i>Мурашова Ксения Юрьевна</i>	
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ: ГЛАВНЫЕ ПРИНЦИПЫ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ .....	152
<i>Аешева Айгерим Корабаевна</i>	
<b>СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>161</b>
ТЕХНОЛОГИЯ АУДИОМЕТРИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	162
<i>Панкратова Светлана Олеговна, Щербакова Ирина Викторовна</i>	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА С ПОМОЩЬЮ САХАРИМЕТРА .....	168
<i>Нарунбаева Анара Андреевна</i>	

<b>СЕКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>174</b>
ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРОМОННОГО МОНИТОРИНГА ЗА ВЕРШИННЫМ КОРОЕДОМ <i>IPS ACUMINATUS</i> GYLL. ....	175
<i>Комарова Ирина Александровна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ.....</b>	<b>191</b>
ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АЛОПЕЦИИ У СОБАК С ДВОЙНЫМ ТИПОМ ШЕРСТИ.....	192
<i>Шалыгина Ольга Андреевна</i>	

**СЕКЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **ВОЛНОВОДНЫЙ ГЕНЕРАТОР НА ДИОДЕ ГАННА**

**Зикий Анатолий Николаевич**

К.Т.Н., С.Н.С.

**Кочубей Алексей Сергеевич**

инженер-конструктор 2 категории

АО «Таганрогский научно-исследовательский институт связи»

**Аннотация:** Исследован волноводный генератор на диоде Ганна. Приведены схема и описание конструкции. В качестве результатов эксперимента представлены:

- выбег частоты за 25 минут после включения;
- зависимость мощности и частоты от напряжения питания;
- зависимость частоты от положения плунжера;
- спектр выходного сигнала в ближней и дальней зонах.

Достигнуты следующие электрические параметры:

- диапазон рабочих частот от 10,433 до 11,86 ГГц;
- выходная мощность от 10,96 до 13,57 дБм;
- выбег частоты за 25 минут 5,64 МГц;
- изменение частоты при изменении напряжения питания от 7,5 до 9,5 В составило 22 МГц;
- изменение мощности при изменении напряжения питания от 7,5 до 9,5 В составило 2,61 дБ.

**Ключевые слова:** генератор, диод Ганна, стабилизация частоты, эксперимент, выбег частоты, зависимость частоты и мощности от напряжения питания.

## **WAVEGUIDE GENERATOR ON A GUNN DIODE**

**Zikiy Anatoly Nikolaevich**

**Kochubey Alexey Sergeevich**

**Abstract:** A waveguide generator on a Gunn diode is investigated. The scheme and description of the design are given. As the results of the experiment are presented:

- frequency run-out in 25 minutes after switching on;
- dependence of power and frequency on the supply voltage;
- frequency dependence on plunger position;
- the spectrum of the output signal in the near and far zones.

The following electrical parameters have been achieved:

- operating frequency range from 10,433 to 11,86 GHz;
- output power from 10.96 to 13.57 dBm;
- frequency run-out in 25 minutes 5.64 MHz;
- frequency change when the supply voltage changes from 7.5 up to 9.5 V was 22 MHz;
- the power change when the supply voltage changed from 7.5 to 9.5 V was 2.61 dB.

**Key words:** generator, Gunn diode, frequency stabilization, experiment, frequency run-out, frequency and power dependence on supply voltage.

### **Введение**

Генераторы на диодах Ганна (ГДГ) продолжают широко использоваться в сантиметровом и миллиметровом диапазонах волн. Они достаточно просты в изготовлении и настройке, поэтому доступны для повторения даже опытным радиолюбителям [1]. Другое важное преимущество генераторов на диодах Ганна – низковольтное питание.

Объектом исследования является генератор трёхсантиметрового диапазона волноводной конструкции.

Целью работы является исследование диапазонных характеристик генератора, а также паразитных параметров выходного сигнала – выбега частоты, ухода частоты при изменении напряжения питания, ширины спектральной линии, уровня гармоник.

Генераторам на диодах Ганна посвящено большое число публикаций, в том числе монографии [2 – 4], учебные пособия [4, 6], статьи [7 – 10], диссертации [11, 12], однако в них нет необходимой степени детализации схемы, конструкции и эксперимента.

К генератору предъявляются следующие требования:

- диапазон рабочих частот от 10,433 до 11,86 ГГц;
- выходная мощность не менее 10 мВт;
- напряжение питания минус (7 – 10) В;

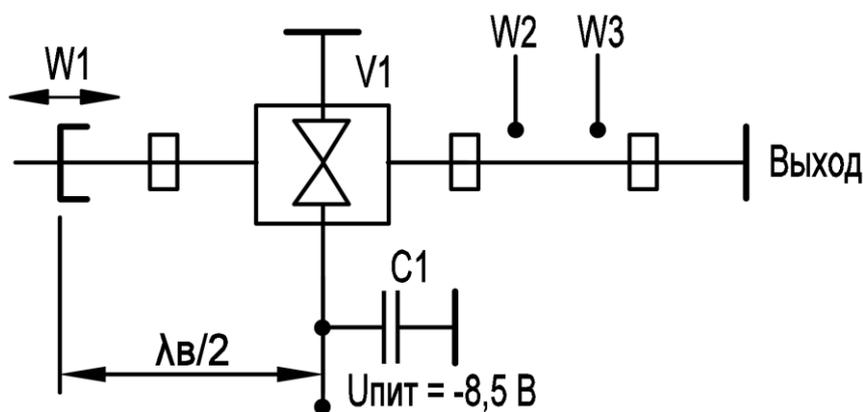
- ток потребления не более 400 мА;
- сечение выходного фланца 28,5x12,6 мм.

Пример расчёта подобного генератора приведён в книге [13].

### Схема и конструкция

На рисунке 1 приведена принципиальная схема исследуемого генератора. Пояснения даны на самом рисунке. Цепь питания диода Ганна обычно имеет антипаразитную RC – цепь. В исследуемом генераторе эта цепь отсутствует.

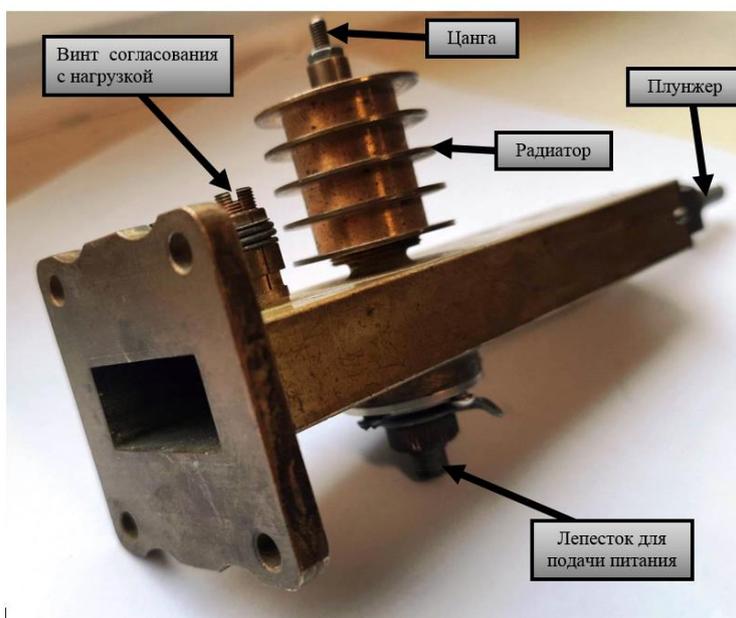
Более полное представление о генераторе даёт фото на рисунке 2. Генератор построен на основе волноводной трубы стандартного сечения 28,5x12,6 мм. С одной стороны ГДГ имеет стандартный фланец по ГОСТ13317-89, с другой стороны ГДГ имеет подвижный короткозамыкатель W1 (плунжер). Максимально возможный ход короткозамыкателя составляет 55 мм. Диод V1 крепится в разрезной цанге и может перемещаться вдоль узкой стенки волновода вместе с цангой. Цанговый зажим диода должен обеспечивать отличный электрический контакт диода и малое тепловое сопротивление в связи с низким КПД генератора. Винты W2, W3 имеют диаметр 6 мм и служат для минимизации КСВН в выходной цепи ГДГ. Все детали ГДГ изготовлены из латуни, и при необходимости, могут иметь антикоррозийное покрытие серебро и никель. Данный макет генератора для его удешевления не имеет покрытия.



- W1 – короткозамыкатель переустанавливаемый;
- W2, W3 – винты согласования с нагрузкой;
- V1 – диод Ганна типа 3A723A;
- C1 – конденсатор конструктивный.

**Рис. 1. Принципиальная схема ГДГ**

Диод Ганна должен располагаться на расстоянии  $\lambda_g/2$  от закороченной стенки волновода. Винт настройки W2 необходимо разместить посередине между диодом V1 и короткозамыкателем W1.



**Рис. 2. Фото волноводного ГДГ**

### Эксперимент

Эксперименты проводились на установке, структурная схема которой показана на рисунке 3.



**Рис. 3. Структурная схема измерительной установки**

В этой схеме использован коаксиально-волноводный переход язычкового типа с волновода сечением 28,5x12,6 мм на коаксиальное гнездо типа 3 ГОСТ13317. Он имеет КСВН не более 1,25 и обеспечивает соединение с анализатором спектра.

Первый эксперимент проводился для измерения выбега частоты. Результаты измерения выбега частоты заносились в таблицу 1. По данным

таблицы 1 построен график на рисунке 4. Эти данные сняты для напряжения питания минус 8,4 В, тока 280 мА, длины винта плунжера 38,2 мм. Из рисунка 4 видно, что частота генерации снижалась до 11 минуты достаточно быстро, а после этого можно видеть медленное нарастание частоты.

Второй эксперимент позволил получить зависимость мощности и частоты от напряжения питания при длине винта плунжера 44,7 мм. Результаты измерения занесены в таблицу 2, по данным таблицы 2 построены графики на рисунке 5.

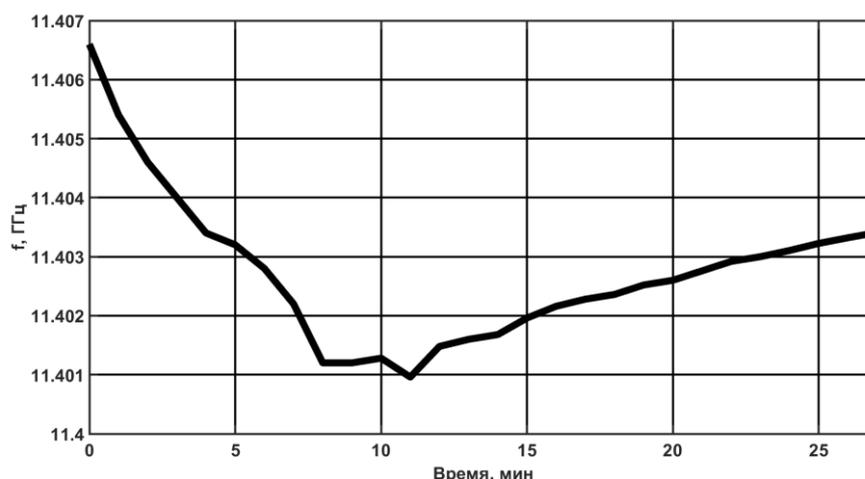
В третьем эксперименте измерена зависимость частоты генерации от положения плунжера. Результаты измерений занесены в таблицу 3. По ним построен график на рисунке 6. Следует отметить, что при изменении положения плунжера и при изменении напряжения питания могут происходить перескоки частоты, однако они достоверно не зафиксированы, поэтому не приводятся.

В четвёртом эксперименте проводилось фотографирование спектра выходного сигнала. На рисунке 7 можно видеть спектр выходного сигнала ГДГ в полосе 100 МГц (ближняя зона). На рисунке 8 изображены первая и вторая гармоники выходного сигнала, при этом вторая гармоника слабее первой на 23,41 дБ.

**Таблица 1**

**Выбег частоты при  $U_{пит} = - 8,4 В$ , ток 280 мА**

$t$ , мин	$f_{вых}$ , ГГц	$t$ , мин	$f_{вых}$ , ГГц
0	11.4066	14	11.40168
1	11.4054	15	11.40196
2	11.4046	16	11.40216
3	11.4040	17	11.40228
4	11.4034	18	11.40236
5	11.4032	19	11.40252
6	11.4028	20	11.4026
7	11.4022	21	11.40276
8	11.4012	22	11.40292
9	11.4012	23	11.403
10	11.40128	24	11.403105
11	11.40096	25	11.403225
12	11.40148	26	11.403320
13	11.40160	27	11.403410

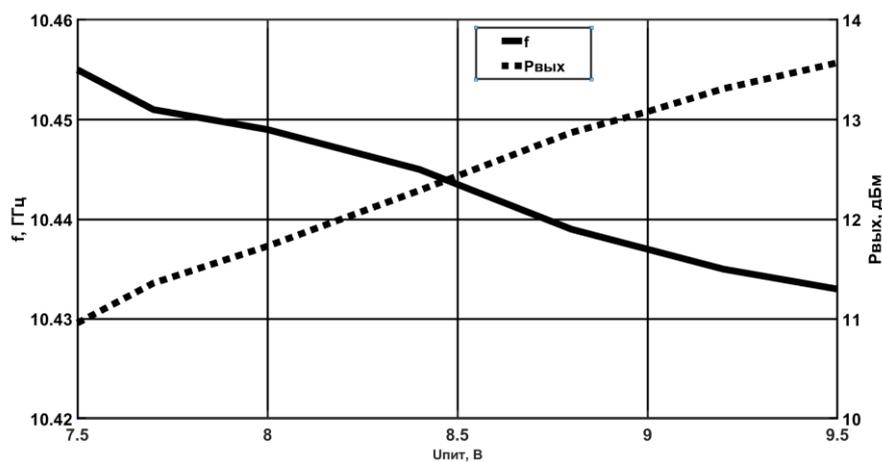


**Рис. 4. Выбег частоты**

**Таблица 2**

**Модуляционная характеристика**

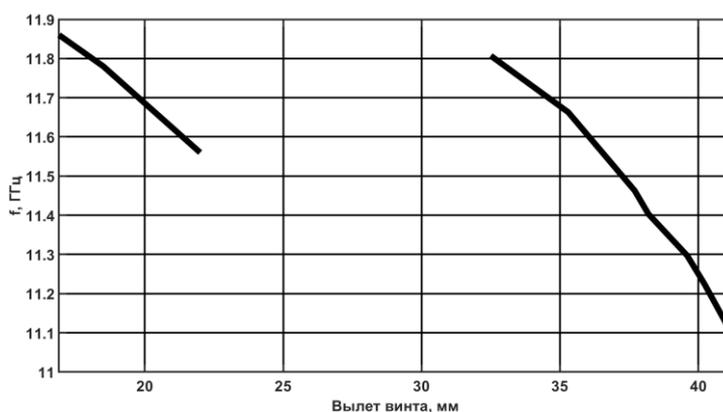
$U_{пит}, В$	$f_{вых}, ГГц$	$P_{вых}, дБм$
7.5	10.455	10.96
7.7	10.451	11.36
8.0	10.449	11.73
8.4	10.445	12.29
8.8	10.439	12.87
9.0	10.437	13.08
9.2	10.435	13.31
9.5	10.433	13.57



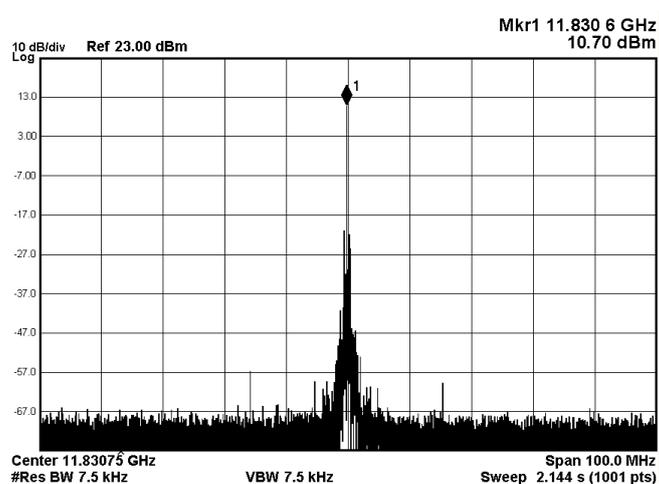
**Рис 5. Зависимость частоты и мощности выходного сигнала ГДГот напряжения питания**

**Зависимость частоты от положения плунжера**

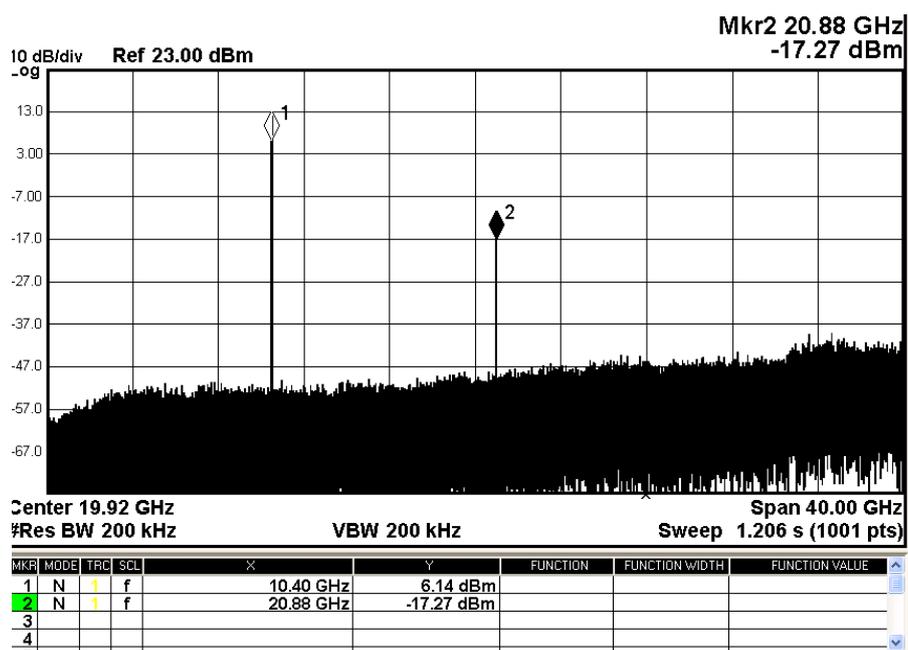
Вылет винта, мм	$f_{\text{ВЫХ}}$ , ГГц
16.9	11.86
18.5	11.78
22	11.56
22.3	11.2
32.5	11.807
35.3	11.663
37.7	11.463
38.2	11.403
39.6	11.297
40.22	11.225
41.2	11.099



**Рис. 6. Зависимость частоты от положения плунжера**



**Рис. 7. Спектр выходного сигнала ГДГ при полосе анализа 100 МГц**



**Рис. 8. Спектр выходного сигнала ГДГ при полосе анализа 40 ГГц**

### Выводы

В таблицу 4 сведены заданные и достигнутые параметры генератора.

**Таблица 4**

### Основные параметры ГДГ

Наименование параметра, размерность	Задано	Измерено
Диапазон механической перестройки, ГГц	–	11,099 – 11,86
Выходная мощность, дБм	$\geq 10$	10,96 – 13,57
Неравномерность выходной мощности при изменении напряжения питания, дБ	–	2,61
Сечение волноводного фланца	28,5x12,6	28,5x12,6
Напряжение питания, В	– (7-10)	– (7,5-9,5)
Ток потребления, мА	190 – 400	280
Выбег частоты за 25 минут после включения, МГц	–	5,64
Уход частоты при изменении напряжения питания от 7,5 В до 9,5 В, МГц	–	22
Уровень второй гармоники по отношению к первой, дБ	–	– 23,41

Из этой таблицы видно, что все требования к генератору выполняются. Генератор рекомендуется использовать в качестве генератора контрольных сигналов в радиоприёмных устройствах СВЧ диапазона.

### Список литературы

1. Сотников С. Модульная индивидуальная приёмная установка. Конвертер СВЧ (гетеродин). Радио, 1991, № 5, с. 28 – 32.
2. Царапкин Д.П. Генераторы СВЧ на диодах Ганна. – М.: Радио и связь, 1982. – 112 с.
3. Давыдова Н.С., Данюшевский Ю.З. Диодные генераторы и усилители СВЧ. – М.: Радио и связь, 1986. – 184 с.
4. Ташилов А., Дышеков А., Хапачёв Ю. Диодные СВЧ генераторы. Мультимедийные технологии миллиметрового диапазона. Lap Lambert Academic Publishing. 2012, – 51 с.
5. Алексеев Ю.И., Гарматюк С.С., Гриневиц Ю.Г. Проектирование генераторов на диодах Ганна. Методические указания по выполнению курсового проекта по курсу «Радиопередающие устройства», Часть 2. UML1041. Таганрог, ТРТИ, 1985. – 53 с.
6. Зикий А.Н., Помазанов А.В. Стабильность частоты генераторов СВЧ. Учебное пособие. Ростов на Дону – Таганрог, Издательство ЮФУ, 2017. – 138 с.
7. Авдеенко А.В., Беляев Д.В., Додаев С.Э., Зикий А.Н. Экспериментальное исследование генератора на диоде Ганна с варакторной перестройкой частоты. Известия ЮФУ, серия Технические науки, 2008, №3, с. 174 – 178.
8. Зикий А.Н., Беляев Д.В., Додаев С.Э. Экспериментальное исследование Генератора контрольных сигналов с магнитной перестройкой. Известия ТРТУ, 2005, №4, с 141.
9. Зикий А.Н., Сальный И.А., Чернышова О.А. Экспериментальное исследование генератора на диоде Ганна. Вопросы специальной радиоэлектроники, серия общие вопросы радиоэлектроники. 2007, №2
10. Беляев Д.В., Зикий А.Н., Пономаренко А.А., Чернышова О.А., Экспериментальное исследование генератора контрольных сигналов миллиметрового диапазона. Вопросы специальной радиоэлектроники, Общие вопросы радиоэлектроники, 2008, № 1, с.88 – 92.
11. Трубачев А.А. Генераторно-преобразовательные устройства СВЧ и КВЧ диапазонов на диодах Ганна. Автореферат диссертации к.т.н. Томск, ТУСУР, 2016. – 20 с.

*РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ*

---

12. Кваско В.Ю. Нелинейная динамика распределения концентрации носителей заряда, напряженности электрического поля и образования доменов в диодах Ганна. Автореферат диссертации к.ф.м.н. Саратов, СГУ, 2013. – 18 с.

13. Ворона В.А. Радиопередающие устройства. Основы теории и расчёта. Учебное пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 384 с.

© А.Н. Зикий, А.С. Кочубей, 2023

**ОПИСАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ КОНЦЕПЦИИ CNS/АТМ  
И РАЗВИТИЕ ЕЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**Евсевичев Денис Александрович**

к.т.н., доцент кафедры "АТ"

**Штырлов Юрий Владимирович**

аспирант

ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации  
имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева»

**Аннотация:** Симуляторы авиационного приборного оборудования в значительной степени упрощают процесс подготовки занятий и обучения новым системам, что является актуальным в условиях быстрого развития систем в концепции CNS/АТМ. Кроме того, изучение бортовых средств диспетчерами, а наземных диспетчерских средств – пилотами позволяет улучшить профессиональное взаимодействие экипажей и диспетчерских служб.

**Ключевые слова:** тренажерные системы, проектирование симуляторов, Авиатренажер.

**DESCRIPTION OF THE MODERN CNS/АТМ CONCEPT  
AND THE DEVELOPMENT OF ITS INFRASTRUCTURE**

**Evsevichev Denis Alexandrovich**

Ph.D., Associate Professor of the  
Department of "АТ" WIGAN

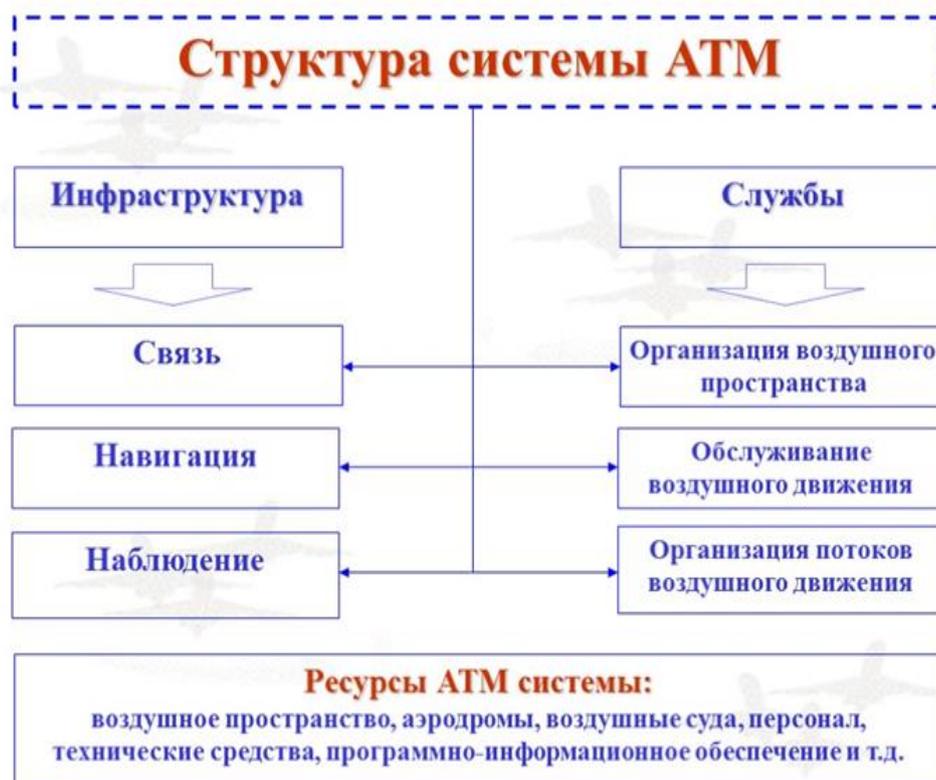
**Shtyrlov Yuri Vladimirovich**

Graduate student

**Abstract:** Aviation instrumentation simulators greatly simplify the process of preparing classes and teaching new systems, which is relevant in the context of the rapid development of systems in the CNS / АТМ concept. In addition, the study of onboard facilities by controllers, and ground control facilities by pilots, improves the professional interaction of crews and air traffic control services.

**Key words:** training systems, design of simulators, flight simulator.

Современная концепция CNS/ATM (Communication, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management) заключается в решении проблем организации, обслуживания и управления воздушным движением (рис. 1) – его менеджмента (ATM) за счет внедрения и цифровизации перспективных средств связи, наблюдения и навигации (CNS) [1, 2].



**Рис. 1. Структура системы управления воздушным движением**

Сложность реализации такой концепции в интересах служб организации, обслуживания и управления воздушным движением гражданской авиации Российской Федерации заключается в широком спектре нерешенных вопросов.

К таким вопросам относят [2]:

- статистические – мониторинг и контроль за внедряемыми перспективными системами связи, наблюдения и навигации, обобщение опыта эксплуатации;
- технические – аппаратная и программная реализация инфраструктуры концепции;

- образовательные – обучение управлению современными средствами связи, навигации и наблюдения пилотов и авиадиспетчеров.

Рассматриваемая в данной статье проблематика, прежде всего, связана с образовательными вопросами концепции CNS/ATM. В настоящее время сложность подготовки пилотов и диспетчеров в авиационных учебных заведениях и центрах заключается в быстро устаревающем в современных условиях развития тренажерном оборудовании для изучения средств радиосвязи, радиолокации и радионавигации гражданской авиации.

Также проблемой является значительная инвариантность решаемых на тренажере задач. Данное обстоятельство приводит к невозможности проведения всех необходимых видов тренировок.

Возможным решением представленных проблем предлагается разработка комплекса программных продуктов, симулирующих работу систем радиосвязи, радиолокации и радионавигации. Однако стоит отметить, что подобных систем, применяемых в различных моделях самолетов, существует большое количество. Следовательно, необходимо определить общие элементы данных радиотехнических систем и систематизировать их. Такой подход позволит автоматизировать процесс разработки симуляторов, применение которых в обучении позволит повысить его качество и комплексность.

### **Основные подцели внедрения систем CNS/ATM**

Области приложения

1. Безопасность. Цель – поддерживать и улучшать уровень безопасности в условиях возрастающей интенсивности движения.

2. Пропускная способность. Цель – обеспечить пропускную способность УВД для обработки без задержек потока воздушного движения, соответствующего прогнозу

3. Регулярность. Цель – предоставить всем пользователям воздушного пространства возможность работать эффективно, учитывая потребности как военных, так и гражданских пользователей

4. Экономическая эффективность. Цель – обеспечить ATM с экономической выгодой

5. Единообразие (бесшовность). Цель – обеспечить единообразие операций в соседних зонах воздушного пространства на основе единых стандартов.



**Рис. 2. Направления развития CNS/ATM**

## **1.2. Обзор бортовых и наземных систем радиотехнического обеспечения полетов отечественного и зарубежного производства.**

Развитие инфраструктуры системы CNS/ATM заключается в развитии средств РТОП и ведется по трем основным направлениям [3]:

1) Системы радиосвязи. Данные системы обеспечивают наземную и воздушную авиационную электросвязь [4].

К наземной или фиксированной авиационной связи типа «земля – земля» относятся телефонная и телеграфная связи, системы передачи данных, системы, обеспечивающие взаимодействие центров управления воздушным движением, и т. д. В качестве таких систем могут выступать как обычные телефоны, так и специализированные устройства, как например, система «Мегафон».

К воздушной или радиосвязи типа «земля – воздух» или «воздух – воздух» относятся радиостанции диапазонов высоких и очень высоких частот, средства аварийной радиосвязи, цифровые линии связи и т. д. В качестве таких систем могут выступать различные радиостанции (например, Баклан, GTR 225

(рис. 3), RS2500V (рис. 4)) и система связи «диспетчер – пилот» по линии передачи данных (например, CPDLC – Controller–pilot data link communications).



**Рис. 3. Радиостанция GTR 225**

Современные многоканальные цифровые радиосредства ОВЧ и диапазонов предназначены для применения в системах управления воздушным движением гражданской и государственной авиации. Радиостанции предназначены для симплексной работы в режиме радиотелефонии с амплитудной модуляцией и в режиме передачи данных. Работа радиостанции осуществляется как непосредственно по двухпроводной телефонной линии связи, так и через аппаратуру коммутации и дистанционного управления.



**Рис. 4. Радиостанция RS2500V**

2) Системы радионавигации. Данные системы обеспечивают определение направления движения воздушного судна, его скорости и прочих навигационных параметров [5].

К таким системам относятся метеорологические навигационные радиолокационные станции (например, системы Гроза, RDR4B (рис. 5), RDR4000), глобальные навигационные спутниковые системы (например, устройство KNS81, многоканальная система Торсон GR-5, работающая как с GPS, так и с ГЛОНАСС), радиокompасы (например, АРК-У2, АDF-4000) и т.д.



**Рис. 5. Радиостанция RDR4B**

3) Системы наблюдения или радиолокации. Данные системы обеспечивают определение местоположения воздушного судна в пространстве [6].

В гражданской авиации выделяют первичную и вторичную радиолокации. К первичной радиолокации относятся средства, отправляющие в пространство активный запрос и принимающие пассивный ответ от объектов, например, воздушных судов. В качестве таких средств можно выделить обзорные трассовые и аэродромные радиолокаторы (например, Утес-Т, Сопка-2, Экран-85, АОРЛ-1АС (рис. 6)), посадочные радиолокаторы (например, РП-5Г).

К вторичной радиолокации относятся средства, отправляющие в пространство активный запрос воздушному судну, оснащеному самолетным радиолокационным ответчиком, и принимающие активный ответ от него.

Информация, которую передают воздушные суда, содержит данные о его местонахождении, бортовой номер, высоту полета, остаток топлива и прочие. Хотя вторичные радиолокаторы и могут работать автономно, чаще всего они совмещаются и синхронизируются с системами первичной радиолокации. Примерами таких систем являются Корень-АС, МВРЛ-СВК.

С точки зрения пилота интересны также и средства взаимодействия с такого типа устройствами как вторичные радиолокаторы, а именно самолетные радиолокационные ответчики (например, GTX-345 (рис. 7)).



**Рис. 6. Аэродромный радиолокатор АОРЛ-1АС**



**Рис. 7. Панель управления транспондера GARMIN GTX-345**

Можно увидеть, что состав средств РТОП очень разнообразен. Для возможности проектирования симуляторов устройств радиолокации, радионавигации и связи в одной системе автоматизированного проектирования необходимо выделить общие элементы этих устройств для возможности унификации процесса проектирования симуляторов средств РТОП. Очевидной общностью таких средств являются компоненты управления и индикации.

Для решения задачи о выборе общих компонентов были рассмотрены как старые, но еще актуальные системы, так и современные системы связи, навигации и наблюдения гражданской авиации. Примеры этих систем приведены выше. В качестве элементов индикации во всех этих устройствах выступают знаковосинтезирующие или графические дисплеи, а также лампы (светодиодные или лампы накаливания у старых устройств). В качестве элементов управления выступают кнопки тумблеры, переключатели, ручки. Таким образом, создаваемые связи между элементами управления и индикации обеспечивают осуществление взаимодействия «человек-машина», а эмуляция этой связи позволит создать тренажерную систему. Описанная унификация в создании тренажерной симуляторной системы говорит о возможности автоматизации процесса проектирования симуляторов. Отсюда возникает вопрос о выборе подхода к проектированию симуляторов средств РТОП.

### **Список литературы**

1. Системы CNS/ATM : учеб. пособие / сост. В.А. Казаков. 2-е изд. перераб. и доп. Ульяновск : УВАУ ГА, 2008. 103 с.
2. Концепция создания и развития Аэронавигационной системы России // Инф. бюлл. по вопросам организации воздушного движения / ФГУП ГосНИИ

«Аэронавигация». 2006. №2. С. 123–130.

3. Борисов В.Е., Евсевичев Д.А. Автоматизация управления процессом обучения при подготовки авиадиспетчеров // Автоматизация процессов управления : сб. науч. тр. Молодеж. науч.-техн. конф., Ульяновск, 15–16 мая 2018 г. : В 2 ч. / отв. за вып. А.Л. Савкин. Ульяновск : ФНПЦ АО «НПО «Марс», 2018. Ч. 1. С. 13–20.

4. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации «Авиационная электросвязь». Т. 2. Правила связи, включая правила, имеющие статус PANS. Издание шестое, июль 2006 г. Монреаль : Международная организация гражданской авиации, 2014. 105 с.

5. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации «Авиационная электросвязь». Т. 1. Радионавигационные средства. Издание шестое, июль 2006 г. Монреаль : Международная организация гражданской авиации, 2014. 628 с.

6. Приложение 10 к Конвенции о международной гражданской авиации «Авиационная электросвязь». Т. 4. Системы обзорной радиолокации и предупреждения столкновений. Издание шестое, июль 2006 г. Монреаль : Международная организация гражданской авиации, 2014. 232 с.

© Д.А. Евсевичев, Ю.В. Штырлов, 2023

## **СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЭП**

**Сабитов Айдар Хайдарович**

к.т.н., доцент

**Нуриева Динара Радиковна**

магистрант

ФГБОУ ВО «Казанский государственный  
энергетический университет»

**Аннотация:** Проектирование систем электроснабжения является очень ответственной, трудоемкой и долговременной процедурой при составлении проектно-сметной документации. На сегодняшний день в процесс проектирования систем электроснабжения все больше и больше внедряется компьютерная техника и технологии. Системы автоматизированного проектирования (САПР) достаточно неплохо справляются со многими проектными задачами.

**Ключевые слова:** Проектирование, линии электропередач, документация, автоматизированный процесс, чертеж, модель.

## **AUTOMATIC TRANSMISSION LINE DESIGN SYSTEMS**

**Sabitov Aidar Haidarovich**

**Nurieva Dinara Radikovna**

**Absrtact:** The design of power supply systems is a very responsible, time-consuming and long-term procedure in the preparation of design and estimate documentation. To date, computer equipment and technologies are increasingly being introduced into the process of designing power supply systems. Computer-aided design (CAD) systems do quite well with many design tasks.

**Key words:** Designing, transmission line, documentation, automated process, plan, model.

САПР ЛЭП (система автоматизированного проектирования линий электропередач) - это специализированное программное обеспечение, которое используется для проектирования, реконструкции и модернизации систем электропередач низкого, среднего и высокого напряжения. [1, с.8]

САПР ЛЭП позволяет проводить расчет параметров линии электропередачи, выбирать необходимые комплектующие изделия, определять способы монтажа, рассчитывать сметную стоимость и др.

Системы автоматизированного проектирования линий электропередач используются в основном в энергетических компаниях, проектных и научно-исследовательских институтах, а также в организациях, занимающихся эксплуатацией и реконструкцией сетей электропередач. Реализуются в виде комплекса прикладных программ, обеспечивающих проектирование, чертежи, плоских или объемных деталей.

Предприятия, ведущие разработки без использования САПР или лишь с малой степенью их использования, оказываются неконкурентоспособными как по причине больших материальных и временных затрат на проектирование, так и по причине низкого качества проектов. Поэтому сегодня все больше организаций для решения проектных задач пытается использовать САПР. Это обусловлено не только стремлением не отставать от технического прогресса, но и желанием упростить работу проектировщика, повысить производительность и качество выполнения проектов. [2, с.56]

### **Достоинства САПР ЛЭП**

САПР (системы автоматизированного проектирования) ЛЭП (линий электропередач) имеют ряд достоинств:

1. Ускоренный процесс проектирования с возможностью быстрой модификации проекта. Благодаря использованию компьютерных технологий, проектировщик может автоматически создавать и изменять проект в реальном времени, что значительно ускоряет процесс.

2. Уменьшение ошибок при проектировании благодаря автоматизированному контролю согласованности различных элементов проекта, возможность проверки на соответствие нормативным документам.

3. Оптимизация расчета выноса и других характеристик линий электропередач.

4. Увеличение точности расчетов, сокращение времени, затраченного на выполнение расчетов благодаря возможности использования специальных программных модулей.

5. Увеличение качества проектов и сокращение затрат на проектирование за счет возможности использования стандартных элементов проектирования.

6. Сокращение затрат на эксплуатацию благодаря более точному прогнозированию эффективности работы ЛЭП до их построения.

7. Использование САПР ЛЭП позволяет ускорить процесс получения различных сертификатов и разрешительных документов, что также сокращает время, затраченное на проектирование и реализацию проекта. [3, с. 118]

### **Классификация и обозначение**

Структура САПР ЛЭП может включать в себя следующие модули:

1. Модуль геотехнического моделирования для создания геометрической модели среды, в которой будет проектироваться ЛЭП: расчет топографических характеристик местности, определение состава грунта, прочности искусственных опор.

2. Модуль линейного моделирования для создания трехмерной модели ЛЭП: прокладка трассы, выбор и расстановка опор, расчет нагрузок на ЛЭП.

3. Модуль расчета нагрузок и опор: определение и расчет максимальных и минимальных нагрузок на ЛЭП, выбор опор и их параметров.

4. Модуль расчета элементов ЛЭП: определение прочности и устойчивости опор, пролетов, стержней и других элементов ЛЭП.

5. Модуль электрического проектирования: расчет исходных данных для электрического проектирования ЛЭП.

6. Модуль автоматического расчета и построения чертежей: автоматическое создание чертежей ЛЭП на основе трехмерной модели.

7. Модуль мониторинга и оперативного управления: контроль над работой ЛЭП, оперативное управление ее работой. [4, с. 43]

### **Разновидности САПР ЛЭП**

Существует множество различных программных средств для автоматизированного проектирования линий электропередач (ЛЭП) - САПР ЛЭП. Некоторые из них:

1. PLS-CADD - одна из наиболее распространенных и популярных программ для проектирования и анализа ЛЭП. Она предоставляет возможность создавать трехмерные модели ЛЭП, производить тестирование нагрузки на линию, анализировать зоны прохода и многое другое.

2. AutoCAD Electrical - специализированное приложение для автоматизации работы схем электрических сетей и ЛЭП. Позволяет создавать и редактировать схемы, генерировать отчеты и т.д.

3. ETAP - мощный инструмент для проектирования и анализа электроэнергетических систем, включая ЛЭП. Позволяет анализировать электрические параметры с учетом факторов, таких как нагрузка, короткое замыкание и т.д.

4. СУМСАР - средство для расчета и проектирования кабелей ЛЭП. Позволяет анализировать электрические, термические и механические параметры кабелей.

5. PowerDesigner - программа для проектирования и оптимизации верхней и нижней опор ЛЭП. Позволяет определять оптимальные параметры опор с учетом множества факторов, таких как мощность линии, напряжение, нагрузка и т.д.

Конечный выбор программного обеспечения для конкретного проекта ЛЭП зависит от его уникальных требований и соответствия функционала программы проектным заданиям.

### **Функции, характеристики, примеры систем**

Системы автоматизированного проектирования (САПР) для линейных электрических сетей (ЛЭП) представляют собой специализированные программные средства, предназначенные для создания проектов, спецификаций и документации, связанной с дизайном, строительством и эксплуатацией ЛЭП. Они объединяют в себе множество инструментов и функций, которые позволяют повысить качество проектной документации, ускорить время разработки проектов и минимизировать ошибки. [5, с.11]

Характеристики систем САПР ЛЭП:

- Возможность создания трехмерной модели ЛЭП;
- Широкий выбор инструментов для создания опор ЛЭП;
- Автоматический расчет технологических нормативов (нагрузок на опоры, расстояний между опорами и т.д.);
- Возможность интеграции с другими системами проектирования и управления проектами;
- Инструменты автоматического создания отчетов, спецификаций, смет и т.д.

Примеры систем САПР ЛЭП:

1. AutoCAD Electrical - один из самых популярных инструментов проектирования электрических систем, который включает в себя модуль для проектирования линейных электрических сетей;

2. PLS-CADD - система, специализированная на проектировании и анализе линейных электрических систем, включая силовые линии зданий и сооружений высоких нагрузок;

3. Bentley Substation - система автоматизации проектирования подстанций и ЛЭП;

4. ESRI ArcGIS - превосходная система интеграции геоданных, которая позволяет создавать карты и анализировать существующие инфраструктуры электроснабжения.

### Список литературы

1. ГОСТ 23501.101—87. «Системы автоматизированного проектирования» Основные положения.

2. Вихарев, А.П. Проектирование механической части ЛЭП [текст]: Учебное пособие / А.В. Вычегжанин, Н.Г. Репкина. – Киров: ВятГУ, 2021

3. Файбисович, Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей [текст] / Д.Л. Файбисович. : – М.: НЦ ЭНАС 2021.

4. Чешев, В.Ф. Основы расчета и проектирования механической части воздушных линий электропередачи [текст]: учебное пособие / В.Ф. Чешев, В.И. Фатеев, А. Г. Козлов . – НГТУ: – Новосибирск

5. Карапетян И.Г., Файбисович Д.Л., Шапиро И.М, Файбисович Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей/ справочное издание М.:ЭНАС 2021

© А.Х. Сабитов, Д.Р. Нуриева, 2023

УДК 004.92

## **КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И СФЕРЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ**

**Радченко Екатерина Александровна**

студент

Научный руководитель: **Омарова Анна Дмитриевна**

к. физ.-мат. наук, доцент кафедры

«Математика, информатика»

Филиал СГПИ в г. Ессентуки

**Аннотация:** В статье раскрывается понятие и сущность компьютерной графики, описываются основные способы применения графической информации в различных сферах общественной жизни, а также возможные перспективы ее развития с учетом развития современных технологий.

**Ключевые слова:** изображения, графика, данные, компьютерная графика, графическая информация, график, трехмерная графика.

## **COMPUTER GRAPHICS AND ITS APPLICATIONS**

**Radchenko Ekaterina Aleksandrovna**

student

Scientific supervisor: **Omarova Anna Dmitrievna**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences

Associate Professor of the Department

of Mathematics, Computer Science

**Abstract:** The article reveals the concept and essence of computer graphics, describes the main ways of using graphic information in various spheres of public life, as well as possible prospects for its development, taking into account the development of modern technologies.

**Key words:** images, graphics, data, computer graphics, graphic information, graph, three-dimensional graphics.

В современном мире и его условиях, человек стал чаще сталкиваться с огромным потоком информации, с которой очень трудно взаимодействовать,

если она не представлена в удобном виде. Сейчас намного проще воспринимать информацию, если она представлена как: таблицы, картинки, схемы, видеоматериалы и т.д. Эти средства информации помогают нам визуализировать абсолютно любые данные, что заметно облегчает процесс восприятия. Графическая информация в компьютеризированной среде является конечным продуктом графики и называется изображением.

Компьютерная графика является одной из широких и разнообразных областей информатики, в которой сочетаются компьютерные науки и дизайн. Она изучает методы создания и редактирования изображения посредством программных аппаратных средств. В компьютерной графике есть широкий спектр возможностей, которые она реализует каждый день.

Данный процесс начинается с простых методов редактирования различных объектов для представления их из трехмерного в двухмерное изображение на экране, вычисления проекционных вершин и глубины объекта. За счет имитации материалов, текстур и освещения удается создать детализированное и достаточно реалистичное изображение. Наиболее реалистичные методы включают в себя понимание того, как свет взаимодействует с объектом в реальности, и очень точное моделирование этих взаимодействий на компьютере. С помощью множества различных алгоритмов можно создать отражение или прозрачность объектов. Одни алгоритмы разработаны с учетом всех законов физики, другие – с вычислительной эффективностью, в зависимости от разных потребностей.

На сегодняшний день, компьютерная графика является одним из самых быстроразвивающихся направлений в области информационных технологий. Ее развитие повысило и ее спрос. Графическая информация используется почти во всех сферах жизнедеятельности человека.

Стоит сказать, что компьютерная графика занимает основную роль в развлекательном контенте. Важно обратить внимание на сильную интегрированность графической информации в сфере досуга и развлечения. С помощью различных сайтов, онлайн игр, приложений для смартфонов и, конечно, социальных сетей пользователи организуют свое свободное время.

Помимо сферы досуга и развлечений, медицина стала одной из сфер применения компьютерной графики, так как условия нового мира вынуждают искать более совершенные средства борьбы и лечения множества заболеваний. Поэтому многие страны в последние 30 лет упорно внедряют современные информационные технологии в область медицины. И здесь большое значение

имеет внедрение компьютерной графики. Ее используют для создания моделей органов человека, вывода на экран монитора изображения со сканера УЗИ или компьютерной томографии. Благодаря этому можно уже на ранних стадиях выявить заболевания и начать скорый процесс лечения пациента.

Усиленное внимание к графической информации уделяется в области образования, а также среди научных деятелей. Здесь невозможно обойтись без графического сопровождения. Оно используется во всех вопросах, начиная с презентаций в школе и заканчивая сложными графическими моделями научных открытий и исследований. В данном направлении компьютерная графика позволяет встроить гипотезы и смоделировать процесс, на протекание которого в обычной жизни ушло бы довольно продолжительное время, а может и целые столетия. Примерами могут стать различные программы, в которых можно наблюдать за движением планет в космосе или протеканием химических процессов, в частности столкновением элементарных частиц.

Развитие и использование графической информации еще не скоро достигнет своего предела. Всего за 20 – 25 лет технологии компьютерной графики достигли необычайных высот. То, что раньше нам могло казаться не возможным, сейчас является обычным элементом нашей жизни. Таким примером может выступить виртуальная реальность. Существует еще много планов по внедрению компьютерной графики в обиход. С ростом вычислительных мощностей и усложнением архитектуры графических процессов будут появляться более совершенные методы создания графических объектов. Сейчас компьютерную графику, безусловно, можно назвать одним из важных элементов в жизни каждого человека.

### **Список литературы**

1. Васильев В. Е., Морозов А. В. Компьютерная графика. Спб.: СЗТУ, 2005–101с. {учебное пособие}.
2. Долинин А. А. Применение компьютерной графики // Сайт Долинина Андрея Александровича — преподаватель ИКТ. URL: <http://www.dolinin-infografika.narod.ru/p0005.htm> (дата обращения: 21.12.2019).
3. Статистика. «Беспилотники». Google. {электронный ресурс} // ИТС.ua: Информационный портал в области ИТ. URL: <http://its.ua/blogs/za-shest-let-bespilotniki-google-popali-v-avarii-vsego-11-raz-ni-razu-po-vine-avtomobilya/> (дата обращения: 13.01.2020).

4. Виртуальная реальность {электронный ресурс} // Wikipedia.org: универсальная интернет-энциклопедия. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная\\_реальность](https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность) (дата обращения: 13.01.2020).

5. Области применения компьютерной графики [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://studref.com/534417/informatika/oblasti\\_primeniya\\_kompyuternoy\\_grafiki](https://studref.com/534417/informatika/oblasti_primeniya_kompyuternoy_grafiki)

© Е.А. Радченко, 2023

УДК 621.311

## НЕГАТИВНАЯ СТОРОНА ВИЭ

**Масленников Даниил Сергеевич**

магистрант

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный  
технический университет им. И.И. Ползунова»

**Аннотация:** Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) являются одним из ключевых средств борьбы с изменением климата и истощением природных ресурсов. Однако, помимо их многочисленных преимуществ, ВИЭ также имеют свои негативные аспекты и вызовы, которые необходимо учитывать и анализировать.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, ВИЭ, новые технологии, электроэнергия, негативное влияние ВИЭ.

## THE NEGATIVE SIDE OF RES

**Maslennikov Daniil Sergeevich**

**Abstract:** Renewable energy sources (RES) are a key means of combating climate change and the depletion of natural resources. However, in addition to their many advantages, RES also have their negative aspects and challenges, which need to be considered and analyzed.

**Key words:** renewable energy sources, RES, new technologies, electricity, negative impact of RES.

Сегодня возобновляемая энергетика является наиболее быстро развивающимся направлением в энергетике. Возобновляемая энергетика – это область хозяйства, науки и техники, охватывающая производство, передачу, преобразование, накопление и потребление электрической, тепловой и механической энергии, получаемой за счет использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Широкое использование этих источников энергии соответствует высшим приоритетам и задачам энергетической безопасности любой страны. [1, с.11]. Однако, помимо их многочисленных преимуществ,

ВИЭ также имеют негативные стороны, которые требуют серьезного рассмотрения и оценки.

1) Высокая стоимость: Одной из основных проблем ВИЭ является высокая стоимость установки и эксплуатации. Приобретение и установка солнечных панелей, ветрогенераторов или гидроэлектростанций может быть финансово непосильным для многих стран и организаций. Более того, высокие затраты на обслуживание и ремонт ВИЭ могут существенно увеличить их общую стоимость в долгосрочной перспективе.

2) Воздействие на окружающую среду и экосистемы. В некоторых случаях, развертывание ВИЭ может иметь отрицательное воздействие на окружающую среду и экосистемы. Например, строительство гидроэлектростанций может привести к потере природных биотопов и водных экосистем, а также изменению водных режимов в реках. Например, постройка ГЭС преграждает путь для миграции рыб и других водных организмов вверх по реке. Это в свою очередь может привести к снижению рыбных запасов, так как рыбы не могут достигнуть своих традиционных мест нереста. Строительство ветровых ферм может приводить к смертности птиц и летучих мышей из-за столкновения с лопастями ветрогенераторов.

3) Проблемы с пространственным планированием и землеустройством: Для развертывания ВИЭ требуется значительное количество земельных участков. В некоторых случаях это может сталкиваться с проблемами пространственного планирования и использования земли, особенно в густонаселенных и ограниченных территориях. Необходимость больших площадей для установки солнечных панелей или ветрогенераторов может конкурировать с другими землепользовательскими интересами, такими как сельское хозяйство или застройка.

4) Шумовое и визуальное загрязнение: Некоторые типы ВИЭ, в частности ветрогенераторы, могут создавать шумовое загрязнение, что может негативно повлиять на окружающую среду и людей, живущих поблизости. Человеку шум может доставлять дискомфорт, что в свою очередь будет приводить к проблемам со сном, ухудшению концентрации, повышенному стрессу и снижению жизненного качества. Так же длительный шум, исходящий от ветрогенераторов влияет на здоровье человека. Например, шум от ветрогенератора может вызывать боли в голове, ухудшение слуха, проблемы с сердцем и повышение артериального давления. Но научные исследования в этой области все еще являются объектом обсуждения и дебатов. Шум

оказывает влияние на пищевое поведение, размножение и миграцию животных из-за стресса. Но более существенный вред получает природа из-за пчёл, которые часто вынуждены покидать шумные зоны из-за ряда причин. Пчёлы полагаются на звуковые сигналы и вибрации для своей ориентации и навигации. Избыток шума от ветрогенераторов может создавать дополнительные звуковые помехи, которые затрудняют пчёлам правильное распознавание источников пищи, мест обитания и других важных мест. Пчёлы коммуницируют между собой, используя различные звуковые сигналы и танцы. Шум от ветрогенераторов может нарушать их способность передавать и распознавать эти звуковые сигналы, что может затруднить обмен информацией и координацию деятельности внутри улья. Также шум влияет на размножение и популяцию. Из-за совокупности этих факторов пчёлы меньше тратят времени на опыление, из-за этого уменьшается разнообразие различных трав и цветов. В некоторых случаях, пчёлы могут адаптироваться к шуму и продолжать выполнять свои природные функции, но это всё зависит от вида. Более того, наличие больших ветрогенераторов или солнечных панелей может иметь визуальное воздействие и изменять характер ландшафта, что может вызывать протесты со стороны местных сообществ.

5) Надежность, эффективность и экономическая обоснованность. Еще одним аспектом является надежность и эффективность ВИЭ. Поскольку они зависят от природных условий, таких как наличие солнечного света или ветра, работа ВИЭ может быть нестабильной и неэффективной в некоторых местах. Так же для ВИЭ требуется большая площадь, это может быть проблематично в густонаселенных или ограниченных пространствах районов. Кроме того, строительство и обслуживание инфраструктуры ВИЭ могут быть затратными и требовать значительных инвестиций и квалификаций. Также энергия, выработанная ВИЭ, не может долго храниться, и отсюда следует вывод, что энергия, полученная из ВИЭ, должна быть немедленно использована или передана в электросеть. В противном случае, избыточная энергия может быть просто потеряна. Также ВИЭ зачастую нельзя использовать как основной источник энергии из-за проблем, описанных ранее. Немаловажным аспектом является и экономическая составляющая ВИЭ. Так, установка ВИЭ может быть дорогой, особенно в начальной стадии. Это может стать препятствием для многих стран или регионов с ограниченными финансами.

В среднем, период окупаемости фотоэлектрических солнечных панелей составляет от 5 до 10 лет. В регионах с высоким уровнем солнечной активности

этот период может быть короче. Средний период окупаемости ветряных электрогенераторов составляет от 6 до 10 лет. Однако этот период может быть уменьшен в зависимости от уровня ветровой активности в регионе. Окупаемость малых гидроэлектростанций обычно составляет от 5 до 15 лет, в зависимости от мощности и местоположения. Окупаемость малых гидроэлектростанций обычно составляет от 5 до 15 лет, в зависимости от мощности и местоположения. Окупаемость биогазовых установок может варьироваться от 5 до 10 лет, в зависимости от источника биомассы и объема производства биогаза.

Несмотря на многочисленные преимущества возобновляемых источников энергии, необходимо учитывать их негативные стороны и проблемы. Высокая стоимость, воздействие на окружающую среду и экосистемы, проблемы с пространственным планированием и землеустройством, шумовое и визуальное загрязнение, а также надежность и эффективность - все эти аспекты требуют дальнейшего исследования и разработки соответствующих решений. Более тщательное планирование, использование передовых технологий и учет потенциальных проблем могут помочь минимизировать негативные аспекты ВИЭ и сделать их более устойчивыми и эффективными в долгосрочной перспективе.

### **Список литературы**

1. Возобновляемая энергетика: учеб. пособие / С.Н. Удалов. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – С. 11

© Д.С. Масленников, 2023

УДК 004

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАДРАМИ**

**Квеквескири Карина Сергеевна**

магистрант

Научный руководитель: **Копырин Андрей Сергеевич**

к.э.н., доцент

ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»

**Аннотация:** Статья рассматривает важность HR-аналитики и ее интеграции с системами управления персоналом в контексте цифровизации бизнеса. Автор проводит сравнительный анализ HRM-систем, описывают их функциональные возможности и преимущества. Также рассматриваются прогнозы развития отрасли и изменения на российском рынке HRM-систем. Статья будет полезна для менеджеров по персоналу и IT-специалистов, занимающихся внедрением и поддержкой систем управления персоналом.

**Ключевые слова:** HRM, HR-системы, информационные системы, анализ систем, сравнение систем.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF DOMESTIC PERSONNEL MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS**

**Kvekveskiri Karina Sergeevna**

Scientific adviser: **Kopyrin Andrey Sergeevich**

**Abstract:** This article examines the importance of HR analytics and its integration with personnel management systems in the context of business digitization. Author conducts comparative analysis of HRM systems and describes their functions and advantages. Industry progress forecasts and changes on the Russian market of HRM systems are also considered. This article would be useful for HR managers and IT specialists that are interested in implementation and support of personnel management systems.

**Key words:** HRM, HR systems, information systems, system analysis, system comparison.

С развитием технологий и цифровизации бизнеса, управление персоналом становится все более сложным и требует использования специальных систем. HRM-системы позволяют автоматизировать и оптимизировать процессы управления персоналом, что повышает эффективность работы компании и улучшает условия труда для сотрудников. В данной статье рассмотрим важность HR-аналитики и ее интеграции с системами управления персоналом, а также прогнозы развития отрасли и изменения на российском рынке HRM-систем.

Разработчики HRM-систем и системные интеграторы активно занимаются цифровизацией процессов по управлению персоналом для компаний из различных отраслей, включая финансы, телекоммуникации, машиностроение и нефтедобывающие компании. Российский рынок цифровых решений и технологий для управления персоналом постоянно растет. По данным TAdviser [1], системы HRM-системы наиболее часто внедряются в строительных и ритейловых компаниях, которые составляют 8,8% и 8,5% HRM-проектов соответственно за период 2019-2022 годов.

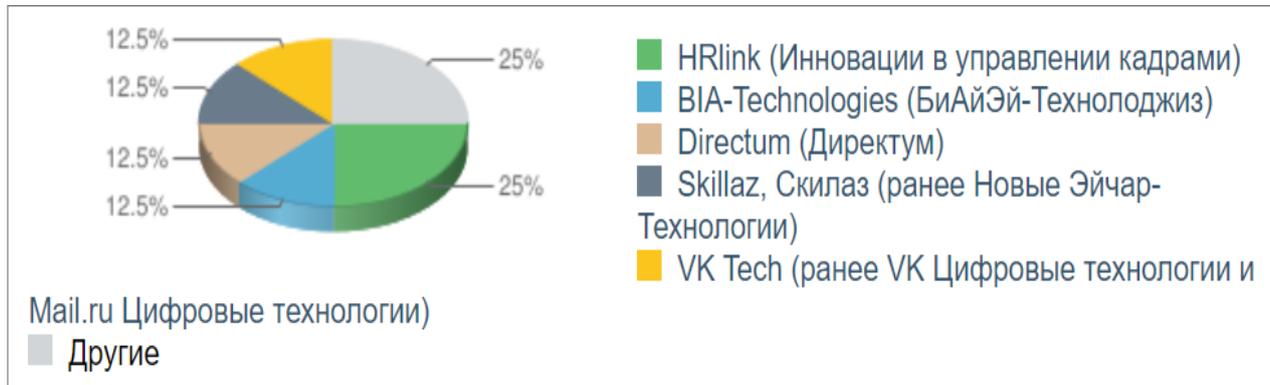
Другие отрасли, в которых такие системы были наиболее востребованы за последние четыре года, представлены на рисунке 1.



**Рис. 1. Отраслевое распределение проектов внедрения HRM-систем за 2019-2022 гг. согласно данным базы TAdviser**

Аналитики Grand View Research прогнозируют, что мировой рынок систем управления персоналом будет расти на 12,8% ежегодно и достигнет

\$56,15 млрд к 2030 году [2]. Основными факторами роста будут использование аналитических инструментов, облачных и мобильных технологий, а также решений в области искусственного интеллекта и интернета вещей. HR-аналитика и ее интеграция с системами HRM будут иметь важное значение для развития отрасли. В первой половине 2022 года рынок HRM-систем развивался благодаря завершению долгосрочных проектов в крупных компаниях и запуску новых проектов, согласованных с заказчиками. Впоследствии на российском рынке произошли изменения из-за ухода поставщиков зарубежных HR-tech решений, что заставляет компании искать альтернативы среди отечественных продуктов и переходить на них в ближайшее время. Таким образом, компаниям необходимы безопасные программные продукты, которые не уступают зарубежным по функциональности и качеству, а также позволяют быстро адаптироваться к новым требованиям. Согласно данным базы TAdviser [1] (рисунок 2), среди существующих отечественных систем для автоматизации HR-процессов можно выделить следующие: HRlink, BIA-Technologies, Directum, Skillaz, VK Tech.



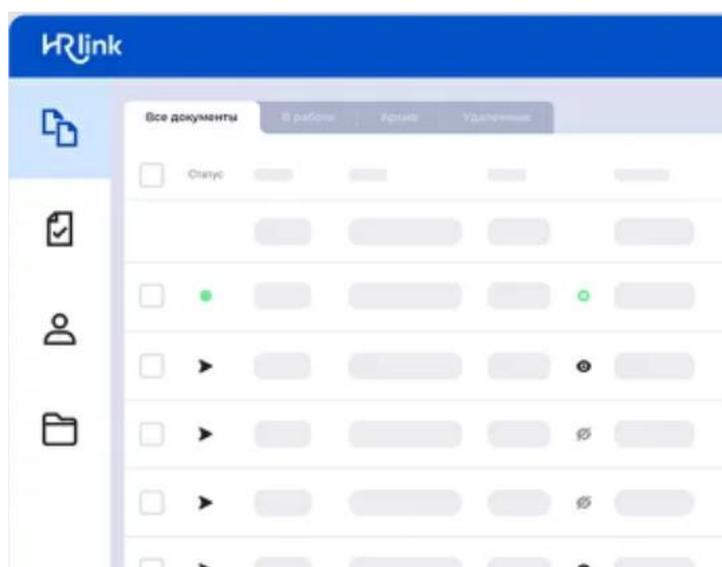
**Рис. 2. Вендоры HRM-систем, лидирующие на российском рынке по количеству реализованных проектов на 2022-2023 гг., согласно данным базы TAdviser**

HRlink – это отечественная платформа для управления кадровым электронным документооборотом, которая позволяет перейти на полностью цифровой формат взаимодействия с сотрудниками [3]. Характеристики системы HRlink по данным сервиса picktech [4] (рисунок 3):

Стартовая стоимость	✓ 100000 руб. в год	- Бесплатная версия	- Пробный период		
Операционные системы	✓ Cloud, SaaS, Web	- Mac	- Windows	- Android	- iOS
Обучение	✓ Документация	- Персонально	- Онлайн	- Вебинары	
Поддержка	✓ Рабочее время	- 24/7	- Онлайн		

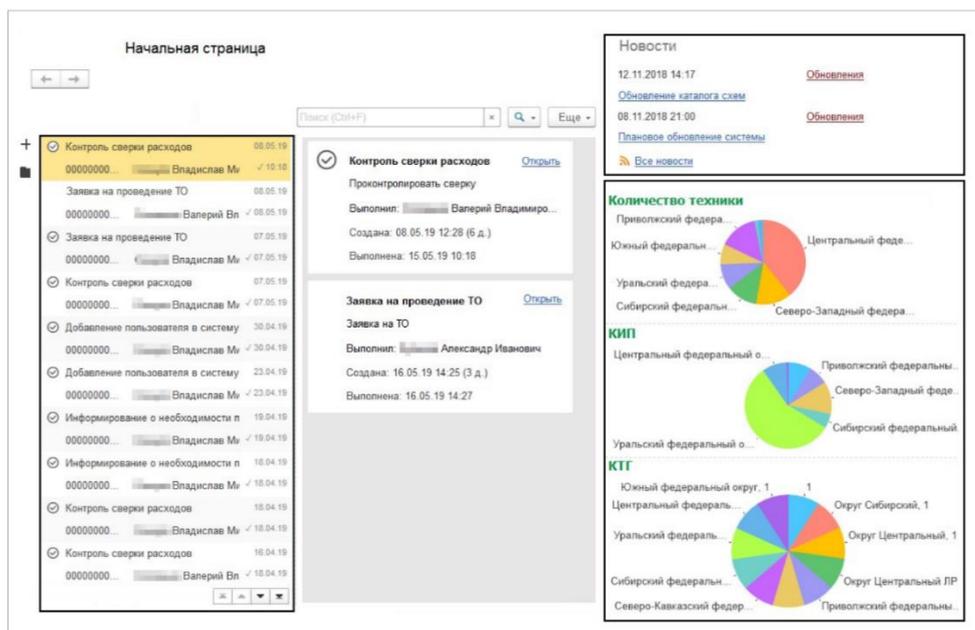
**Рис. 3. Характеристики системы HRlink по данным сервиса picktech**

Сервис позволяет автоматизировать ежедневные кадровые процессы, обеспечивает безопасность электронных документов и экономию на их хранении и доставке. Интерфейс системы HRlink представлен на рисунке 4:



**Рис. 4. Интерфейс системы HRlink**

VIA-Technologies является компанией, занимающейся разработкой программного обеспечения и интеграцией систем. Команда специализируется на автоматизации бизнес-процессов в компаниях, входящих в группу компаний «Деловые линии» [5]. Направлениями системы VIA-Technologies являются управление логистикой и автоматизация на базе 1С. Кроме того, она работает в отраслях цифровых решений для ритейла, цифровой трансформации производства и решений для кабельных и метизных производств. Интерфейс системы VIA-Technologies представлен на рисунке 5:



**Рис. 5. Интерфейс системы VIA-Technologies**

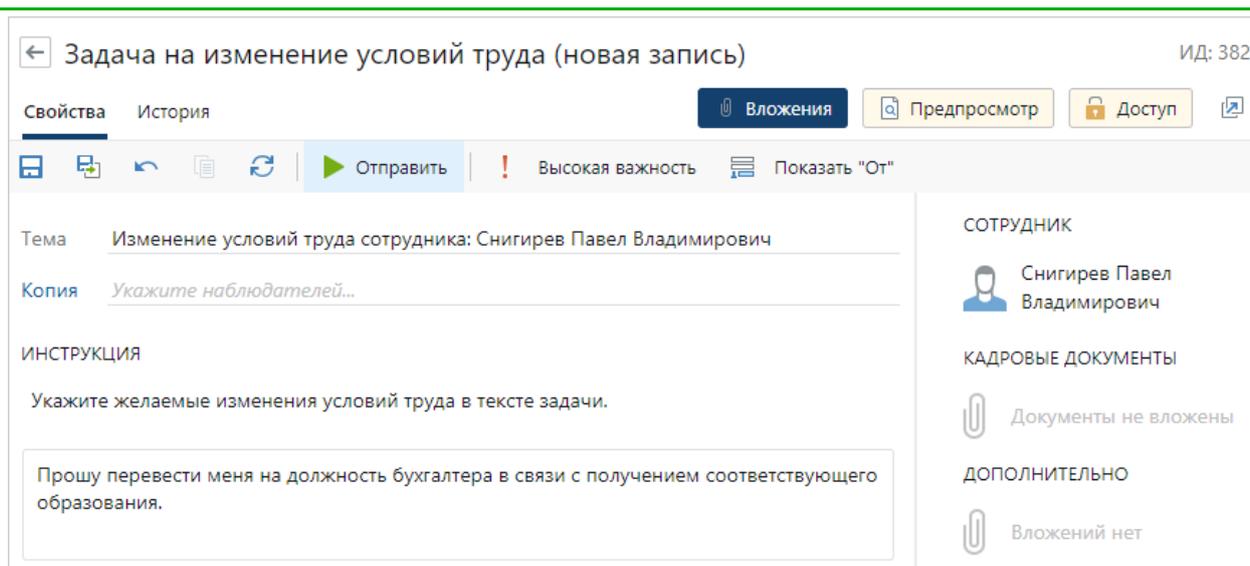
Directum HR Pro – система для управления кадрами, основанная на принципе конструктора и содержащая готовые блоки для решения бизнес-задач [6]. Она позволяет осуществлять легальный обмен документами между работодателем и сотрудниками в цифровом формате, управлять трудоустройством, планировать отпуска, цифровизировать процессы переводов, изменения условий труда и увольнений, оформлять деловые поездки и отправлять заявки на сервисные работы.

Характеристики системы по данным сервиса picktech [4] (рисунок 6):

Стартовая стоимость	<input checked="" type="checkbox"/> 500 руб. в год	<input checked="" type="checkbox"/> Пробный период	- Бесплатная версия		
Операционные системы	<input checked="" type="checkbox"/> Cloud, SaaS, Web	<input checked="" type="checkbox"/> Mac	<input checked="" type="checkbox"/> Windows	<input checked="" type="checkbox"/> Android	<input checked="" type="checkbox"/> iOS
Обучение	<input checked="" type="checkbox"/> Документация	<input checked="" type="checkbox"/> Персонально	<input checked="" type="checkbox"/> Онлайн	<input checked="" type="checkbox"/> Вебинары	
Поддержка	<input checked="" type="checkbox"/> Онлайн	<input checked="" type="checkbox"/> Рабочее время	- 24/7		

**Рис. 6. Характеристики системы Directum HR Pro  
по данным сервиса picktech**

Интерфейс системы Directum HR Pro представлен на рисунке 7:



**Рис. 7. Интерфейс системы Directum HR Pro**

Skillaz создает инструмент, который автоматизирует процессы подбора, оценки и тестирования кандидатов на массовые и точечные вакансии [3].

Характеристики системы Skillaz по данным сервиса picktech [7] (рисунок 8):

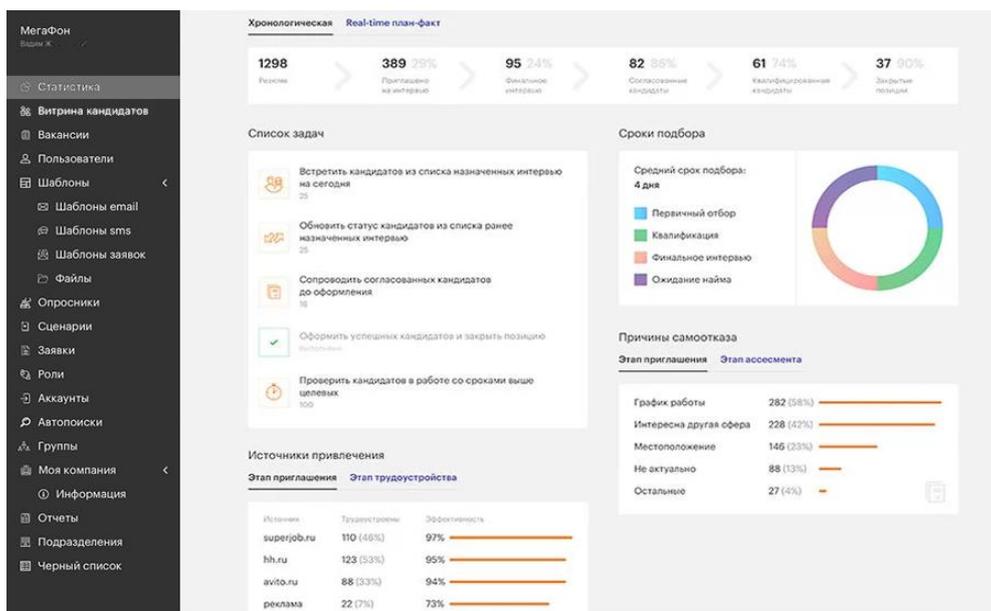
Стартовая стоимость	- Бесплатная версия	- Пробный период			
Операционные системы	<input checked="" type="checkbox"/> Cloud, SaaS, Web	- Mac	- Windows	- Android	- iOS
Обучение	<input checked="" type="checkbox"/> Документация	- Персонально	- Онлайн	- Вебинары	
Поддержка	<input checked="" type="checkbox"/> Онлайн	<input checked="" type="checkbox"/> Рабочее время	- 24/7		

**Рис. 8. Характеристики системы Skillaz по данным сервиса picktech**

Решения:

- HCM система для автоматизации HR процессов.
- Skillaz.Подбор – система для автоматизации найма персонала.
- Skillaz.Аутсорсинг.

Интерфейс системы Skillaz представлен на рисунке 9:



**Рис. 9. Интерфейс системы Skillaz**

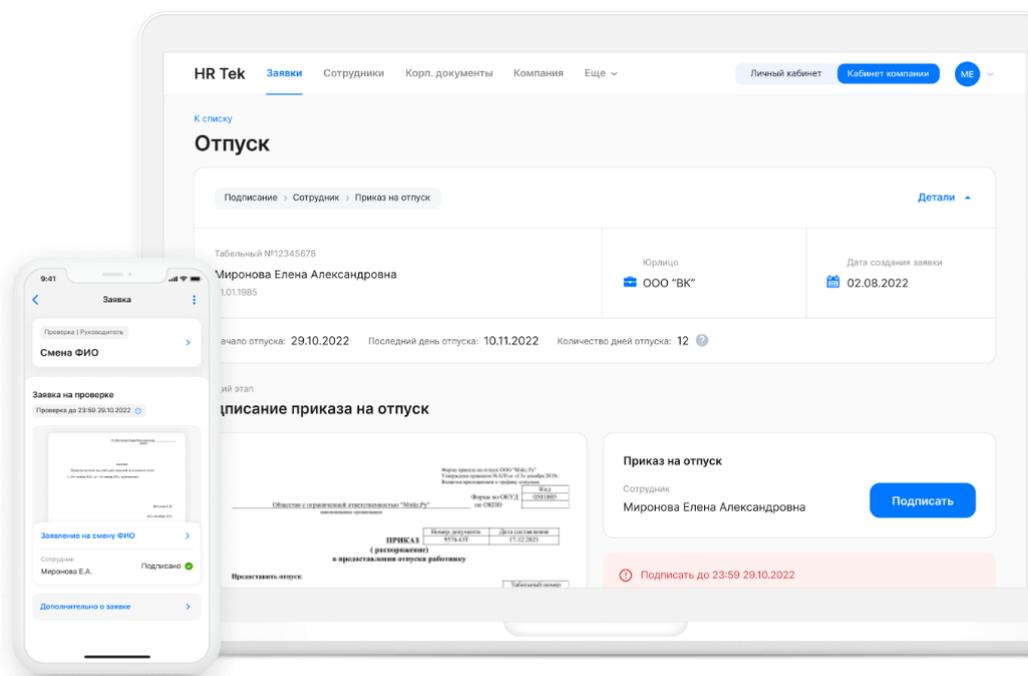
Проект VK Tech основывается на многолетнем опыте разработки интернет-сервисов и технологий на базе открытого кода, и включает в себя VK HR Tek – готовое решение для цифровизации кадрового делопроизводства [8]. Характеристики системы VK Tech по данным сервиса picktech [4] (рисунок 10):

Стартовая стоимость	- Бесплатная версия	- Пробный период		
Операционные системы	<input checked="" type="checkbox"/> Cloud, SaaS, Web	<input checked="" type="checkbox"/> Android	<input checked="" type="checkbox"/> iOS	- Mac - Windows
Обучение	<input checked="" type="checkbox"/> Документация	<input checked="" type="checkbox"/> Вебинары	- Персонально	- Онлайн
Поддержка	<input checked="" type="checkbox"/> Рабочее время	- 24/7	- Онлайн	

**Рис. 10. Характеристики системы VK Tech по данным сервиса picktech**

Сервис обеспечивает электронный обмен кадровыми документами между HR-департаментом, руководителями и сотрудниками в удаленном формате, что позволяет избежать бумажной работы. VK HR Tek является частью экспертной группы Минтруда по развитию кадрового электронного документооборота в России (информация актуальна на ноябрь 2022 года).

Интерфейс системы VK HR Tek представлен на рисунке 11:



**Рис. 11. Интерфейс VK HR Tek**

При формировании критериев сравнения HRM была выделена группа общих показателей:

- функциональность – учет специфики компании;
- надежность: стабильность работы системы, отсутствие ошибок и сбоев;
- технологии: открытый код или возможность его получения;
- опыт: доказанный опыт успешных внедрений;
- интерфейс: дружелюбный, интуитивно понятный пользователю интерфейс, возможности и удобство настройки;
- доступность: возможность использования для пользователя в разных странах;
- обучение: наличие инструментов для быстрого освоения пользователями и специалистами технической поддержки функций системы.

В исследовании и сравнении информационных систем использовалась открытая информация из официальных сайтов компаний разработчиков.

Применялась следующая система выставления оценок в баллах по каждому из показателей:

- 5 баллов – полностью соответствует;  
4 балла – соответствует с несущественными недостатками;  
3 балла – выявлены существенные недостатки;  
2 балла – не соответствует.

Оценка систем по совокупности показателей представлена в таблице 1.

**Таблица 1**

**Оценка систем по совокупности показателей**

Показатели	Оценка систем по 5-балльной шкале				
	HRLink	BIA-Technologies	Directum HR Pro	Skillaz	VK HR Tek
Функционал	2	2	2	2	2
Надежность	4	4	4	4	4
Технологии	2	2	2	2	2
Опыт	5	5	5	4	2
Интерфейс	4	4	5	5	4
Доступность	4	4	3	4	3
Обучение	4	5	5	4	4
Итого	25	26	26	25	21

Анализ существующих систем показал, что, исходя из оценки систем в разрезе функциональных возможностей, ни одна из рассмотренных систем не может полностью соответствовать всем критериям.

Разработка собственной системы в компании может иметь множество преимуществ: это позволит более точно настроить HR-процессы под нужды конкретной компании, учитывая ее особенности и специфику. Кроме того, собственная информационная система может быть более безопасной и защищенной от внешних угроз, чем сторонние системы. Наконец, разработка собственной системы может быть выгодной инвестицией в будущее, позволяющей компании сохранять конкурентное преимущество на рынке.

### Список литературы

1. Системы управления персоналом Human Resource Management. TAdviser – портал выбора технологий и поставщиков, [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/HRM> (дата обращения: 24.05.2022).

2. HRM-системы (мировой рынок). TAdviser – портал выбора технологий и поставщиков, [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:HRM-системы\\_\(мировой\\_рынок\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:HRM-системы_(мировой_рынок)) (дата обращения: 29.05.2022).

3. Официальный сайт сервиса кадрового электронного документооборота HR-Link, [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL: <https://hr-link.ru/> (дата обращения: 29.05.2022)

4. Официальный сайт платформы pickTech, [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL <https://picktech.ru> (дата обращения: 30.05.2022).

5. Официальный сайт бизнес интегратора и разработчика программного обеспечения VIA-Technologies (БиАйЭй-Технолоджиз), [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL <https://bia-tech.ru/> (дата обращения: 29.05.2022).

6. Официальный сайт конструктора кадровых ИТ-решений Directum HR Pro, [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL [https://www.directum.ru/products/hr\\_pro](https://www.directum.ru/products/hr_pro) (дата обращения: 29.05.2022).

7. Официальный сайт HR-системы Skillaz, [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL <https://skillaz.ru> (дата обращения: 29.05.2022).

8. Официальный сайт проекта экосистемы VK – VK Tech, [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный. URL <https://tech.vk.com> (дата обращения: 29.05.2022).

© К.С. Квеквесири, 2023

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ  
ГАЗОВОГО СРЕДНЕОБОРОТНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПОМОЩЬЮ  
CFD МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОГРАММЕ OPENFOAM**

**Бобылев Тихон Викторович**

студент

МГТУ им. Н.Э. Баумана

**Аннотация:** Проблемы роста мировых цен на топлива нефтяного происхождения. Одним из наиболее перспективных направлений в области решения этих проблем является конвертация ДВС на сжиженный природный газ. Учитывая, что содержание природного газа в России больше, чем нефти, более чем в 3 раза, а количество ДВС, работающих на природном газе, составляет около 3%, говорит нам о необходимости скорейшего развития данной технологии для поддержания уровня энергопотребления.

**Ключевые слова:** топливо, природный газ, двигатель, экономичность, расчет.

**NUMERICAL SIMULATION OF THE MIXTURE FORMATION  
OF A GAS MEDIUM-SPEED ENGINE USING CFD MODELING  
IN THE OPENFOAM PROGRAM**

**Bobylev Tikhon Viktorovich**

Student

Bauman Moscow State Technical University

**Abstract:** Problems of the growth of world prices for fuels of petroleum origin. One of the most promising areas in the field of solving these problems is the conversion of internal combustion engines to liquefied natural gas. Considering that the content of natural gas in Russia is more than 3 times higher than oil, and the number of internal combustion engines running on natural gas is about 3%, it tells us about the need for the speedy development of this technology to maintain the level of energy consumption.

**Key words:** fuel, natural gas, engine, efficiency, calculation.

Проблемы роста мировых цен на топлива нефтяного происхождения, а также истощения нефтяных запасов, наряду с ужесточением требований к уровню токсичности отработавших газов, ставят перед инженерами двигателестроительной области задачи по снижению уровня потребления углеводородов и уменьшению содержания токсичных веществ в отработавших газах.

Одним из наиболее перспективных направлений в области решения этих проблем является конвертация ДВС на сжиженный природный газ.

К тому же многочисленные экспериментальные исследования газового двигателя показали преимущества этого типа ДВС по сравнению с дизельными двигателями, особенно по токсичности отработавших газов. Однако, при переходе на ПГ отмечается значительное повышение тепловых нагрузок на детали камеры сгорания и снижение эффективной мощности.

Для устранения этих недостатков инженеры стремятся получить рабочий процесс, протекающий при коэффициенте избытка воздуха  $\alpha > 1$ . Работа на бедных смесях положительно сказывается на теплонапряженном состоянии камеры сгорания, но приводит к снижению мощности. Для компенсации потери мощности газовые ДВС оснащают системой газотурбинного наддува.

Исходя из достоинств и недостатков газовых двигателей, а также роста интереса к проблеме применения ПГ, перед инженерами встает вопрос создания ряда эффективных газовых двигателей, покрывающего основные интересы общества. Для реализации столь сложной задачи и сокращения цикла проектирования двигателя применяют различные комплексы автоматизированного проектирования [4]. На реализацию данной проблемы нацелино наше исследование.

Алгоритм решения задач в rhoCentralFoam

Решатель rhoCentralFoam решает уравнения Навье – Стокса:

$$\begin{aligned}\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial (\rho u_j)}{\partial x_j} &= 0, \\ \frac{\partial (\rho u_i)}{\partial t} + \frac{\partial (\rho u_i u_j)}{\partial x_j} + \frac{\partial p}{\partial x_i} &= \frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j}, \\ \frac{\partial (\rho E)}{\partial t} + \frac{\partial [(\rho E + p) u_j]}{\partial x_j} &= \frac{\partial (u_i \sigma_{ij})}{\partial x_j} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left( k \frac{\partial T}{\partial x_j} \right),\end{aligned}$$

где  $\rho$  – плотность,  $u_i$  – скорость,  $p$  – давление,  $E=e+u^2/2$  – полная энергия,  $T$  – температура,  $k$  – теплопроводность. Также используется уравнение состояния

$$p = (\rho, e), \quad T = (\rho, e)$$

Тензор напряжений записывается в форме:

$$\sigma_{ij} = \mu \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) + \lambda \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \delta_{ij},$$

где  $\mu$  – вязкость,  $\lambda$  – вторая вязкость.

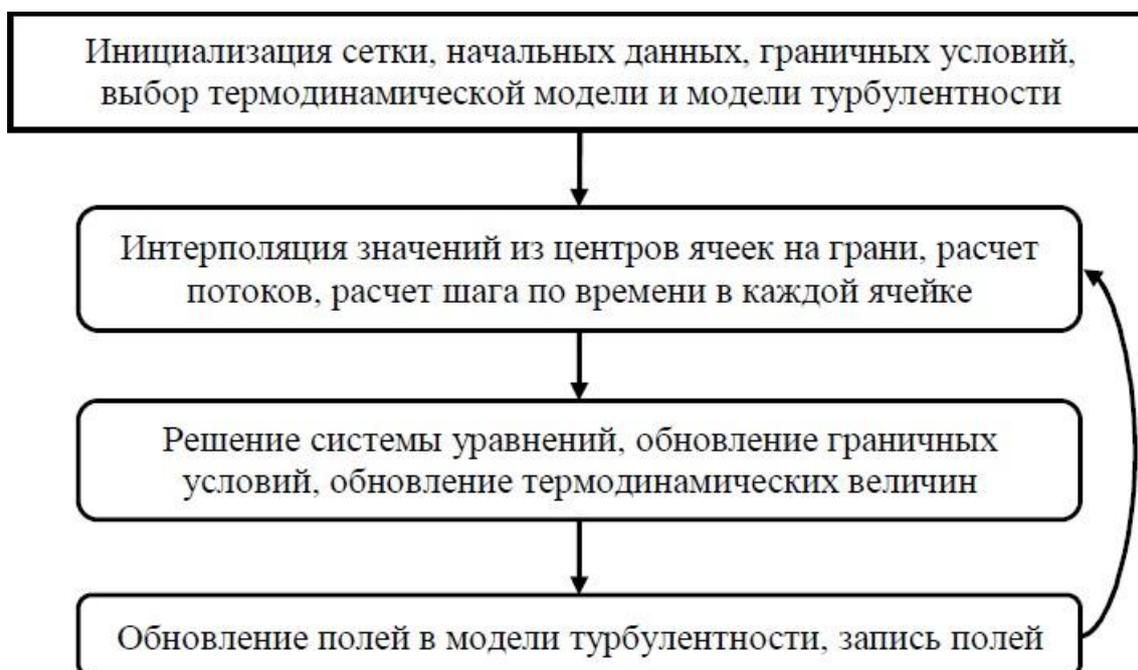
Уравнение 3 в интегральной форме:

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_V U dv + \int_S F_c^j n_j dS = \int_S F_v^j n_j dS,$$

где  $U$  – вектор консервативных переменных,  $F_c$  – вектор конвективных потоков,  $F_v$  – вектор диффузионных потоков. [3]

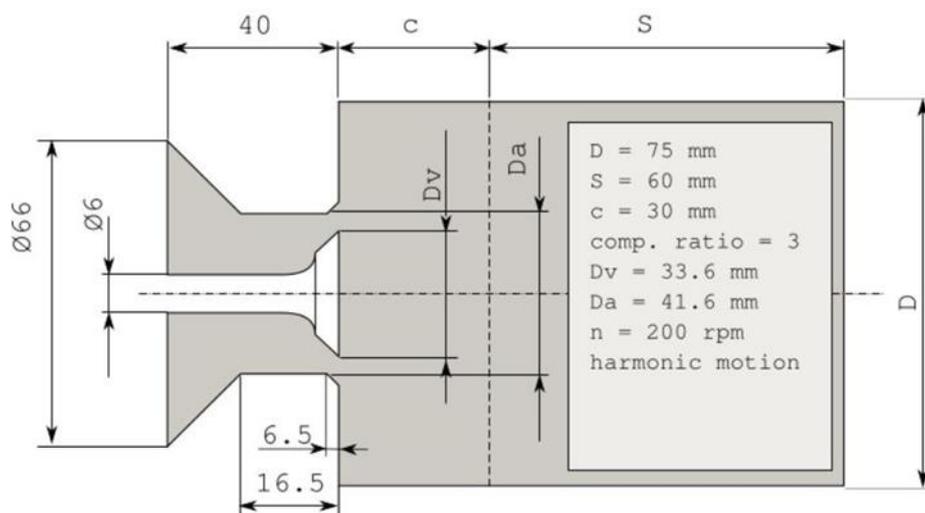
RhoCentralFoam использует стандартный алгоритм решения данных уравнений методом контрольного объема, который представлен на рисунке

Решение системы идет в два этапа: явно учитываются конвективные потоки, затем неявным методом добавляются вязкие потоки.

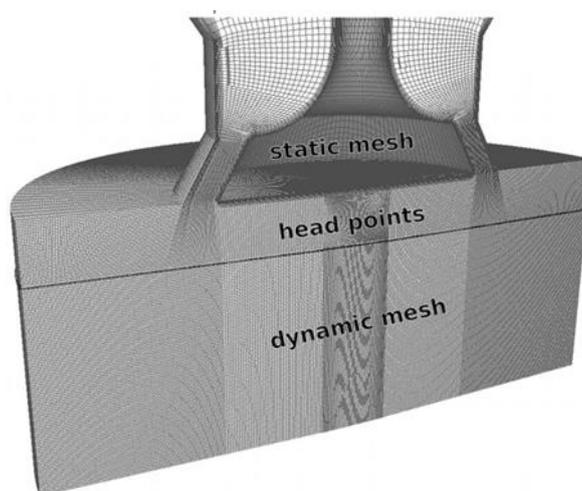


**Рис. 1.** Алгоритм решения уравнения методом контрольного объема

В качестве примера рассмотрим работу профессора Federico Piscaglia о наполнении цилиндра через неподвижный клапан с зазором. [5]



**Рис. 2. Геометрия экспериментального аппарата**



**Рис. 3. Разрез сетки конечного объема, используемая для моделирования**

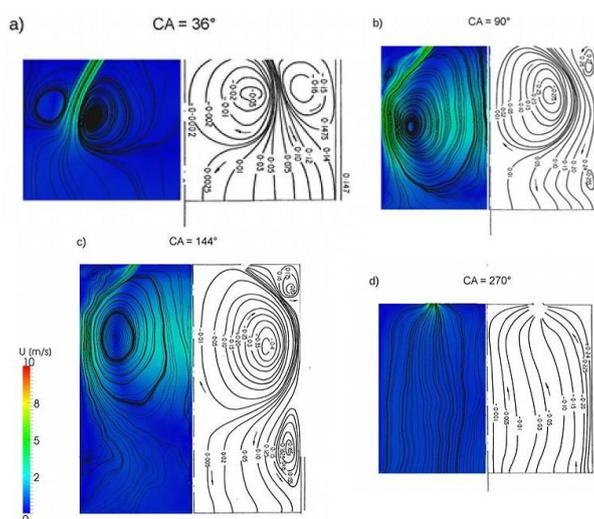
Исходные данные: диаметр поршня составлял 75 мм, а ход - 60 мм. Высота зазора составляла 30 мм от головки блока цилиндров, таким образом, геометрическая степень сжатия составляет 3. [2] Тарельчатый клапан был соосен относительно оси поршня и оставался на фиксированной высоте в течение всего цикла двигателя. Движение поршня было чисто гармоническим с частотой 200 об / мин [6].

В ходе моделирования было получено сложное поле течения, состоящее из ряда взаимодействующих крупномасштабных когерентных структур и большого числа малых вихрей. [7]

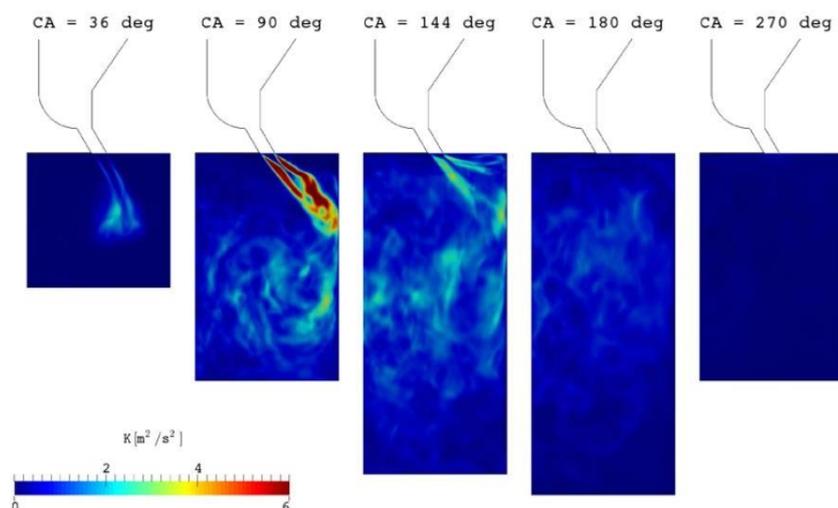


**Рис. 4. Поле турбулентной скорости**

Было смоделировано 10 полных циклов, последние 8 были взяты для последующей обработки и сравнения с экспериментальной установкой. Сравнение линий тока между моделируемой и экспериментальной установкой, в зависимости от угла поворота коленчатого вала, приведены ниже. [8]



**Рис. 5. Сравнение линий тока между моделируемой (слева) и экспериментальной (справа) установкой, при различном положении коленчатого вала**

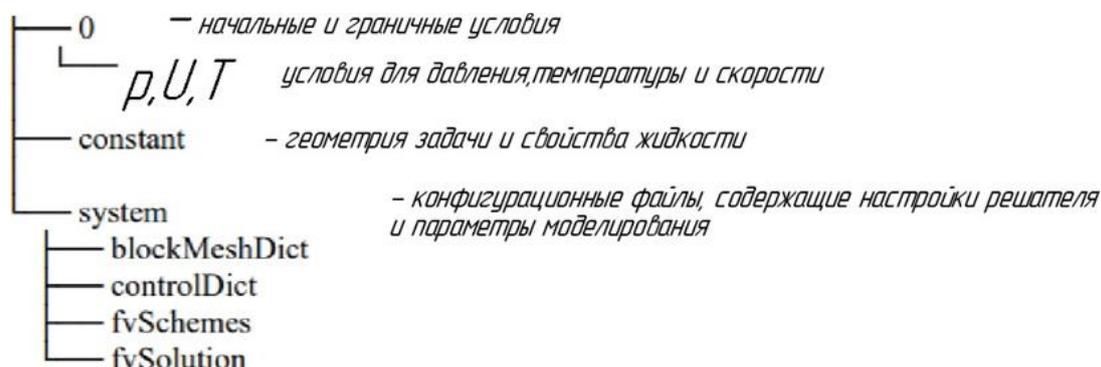


**Рис. 6. Средняя турбулентная кинетическая энергия, при различных углах кривошипа во время такта впуска**

Из сравнения экспериментальных данных и моделируемых, наблюдается очень хорошие согласования между данными, что говорит о достаточно точной симуляции насчет тестовой задачи forwardStep.

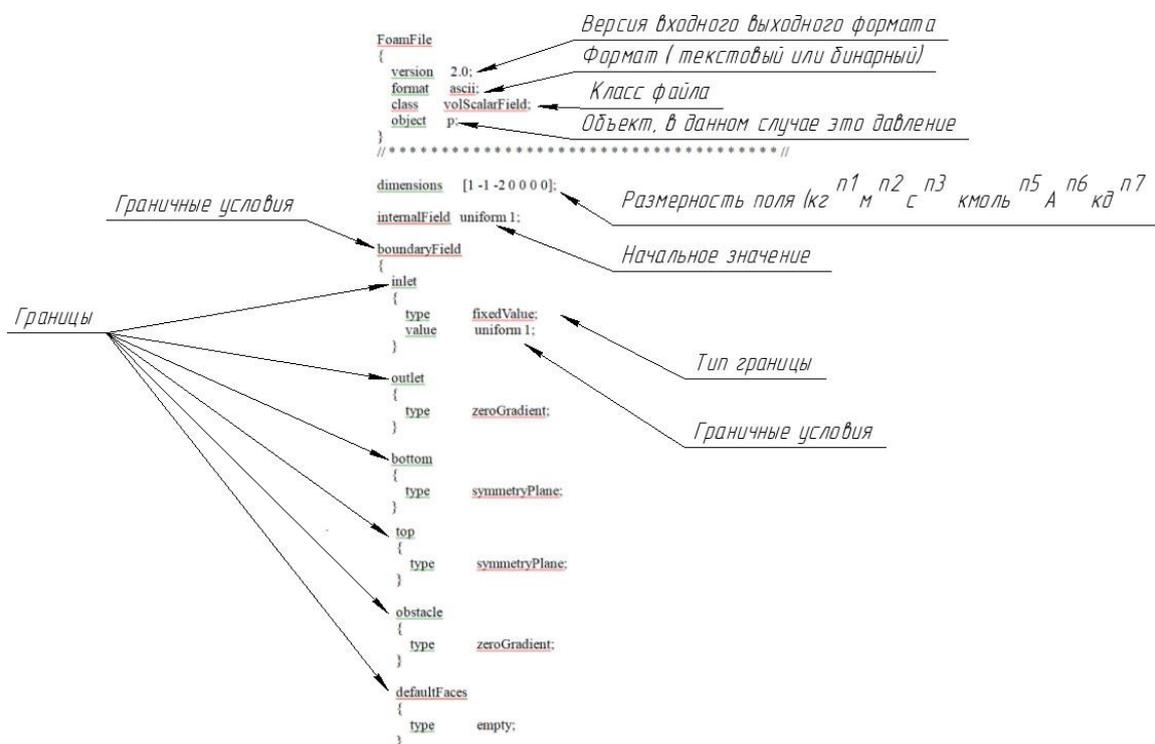
Для понимания работы OpenFoam была выбрана стандартная задача об обтекании прямого уступа сверхзвуковым потоком. [1] В примере моделируется течение газа со следующими параметрами:  $\gamma = 1.4$ , где  $\gamma$  – показатель адиабаты;  $\mu = 11640.3$ , где  $\mu$  – молярная масса;  $M = 3$ , где  $M$  – число Маха в набегающем потоке;  $T = 1\text{K}$ ;  $p = 1\text{Па}$ . Молярная масса подобрана так, чтобы при температуре в 1 К скорость звука равнялась бы 1 м/с.

Параметры расчета задаются в каталоге проекта.



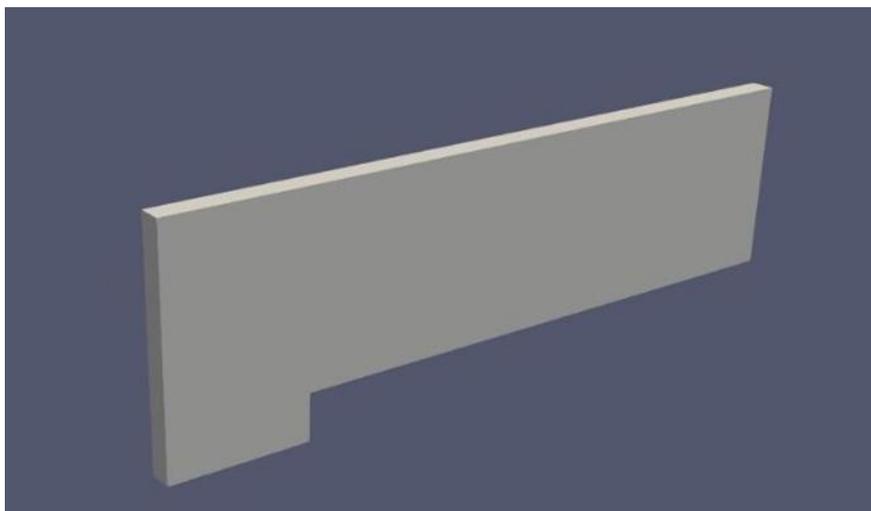
**Рис. 7. Иерархия каталога проекта**

Пример задания давления для расчета приведен ниже. Аналогично задаются начальные и граничные условия для скорости и температуры.

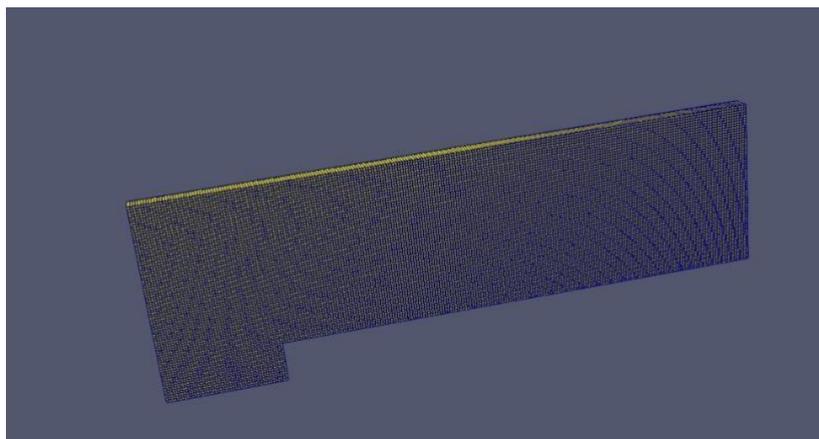


**Рис. 8. Задание начальных и граничных условий для давления**

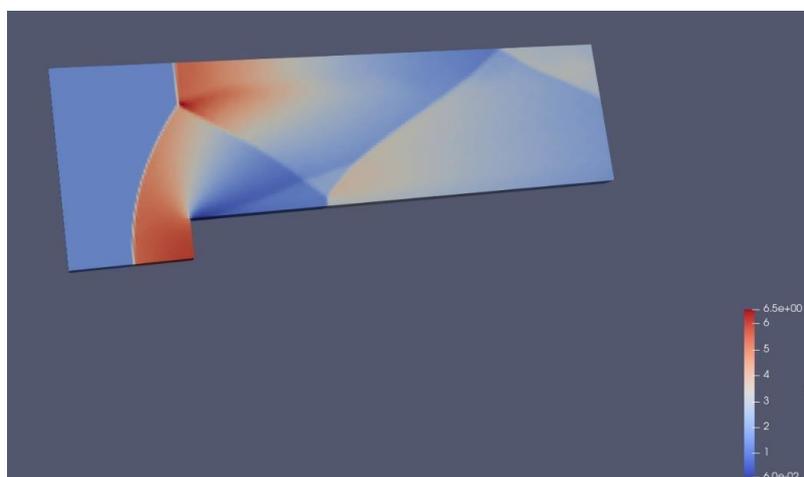
В результате расчета были получены поля скоростей, давлений, температуры и плотностей.



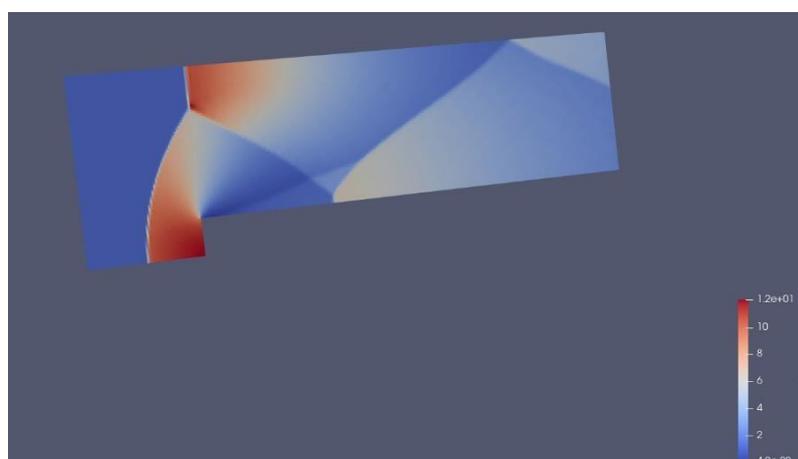
**Рис. 9. Расчетная поверхность**



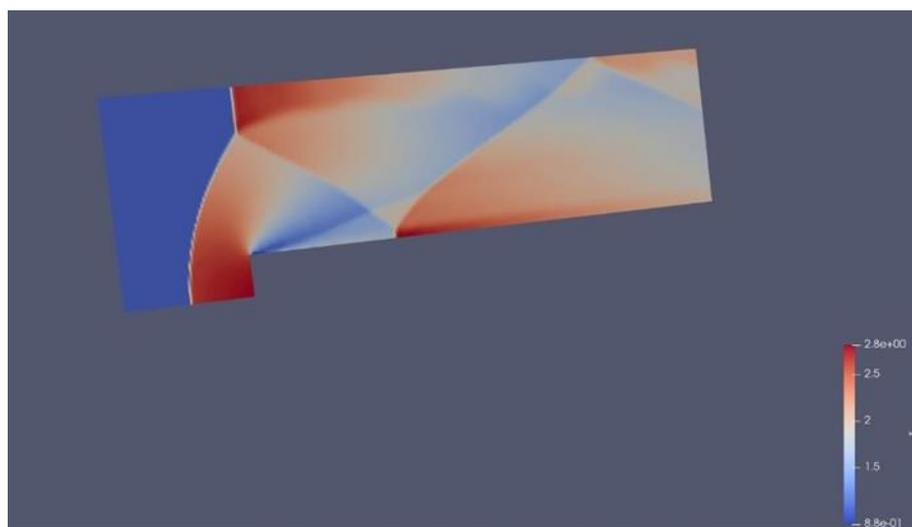
**Рис. 10. Сеточная модель**



**Рис. 11. Поля плотностей**



**Рис. 12. Поля давлений**



**Рис. 13. Поля температур**

### **Заключение**

В данной статье было рассмотрено применение газового топлива на среднеоборотных двигателях, с описанием основных конструкции для конвертации дизельного двигателя на природный газ.

Был рассмотрен открытый программный комплекс OpenFoam, описан метод контрольного объема. Также, было рассмотрено применение решателя rhoCentralFoam в области поршневых двигателей. Приведен алгоритм работы решателя rhoCentralFoam на тестовой задаче, с получением результатов.

### **Список литературы**

1. Судовые газосиловые установки / Хандов З.А., Генин А.Б. Учебное пособие. — М.; Л.: Изд-во речного флота СССР, 1951.— 372 с.
2. Эксплуатация судовых энергетических установок на природном газе / Епифанов В.С - Москва: ТрансЛит, 2010. — 216 с.
3. Судовые многотопливные двигатели / Сомов В.А., Ищук Ю.Г. - Л.: Судостроение, 1984. — 240 с
4. Судовые двигатели внутреннего сгорания / Возницкий И.В. - СПб.: Моркнига, 2008. — 282 с.
5. Газовые двигатели / Генкин К.И. - М.: Машиностроение, 1977.— 196 с.

6. Модификация решателей rhoCentralFoam на базе OpenFOAM и RapidCFD для расчета параметров высокоскоростных течений /В.В. Курашов

7. Unsteady Engine Analysis with Moving Mesh in OpenFOAM / Federico Piscaglia

8. Введение в компьютерное моделирование в программном комплексе OpenFOAM : учебное пособие / Нуриев А.Н., Зайцева О.Н., Камалутдинов А.М.

© Т.В. Бобылев, 2023

## АРМИРОВАНИЕ УЗЛОВ СОПРЯЖЕНИЯ СТЕН И ПЛИТ

**Безнедельный Кирилл**

студент

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**Аннотация:** в данной статье выполнен обзор существующих вариантов армирования сопряжения железобетонных стен и плит, описан процесс выполнения данных узлов на строительной площадке, определены условия рационального применения каждого варианта армирования и особенности проведения строительно-монтажных работ.

**Ключевые слова:** монолитный железобетон, армирование, сопряжение стены и перекрытий, узловые сопряжения, строительно-монтажные работы.

## REINFORCEMENT OF JUNCTIONS OF WALLS AND SLABS

**Beznedelnyy Kirill**

**Abstract:** this article provides an overview of the existing options for reinforcement of junctions of reinforced concrete walls and slabs, describes the process of performing these nodes on the construction site, defines the conditions for the rational use of each reinforcement option and the specifics of construction and installation works.

**Key words:** solid reinforced concrete, reinforcement, junctions of walls and slabs, nodal junctions, construction and installation works.

### Введение

Конструирование узлов железобетонных элементов требует от инженера глубокого понимания того, как принятые решения влияют на качество проектной документации и скорость производства строительно-монтажных работ, а также особенности выполнения узлов на строительной площадке.

В данной статье рассмотрены 3 варианта армирования узла сопряжения железобетонной плиты и стены:

1. П-образными деталями в плите;

2. Г-образными деталями из стены этажом ниже в плиту;

3. Г-образными деталями из плиты в стену выше.

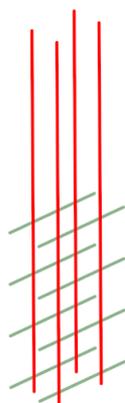
Этапы выполнения узлов на строительной площадке представлены в графическом виде на рис. 1-18.

### **Вариант 1. П-образные детали**

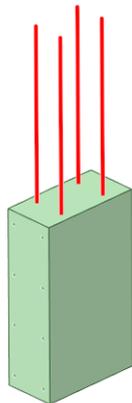
Данный вариант является наиболее простым в разработке проектной документации, потому что позволяет уменьшить количество взаимодействий между исполнителями. Так при использовании П-образных деталей нет необходимости обращаться к чертежам стен.

На рис. 1-2 представлен процесс армирования стен нижнего этажа, а на рис. 3 установка опалубки плиты. Арматурные детали не мешают установке опалубки, что положительно сказывается на скорости строительно-монтажных работ. Плиту бетонируют (рис. 5), ожидают, когда бетон схватится, чтобы можно было ходить по поверхности плиты и начинают армировать стены (рис 6). Опалубку плиты демонтируют, когда бетон плиты набирает необходимую прочность. Далее заканчивают армирование стен и выполняют бетонирование (рис 7 и 8).

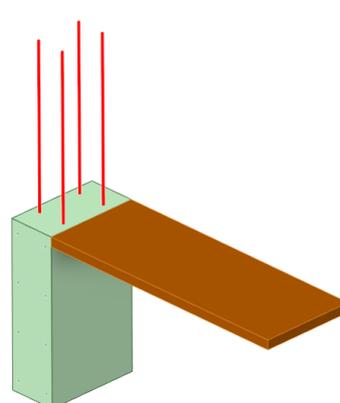
Данный вариант не рекомендуется использовать в случае, когда стена выше не раскреплена перекрытием, потому что концентрация растягивающих напряжений возникает в наружной зоне стены под перекрытием и в верхней приопорной зоне плиты, а деталь располагается лишь в перекрытии. По данной причине прочность приопорного участка плиты выше, чем прочность наружной грани стены, вследствие чего снижается прочность и жесткость узла.



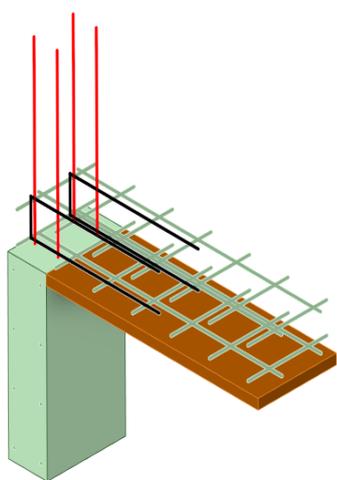
**Рис. 1. Армирование  
стены**



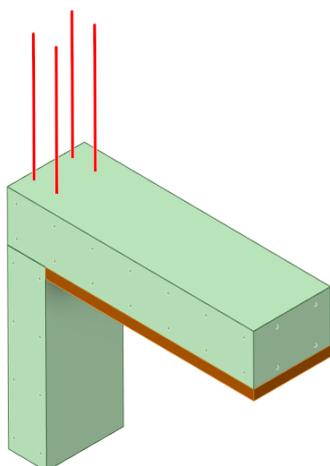
**Рис. 2. Бетонирование  
стены**



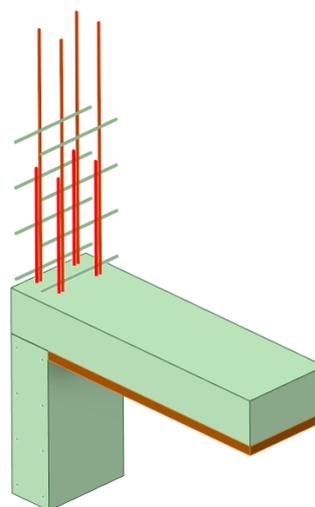
**Рис. 3. Установка  
опалубки плиты**



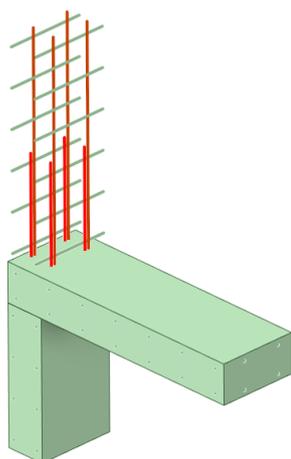
**Рис. 4. Армирование  
плиты**



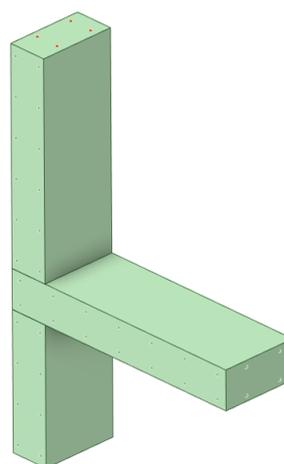
**Рис. 5. Бетонирование  
плиты**



**Рис. 6. Армирование стены  
и демонтаж опалубки**



**Рис. 7. Армирование стены**



**Рис. 8. Бетонирование стены**

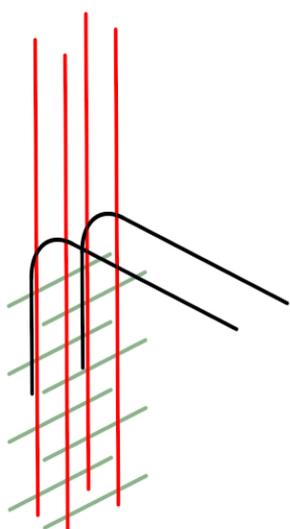
### **Вариант 2. Г-образные детали из стены в плиту**

Данный узел сложнее в разработке проектной документации. Исполнителю, который занимается разработкой чертежей по армированию плиты, необходимо координировать работу с тем, кто армирует стены. Во время разработки чертежей стен необходимо просматривать плиты на наличие отверстий и зон усиления, как следствие увеличиваются сроки разработки проектной документации.

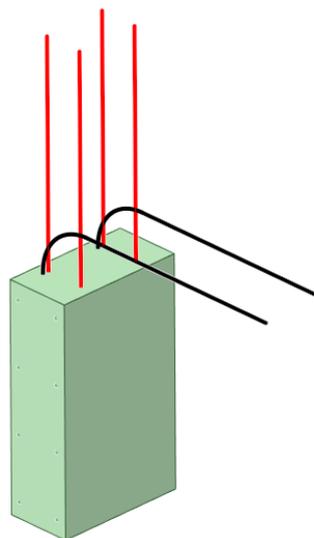
На строительной площадке установка деталей производится во время армирования стен (рис. 9 и 10). Г-образные детали создают помеху для

установки опалубки (рис. 11). Общий вид армирования плиты представлен на рис. 12. Процесс бетонирования плиты, армирования и бетонирования стен верхнего этажа аналогичен узлу с использованием П-образных деталей.

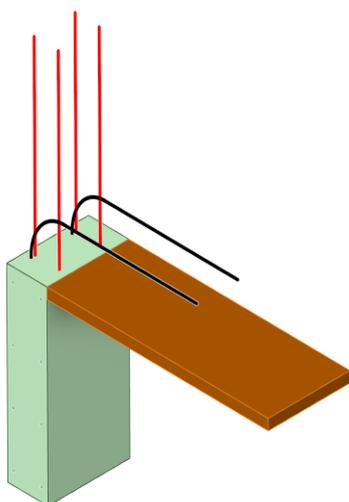
Данный узел рекомендуется использовать в уровне покрытий, когда стена выше не раскреплена перекрытием, в таком случае Г-образная деталь располагается в зоне главных растягивающих напряжений, что благоприятно сказывается на прочности и жесткости узла.



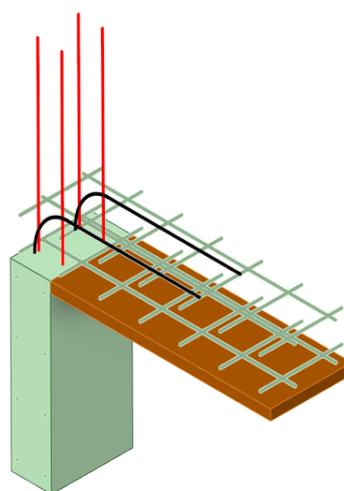
**Рис. 9. Армирование стены**



**Рис. 10. Бетонирование стены**



**Рис. 11. Установка опалубки  
плиты**



**Рис. 12. Армирование плиты**

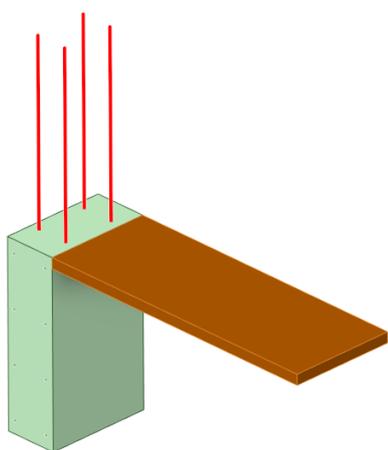
### **Вариант 3. Г-образные детали из плиты в стену**

Как правило, данный узел редко используется при разработке проектной документации. В основном, к данному варианту армирования прибегают в следующих случаях:

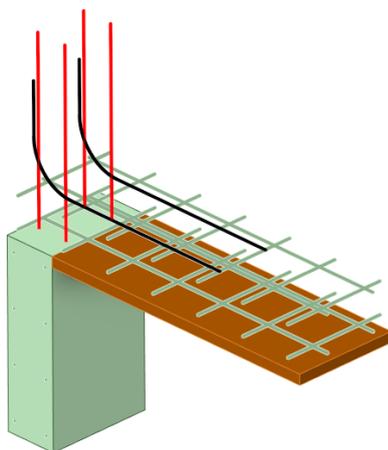
1. когда нет возможности установить Г-образные детали в стены этажом ниже из-за наличия отверстий;
2. когда при армировании стен не были установлены Г-образные детали из стен ниже;
3. если в приопорной зоне плиты возникают зоны дополнительного армирования, а П-образная деталь необходимого диаметра не проходит по габаритам.

Установка деталей производится во время армирования плит и не вызывает сложностей с установкой опалубки (рис. 13 и 14). Армирование стен и бетонирование плиты производятся, как в предыдущих двух вариантах исполнений. Важным отличием является то, что опалубку плиты разрешается демонтировать только в случае, когда бетон стен выше наберет 70% прочности. Данная особенность негативно сказывается на сроках проведения строительномонтажных работ.

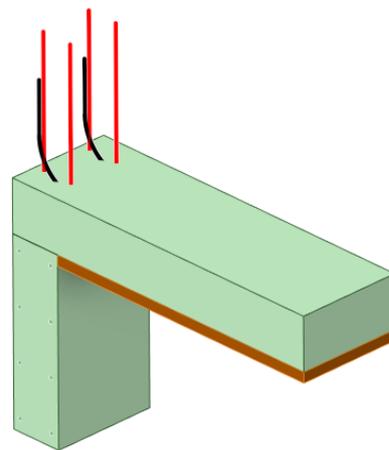
Как и в случае с 1-м вариантом исполнения, данный вариант не рекомендуется использовать в уровне покрытия, поскольку деталь частично располагается в зоне главных растягивающих напряжений.



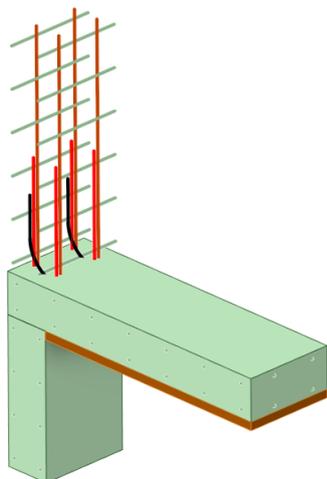
**Рис. 13. Установка опалубки плиты**



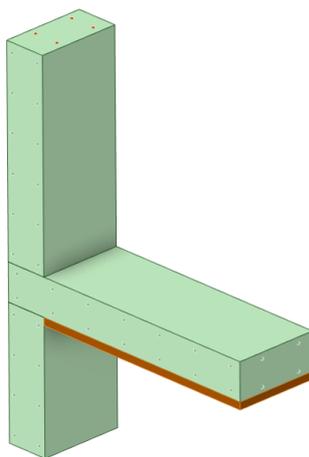
**Рис. 14. Армирование плиты**



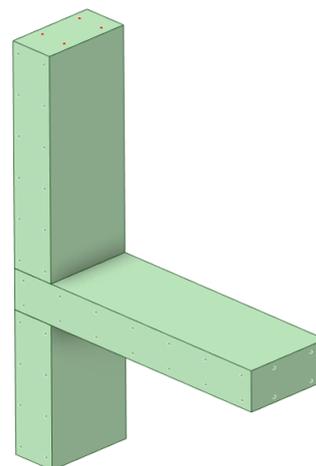
**Рис. 15. Бетонирование плиты**



**Рис. 16.**  
**Армирование стены**



**Рис. 17.**  
**Бетонирование стены**



**Рис. 18.** Демонтаж  
опалубки плиты

### **Заключение**

Расположение арматурных деталей играет решающую роль в жёсткости и прочности узлов железобетонных элементов. В большинстве случаев при конструировании узла сопряжения стены и плиты рекомендуется использовать П-образные детали. Исключением являются узлы в уровне покрытий. Данный вариант позволяет избежать потерь времени во время разработки чертежей и производства строительного-монтажных работ.

В узлах покрытий рекомендуется предусматривать Г-образные детали из стен нижнего этажа, потому что вся деталь располагается в зоне главных растягивающих напряжений. При этом не рекомендуется использовать данный вариант армирования в узлах типовых этажей, поскольку Г-образные детали приводят к потерям времени на установку опалубки плиты и увеличивают сроки по разработке чертежей относительно использования П-образных деталей.

В случае, когда невозможно использовать П-образные детали и установить Г-образные детали из стен ниже, допустимо заводить Г-образные детали в стены выше, кроме узлов в уровне покрытия. Использование данного варианта армирования увеличивает сроки производства, поскольку демонтаж опалубки перекрытий возможен, только когда стена выше наберет 70% прочности.

© К. Безнедельный, 2023

# **СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА**

## **АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ БУЛЕВОЙ ФУНКЦИИ, ЗАДАННОЙ В ВИДЕ МИКРОПРОГРАММЫ**

**Бутов Алексей Александрович**

к.т.н., доцент

Учреждение образования «Белорусский государственный  
университет информатики и радиоэлектроники»

**Аннотация:** Электронные устройства управления все шире внедряются в различные изделия бытового и производственного назначения. В качестве таких устройств широко применяются микроконтроллеры самой разной конфигурации. Можно предложить другой подход, где устройство управления со стандартной структурой синтезируется из типовых интегральных схем и реализует булеву функцию, описывающую требуемые управляющие воздействия. Исходная булева функция, подлежащая реализации, задается в виде дизъюнктивной нормальной формы. Для нее строится бинарная диаграмма решений, оптимизированная по числу вершин, на основе которой формируется микропрограмма и реализующий ее микропрограммный автомат Мура с абстрактным состоянием. Далее после выполнения этапа кодирования состояний автомата на основе его таблицы переходов формируется входная информация для прошивки матричной памяти постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), являющегося основным компонентом устройства управления со стандартной структурой, включающего также сдвиговый регистр, регистр состояний, триггер и три селектора начального и двух финальных состояний.

**Ключевые слова:** синтез комбинационных схем, булева функция, микропрограмма, микропрограммный автомат, бинарная диаграмма решений, постоянное запоминающее устройство.

## **HARDWARE IMPLEMENTATION OF A BOOLEAN FUNCTION SPECIFIED AS A FIRMWARE**

**Butov Alexey Alexandrovich**

**Abstract:** Electronic control devices are increasingly being introduced into various household and industrial products. Microcontrollers of various configurations

are widely used as such devices. Another approach can be proposed, where a control device with a standard structure is synthesized from typical integrated circuits and implements a Boolean function describing the required control actions. The initial Boolean function to be implemented is given as a disjunctive normal form. A binary solution diagram optimized by the number of vertices is constructed for it, on the basis of which a firmware is formed and a Moore's firmware automaton with an abstract state that implements it. Further, after completing the state encoding stage of the automaton, input information is generated based on its transition table for flashing the matrix memory of a permanent storage device (ROM), which is the main component of a control device with a standard structure, which also includes a shift register, a state register, a trigger and three selectors of the initial and two final states.

**Key words:** synthesis of combinational circuits, Boolean function, firmware, firmware automaton, binary decision diagram, read-only memory.

**Введение.** Электронные устройства управления все шире применяются не только в сложных технических устройствах и системах, но и в широко распространенных предметах повседневного пользования: бытовой технике, медицинском оборудовании, измерительной технике, электронных детских игрушках, торговых автоматах и др. Это обусловлено прежде всего применением в них микроконтроллеров [1], выполняющих функции управления и контроля. Микросхема микроконтроллера предварительно программируется на выполнение определенных функций по управлению устройством, в которое она встроена, путем анализа значений входных переменных и выдачи команд, изменяющих состояние этого устройства. Микроконтроллеры применяются там, где не предъявляется жестких требований к обеспечению быстродействия устройств, что характерно для большого числа реальных объектов, допускающих автоматизацию их работы.

Электронной промышленностью выпускается широкий спектр различных микроконтроллеров, для которых имеются соответствующие среды разработки, автоматизирующие процесс прошивки (программирования) памяти микроконтроллера. Для использования микроконтроллера в каком-либо изделии необходимо выбрать не только микроконтроллер с нужной функциональностью, но и подходящую интегрированную среду разработки, а также освоить работу в этой среде, включая изучение используемого в ней языка программирования (возможно, специализированного), программных библиотек, отладчика и др.

В настоящей работе предлагается другой подход к разработке подобных средств автоматизации, развиваемый в русле таких работ, как, например, [2–4].

Согласно этому подходу функция управления задается с помощью булевой функции, представленной в виде микропрограммы, что позволяет синтезировать устройство управления со стандартной структурой с использованием типовых интегральных схем серий К155, К176, К555 или аналогичных им. Устройство вычисляет значение булевой функции за некоторое число шагов, выполняемых в соответствии с таблицей переходов микропрограммного автомата.

**Описание подхода.** Комбинационную схему (комбинационное устройство) с  $n$  входами и одним выходом на уровне функциональной модели можно задать булевой функцией  $y = f(\mathbf{x})$ , где компонентами вектора  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  являются булевы переменные, образующие в совокупности множество  $X$ .

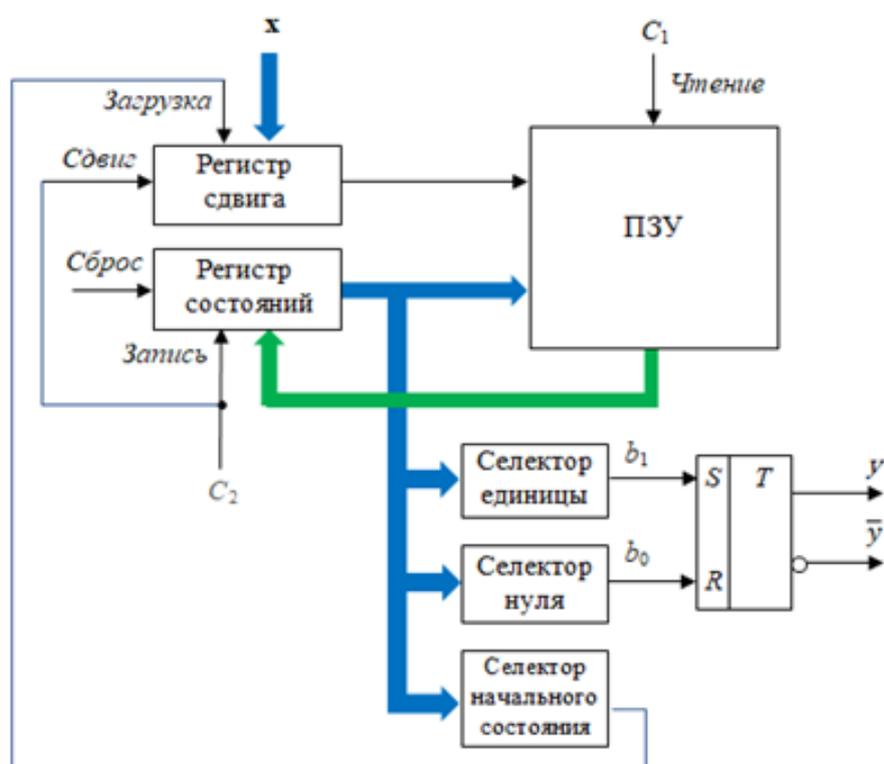
Можно считать, что комбинационные схемы отличаются от последовательностных схем тем, что имеют лишь одно внутреннее состояние, в то время как последние, описываемые автоматной моделью, могут изменять свое внутреннее состояние и, соответственно, поведение.

Суть предлагаемого подхода к проектированию устройства, реализующего булеву функцию  $f$ , заключается в том, что оно проектируется как последовательностная схема, основанная на модели синхронного микропрограммного автомата. В данной модели в каждом внутреннем состоянии автомата анализируется значение лишь одной из переменных множества  $X$ . В следующий дискретный момент времени в зависимости от значения этой переменной выполняется переход в одно из двух новых состояний, в каждом из которых будет анализироваться значение какой-то другой переменной из множества  $X$  и т. д.

Процесс последовательного анализа значений переменных множества  $X$ , сопровождающийся изменением внутренних состояний микропрограммного автомата, заканчивается тогда, когда автомат окажется в одном из двух финальных состояний, соответствующих значениям нуля и единицы функции  $f$ . При этом будут последовательно проанализированы значения всех переменных, входящих в множество  $X$  или в некоторое его подмножество. В последнем случае процесс достижения одного из финальных состояний заканчивается раньше, так как значение функции  $f$  в какой-то момент времени становится известным и дальнейший анализ уже не требуется. После

достижения одного из финальных состояний будет определено значение функции  $f$ . В следующий дискретный момент времени выполняется безусловный переход в начальное состояние и тем самым запускается новый аналогичный процесс для нахождения обновленного значения функции  $f$ . Значения входных переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$  обновляются только в момент перехода микропрограммного автомата в начальное состояние, а значение функции  $f$  может корректироваться только в момент очередного достижения автоматом одного из финальных состояний. С использованием данной модели значение сигнала на выходе устройства будет обновляться с некоторой задержкой, поскольку каждый переход микропрограммного автомата из одного внутреннего состояния в другое требует одного такта работы тактового генератора.

**Обобщенная структура устройства.** Компоненты устройства, работающего на основе модели микропрограммного автомата, показаны на рис. 1.



**Рис. 1.** Обобщенная структура устройства, реализующего булеву функцию

Для простоты предполагается, что изменение состояния каждого из ее компонентов, обладающих памятью, происходит (с некоторой задержкой, вызванной инерцией срабатывания электронных схем) только в момент изменения управляющего сигнала от уровня логического нуля к уровню логической единицы, т. е. по положительному перепаду сигнала или, как говорят, по его переднему фронту. Отметим, что компоненты, входящие в разные серии микросхем, имеют свои особенности и используют в целях управления своими состояниями не только положительные, но и отрицательные перепады. В этом случае соответствующие входы называются инверсными и обозначаются на рисунках с добавлением небольшого кружка.

Основным компонентом устройства является ПЗУ, которое имеет  $v$  входов и  $w$  выходов. ПЗУ обладает двухуровневой структурой, включающей в себя:

- полный дешифратор, преобразующий  $v$ -разрядный двоичный код, поступающий на его входы, в  $2^v$ -разрядный унитарный код, в котором только один разряд может иметь значение единицы, а все остальные – нуля;
- программируемую матричную память, организованную в виде  $2^v$   $w$ -разрядных двоичных слов.

При подаче на входы ПЗУ  $v$ -разрядного двоичного кода в матричной памяти с помощью дешифратора выбирается соответствующее  $w$ -разрядное слово. Все входы ПЗУ разбиты на две неравные части: одна часть включает в себя лишь один вход, другая – остальные  $v-1$  входов, объединенных для удобства графического изображения в параллельную шину. Также в параллельную шину объединены и  $w$  выходов, где  $w = v-1$ . Информация на выходах ПЗУ обновляется (в соответствии с адресуемым словом) передним фронтом тактового импульса  $C_1$  в момент поступления его на управляющий вход «Чтение».

В  $n$ -разрядный регистр сдвига, входы которого для удобства объединены в шину, записываются значения входных переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$  передним фронтом сигнала, поступающего на управляющий вход «Загрузка» (в самом младшем разряде будет храниться значение переменной  $x_1$ , затем переменной  $x_2$  и т. д.). Эта запись происходит в момент старта устройства и в момент перехода его в начальное состояние. С выхода регистра сдвига снимается значение самого младшего разряда двоичного кода, хранимого в регистре. Передним фронтом тактового импульса  $C_2$ , поступающего на управляющий вход «Сдвиг»,

храняемая в регистре информация сдвигается вправо с потерей значения, содержащегося до этого в самом младшем разряде. Таким образом регистр сдвига позволяет поочередно выводить значения переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

Регистр состояний предназначен для хранения двоичного кода текущего состояния устройства и имеет  $v-1$  входов и столько же выходов, которые для удобства объединены в соответствующие шины. Запись информации в регистр выполняется передним фронтом тактового импульса  $C_2$  при его поступлении на управляющий вход «Запись». Для очистки регистра (установки на его выходах уровней логического нуля), необходимой для установки устройства в начальное состояние, используется управляющий вход «Сброс».

Компоненты под названием «Селектор единицы», «Селектор нуля» и «Селектор начального состояния» реализуют элементарные конъюнкции ранга  $v-1$  и устанавливают на своих выходах уровень логической единицы тогда, когда устройство оказывается соответственно в одном из финальных состояний либо в начальном состоянии.

RS-триггер управляется сигналами, формируемыми компонентами «Селектор единицы» и «Селектор нуля», и предназначен для хранения найденного значения функции  $f$  в течение интервала времени, необходимого для подсчета очередного обновленного значения.

Для работы устройства необходим также генератор тактовых импульсов  $C_1$ , которые в свою очередь порождают инвертированные тактовые импульсы  $C_2$ .

Необходимо отметить, что поскольку используется модель инициального микропрограммного автомата, то началу работы устройства должна предшествовать установка его в начальное состояние путем очистки регистра состояний и сброса RS-триггера в нулевое состояние, а также загрузки в регистр сдвига значений переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

**Автоматная модель устройства.** Способ построения автоматной модели базируется на использовании разложения Шеннона булевой функции  $f$  по переменным, входящим в множество  $X$  [5]. Представление вида

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = x_i f(x_1, \dots, x_{i-1}, 1, x_{i+1}, \dots, x_n) \vee \bar{x}_i f(x_1, \dots, x_{i-1}, 0, x_{i+1}, \dots, x_n)$$

называется разложением функции  $f$  по переменной  $x_i$ . Функции  $f(x_1, \dots, x_{i-1}, 1, x_{i+1}, \dots, x_n)$  и  $f(x_1, \dots, x_{i-1}, 0, x_{i+1}, \dots, x_n)$  называются коэффициентами разложения функции  $f$  по переменной  $x_i$ . Они не зависят от переменной  $x_i$  и получаются путем подстановки в исходную функцию констант

1 и 0 соответственно вместо переменной  $x_i$ . В свою очередь, каждый из полученных коэффициентов разложения можно разложить по другой переменной, например  $x_j$ , получая в результате четыре коэффициента разложения функции  $f$  по переменным  $x_i$  и  $x_j$ . Продолжая процесс разложения по остальным переменным, и учитывая, что некоторые из получаемых при этом коэффициентов разложения вырождаются в константы 1 и 0 или оказываются дубликатами, можно построить ориентированный ациклический граф, называемый в литературе бинарной диаграммой решений. В зарубежной литературе используется название *binary decision diagram*, сокращенно BDD [6–9].

BDD содержит начальную, некоторое число внутренних и две конечные вершины, которые распределены по уровням. Если переменные для разложения выбирать в порядке увеличения их индексов, то начальная вершина, расположенная на первом уровне, будет помечена переменной  $x_1$ . Внутренние вершины, расположенные на уровнях 2, 3, ...,  $n$ , будут помечены переменными  $x_2, x_3, \dots, x_n$  соответственно. Концевые вершины, расположенные на уровне  $n+1$ , будут помечены константами 0 и 1, соответствующими двум возможным значениям функции  $f$ . Каждая из вершин, кроме концевых, связана с двумя вершинами-потомками. Переход к одной из них выполняется в зависимости от значения переменной, которой помечена вершина. Значениям 0 и 1 этой переменной соответствуют переходы, графически отображаемые пунктирной и непрерывной линиями соответственно. При этом оказывается, что значение, которое принимает функция  $f$  на конкретном наборе значений своих переменных, в BDD однозначно определяется путем из начальной вершины в одну из концевых вершин.

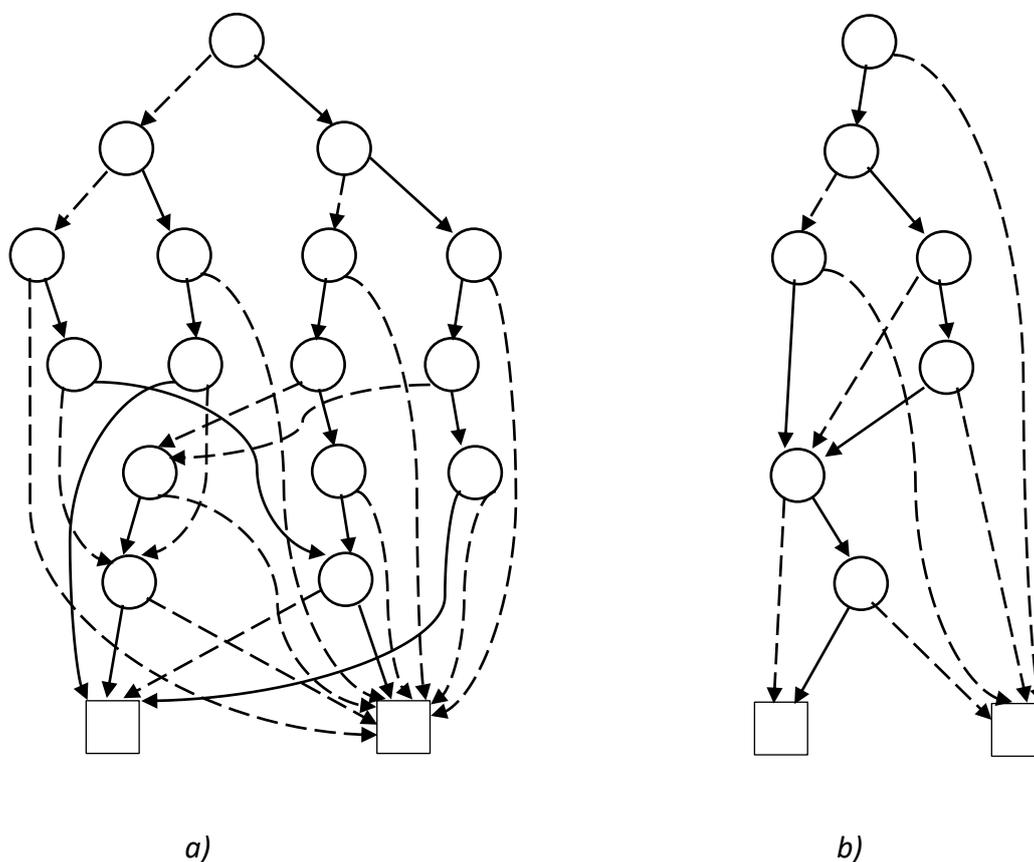
Рассмотрим пример. На рис. 2, *a* изображена BDD для функции

$$f(x_1, x_2, \dots, x_6) = x_1 \bar{x}_5 \vee \bar{x}_2 x_4 x_6 \vee \bar{x}_3 \vee x_3 \bar{x}_4 \bar{x}_6,$$

заданной в дизъюнктивной нормальной форме.

Размер BDD, определяемый числом ее вершин, зависит не только от исходной функции, но и от выбора порядка входных переменных, распределяемых по уровням при построении BDD. В общем случае задача выбора порядка входных переменных, обеспечивающая построение BDD наименьшего размера, сопряжена с громоздкими вычислениями, резко возрастающими с ростом числа аргументов функции  $f$ . Имеются работы (например, [10, 11]), посвященные решению этой задачи. В настоящей статье ограничимся рассмотрением удобного на практике приближенного варианта

решения данной задачи, заключающегося в следующем. На очередном шаге построения BDD выбирается переменная, использование которой приводит к появлению наименьшего числа различающихся коэффициентов разложения, отличных от нуля и единицы. Если таких вариантов несколько либо их вообще нет, то выбирается вариант, у которого больше коэффициентов разложения, вырожденных в одиночную переменную (возможно, с инверсией). Если и здесь вариантов несколько либо они отсутствуют, то выбирается вариант с наименьшим суммарным числом литералов, входящих в элементарные конъюнкции дизъюнктивной нормальной формы всех коэффициентов разложения. Применение такого способа выбора переменных при построении BDD часто позволяет значительно уменьшить ее размер (рис. 2, *b*).



**Рис. 2. BDD: *a*) порядок разложения  $x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow \dots \rightarrow x_6$ ;  
*b*) порядок разложения  $x_3 \rightarrow x_4 \rightarrow x_6 \rightarrow x_2 \rightarrow x_1 \rightarrow x_5$**

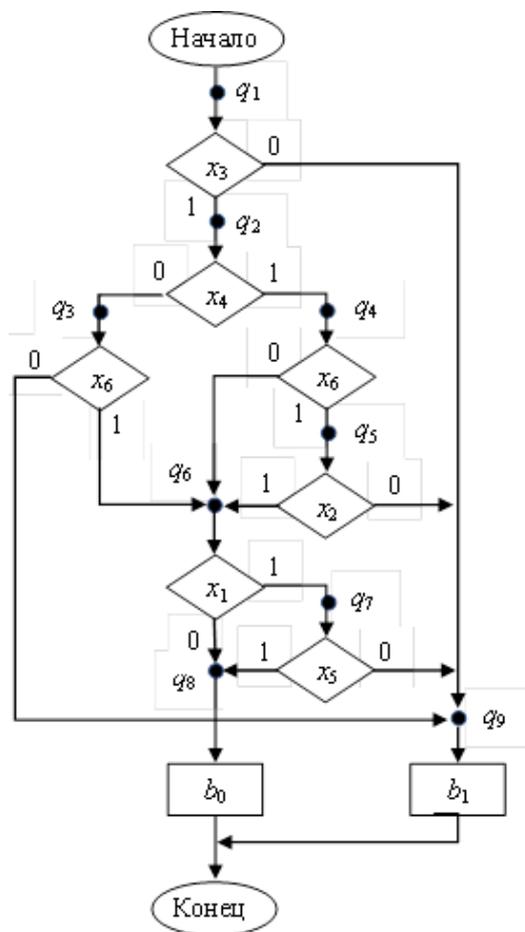
После того как для булевой функции  $f$  построена BDD, ее можно достаточно просто преобразовать в микропрограмму [5, 12], описывающую алгоритм вычисления значения булевой функции в терминах микроопераций и

логических условий. Микрооперации, выполняемые одновременно, объединяются в микрокоманды. Графически микропрограмма обычно представляется посредством граф-схемы алгоритма [5, 12]. При этом начальная и внутренние вершины BDD отображаются условными вершинами, выходы каждой из которых помечаются символами 0 и 1 в зависимости от значения анализируемой переменной. Концевым вершинам BDD ставятся в соответствие операторные вершины, задающие микрокоманды, каждая из которых в данном случае будет состоять из одной микрооперации.

В свою очередь микропрограмму можно реализовать микропрограммным автоматом с абстрактным состоянием [5, 13], для чего необходимо ввести в рассмотрение внутренние состояния. Это делается путем выявления в граф-схеме дуг, выходящих из условных вершин. Если какие-либо из этих дуг сходятся в одной точке, то соответствующие состояния объединяются. Вводится также состояние, соответствующее начальной точке граф-схемы. Построенный таким образом микропрограммный автомат будет являться автоматом Мура и может находиться в различных внутренних состояниях, образующих множество  $Q = \{q_1, q_2, \dots, q_m\}$ , где  $m$  – общее число вершин в BDD. Начальным состоянием служит состояние  $q_1$ . Например, BDD, изображенной на рис. 2,  $b$ , соответствует граф-схема алгоритма, показанная на рис. 3, которая задает микропрограммный автомат Мура с абстрактным состоянием, где имеется девять состояний, отмеченных на граф-схеме небольшими черными кружками, и две микрооперации  $b_0$  и  $b_1$ , фиксирующие значения 0 и 1 функции  $f$  соответственно.

Микропрограммный автомат Мура с абстрактным состоянием можно задать также с помощью таблицы переходов (табл. 1), каждая строка которой определяет состояние  $q^+$ , в которое переходит автомат из состояния  $q$ , если на его вход подано значение соответствующей входной переменной. Таблица переходов автомата Мура дополняется также столбцом, задающим соответствующие микрокоманды. Особенностью этой таблицы является то, что символ «-», используемый обычно при задании интервалов булева пространства входных переменных, означает еще и то, что значение соответствующей переменной не принимается во внимание, поскольку не оказывает никакого влияния на функционирование автомата. Поскольку в отличие от BDD значение функции  $f$  будет вычисляться многократно, то в таблицу переходов добавлены еще две строки, в которых интервал - - - - - указывает, что из

состояний  $q_8$  и  $q_9$  переход выполняется всегда в состояние  $q_1$  независимо от значений входных переменных.



**Рис. 3. Граф-схема алгоритма, построенная по BDD**

**Таблица 1**

**Таблица переходов микропрограммного автомата Мура  
с абстрактным состоянием**

$x$	$q$	$q^+$	Микро-команда	$x$	$q$	$q^+$	Микро-команда
- - 0 - - -	$q_1$	$q_9$	$\emptyset$	- 0 - - - -	$q_5$	$q_9$	$\emptyset$
- - 1 - - -	$q_1$	$q_2$	$\emptyset$	- 1 - - - -	$q_5$	$q_6$	$\emptyset$
- - - 0 - -	$q_2$	$q_3$	$\emptyset$	0 - - - - -	$q_6$	$q_8$	$\emptyset$
- - - - 1 - -	$q_2$	$q_4$	$\emptyset$	1 - - - - -	$q_6$	$q_7$	$\emptyset$
- - - - - 0	$q_3$	$q_9$	$\emptyset$	- - - - 0 -	$q_7$	$q_9$	$\emptyset$
- - - - - 1	$q_3$	$q_6$	$\emptyset$	- - - - 1 -	$q_7$	$q_8$	$\emptyset$
- - - - - 0	$q_4$	$q_6$	$\emptyset$	- - - - - -	$q_8$	$q_1$	$\{b_0\}$
- - - - - 1	$q_4$	$q_5$	$\emptyset$	- - - - - -	$q_9$	$q_1$	$\{b_1\}$

Чтобы перейти к технической реализации устройства рассматриваемого типа, необходимо выполнить кодирование состояний микропрограммного автомата путем замены многозначной внутренней переменной  $q$  на булев вектор  $\mathbf{z} = (z_1, z_2, \dots, z_w)$ . В этом случае микропрограммный автомат с абстрактным состоянием будет преобразован в булев автомат [5, 13]. Синхронная реализация микропрограммного автомата на основе ПЗУ не требует решения задачи противогоночного кодирования и выполнения операций, связанных с упрощением булевых выражений, так как какая-либо иная управляющая логика отсутствует. Поэтому задача кодирования внутренних состояний сводится к присваиванию состояниям автомата уникальных  $w$ -разрядных двоичных кодов. При этом начальное состояние необходимо всегда кодировать вектором, состоящим из одних нулей, поскольку автомат является инициальным. Требуемое число разрядов  $w = \lceil \log_2 m \rceil$ , где  $\lceil a \rceil$  означает минимальное целое число, не меньшее  $a$ . Для простоты будем использовать следующее правило: состояние  $q_i, i \in \{1, 2, \dots, m\}$ , кодируется двоичным кодом, имеющим десятичное значение  $i-1$ . Таким образом, состояния  $q_1, q_2, \dots, q_m$  будут закодированы двоичными числами с десятичными эквивалентами  $0, 1, \dots, m-1$  соответственно. В рассматриваемом примере  $w = 4$ . С учетом этого получаем таблицу переходов булева автомата (табл. 2).

**Таблица 2**

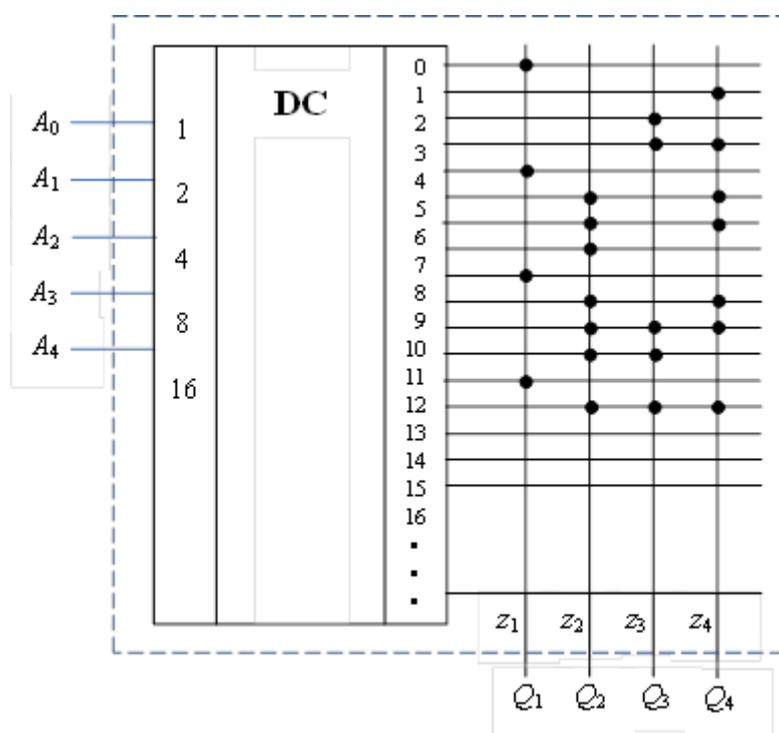
**Таблица переходов булева автомата**

$\mathbf{x}$	$\mathbf{z}$	$\mathbf{z}^+$	Микро-команда	$\mathbf{x}$	$\mathbf{z}$	$\mathbf{z}^+$	Микро-команда
- - 0 - - -	0 0 0 0	1 0 0 0	$\emptyset$	- 0 - - - -	0 1 0 0	1 0 0 0	$\emptyset$
- - 1 - - -	0 0 0 0	0 0 0 1	$\emptyset$	- 1 - - - -	0 1 0 0	0 1 0 1	$\emptyset$
- - - 0 - -	0 0 0 1	0 0 1 0	$\emptyset$	0 - - - - -	0 1 0 1	0 1 1 1	$\emptyset$
- - - 1 - -	0 0 0 1	0 0 1 1	$\emptyset$	1 - - - - -	0 1 0 1	0 1 1 0	$\emptyset$
- - - - 0	0 0 1 0	1 0 0 0	$\emptyset$	- - - - 0 -	0 1 1 0	1 0 0 0	$\emptyset$
- - - - 1	0 0 1 0	0 1 0 1	$\emptyset$	- - - - 1 -	0 1 1 0	0 1 1 1	$\emptyset$
- - - - - 0	0 0 1 1	0 1 0 1	$\emptyset$	- - - - - -	0 1 1 1	0 0 0 0	$\{b_0\}$
- - - - - 1	0 0 1 1	0 1 0 0	$\emptyset$	- - - - - -	1 0 0 0	0 0 0 0	$\{b_1\}$

**Прошивка памяти ПЗУ.** Обозначим входы и выходы ПЗУ через  $A_0, A_1, \dots, A_{v-1}$  и  $Q_1, Q_2, \dots, Q_w$  соответственно. При подаче на входы ПЗУ  $v$ -разрядного кода в матричной памяти посредством дешифратора выбирается соответствующее  $w$ -разрядное слово, которое будет передано на выходы ПЗУ.

Если для адресации используются входы  $A_1, A_2, \dots, A_{v-1}$ , то в матричной памяти будет выбрано одно из двух слов, адреса которых различаются лишь значением самого младшего разряда, связанного с адресным входом  $A_0$ . Значение сигнала, поступающего на этот вход, определит, какое из этих двух слов будет выбрано. Адресный вход  $A_0$  связан с выходом сдвигового регистра, в который предварительно записываются значения входных переменных из множества  $X$  в порядке, обеспечивающем наименьший размер BDD. Адресные входы  $A_1, A_2, \dots, A_{v-1}$  связаны с соответствующими выходами регистра состояний, хранящего код текущего внутреннего состояния устройства.

С учетом этого нетрудно видеть, что прошивка памяти ПЗУ должна выполняться в соответствии с таблицей переходов булева автомата. В этом случае каждое из двух слов, соответствующих конкретному внутреннему состоянию, будет хранить код следующего состояния, т. е. состояния, в которое перейдет устройство в зависимости от текущего значения сигнала на входе  $A_0$ . На рис. 4 показана прошивка памяти ПЗУ, обеспечивающая техническую реализацию булева автомата, заданного табл. 2.



**Рис. 4. Прошивка памяти ПЗУ**

**Заключение.** Устройства, реализованные на основе модели микропрограммного автомата (как и проектируемые на базе

микроконтроллеров), могут найти применение в самых разнообразных изделиях, прежде всего предметах бытового назначения, не требующих обеспечения высоких показателей по быстродействию и времени реакции. В отношении этих характеристик данные устройства значительно уступают комбинационным схемам, синтезированным из традиционных логических элементов И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ и др., а также из более сложных компонентов, например из программируемых логических матриц [5, 13] или LUT-компонентов [14]. С другой стороны, преимуществом первых является возможность изменения их функциональности при сохранении той же самой схемной реализации. Для этого в устройстве необходимо использовать многократно программируемое ПЗУ, которое путем перепрошивки своей матричной памяти позволит реализовать любую другую булеву функцию при выполнении следующих условий:

- 1) число ее аргументов не будет превосходить разрядность регистра сдвига;
- 2) размер BDD, оптимизированной по числу вершин, не будет превышать  $2^n$ ;
- 3) финальные состояния булева автомата сохранят свои прежние кодировки (чтобы избежать внесения изменений в компоненты «Селектор единицы» и «Селектор нуля»).

Устройства, реализованные на базе микроконтроллеров, по сравнению с описываемым в статье устройством оказываются менее быстродействующими. Особенно это касается тех из них, которые программируются не на ассемблере, а на языке высокого уровня. С другой стороны, использование микроконтроллеров позволяет реализовать значительно более сложные алгоритмы управления, чем те, которые описываются булевыми функциями.

### **Список литературы**

1. Белов А. В. Программирование микроконтроллеров для начинающих и не только... – СПб.: Наука и техника, – 2016. – 352 с.
2. Кузьмин В. А. Реализация функций алгебры логики автоматами, нормальными алгоритмами и машинами Тьюринга // Проблемы кибернетики. – 1965. – Вып. 13. – С. 75-96.
3. Хопкрофт Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. – 2-е изд., пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», – 2008. – 528 с.

4. Шалыто А. А. Логическое управление. Методы аппаратной и программной реализации алгоритмов. – СПб.: Наука, – 2000. – 780 с.
5. Закревский А. Д. Логические основы проектирования дискретных устройств / А. Д. Закревский, Ю. В. Поттосин, Л. Д. Черемисинова. – М.: Физматлит, – 2007. – 592 с.
6. Andersen H. R. An Introduction to Binary Decision Diagrams. Lecture Notes. – Copenhagen: IT University of Copenhagen, – 1999. – 35 p.
7. Akers S. B. Binary decision diagrams // IEEE Transactions on Computers. – 1978. – Vol. C-27, no. 6. – P. 509–516.
8. Bryant R. E. Ordered binary decision diagrams // Logic Synthesis and Verification / eds.: S. Hassoun, T. Sasao, R. K. Brayton. – Kluwer Academic Publishers, – 2002. – P. 285–307.
9. Yang S. BDS: a BDD-based logic optimization system / S. Yang, M. Ciesielski // IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems. – 2002. – Vol. 21, no. 7. – P. 866–876.
10. Meinel C. Algorithms and Data Structures in VLSI Design: OBDD – Foundations and Applications / C. Meinel, T. Theobald. – Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, – 1998. – 267 p.
11. Ebdndt R. Advanced BDD Optimization / R. Ebdndt, G. Fey, R. Drechsler. – Springer, – 2005. – 222 p.
12. Баранов С. И. Синтез микропрограммных автоматов (граф-схемы и автоматы). – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергия, Ленингр. отд-ние, – 1979. – 232 с.
13. Закревский А. Д. Логический синтез каскадных схем. – М.: Наука, – 1981. – 416 с.
14. Vemuri N. BDD-based logic synthesis for LUT-6-based FPGAs / N. Vemuri, P. Kalla, R. Tessier // ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems. – 2002. – Vol. 7, no. 4. – P. 501–525.

© А.А. Бутов, 2023

## **НОВЫЕ ФОРМЫ АТАК НА IOT И ИХ ОБНАРУЖЕНИЕ**

**Касьяненко Наталья Георгиевна**

к.т.н., доцент

Филиал РТУ МИРЭА в г. Ставрополе

**Ляхов Алексей Владимирович**

к.т.н.

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

**Аннотация:** в связи с недавними достижениями Интернета вещей необходимы новые, более надежные системы безопасности для обнаружения и смягчения последствий новых форм кибератак, использующих сложные и неоднородные сети IoT и наличие множества уязвимостей в IoT-устройствах. С появлением технологий блокчейна поставщики услуг уделяют значительное внимание их изучению и внедрению, чтобы обеспечивать безопасность и надежность систем для собственных организаций и их клиентов.

**Ключевые слова:** безопасность блокчейна, кибербезопасность, доверие и принятие, защита данных, Интернет вещей.

## **NEW FORMS OF ATTACKS ON THE IOT AND THEIR DETECTION**

**Kas'yanenko Natal'ya Georgievna**

**Lyakhov Aleksei Vladimirovich**

**Abstract:** with the recent advances of Internet of Things) new and more robust security frameworks are needed to detect and mitigate new forms of cyber-attacks, which exploit complex and heterogeneity IoT networks, as well as, the existence of many vulnerabilities in IoT devices. With the rise of block chain technologies service providers pay considerable attention to better understand and adopt blockchain technologies in order to have better secure and trusted systems for own organisations and their customers.

**Key words:** blockchain security, cybersecurity, trust and adoption, data protection, Internet of Things.

**Введение.** Недавние достижения в области Интернета вещей (Internet of Things, IoT) требуют более надежных подходов к службам и системам

обнаружения и ликвидации последствий кибератак, использующих сложность и неоднородность сетей Интернета вещей. Увеличение взаимосвязей между потребительскими устройствами IoT повышает риски для пользователей. Рост киберугроз и инцидентов с киберпреступлениями происходит вследствие того, что продукты IoT поставляются с различными уровнями встроенных функций безопасности в зависимости от страны их происхождения или продажи, отсутствия стандартизации протоколов связи и методов, используемых при работе IoT-устройств, а также отсутствия у производителей мотивации для изготовления более защищенных устройств [1]. Разработка новых услуг и систем требует более тщательного рассмотрения всех аспектов безопасности. В связи с нынешним ростом популярности блокчейна все больше организаций, стремящихся разрабатывать решения и услуги для потребителей в средах IoT, начинают рассматривать эту технологию для обновления в первую очередь своих собственных ИТ-сред, а затем услуг, которые они предлагают.

**1. Технология блокчейн и безопасность.** Блокчейн стал быстрорастущей технологической тенденцией. Хотя истоки его популярности лежат в криптовалютах, сейчас мы начинаем ценить эту технологию за изменения, которые она может внести во многие различные технологии, системы, услуги и собственные ИТ-среды организаций. Технология блокчейн предоставляет преимущества, недоступные в обычных базах данных, ИТ-системах или приложениях. Она предлагает возможность избежать централизации, устраняет посредников, обеспечивает расчеты в режиме реального времени, снижает эксплуатационные расходы и имеет высокий уровень прозрачности. Однако, хотя блокчейн можно использовать для повышения безопасности, проблема потенциально может заключаться в производительности и масштабируемости.

Важно отметить, что технология блокчейна не является новой технологией. Он часто используется для описания технологий распределенного реестра (DLT). Однако понимание рисков безопасности, связанных со сложностью DLT/блокчейна в связи с недавними достижениями и быстрым технологическим развитием, находится на довольно ранней стадии.

**Новые взгляды на проблемы безопасности.** Как указывалось ранее, технология блокчейн представляет новый взгляд на вопросы безопасности. Двумя важными атрибутами этой технологии являются ее масштабируемость и децентрализованность. Эти две характеристики блокчейна обеспечивают основные преимущества его использования. Но эти же преимущества могут создавать угрозы безопасности технологии, с чем связано понятие «Трилемма

блокчейна» – концепция, которая объясняет противоречие между масштабируемостью, децентрализацией и безопасностью технологии.

Трилемма блокчейна предполагает, что увеличение любых двух из этих атрибутов приведет к уменьшению третьего. Выбор широкомасштабируемого блокчейна может означать расширение поверхности атаки, в то время как децентрализация вызывает потерю контроля над данными, с другой стороны, это означает распределение доверия. Хотя характеристики представлены как риски безопасности, они могут и повышать безопасность. Например, масштабируемость обеспечивает большую устойчивость приложения, а децентрализация распределяет риски единой точки отказа. Учитывая эту дилемму, пользователям технологии блокчейна рекомендуется использовать безопасность блокчейна в качестве параметра для измерения атрибутов и характеристик этой технологии, особенно при использовании данных, связанных с информацией, позволяющей установить личность.

Блокчейн можно просто описать как сочетание трех технологий: Интернета, криптографии с закрытым ключом и протокола, управляющего стимулами [2]. Эти компоненты составляют безопасную систему для цифрового взаимодействия без необходимости в доверенной третьей стороне для облегчения цифровых отношений. Таким образом, технологию блокчейн следует рассматривать как консорциум современных технологий, применяемых современным инновационным способом.

**Механизмы консенсуса.** Блокчейн используют механизмы консенсуса для достижения соглашения по текущему состоянию данных без централизованного управления. Два наиболее известных механизма консенсуса известны как Proof of Work (PoW) и Proof of Stake (PoS). В настоящее время существует множество других широко используемых механизмов консенсуса, включая Proof of Identity, Proof of Capacity, Proof of Burn и Proof of Authority. Механизмы консенсуса обеспечивают согласование всех транзакций внутри блока перед добавлением нового блока.

**Публичные, частные и гибридные блокчейны.** Технология блокчейна может быть объяснена с точки зрения доступа к транзакции, определяющей публичные, частные и гибридные блокчейны, и может быть определена доступом к обработке транзакций, создавая различие между разрешенной и недоступной сетью цепочки блоков блокчейна.

**Фреймворк безопасности блокчейна.** Как и все другие технологии, блокчейн сталкивается с рядом рисков безопасности, которые могут как

усиливаться, так и сводиться к минимуму в соответствии с его уникальными характеристиками. Пример этого можно увидеть в механизме консенсуса блокчейна, где он одновременно усиливает и снижает различные риски безопасности. Что касается усиления угроз, механизмы консенсуса могут сделать определенные типы блокчейнов уязвимыми для «атаки 51%», когда злоумышленник может захватить сеть и эффективно монополизировать и контролировать приложение. Рекомендуется оценивать эту технологию с минимальным набором мер безопасности.

Этот минимальный набор элементов управления позаботится об общих рисках безопасности, начиная от операционных, таких как управление доступом и разработка безопасных систем, и заканчивая стратегическими, такими как политики безопасности организации. Если организация не разрабатывает и не поддерживает информационные системы, рекомендуется иметь базовый уровень понимания общепринятой передовой практики в области безопасности. Для общего обзора этих мер безопасности рекомендуется использовать ISO/IEC 27001:2013 или NIST версии 1.1 в качестве основы. Эта структура представляет 18 факторов для обеспечения безопасности приложений блокчейна, которые разделены на четыре категории [3], показанные в таблице 1.

**Таблица 1**

**Сравнение публичного и частного блокчейна**

№	Факторы обеспечения безопасности	Общественный	Частный
<b>I. Специфика Блокчейна</b>			
1	Безопасность смарт-контрактов	+	+
2	Форки	–	+
3	Криптоалгоритмы	–	+
4	Управление криптографическими ключами	+	+
<b>II. Сеть и инфраструктура</b>			
5	Контроль доступа	–	+
6	Масштабируемость	–	+
7	Обнаружение вторжений	–	+
8	Целенаправленное сопротивление атаке	–	+
9	Устойчивость к атакам распространения данных	–	+

Продолжение таблицы 1

III. Оперативный и организационный			
10	Операционная и коммуникационная безопасность	–	+
11	Приобретение системы, разработка и обслуживание	+	+
12	Управление активами	+	+
13	Безопасность человеческих ресурсов	+	+
14	Отношения с поставщиками	–	+
15	Управление инцидентами	–	+
IV. Уровень управления			
16	Организация информационной безопасности	–	+
17	Политики информационной безопасности	+	+
18	Внешнее/внутреннее соответствие	+	+

**Риски технологии блокчейн при миграции.** Миграция приложения или процесса на архитектуру блокчейна потребует рассмотрения дополнительных вопросов. Хотя у блокчейна есть атрибуты, которые отличают его от других технологий и архитектур, его следует оценивать так же, как и любую другую технологию.

**Соображения относительно конфиденциальности.** В настоящее время наблюдается тенденция к тому, что вопросы конфиденциальности автоматически связываются с Общим регламентом защиты данных (GDPR). Учитывая его важность, сосредоточимся на иллюстрации применимости GDPR, понимании ролей процессора данных и контроллеров данных в этом контексте, а также рисках для персональных данных [3].

**Контроллер против процессора.** Первая основная проблема заключается в определении ролей контроллера и процессора для приложения блокчейна. Обработка персональных данных в блокчейне предполагает отсутствие иерархических отношений между участниками. Таким образом, участники равны, и каждый может внести свой вклад и использовать данные по своему усмотрению [4]. С точки зрения конфиденциальности разрешенные и частные блокчейн-приложения являются безопасным выбором для организаций, желающих внедрить эту технологию. Эти два типа блокчейна упрощают идентификацию контроллеров и процессоров. В свою очередь, это облегчает управление юридическими обязательствами контроллеров и процессоров, а

также обеспечивает договорные обязательства между контролерами и процессорами.

**Права субъекта данных.** Важный компонент защиты персональных данных касается прав субъектов данных. Субъект данных имеет шесть различных прав: право на доступ и исправление, право на удаление, право на ограничение обработки, право на переносимость данных, право на возражение и право не подвергаться автоматизированной обработке [4].

Некоторые права – право на удаление, право на исправление и право на ограничение обработки – создают проблемы для использования технологии блокчейн. Права субъектов данных лежат в основе регламентов защиты данных и вызывают самые большие опасения, поскольку для их соблюдения не существует исключений.

**Хэши и персональные данные.** Стоит отметить, что на данный момент хэш относится к персональным данным вследствие трех причин [4]. Во-первых, потому что исходные данные часто все еще доступны, а хэш используется в сочетании со связующей таблицей; что приводит к псевдонимизации, а не анонимизации данных. Во-вторых, теоретически возможно, что хэш-значения могут быть воспроизведены с помощью атаки прямым перебором. В-третьих, организации часто хранят хэши с другой дополнительной информацией. Комбинация этих факторов может позволить связать человека с хешем. Два из трех упомянутых факторов могут быть ограничены путем полного отделения хэша от исходной информации и другой дополнительной информации, что было упомянуто ранее при обсуждении прав субъекта данных.

**3. Блокчейн и IoT.** В последнее время блокчейн все чаще рассматривается в контексте IoT. Блокчейны имеют много преимуществ. Они не являются ответом на все вызовы цифровой экономики, как иногда говорят, но, несомненно, они будут играть все возрастающую роль в IoT. Пересечение блокчейна и IoT становится все более актуальной темой. Что происходит, когда распределенный IoT встречается с технологией распределенного реестра? Поскольку приложения IoT по определению являются распределенными, технология распределенного реестра (к которой относится блокчейн) будет использована при взаимодействии устройств напрямую друг с другом (сохранение реестра и, таким образом, отслеживание не только устройств, но и того, как они взаимодействуют и, потенциально, в каком состоянии они находятся и как с ними «обращаются» в случае маркированных товаров). Блокчейн разработан как основа для приложений, которые включают

транзакции и взаимодействия. К ним могут относиться смарт-контракты, которые автоматически выполняются при определенных условиях, например, относительно состояния товаров или условий окружающей среды или других смарт-приложений, которые поддерживают определенные процессы IoT. Таким образом, технология блокчейна может улучшить не только соблюдение требований в IoT, но также функции IoT и экономическую эффективность.

**Выводы.** С ростом взаимосвязанности Интернета вещей необходимы новые, более надежные системы безопасности для обнаружения и смягчения новых форм кибератак. Увеличивается важность блокчейн-технологий среди других технологий безопасности для технологических компаний, поставщиков услуг для их собственных ИТ-систем, а также для приложений и услуг, которые они предлагают своим клиентам. В статье была представлена структура безопасности технологии блокчейна, соображения безопасности по дизайну в технологии цепочки блокчейнов, принципы доверия и внедрения, безопасность и конфиденциальность по принципу проектирования и конфиденциальность данных.

### Список литературы

1. Blockchain Solutions for Forensic Evidence Preservation in IoT Environments / S. Brotsis, N. Kolokotronis, K. Limniotis et al. // 2019 IEEE Conference on Network Softwarization (NetSoft), 2019, P. 110-114. URL: <https://doi.org/10.1109/NETSOFT.2019.8806675> (accessed 20.05.2023).

2. An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends / Z. Zheng, S. Xie, H. Dai et al. // 6th IEEE International Congress on Big Data. – IEEE 2017, P. 557-564, URL: <https://doi.org/10.1109/BigDataCongress.2017.85> (accessed 30.05.2023).

3. Zhang R., Xue R., Liu L., Security and Privacy on Blockchain // ACM Computing Surveys. 2019. Vol. 52, I. 3, Article No. 51. P. 1-34. URL: <https://doi.org/10.1145/3316481> (published: 03.07.2019).

4. Naves J., Audia B., Busstra M. et al., Legal Aspects of Blockchain // Innovations: Technology, Governance, Globalization. 2019. Vol. 12, I. 3-4. P. 88-93. URL: [https://doi.org/10.1162/inov\\_a\\_00278](https://doi.org/10.1162/inov_a_00278) (published: 01.01.2019).

© Н.Г. Касьяненко, А.В. Ляхов, 2023

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОНЛАЙН–ДЕБАТАХ**

**Максимова Анастасия Алексеевна**

студент

Научный руководитель: **Грязнов Сергей Александрович**

кандидат педагогических наук, доцент,

декан факультета внебюджетной подготовки

ФКОУ ВО СЮИ ФСИН России

**Аннотация:** В данной работе проводится исследование на тему использования информационных технологий в политической сфере в осуществлении дебатов и онлайн – трансляций. Выделены основные причины, которые повлияли на онлайн осуществление коммуникации власти с народом: особая потребность в гласности, взаимодействие «общество/государство», скорость принятия решений, а также три основных преимущества элементов цифровизации: большой охват, небольшие затраты, мобильность.

**Ключевые слова:** информационная технология, политика, участие, страна, Россия, дебаты, онлайн – трансляция, коммуникация, избиратель.

## **USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ONLINE DEBATE**

**Maksimova Anastasia Alekseevna**

**Annotation:** This paper conducts a study on the use of information technology in the political sphere in the implementation of debates and online broadcasts. The main reasons that influenced the online implementation of communication between the authorities and the people are identified: a special need for publicity, interaction “society / state, speed of decision-making, as well as three main advantages of digitalization elements: large coverage, low costs, mobility.

**Key words:** information technology, politics, participation, country, Russia, debates, online broadcast, communication, voter.

Результаты цифровизации сегодня заметно во всех областях государства и мира в целом. Многие граждане отмечают, что с появлением информационных технологий значительно модернизировалась каждая сфера современного общества. Здесь речь идет как о бытовой жизни: появление банковских систем в онлайн, электронные документы, интернет–магазины и так далее. Так и о муниципальной системе: сайты государственных организаций, электронные очереди, онлайн–записи документации, коммуникация с государственными органами через интернет, государственные компьютерные программы с доступом к конфиденциальным данным и информации.

Все это формирует современное общество, и это же позволяет всем участникам жизни в Российской Федерации использовать эффективные и удобные инструменты информационных технологий в свою пользу.

Государственную систему также не обошла стороной сфера информационных технологий и активное использование элементов цифровизации только усиливает процесс развития государственной сферы, особенно в сфере коммуникации с главной единицей любой страны–избирателями. Действительно, для любого государства важно, чтобы запросы гражданского населения реализовывались на все 100%, так как удовлетворение от проводимой государственной политики возможно только в случае постоянного выполнения задач, которые выставляются гражданским обществом.

В последнее время коммуникация и трансляция данного взаимодействия выдвигается на лидирующие позиции, особенно распространено стало проведение онлайн–трансляций различных государственных и муниципальных мероприятий по целому ряду причин:

1. Особая потребность в гласности. Сегодня, как никогда ранее, общество имеет серьезную потребность в максимальной гласности всех событий, которые происходят в обществе. Поэтому государственная и политическая жизнь общества постоянно официально афишируется через средства массовой информации;

2. Взаимодействие «общество/государство». В процессе онлайн–трансляций государственные органы не только публично высказывают свое мнение или этапы своей политической деятельности, но и отвечают на вопросы как живой аудитории, так и слушателей трансляций по всей России или выбираемой области;

3. Скорость принятия решений. При осуществлении онлайн–трансляции результативность диалога намного выше, ведь все сказанные слова со стороны политических деятелей воспринимаются, как важная и действительная информация. А следовательно, в случае даже «случайно» брошенной фразы о построении новой школы в районе, политику придется выполнять свое обещание. Поговорка «интернет все помнит» существует не просто так, в том числе по отношению к государственным органам [1, с. 67].

Политические дебаты сегодня остаются одним из самых востребованных направлений публичной государственной системы. Уже многие годы информационные технологии напрямую участвуют в политической жизни, освещая политические дебаты как на телевидении, так и в сети Интернет. Стоит также упомянуть, что многие прогрессивные политики особое внимание сегодня уделяют именно интернету и социальным сетям в осуществлении публичной коммуникации как с избирателями, так и политические оппонентами. Это позволяет максимально увеличить публичность, в которой так сильно заинтересованы современные граждане Российской Федерации.

Можно выделить следующие преимущества информационных технологий в проведении публичных дебатов среди политиков и политических партий России:

1. Большой охват. Благодаря онлайн – трансляциям через интернет многие граждане России могут наблюдать за ходом дебатов не только с экранов телевидения, но и со своих смартфонов. Особенно актуальна такая потребность сегодня в региональных представительствах, где телевизионные эфиры не всегда могут себе позволить прямые включения из студии, так как телевизионная сетка расписана более важными мероприятиями. Здесь интернет и онлайн – трансляции позволяют не занимать телевизионное время, не ограничиваясь рамками одной программы, и в случае особенно активных и продолжительных дебатов будут транслировать их столько времени, сколько этого потребуют сами оппоненты и зрители;

2. Небольшие затраты. В отличие от телевизионных программ с большими студиями, живыми зрителями, соответствующей аппаратуры, онлайн – дебаты могут проходить даже в небольшой комнате с единственной транслирующей камерой хорошего качества. Это позволяет в период предвыборной гонки не тратить денежные средства на данные издержки, а вложить их в развитие более важных сфер, а также на выполнение данных ранее обещаний и обязательств перед избирателями;

3. Мобильность. В связи с тем, что большинство современных политиков используют социальные сети для коммуникации с населением, в том числе и с политическими деятелями, то и политические дебаты зачастую появляются стихийно после изменившихся событий в мире. Это позволяет политическим деятелям в ту же секунду подключиться к конференции и начать её обсуждение, где бы он ни был. Даже, к примеру, сидя дома или в своем кабинете. Сегодня многие политики проводят прямые эфиры или выгружают ролики с важной информацией со своей страницы, что не только экономит время, но и позволяет сразу информировать граждан о любых изменениях в регионе, стране или мире в целом.

Электронное участие определяется как комплекс социальных практик, методов и инструментов, обеспечивающих электронное взаимодействие граждан и органов власти с целью учета мнения граждан в государственном и муниципальном управлении при принятии политических и управленческих решений. С одной стороны, интернет позволяет снизить барьеры вхождения граждан в дискурсивные практики, сделать диалог граждан и государства более интерактивным и интенсивным, что способствует повышению легитимности власти, росту институционального доверия, преодолению «демократического дефицита» и т. д. С другой стороны, участие граждан онлайн способно оказывать позитивное влияние и на качество принимаемых властью решений путем подключения делиберативных практик на этапе установления повестки дня.

Дискуссии, которые могут рассматриваться как форма электронного участия в политике – они диалогичны, достаточно цивилизованы, рациональны, то есть дискурсивно делиберативны, а значит – демократичны. При этом важно, чтобы лица, принимающие решения, опирались на результаты научных исследований, учитывающих всю множественность и неоднозначность высказываемых в публичной сфере мнений по социально важным проблемам.

Однако лицам, принимающим решения в России, еще только предстоит научиться изучать результаты таких дискуссии и учитывать всю множественность и неоднозначность высказываемых в публичной сфере мнений при разработке государственной, региональной и муниципальной политики. Важно понимать, что делиберация является сложным социальным действием и требует знаний и усилий, и прежде всего – внимания к другому мнению. Делиберация должна быть процедурной, с четкими правилами участия

в тех случаях, когда проводятся формальные публичные консультации с гражданами [2, с. 54].

Это говорит о необходимости разнообразить не только инструментарий методов исследования публичных интернет–дискуссий, но, прежде всего, пересмотреть фундаментальные основы методологии и концептуальные подходы к планированию и организации таких исследований. Предполагается, что подобное переосмысление позволит также критически оценить формы общественного участия граждан, как с технологической, так и с политолого–социологической точек зрения и использовать информационные технологии в политической жизни с новой стороны.

### **Список литературы**

1. Володенков С. В., Кузнецов И. И., Евгеньева Т. В., Зверев А. Л., Грачев М. Н., Штукина Т. А., Седых Н. С., Бобровская Е. В., Щегловитов А. Е., Писарчук Д. И., Федоров А. П. Информационно–технологическое проектирование политических ценностей в российском сегменте интернет–пространства: материалы круглого стола // Вестник Московского университета. Серия 12. Политические науки. – 2014. – №5. – С. 61 – 70.

2. Мисников Ю. Г., Филатова О. Г. Интернет–дискуссия как форма электронного участия: российская специфика // Мониторинг. – 2019. – № 5 (153). – 54 с.

© А.А. Максимова, 2023

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ «БИЛЛИНГ»  
ДЛЯ АО «АЭРОПОРТ ТОЛМАЧЕВО»**

**Стоякина Маргарита Сергеевна**

студент

Научный руководитель: **Шлома Антон Степанович**

доцент (совместитель)

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный  
университет геосистем и технологий»

**Аннотация:** Статья посвящена представлению модернизации производства АО «Аэропорт Толмачево» в сфере развития информационных технологий, что является немаловажным аспектом в функционировании всей структуры предприятия, а также анализу критериев по выбору средств разработки и анализ критериев для самой разработки.

**Ключевые слова:** Биллинг, СНО, ПО, КПУ, Спецлинейка, разработка, производство, критерии, аэропорт.

**DEVELOPMENT OF SOFTWARE "BILLING"  
FOR JSC "AIRPORT TOLMACHEVO"**

**Stoyakina Margarita Sergeevna**

**Abstract:** The article is devoted to the presentation of the modernization of the production of Tolmachevo Airport JSC in the field of information technology development, which is an important aspect in the functioning of the entire structure of the enterprise, as well as the analysis of criteria for choosing development tools and the analysis of criteria for the development itself.

**Key words:** Billix, SNO, software, KPU, Special line, development, production, criteria, airport.

Модернизация производства – распространённая причина вывода старого ПО из эксплуатации. Это неизбежная процедура для предприятия, если технология негативно влияет на рабочий процесс, который происходит непрерывно изо дня в день. Не имея возможности поддерживать и обновлять

ПО в связи с тем же обновлением техники или средств разработки, для внедрения нового функционала, такие изменения просто необходимы.

Для современных предприятий характерно достаточно быстрое изменение информационной среды, в связи с этим на рынке появляются много новых ПО и технологий. При этом остро встаёт вопрос об обеспечении непрерывного бесперебойного функционирования производства на этапе замены программных продуктов и преуменьшение различных рисков. Например, при непрерывной оперативной работе производства замена должна пройти достаточно быстро, не удерживая в работе информацию слишком долго [2]. Аэропорт – это то самое предприятие, что работает непрерывно, следовательно, и приостановить работу здесь просто невозможно. В связи с планируемым увеличением пассажиропотока, было завершено строительство нового терминала внутренних линий в новосибирском аэропорту и увеличилось количество телескопических трапов [3]. Но это не все изменения, которые так или иначе должны повлиять на производство. Разработчикам был поставлен вопрос о создании нового ПО для службы СНО (Служба наземного обслуживания), которое будет справляться лучше с предстоящими нагрузками, чем его предшественник.

Для реализации новой ПО, необходимо сделать выбор в сторону языка программирования, который программирования поможет создать компактное, простое в отладке, расширении, документировании и исправлении ошибок решение, а также выбрать средство для разработки, которых на современном рынке достаточно много под определённые нужды. Для выбора средств, необходимыми критериями (табл. 1) будут являться представленные в таблице.

**Таблица 1**

**Таблица критериев для выбора средств разработки**

Критерии	Обоснование
Умная помощь при написании кода.	Чтобы не писать один и тот же фрагмент кода, удобно иметь возможность просмотреть вовремя написание первых букв, встроенный помощник предложит варианты, чтобы ускорить написание. Для работы с большим проектом это очень удобно.

*РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ*

Продолжение таблицы 1

Доступность программных средств разработки.	Возможность беспрепятственно использовать среду разработки, не прекращая работу. Будет крайне неприятно потерять возможность продолжить свою работу.
Наличие документации на русском языке, справочных систем, документации в печатном и электронном исполнении, возможности консультаций.	При возникновении проблем со средой разработки, необходима доступность справочников, где можно ознакомиться с функционалом и по возможности решить свои вопросы, возникшие в процессе её использования.
Скорость работы.	Низкая оптимизация будет пагубно сказываться на скорости разработки с ограниченными сроками.
Интегрированный отладчик.	Автодополнение кода, постоянная проверка кода на наличие ошибок во время длительной работы поможет разработчику быстро и оперативно решать проблемы.
Возможность перехода от однопользовательского варианта (для отладки и локального применения) к сетевому, для средств разработки и средств эксплуатации.	В крупной компании при разработке ПО работает не один, а несколько, разрабатывая код. Для этого необходима возможность быстро делиться своими наработками, дополнять их и совершенствовать.
Скорость компиляции.	Быстрое преобразование программы или её отдельного модуля в работающую программу. Чем быстрее это будет происходить, тем лучше.

Представленная служба (СНО) проводит обслуживание рейсов, предоставляя через диспетчеров те или иные необходимые услуги, тем не менее, подсчёт услуг и дальнейшая их передача в обработку бухгалтерии работа не такая уж и простая, для которой необходима надёжное программное обеспечение, которое должно соответствовать следующим установленным критериям [1]:

1. Производительность – быстрая реакция на действия пользователя, особенно в непрерывном использовании;
2. Предупреждение о некорректной информации, введённой пользователем для сокращения количества ошибок;
3. Интуитивно понятный дизайн и возможности разрабатываемого продукта для более эффективной работы и обучения;
4. Возможность улучшения ПО для будущих изменений, а также возможность изменения внутренней информации.

Перечисленные выше требования важны для работы в службе наземного обслуживания, для которой и была разработано такое программное обеспечение – «Биилинг».

Биллинг – программа, предназначенная для ввода, хранения, изменения состава услуг, проведённых на гражданском авиационном судне, для последующего формирования отчётов, расчёта на оплату для авиакомпаний. Областью применения разработки является Организация АО «Аэропорт Толмачево», служба наземного обслуживания ВС. Более ни в каких областях данная разработка не может функционировать. Так же стоит отметить, что «Биллинг» схож с устаревшим программным обеспечением «Спецлинейка» по функционалу, что даст возможность быстро и эффективно обучить сотрудников работе с новым продуктом, но в более приятном и удобном для глаза дизайне.

Готовая и внедрённая в производство разработка неплохо показывает себя в деле. «Биллинг» на протяжении рабочей смены не вызывает провисаний в работе или очень долгой погрузки, с ним достаточно удобно работать и после старой программы довольно легко привыкнуть к нововведению, особенно более опытным работникам.

Несущественными минусами здесь является невозможность работать на двух компьютерах сразу, это было выявлено во время обучения новых сотрудников, а также после подтверждения рейсов КПУ нельзя открыть снова для исправления ошибки без посторонней помощи из бухгалтерии.

### **Список литературы**

1. Осипов, Д. Л. Технологии проектирования баз данных / Д. Л. Осипов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-737-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://>

e.lanbook.com/book/131692 (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Доррер, Г. А. Методология программной инженерии : учебное пособие / Г. А. Доррер. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 190 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195097> (дата обращения: 10.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. <https://tourism.interfax.ru/ru/news/articles/96975/>

© М.С. Стоякина, 2023

## **FEATURE STORE: АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРЕИМУЩЕСТВА**

**Гурьянов Артем Игоревич**

**Гурьянов Вадим Игоревич**

студенты

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)

федеральный университет»

**Аннотация:** В настоящее время в сфере машинного обучения высокую актуальность приобрели Feature Store. Применение Feature Store дает возможность значительно оптимизировать и ускорить процесс разработки моделей машинного обучения. Кроме того, Feature Store ускоряют и упрощают процесс развертывания обученных моделей для различных сценариев практического использования.

**Ключевые слова:** Feature Store, искусственный интеллект, машинное обучение, признаки данных, Data Science.

## **FEATURE STORE: RELEVANCE AND ADVANTAGES**

**Gurianov Artem Igorevich**

**Gurianov Vadim Igorevich**

**Abstract:** Presently, Feature Stores has become highly relevant in the field of machine learning. The use of Feature Store makes it possible to significantly optimize and speed up the process of developing machine learning models. In addition, Feature Store accelerates and simplifies the process of deploying trained models for various practical use scenarios.

**Key words:** Feature Store, artificial intelligence, machine learning, data features, Data Science.

Технологии искусственного интеллекта в целом и машинное обучение в частности в современном мире имеют высокую востребованность и находят активное применение во многих сферах и отраслях деятельности [1]. В настоящее время в сфере машинного обучения высокую актуальность приобрели Feature Store.

Концепция Feature Store была впервые анонсирована компанией Uber в 2017 году, этой же организацией была создана первая реализация Feature Store [2]. В настоящее время существует значительное число различных реализаций Feature Store.

Feature Store – это платформа, представляющая из себя слой, находящийся между хранилищами и источниками данных с одной стороны, и моделями машинного обучения с другой стороны. Ее основной задачей является хранение признаков данных и предоставление возможности управления ими. При этом Feature Store дает возможность использования признаков как для обучения моделей, так и для прогнозирования с помощью обученных моделей [3].

На практике Feature Store должен в равной степени поддерживать ряд значительно различающихся сценариев использования [4].

Прогнозирование в режиме реального времени во многих случаях тесно связано с потоковой обработкой данных. Оно с высокой частотой и интенсивностью осуществляется на небольших объемах данных, и при этом ключевое значение имеет скорость.

В то же время, высокую актуальность имеет задача прогнозирования на больших объемах данных, в частности, для целей аналитики и принятия решений. Запросы такого рода достаточно редки, и при этом создают очень большую нагрузку на систему. В этом случаях скорость имеет второстепенное значение, но должна быть достаточной для того, чтобы результаты были получены в разумные сроки. Кроме того, большие объемы данных также необходимы для обучения моделей.

Для вычисления значений признаков над исходными данными необходимо совершить преобразования. При этом не все Feature Store хранят преобразованные данные. Исходные данные могут запрашиваться из хранилищ данных и преобразовываться по мере необходимости. Более того, не все Feature Store непосредственно совершают преобразования. Преобразование данных может быть делегировано хранилищам данных-источникам.

Feature Store значительно облегчает подготовку данных для задач машинного обучения и создание новых признаков. Кроме того, созданные признаки могут быть многократно повторно использованы для разных задач и проектов [5].

Благодаря Feature Store преобразования данных, реализованные для обучения модели, можно применить при прогнозировании без необходимости их повторной реализации. Это существенно упрощает и ускоряет внедрение обученных моделей для практического использования [6]. Также это позволяет избежать ухудшения качества модели в результате training/serving skew.

Применение Feature Store значительно облегчает взаимодействие специалистов разных профилей. В частности, увеличивается эффективность взаимодействия специалистов по Data Engineering, Data Science и MLOps. Кроме того, значительно упрощается привлечение к анализу данных специалистов предметной области, не знакомых с Data Science, так как представление данных в виде признаков наглядно и удобно. Это дает возможность значительно улучшить качество моделей и ускорить их разработку.

Кроме того, в рамках Feature Store, как правило, существует возможность получить исторические данные в том виде, в котором они были в тот или иной момент времени в прошлом [7]. Это дает возможность предотвратить один из наиболее распространенных сценариев возникновения утечек данных (data leakage). Этот сценарий заключается в попадании в обучающую выборку, построенную на исторических данных, данных «из будущего», что может привести к значительному искажению результатов и ухудшению качества модели. На практике вероятность подобной ошибки возрастает с увеличением разнообразия данных и усложнением их структуры, что характерно для крупных проектов.

Также многие Feature Store предоставляют возможность мониторинга качества модели путем сохранения результатов прогнозирования и последующего сравнения с реальными значениями, когда они становятся доступна. Это важно, так как данные и их свойства изменяются со временем, что может привести к устареванию модели и необходимости ее повторного обучения. Это явление называется дрейфом данных (data drift).

Кроме того, Feature Store тесно связаны с data lineage. Они дают возможность отслеживать, на каких данных и каким образом строится тот или иной признак и для каких задач он используется [8]. Это особенно важно при долгосрочной поддержке крупных проектов, где из-за большого объема и разнообразия данных происхождение тех или иных данных может быть неочевидно.

Таким образом, в настоящее время Feature Store имеют высокую востребованность в сфере искусственного интеллекта, так как дают возможность значительно оптимизировать и ускорить процесс разработки моделей машинного обучения, а также процесс развертывания обученных моделей для практического использования.

### Список литературы

1. Гурьянов А. И., Гурьянова Э. А. Анализ рынка искусственного интеллекта Российской Федерации // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2023. – № 3. – С. 61–71
2. Hermann J. Meet Michelangelo: Uber’s Machine Learning Platform // Uber Blog. – 2017. – URL: <https://www.uber.com/blog/michelangelo-machine-learning-platform/>
3. Orr L., Sanyal A., Ling X., Goel K., Leszczynski M. Managing ML Pipelines: Feature Stores and the Coming Wave of Embedding Ecosystems // Proceedings of the VLDB Endowment. – 2021. – Vol. 14(12). – P. 3178–3181
4. Dowling J. What is a Feature Store for Machine Learning? // Feature Store. – URL: <https://www.featurestore.org/what-is-a-feature-store>
5. Mour V., Dey S., Jain S., Lodhe R. Feature Store for Enhanced Explainability in Support Ticket Classification // Natural Language Processing and Chinese Computing. – 2020. – P. 467–478
6. Cerar G., Bertalanic B., Pirnat A., Campa A., Fortuna C. Data Model Design and Feature Management for Emerging Energy ML Pipelines // ArXiv. – 2022. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2205.04267.pdf>
7. What is a Feature Store for ML? // Medium. – 2020. – URL: <https://medium.com/data-for-ai/what-is-a-feature-store-for-ml-29b62580af5d>
8. Volz J. Feature Store 101 // Medium. – 2021. – URL: <https://medium.com/data-for-ai/feature-store-101-b964373891c4>

© А.И. Гурьянов, В.И. Гурьянов, 2023

**СЕКЦИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

УДК 378.1

**ЭТАПЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ, ВЫЯВЛЯЮЩИЕ  
АКТИВИЗАЦИЮ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ  
В ПРОЦЕССЕ РИСОВАНИЯ**

**Голосай Александр Викторович**

кандидат педагогических наук, доцент

Нижевартовский государственный университет

**Аннотация:** В статье рассмотрены характерные особенности методики обучения в учебной деятельности в процессе обучения академическому рисунку. Публикация рассматривает научно-методические аспекты, обучения студентов в художественных вузах портретному рисунку и передачи зрительного образа, изображаемой натуры.

**Ключевые слова:** обучение; студенты; композиция; портрет; образ; пространство; форма; выразительность; пропорции; ритм; критерии; целостность.

**STAGES OF EXPERIMENTAL WORK THAT REVEAL  
THE ACTIVATION OF STUDENTS' CREATIVE ACTIVITY  
IN THE PROCESS OF DRAWING**

**Golosay Alexander Viktorovich**

**Annotation:** The article considers the characteristic features of the teaching methodology in educational activities in the process of teaching academic drawing. The publication examines the scientific and methodological aspects of teaching students in art universities to portraiture and the transmission of a visual image depicted in nature.

**Key words:** training; students; composition; portrait; image; space; form; expressiveness; proportions; rhythm; criteria; integrity.

Эксперимент предполагал выявить эффективность методических установок на развитие пространственных представлений в процессе рисования портрета.

В процессе проведения эксперимента ставились следующие задачи:

1. Проверка необходимости организации целенаправленного восприятия модели для формирования представления.
2. Проверка эффективности влияния формирования замысла на динамику изобразительных действий.
3. Выявление взаимодействия между сформированным представлением и сознательными изобразительными действиями.

Для осуществления экспериментальной работы обеспечена однородная и достаточная представительность испытуемых: в эксперименте участвовали две учебные группы третьего курса, время обучения было одинаковым для всех испытуемых.

Все экспериментальное обучение проводилось на учебном материале, предусмотренном программой по рисунку, соответственно которой и составлялась задача для контрольной группы. В целом методика обучения в контрольной группе соответствовала традиционной системе обучения.

В экспериментальной группе содержание работы также определялось действующей учебной программой по рисунку, хотя направленность лекционного материала и практических занятий соответствовала выдвинутой гипотезе исследования. Например, в экспериментальной группе кратковременные зарисовки и наброски занимали особое место и исполнялись в контексте специальных установок на выявление пластической, выразительной сути воспринимаемой модели.

Выполнение отдельных учебных заданий предусматривало целенаправленное наблюдение модели для формирования первоначального замысла. Подготовительный этап включал: кратковременные наброски с различных точек зрения, варианты композиционных решений, предусматривающих выявление ритма, пластики, контрастности и т. д.

Импульсом к объективному, глубокому пониманию установки является словесный анализ объекта рисования, сделанный преподавателем, который дает представление о последовательности восприятия модели и последовательности организации изобразительных действий, направленных на реализацию замысла в конкретном композиционном решении.

Представление о хорошем законченном рисунке дает возможность обучающимся целенаправленно добиваться конечной цели. «В профессиональном рисовании «грамотность изображения» включает в себя понятие «выразительность», поскольку любое грамотное реалистическое

изображение обязательно несет в себе элементы обобщения, условности, а также изобразительную форму, достаточно образно передающую содержание. В учебном процессе изобразительная грамота включает в себя совокупность знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения основных положений изобразительного искусства» [1, с.164].

Наблюдение осуществлялось по трем направлениям: 1) поисковые задания, в которых требовалось найти пластическую сущность модели и выделить ее по конкретным признакам; 2) задания на сравнение, в ходе которых выполнялось сопоставление отдельных деталей головы с более простыми и уже познанными геометрическими предметами. Например, конструктивное строение носа сопоставлялась с прямоугольной призмой; 3) задания на мысленное выявление индивидуальных черт портретируемого.

Критерии профессиональных умений рисования определяют круг задач, которые необходимо было решать в ходе поставленных задач. Основной задачей эксперимента являлось формирование замысла, включающего в себя представление о выразительности и целостности изображения. Для этого использовались упражнения, направленные на развитие наблюдательности. Например, все студенты экспериментальной группы в течение часа выполняли наброски кратковременные зарисовки модели с различных точек зрения. Затем по представлению пытались передать основные пластические характеристики портретируемого. Создание полноценного художественного рисунка мы рассматривали через решение студентами трех взаимосвязанных задач: 1) выбор точки отсчета в качестве первоначального образа-представления; 2) мысленное преобразование (трансформация) создаваемого образа до уровня замысла, достаточного для последовательного рисования; 3) овладение приемами оперирования пространственными отношениями.

Известно, что в восприятии модели отражаются различные ее свойства: положение в пространстве, особенности поверхности, удаление деталей друг от друга, цветовые и тоновые отношения и т. д. Вместе с тем восприятие отдельных свойств или частей модели зависит от целостного восприятия ее по форме и контуру.

Установлено, что в процессе восприятия модель фиксируется по контуру, который обозначается линией. В перцептивном образе отражаются взаимоотношения частей и свойств модели, т. е. его структура. При этом ведущая роль в формировании перцептивного образа принадлежит тем элементам его контура,

которые являются более информативными, т. е. воспринимаются резкие контрасты контура, тона.

При этом глаз совершает скачкообразные движения, фиксирующие наиболее характерные части модели.

Экспериментальными исследованиями О.И. Никифоровой было установлено, что при зрительном восприятии опознаются фигуры с резкими перепадами контура: треугольники, ромбы, прямоугольники, круги, квадраты; при этом замечено, что правая сторона геометрической фигуры воспринимается и распознается раньше, чем левая, а вертикальная ось фигуры фиксируется раньше горизонтальной [2].

Учет этих особенностей зрительного восприятия в практической работе позволяет более аргументированно и последовательно вести рисование сложных моделей, где различные геометрические признаки конструктивного строения объемной формы явно не прочитывается.

Изобразительный образ, создаваемый рисующими, в той или иной мере выражает их эмоциональное отношение. Для усиления эмоционального отношения необходимо стимулировать эстетический фон. В качестве такого стимулирующего приема использовались оригинальные рисунки мастеров, в которых со всей убедительностью и очевидностью передается не только внешнее сходство портретируемого, но и выявляется его внутреннее состояние посредством, казалось бы, простой техники рисования. Нами учитывались два основных момента – роль наглядности в усвоении данной темы и соотношение художественного содержания темы и ее наглядного выражения.

При выполнении заданий для формирования умозрительного образа рисующим необходимо было выполнить ряд мысленных преобразований предмета в представлении, используя опыт выполнения набросков с натуры, а затем по представлению. Кроме этого, все задания рассчитывались на самостоятельный выбор графических материалов, которые наиболее бы соответствовали первоначальному замыслу. В этом контексте студентам необходимо решать задачи выделения и усиления композиционного центра в рисунке.

Следует подчеркнуть, что последовательность выполнения студентами контрольных заданий соотносилась по этапам обучения – начиналась с рисования характерной головы и заканчивалась сложными заданиями по рисованию портрета с изображением рук.

Задачи постановки:

1. Выявить степень сформированности полноты представления о модели.
2. Определить возможности студентов соотносить замысел с конкретными изобразительными действиями.
3. Установить характер и направление изобразительных действий.

В методическом отношении нам было важно выявить, насколько сознательно рисующие оперируют выбором формата листа, выбором точки зрения, насколько целостно воспринимают данную постановку и строят изображение в контексте замысла с учетом бокового освещения модели. Для формирования более целостного представления модели о принципиальном различии между рисунком портрета и гипсовым слепком головы, мы организовали второе рисование черепа и гипсовой обрубочной головы с конкретными задачами на выявление конструктивного строения этих моделей.

Анализ процесса рисования и законченных рисунков показал, что:

– Большинство испытуемых намечают сначала большую форму головы, а затем уже переходят к определению месторасположения отдельных деталей. Наметив пропорциональные отношения глаз, носа, губ, ушей, большая часть рисующих переходит к их конструктивному построению, решая при этом задачи на уточнение пропорций, конструкции, объема, но уже с соотнесением общего характера головы.

– Для большинства рисунков характерна разнонажимная линия, обуславливающая конструктивную форму деталей головы. Первый и последующий планы намечаются разнонажимными линиями, значительно облегчающими передачу пространства в рисунке.

– Тональные отношения передаются пропорциональной штриховкой затемненных поверхностей, а затем освещенных плоскостей. Четкий контраст темного и светлого передает общий характер постановки, а продуманная проработка с разнообразной последовательной штриховкой всех планов (в том числе и фона) придает рисунку глубину и убедительность.

– Изобразительные действия были направлены на передачу характерной пластики и прорисовку наиболее важных деталей головы, подчеркивающих состояние задумчивого человека.

Следует отметить тот факт, что после построения общего силуэта головы постановки, отдельных деталей рисующие сосредоточили свое восприятие на становящемся рисунке.

Развитие творческой деятельности становится результативным в системе развивающего обучения с учетом основных принципов этой системы: обучение на высоком уровне трудности, осознание процесса учения, равноценной подготовки всех обучаемых без деления на «сильных» и «слабых». В основе этого подхода заложены принципы развития пространственных представлений: применение в процессе восприятия поисковых и сравнительных приемов наблюдения, а также пространственного построения наблюдаемой модели.

Кроме этого, важно установить зависимость процесса технического воплощения рисунка от уровня сформированного представления о модели, а также целенаправленных изобразительных действий.

### **Список литературы**

1. Голосай А.В. Диагностика результативности оценки учебной деятельности в процессе обучения академическому рисунку //Философия образования. 2016. № 3 (66). С. 161-168.
2. Никифорова, О. М. Исследования по психологии художественного творчества / О. М. Никифорова. – М.: МГУ, 1972. – 156 с.

© А.В. Голосай, 2023

## **УРОВЕНЬ СФОРМИРОВАННОСТИ НАВЫКОВ РАБОТЫ С ИНФОРМАЦИЕЙ У УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ**

**Ковалева Карина Олеговна  
Горбунова Валентина Владимировна**

студенты

ФГОУ ВПО «Брянский государственный университет  
имени академика И.Г. Петровского» в г. Новозыбкове

**Аннотация:** в настоящее время человек включен в многочисленные информационные потоки. Чтобы уметь пользоваться информацией, необходимо развивать у человека уже со школьных лет, в первую очередь, навыки самостоятельной работы с информацией. Главной целью современного основного общего образования является обеспечение условий для достижения учащимися уровня работы с информацией, достаточного для их самореализации в информационном обществе, уровня, гарантирующего общественный прогресс. Основой навыков работы с информацией у учащихся основной школы выступают умения искать, преобразовывать, перерабатывать, представлять, передавать, хранить, и обмениваться информацией, а также навыки ориентирования в постоянно изменяющемся мире новых технологий и стремительно растущем объеме информации. Данные умения и навыки необходимо постоянно отслеживать и выявлять их уровень сформированности на протяжении всего образовательного процесса. В ходе проведенного исследования было разработано тестирование на выявления уровня сформированности навыков работы с информацией у учащихся основной школы, которое в дальнейшем предоставит возможность учителям внесение дальнейших коррективов в процесс образования, и в частности, улучшения процесса формирования навыков работы с информацией.

**Ключевые слова:** Уровень сформированности работы с информацией, навыки работы с информацией, поиск информации, преобразование информации, обработка информации, хранение информации, обмен информацией.

## **THE LEVEL OF FORMATION OF INFORMATION SKILLS AMONG PRIMARY SCHOOL STUDENTS**

**Kovaleva Karina Olegovna  
Gorbunova Valentina Vladimirovna**

**Abstract:** currently, a person is included in numerous information flows. To be able to use information, it is necessary to develop a person from school years, first of all, the skills of independent work with information. The main goal of modern basic general education is to provide conditions for students to achieve a level of work with information sufficient for their self-realization in the information society, a level that guarantees social progress. Basic school students' information skills are based on the ability to search, transform, process, present, transmit, store, and exchange information, as well as orientation skills in an ever-changing world of new technologies and a rapidly growing volume of information. These skills and abilities should be constantly monitored and their level of formation should be revealed throughout the educational process. In the course of the study, a test was developed to identify the level of formation of information skills among primary school students, which will further enable teachers to introduce further correctors into the educational process, and in particular, to improve the process of forming information skills.

**Key words:** the level of formation of working with information, skills of working with information, information search, information transformation, information processing, information storage, information exchange.

Современное общество сейчас находится на стадии информационной революции, что обусловлено поиском новых путей развития человечества. Данному обществу необходимы люди, способные приносить в общество творческие элементы. Изменения в развитии общества повлекли за собой и изменения во всей модели образования, основанной на применении и использовании информационно-коммуникационных технологий. Школа должна заложить и обеспечить учащимся новые пути развития человека, с применением навыков работы с информацией.

Работа с информацией является ценным навыком в процессе получения образования в школе, так как рассматриваемые навыки находят отражение в

федеральных государственных образовательных стандартах общего образования. Для эффективного развития личности в современном обществе, необходимо строить образовательный процесс в школе, основанный на формировании навыков работы с информацией.

Но также процесс формирования навыков работы с информацией в школе сталкивается с такими проблемами как: требования развития общества в информационной сфере и потребности личности школьников, недостаточное понимание и мотивация школьников. Учащиеся не до конца понимают необходимость развития навыков работы с информацией. Также в противовес формированию навыков работы с информацией становится компетентность учителей в использовании и применении данных навыков в образовании школьников.

Чтобы должным образом развить необходимые навыки работы с информацией, необходимо регулярно отслеживать уровни сформированности навыков работы с информацией у учащихся основной школы. Целью настоящей работы является выявления уровня сформированности навыков работы с информацией у учащихся основной школы.

В своей понимании навыки работы с информацией не находят единого подхода среди исследователей. Путем анализа научной литературы нам удалось выявить два подхода к пониманию данных навыков.

Первый подход характеризует навыки работы с информацией как общеучебное умение. Такому подходу, в своих исследованиях, придерживаются О. А. Митрахович, О. Л. Кныш и М. В. Салыгина. Так Митрахович О. А. отмечает, что навыки работы с информацией представляют собой «общеучебное умение, сложное по своей структуре, представляющее совокупность взаимосвязанных частных умений: поиск, переработка, создание, представление, хранение и передача информации, которые своим содержанием конкретизируют общее умение» [1, с. 6].

Другой подход понимания данных навыков определяет их как способность информационного обмена личности, которая необходима для полноценного развития в обществе. Данный подход поддерживают такие исследователи как, Г. Л. Ильин, Л. В. Андрухив, определяя навыки работы с информацией как «способ информационного обмена личности с окружающими людьми, который совершается в каждом акте ее жизнедеятельности и на протяжении всей жизни, обмена, который

предполагает не только усвоение, но и передачу, отдачу, генерирование информации в обмен на полученную» [2, с. 90]. Этими словами исследователи говорят нам о том, что учащимся необходимо обучать извлекать и создавать знания из получаемой информации, то есть использовать не только готовые знания, но и «полуфабрикат», каковым зачастую является информация.

Таким образом, мы понимаем под навыками работы с информацией способность обучающихся обрабатывать различные виды информации за счет приобретенных ранее знаний и доведенных до автоматизма умений получать, систематизировать, обрабатывать, представлять и запоминать информацию.

Для определения навыков работы с информацией нами было разработано тестирование, которое позволяет определить уровень сформированности навыков работы с информацией у учащихся основной школы.

Вопросы теста взаимосвязаны с частными умениями, которые в своей совокупности составляют общий навык работы с информацией. Нами были затронуты такие частные умения как: поиск, преобразование, переработка, представление, хранение и обмен информацией.

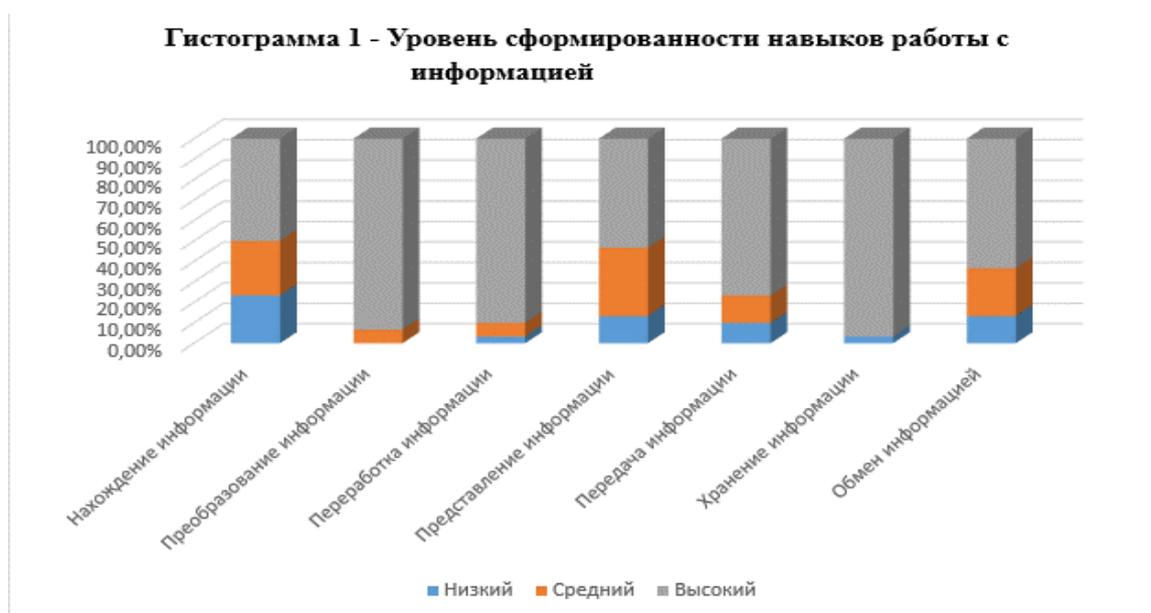
Так 1 вопрос: " Чтобы найти стихотворение в Интернете, зная его часть, наиболее оптимальным способом, необходимо использовать поиск по" направлен на выявления умения искать нужную информацию. 2 вопрос направлен на умение учащихся преобразовывать информацию и выглядел следующим образом: " Необходимо преобразовать текстовую информацию в математическую запись и найти ответ на вопрос задачи: «У одного мужика 23 овцы, а у другого на 7 больше. Сколько у них овец вместе?". 3 вопрос отвечает за умение обработки информации: " Что представляет из себя редактирование текста", 4 вопрос выявляет у учащихся умение представлять информацию в нужном и доступном виде: " В какой форме может представляться информация". 5 вопрос направлен на передачу информации: " Источник информации, с помощью которого человек не может сообщить об опасности ", 6 вопрос: " Устройство для хранения информации на компьютере " отвечает за хранение информации, 7 вопрос направлен на обмен информации и выглядит следующим образом: " Пример одностороннего информационного обмена ".

Ориентируясь на данные частные умения, можно определить уровень сформированности у учащихся основной школы навыков работы с информацией.

Разработанное тестирование позволяет определить уровень сформированности данных навыков, с целью внесения дальнейших корректоров в процесс образования, и в частности, улучшению процесса формирования навыков работы с информацией.

В целях апробации разработанного тестирования был проведен опрос среди 30 учащихся основной школы, отбор учащихся для прохождения опроса проводился с учетом возрастных и половых признаков, с целью получения более объективных результатов данного исследования.

После проведения опроса среди учащихся, мы проанализировали полученные данные и получили следующие результаты (Рисунок 1).



**Рис. 19. Уровень сформированности навыков работы с информацией**

Исходя из представленных данных (Рисунок 1), можно сделать вывод о том, что нахождение информации развито у учащихся основной школы на среднем уровне, 50% опрошенных показали высокий уровень, 27% - средний уровень, 23% - низкий уровень. Преобразование информации сформировано у учащихся на высоком уровне, низкий уровень не был выявлен во время проведения тестирования, 93% - высокий уровень, 7% - средний уровень. Переработка информации также сформировано на должном уровне, низкий уровень был выявлен лишь у 3% опрошенных, в то время 90% опрошенных показали высокий уровень и 7% - средний уровень. Представление информации сформировано на среднем уровне, 53% - высокий уровень, 33% -

средний, и 14% - низкий уровень. Передача информации сформирована на относительно высоком уровне, 77% - высокий уровень, 13% - средний уровень, 10% - низкий уровень. Хранение информации сформировано на самом высоком уровне, об этом свидетельствуют показатели гистограммы, где 96% опрошенных показали высокий уровень, 4% показали низкий уровень сформированности. Обмен информацией сформирован относительно на среднем уровне, 63% - высокий уровень, 23% - средний уровень, и 14% - низкий уровень.

Исходя из полученного анализа данных, можно сделать вывод, что преимущественно у учащихся основной школы развиты такие умения, как: преобразование информации, переработка информации и хранение информации. Но также можно сказать о том, что все исследуемые умения сформированы на среднем и хорошем уровне, преимущественно низких показателей не было выявлено.

Подводя итог сказанному, отметим, что разработанное тестирование предоставляет возможность определить уровень сформированности у учащихся основной образовательной школы навыков работы с информацией в процессе обучения. Результаты данного исследования могут быть использованы учителями при проектировании уроков, а также студентами в период прохождения педагогической практики.

### **Список литературы**

1. Митрахович, О.А. Формирование у старшеклассников умения работы с информацией: автореферат дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Митрахович Ольга Анатольевна. - Москва, 2012. - 23 с.
2. Ильин, Г. Л. Проектное образование как работа с информацией // Высшее образование в России. 2016. - № 7. - С. 88-94.

© К.О. Ковалева, В.В. Горбунова, 2023

## **ИНСТРУМЕНТЫ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ В УЧАСТИИ В ВОЛОНТЕРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Королева Алина Булатовна**  
студент

Научный руководитель: **Грязнов Сергей Александрович**  
кандидат педагогических наук, доцент,  
декан факультета внебюджетной подготовки  
ФКОУ ВО СЮИ ФСИН России

**Аннотация:** В статье поднимается вопрос инструментов мотивации студентов вузов Российской Федерации в участии в волонтерской деятельности. Определена роль образования в вузе и волонтерства в жизни современного молодого поколения, а также выделены следующие инструменты мотивации: балловая, денежная, туристическая. Сделан вывод о том, что мотивация участия в волонтерской деятельности обязательно для становления будущих поколений в формировании России будущего.

**Ключевые слова:** волонтерская деятельность, студент, мотивация, Россия, инструмент, рост, мероприятия, развитие, участие, изменение.

## **STUDENT MOTIVATION TOOLS IN PARTICIPATION IN VOLUNTEER ACTIVITIES**

**Koroleva Alina Bulatovna**

**Annotation:** The article raises the question of the tools to motivate students of universities of the Russian Federation in participating in volunteer activities. The role of education at the university and volunteering in the life of the modern young generation is determined, and the following motivation tools are identified: points, money, and tourism. It is concluded that the motivation for participation in volunteer activities is essential for the formation of future generations in shaping the Russia of the future.

**Key words:** volunteering, student, motivation, Russia, tool, growth, activities, development, participation, change.

Привлечение молодого поколения к общественно важной и полезной деятельности сегодня особенно важно и актуально: формирование правильных моральных тезисов, ведь молодое поколение будет расти и в будущем станет гражданским обществом, которое и будет потом жить в России. Сегодня российские вузы стараются активно привлекать молодое поколение в лице студентов к различным общественно важным мероприятиям и событиям, показывая не только важность этих мероприятий, но и указывая на результат от выполненной деятельности в этом направлении. Это связано с тем, что студенты таким образом могут получить намного больше мотивации для участия в таком роде деятельности.

Вузовское образование всегда являлось важной частью жизни подрастающего поколения, ведь именно в вузе у бывшего выпускника школы не только появляется более широкое представление о будущей профессии, но и появляется ответственность за себя и свои поступки, развиваются межличностные связи и увеличивается количество задач, необходимых для ежедневного выполнения. Стоит отметить, что государственная система сегодня активно поддерживает любые студенческие инициативы, которые могут положительно отразиться на будущем России, независимо от направления: будь то экономика, право, культура, мораль, внешнеэкономическая деятельность, наука и так далее. А студенты сегодня, как никогда, кстати, сами заинтересованы в участии в жизни России будущего. На это указывают многочисленные социологические опросы и исследования на данную тему: если в 2015 году среди студентов собственные инициативы предлагало только 4% из всего количества опрошенных, в то время как в 2022 году количество замотивированных студентов увеличилось до 27%, что говорит о росте заинтересованности среди молодежи в развитии государства и общества [1, с. 27].

Однако в общем, 27% от всего количества обучающихся в российских институтах и университетах, это достаточно небольшое количество студентов, показывающих заинтересованность в развитии России. Очевидно, что для плодотворного развития государства, мотивацию изменять мир вокруг должны иметь минимум 80% студентов. Поэтому вузы активно развивают взаимоотношения со студентами и обеспечивают их мотивацией в развитии себя и окружающего мира вокруг.

Одним из направлений, где особенно важно участие студентов, является волонтерская деятельность. Современные студенты должны участвовать в

таком роде деятельности, так как понимание общей картины мира позволяет не только выявить наиболее критические направления России современности, но и принять собственное участие в событиях, которые могут повлиять на жизнь и прогрессивность российского общества.

В настоящее время волонтерское движение активно развивается не только в России, но и во всем мире. Совершенствуется деятельность уже зарекомендовавших себя волонтерских организаций, появляются новые объединения, которые привлекают к волонтерской деятельности все большее число добровольцев, желающих оказывать помощь и поддержку тем, кто в них нуждается.

Мотивацию профессиональной и волонтерской деятельности можно рассматривать в качестве критерия сформированной профессиональной идентичности и успешности в будущей профессии. Мотивация – источник активности личности, совокупность, система разного рода факторов, определяющих поведение и деятельность человека, мотивирующих его.

В наши дни феномен профессиональной мотивации является объектом изучения многих исследований в психологической науке. По мнению А.А. Крыловой и С.А. Маничевой, профессиональная мотивация представляет собой действие конкретных побуждений, которые обуславливают выбор профессии и продолжительное выполнение обязанностей, связанных с этой профессией [2, с. 69].

Исследования мотивации волонтерской деятельности описаны в работах как зарубежных авторов, например, А.М. Omoto, М. Snyder, так и отечественных, например, Т.Г. Нежина, К.А. Петухова, Н.И. Чечеткина, И.С. Миндарова и А.А. Клепикова.

Так, А. М. Omoto, М. Snyder определили основные мотивы волонтерской деятельности: вера в определенный набор ценностей, стремление к получению новых знаний и опыта, желание встретить близких по духу людей, потребность в идентификации, принадлежности к группе.

Проанализировав типы мотивации, которые обуславливают выбор волонтерской деятельности (религиозное служение, карьерные установки, расширение социальных связей, «альтруистические» и «гуманистические» соображения), А.А. Клепикова отмечает, что часто люди решают присоединиться к группе волонтеров исходя из альтруистических соображений. Как правило, альтруизм, определяемый самими волонтерами как бескорыстное желание помочь, является одним из главных мотивов добровольческой

деятельности, но в дальнейшем они определяют свою деятельность уже в терминах самореализации, обогащения собственной личности, а не заботы о благе другого.

Говоря о мотивации современных студентов в волонтерской деятельности, стоит упомянуть инструменты, которые используют российские вузы в своей практике.

Прежде всего, это привилегии в образовательной среде. Современные вузы активно используют различные рычаги «давления», направленные на рост мотивации участвовать в волонтерской деятельности. Например, во многих вузах есть возможность получать дополнительные баллы от деканата или своей кафедры за участие в общественно значимых мероприятиях. Данные баллы позволяют существенно повысить оценку на экзамене или зачете, что хорошо поддерживает современных студентов в участии в волонтерской деятельности.

Также стоит упомянуть, что зачастую волонтерская деятельность может выполняться не только в родном городе обучения или проживания студента. Волонтерские организации в сотрудничестве с руководством вуза предлагают студентам не только поучаствовать в международной акции, но и бесплатное проживание и трансфер до места проведения мероприятия. Следовательно, студент может отправиться в «полезное» путешествие, не затрачивая при этом собственные денежные средства. Многие организации заинтересованы именно в студентах, так как они не сильно привязаны к месту проживания, не имеют семью (в большинстве случаев), а это значит, что у них высокая мобильность и реальная возможность участия в волонтерской деятельности, в отличие от старшего поколения, у которого есть сложности с длительными командировками [3, с. 41].

Еще одним вариантом мотивации участия в волонтерской деятельности студентов может являться система государственных субсидий, повышенных степендий и денежных донатов. Например, если студент не участвует в волонтерской деятельности напрямую, а разрабатывает информационные технологии или медицинские новшества, способные оказать поддержку наиболее уязвимым слоям общества, то такие инициативы поддерживаются как со стороны вуза, так и со стороны государства. Такие студенты обеспечиваются всеми необходимыми инструментами, а в случае перспективности и результативности предлагаемой инициативы, выплачиваются денежные средства, что хорошо мотивирует студентов продолжать развиваться и совершенствоваться в данном направлении.

Сегодня мотивация студентов – это не просто, но необходимо. Замотивировать молодое поколение участвовать в волонтерской деятельности, значит замотивировать студента ежедневно совершенствовать себя и мир вокруг. Россия будущего возможна только при решении проблем тех групп населения, которые наиболее нуждаются в помощи и которые не могут самостоятельно решить их без чужой помощи. А студенты, которые с раннего возраста участвуют в такой деятельности, вырастут законопослушными и порядочными гражданами своей страны, что и нужно будущей России.

### **Список литературы**

1. Нятина Н. В. Волонтерская деятельность в оценках студентов: преимущества и барьеры // Общество: социология, психология, педагогика. – 2022. – №3 (95). – 27 с.
2. Мехоношина Ю. А., Котова С. С., Холопова Е. С. Психологические особенности профессиональной идентичности и мотивации студентов, занимающихся волонтерской деятельностью // ИНСАЙТ. – 2021. – №5 (8). – С. 65 – 77.
3. Боброва А. А., Ниязова А. А., Гибадуллина Ю. М. Волонтерство как средство формирования социокультурных ценностей у будущих педагогов // Концепт. – 2021. – №2. – 41 с.

© А.Б. Королева, 2023

## **ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ К КОМАНДНО-ДИСТАНЦИОННОЙ РАБОТЕ (КДР)**

**Петухова Марина Андреевна**

магистрант

ФГБОУ ВО «Пермский государственный  
гуманитарно-педагогический университет»

**Аннотация:** В данной статье изучается сформированность навыков командной работы у будущих педагогов, рассматриваются возможности командной работы в дистанционном формате, а также проводится анализ трудностей, возникающих в процессе дистанционного взаимодействия. Для изучения и анализа всех поставленных вопросов был сформирован и проведен анонимный опрос среди студентов, молодых специалистов и педагогов-стажистов. Опрос показал, что командно-дистанционная работа вызывает затруднения у педагогов; многие не знакомы с возможностями и инструментами облачных платформ для видеоконференцсвязи, например, с сессионными залами. Большинство респондентов также выразили желание пройти спецкурс по освоению цифровых технологий, что на сегодняшний день показывает низкую цифровую грамотность педагогов.

**Ключевые слова:** командно-дистанционная работа, цифровые технологии, взаимодействие, сессионные залы, командная работа.

## **EDUCATION OF FUTURE TEACHERS FOR TEAM-DISTANCE WORK (TDW)**

**Petukhova Marina Andreevna**

**Abstract:** This article examines the formation of teamwork skills among future teachers, examines the possibilities of teamwork in a remote format, and analyzes the difficulties that arise in the process of distance interaction. To study and analyze all the questions posed, an anonymous survey was formed and conducted among students, young teachers and experienced teachers. The survey showed that team-distance work causes difficulties for teachers; many are not familiar with the capabilities and tools of cloud platforms for video conferencing, for example, session

halls. The majority of respondents also expressed a desire to take a special course on the development of digital technologies, today it shows the low digital literacy of teachers.

**Key words:** team-distance work, digital technologies, cooperation, session halls, teamwork.

За время пандемии COVID-19 остро встал вопрос обучения школьников и студентов в дистанционном формате. Если раньше сезонный карантин мог приостановить образовательный процесс от силы на неделю, то пандемия 2020 года остановила бы процесс обучения на добрых полгода. Назначать работу исключительно письменного характера в таких условиях было бы не целесообразным, поскольку для эффективного обучения нужна смена видов деятельности. Плюс, как показывают исследования PISA, в России достаточно низкий уровень читательской грамотности у школьников, что показывает, что новые темы самостоятельно школьники, в большинстве своем, будут усваивать крайне плохо. Для выпускных классов (9-ых и 11-ых) эта проблема была крайне актуальна, потому что в таких условиях хорошо подготовиться к выпускным экзаменам не предоставляется возможным. Таким образом, возникла необходимость в проведении регулярных онлайн-встреч педагога и школьников/преподавателей и студентов.

Организовать и запланировать конференцию оказалось очень легко, а вот разнообразить монотонное повествование оказалось сложнее. Преподаватели столкнулись с трудностями записи уроков для тех, кто не смог присутствовать на уроке, преподаватели точных наук с проблемой записи решений задач. То есть потребовались различные инструменты для проведения онлайн-занятий. В большинстве своем преподавателям приходилось разбираться по ходу проведения занятий, поскольку специальной подготовки никто не проходил. Еще одной трудностью оказалось поведение детей: если в первое время школьники старались учиться прилежно и выполняли все задания педагога, то в дальнейшем им стало скучно. Первое время запрещалось выходить без надобности из дому, контакты со сверстниками стали ограничены. Учащиеся стали безобразничать на уроках, а поскольку педагоги не были знакомы со всеми возможностями видеоконференцсвязи, остановить и сдержать школьников стало невозможным. Единственным выходом было разнообразить деятельность на уроке, например, дать командную работу. При этом в идеале

было бы неплохо командную работу задать, выполнить и проверить сразу во время урока.

О важности командной работы говорил Макаренко А.С. в своей теории коллектива: «Коллектив — это социальная общность людей, объединенных на основе общественно значимых целей, общих ценностных ориентаций, совместной деятельности и общения» [1, с. 197-311].

Команда — это группа людей, объединенных достижением общей цели, во многом соответствующей личным целям каждого [2, с. 37].

С.С. Фролов выделяет признаки команды [3, с. 384]:

- команда состоит из двух человек или более;
- члены команды в соответствии с отведенной им ролью участвуют в меру своей компетентности в совместном достижении поставленных целей;
- команда имеет свои индивидуальные качества, отличающие её деятельность и поведение от других общностей людей; индивидуальные качества команды не совпадают с индивидуальными качествами её членов;
- для команды характерны сложившиеся связи как внутри команды, так и вне её — с другими командами и группами;
- команда имеет ясную, упорядоченную и экономичную структуру, ориентированную на достижение поставленных целей и выполнение задач;
- команда периодически анализирует свою деятельность и оценивает свою эффективность.

На данный момент никто из исследователей не дает строгое определение командно-дистанционной работе, поскольку это новый феномен, а потому могу сказать, что это та же командная работа, но осуществляемая в дистанционном формате с помощью цифровых технологий.

В условиях строгой самоизоляции работа с коллегами также перешла в дистанционный формат. Инструменты для организации подобной работы требовались те же самые. Так появилась проблема подготовки педагогов к командно-дистанционной работе (КДР).

Тема исследования: подготовка будущих педагогов к командно-дистанционной работе (КДР).

Целью настоящего исследования является изучение готовности педагогов, студентов и молодых специалистов (МС) осуществлять командную работу в дистанционном формате.

Объектом исследования стала готовность к командной работе в дистанционном формате, предметом исследования - технологии организации мероприятий в дистанционном формате для педагогов.

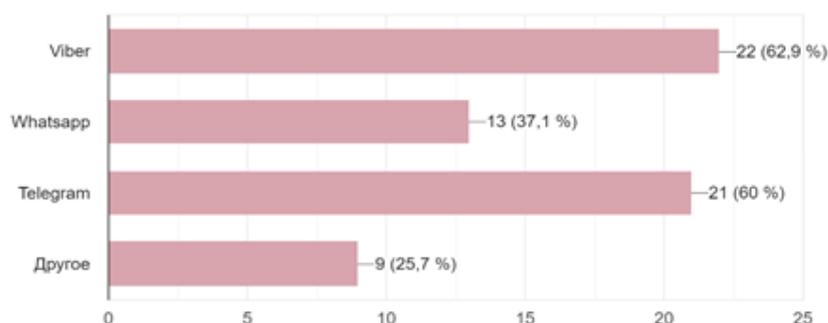
Гипотеза исследования: если проводить мероприятия по КДР для студентов в рамках вузовской подготовки, то повысится их подготовленность в рабочих условиях, т.е. в школе.

Задачи данного исследования:

- ознакомиться с облачными платформами для проведения видеоконференций;
- ознакомиться с инструментами и возможностями данных платформ;
- составить опрос по командно-дистанционной работе;
- провести опрос среди коллег;
- проанализировать полученные данные;
- сделать вывод о необходимости подготовки будущих педагогов к командно-дистанционной работе.

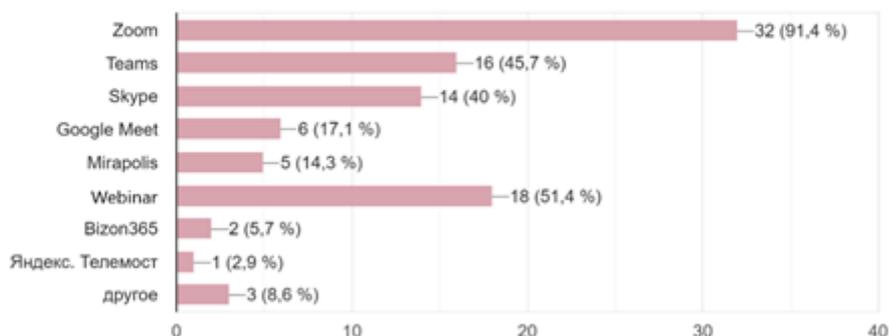
Среди всех инструментов для дистанционного командного взаимодействия наибольшей популярностью пользуются мессенджеры (Viber, WhatsApp, Telegram и др.), программы видеоконференций (Zoom, MS Teams, Skype, Google Meet и др.), онлайн-доски (Padlet, IDroo и др.). По данным опроса большинство опрошенных предпочитает работать через мессенджеры и программы для видеоконференций. При этом среди мессенджеров лидируют Viber и Telegram (рис.1), а среди платформ для видеоконференций Zoom и Webinar (рис.2).

Какие мессенджеры Вам приходилось использовать для удаленной командной работы?  
35 ответов



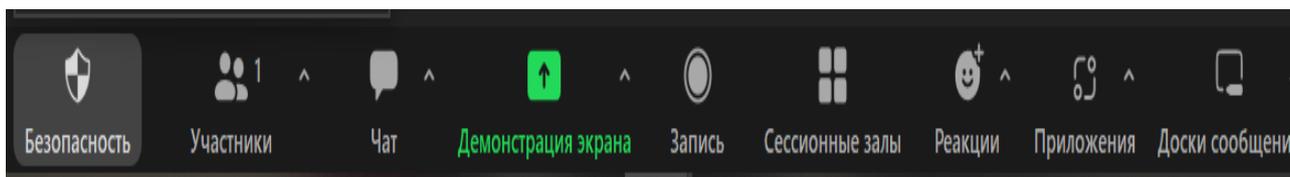
**Рис. 1. Диаграмма наиболее востребованных мессенджеров для КДР**

Какие программы видеоконференций Вам приходилось использовать для удаленной командной работы?  
35 ответов



**Рис. 2. Диаграмма наиболее востребованных видеоконференций для КДР**

Платформы для проведения онлайн-конференций обладают большим количеством функций. Рассмотрим инструменты платформы Zoom (рис.3).

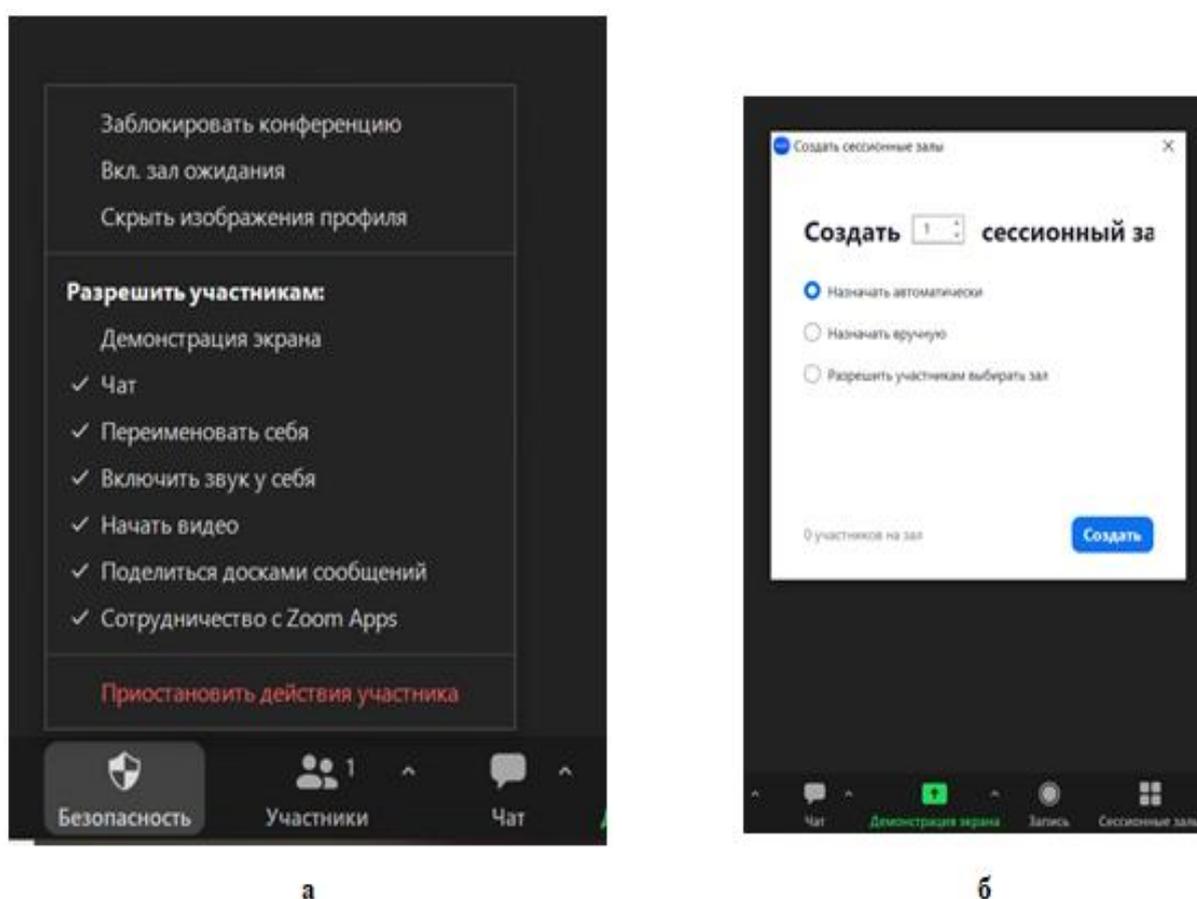


**Рис. 3. Инструменты платформы Zoom**

На рис. 4 (а) подробно представлен набор инструментов по настройке безопасности конференции. Здесь можно включить зал ожидания, настроить изображения профиля, заблокировать конференцию, а также можно включить участникам конференции некоторые функции, например, можно разрешить делиться досками сообщений. То есть участник со своего ПК сможет продемонстрировать другим свою доску сообщений, не прибегая к помощи организатора конференции. Если педагог проводит занятие на этой платформе, то он может отключить данную функцию ученикам, тогда контроль за ходом урока переходит в руки преподавателя. Данная настройка также представлена во вкладке «Демонстрация экрана».

Одной из самых полезных функций для КДР является сессионный зал. Он позволяет организовать командную работу внутри платформы, при этом участникам не нужно выходить из конференции и команды не слышат/не видят

друг друга того момента, когда педагог закрывает сессионные залы и приглашает всех начать обсуждение результатов работы. Для включения сессионного зала нужно перейти на соответствующую панель внизу экрана и создать нужное количество команд (рис. 4 (б)). При этом можно задать как ручной ввод участников конференции по командам, так и создать команды рандомно, также можно разрешить участникам самостоятельно выбирать сессионные залы, но это скорее подходит для семинарских занятий, нежели для обычного занятия.



**Рис. 4. Вкладки панели инструментов программы Zoom**

Опрос показал, что больше половины респондентов знакомы с возможностью работы сессионных залов, но при этом в работе ими пользуются довольно редко (рис. 5). На вопрос о частоте возникновения трудностей при работе с сессионными залами многие ответили, что трудности возникают довольно редко.

Знакомы ли Вы с возможностью работы в сессионных залах?

35 ответов

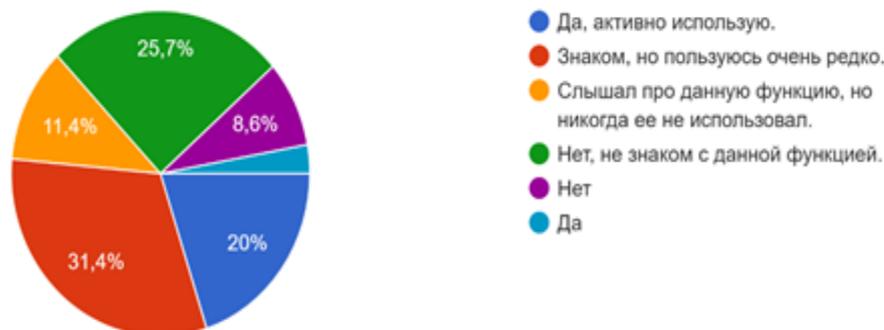


Рис. 5. Диаграмма осведомленности о возможностях сессионного зала

На вопрос о технологиях, при которых КДР будет наиболее эффективно использовать, большинство отвечает, что при КДР уместно вести занятие в интерактивных технологиях, игровых технологиях, технологии творческих мастерских и технологии смешанного обучения (рис. 6) При этом большинство опрошенных считает совместимыми КДР и здоровьесберегающие технологии (рис. 7).

Выберите из предложенного списка технологии, которые, по Вашему мнению, можно использовать при организации командной дистанционной работы?

35 ответов

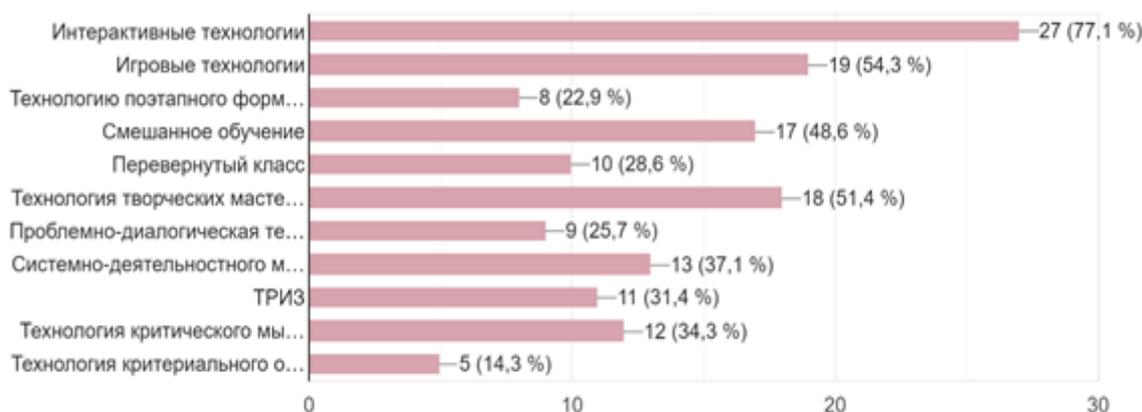


Рис. 6. Технологии при проведении КДР

Совместимы ли здоровьесберегающие технологии с командно-дистанционной работой (КДР)?

35 ответов



**Рис. 7. Возможность реализовать КДР в здоровьесберегающей технологии**

Таким образом, по результатам опроса можно сделать вывод, что гипотеза подтвердилась; если организовывать мероприятия для будущих педагогов по командно-дистанционной работе в рамках вузовской подготовки, то в дальнейшем они будут чувствовать себя более уверенно и смогут самостоятельно организовывать и проводить командные занятия в дистанционном формате. Для педагогов с большим стажем можно также организовывать семинары/курсы подготовки по КДР.

### Список литературы

1. Макаренко А.С. Проблемы школьного советского воспитания // О воспитании детей в семье: Избранные педагогические сочинения / А.С. Макаренко / под ред. Е.Н. Медынского. — М.: Учпедгиз, 1955. — С. 197-311.
2. Сумина Т.Г., Белопашенцева А.С., Лосинская Е.О. Теория коллектива А. С. Макаренко в работе современных воспитательных систем // Социальная педагогика. 2019. № 2.
3. Фролов С.С. Социология организаций: Учебник. — М.: Гардарики, 2001. — 384 с.

© М.А. Петухова, 2023

**ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ  
К УЧАСТИЮ В КОНКУРСАХ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ  
ПРОЕКТАХ ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Шабанова Джамиля Исламовна**

магистрант

Научный руководитель: **Уткина Тамара Ильинична**

доктор пед.наук., профессор

Орский гуманитарно-технологический институт

(филиал) ФГБОУ ВО «ОГУ»

**Аннотация:** в работе представлена модель формирования готовности учащихся 7-9 классов к участию в конкурсах и исследовательских проектах по математике, которая состоит из следующих блоков: целевой – методический – содержательный – диагностический – результативный. Особое место в данной модели занимает содержательный блок, в который входит новаторская технология в обучении математике – TED-формат.

**Ключевые слова:** формирование готовности, исследовательские проекты, TED-формат в обучении, конкурс по математике, дополнительная общеразвивающая программа, программа повышения квалификации, цифровые образовательные ресурсы.

**FORMATION OF READINESS OF STUDENTS OF GRADES 7-9  
TO PARTICIPATE IN COMPETITIONS AND RESEARCH  
PROJECTS IN MATHEMATICS**

**Shabanova Dzhamilya Islamovna**

Scientific adviser: **Utkina Tamara Ilyinichna**

**Abstract:** The paper presents a model for the formation of the readiness of students in grades 7-9 to participate in competitions and research projects in mathematics, which consists of the following blocks: target - methodological - meaningful - diagnostic - effective. A special place in this model is occupied by a content block, which includes an innovative technology in teaching mathematics - the TED format.

**Key words:** formation of readiness, research projects, TED-format in education, competition in mathematics, additional general developmental program, professional development program, digital educational resources.

Актуальность данной работы определяется социальным заказом, сформулированным Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, а также следующими факторами.

1. Первое и основное – это знания! Если ребенок первый раз придет на олимпиаду и «провалится», то он поймет, что есть, к чему стремиться – к следующей олимпиаде он уже будет готовиться по-другому, исходя из предъявляемых требований. Да и сами вопросы олимпиады – это повод, придя домой, найти на них ответы и узнать много нового.

2. Нестандартное мышление: все вопросы и задачи олимпиад рассчитаны на творческое нестандартное мышление, на умение рассуждать и делать выводы, на способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию. Все эти навыки очень полезны не только в учебе, но и затем в работе, где уже придется принимать серьезные самостоятельные решения, не имея готовых шаблонов, как на уроке.

3. Опыт. Представьте, что каждая олимпиада и конференция – это подобие маленького экзамена, устного или письменного. Если ребенок с первого класса может спокойно писать в незнакомой обстановке, устно отвечать незнакомым людям, то ЕГЭ и экзамены в ВУЗе для него покажутся совсем простым и привычным делом.

4. Умение говорить и доказывать. Конференции и устные олимпиады требуют от ребенка умения защитить свою позицию, выражаясь связным, понятным языком, умения аргументировать свои ответы, а не говорить «ну... тут вот как-то так». Именно этих навыков многим не хватает не только в школе, но и в работе и общении с друзьями и близкими. И именно умение аргументировать свою позицию и не бояться устных выступлений прекрасно развивают олимпиады и особенно конференции.

5. Ребенок хочет увидеть свою востребованность окружающими, получить от них моральную поддержку. Еще ему важно знать, что он является частью некоего интеллектуального сообщества, важно иметь возможность сравнивать свои достижения с успехами других, ощущать дух соревнования.

Эти факторы отмечаются в публикациях, анализирующих результаты олимпиад.

В проведенном исследовании доказано, что эффективным средством формирования готовности учащихся 7-9 классов к участию в конкурсах и исследовательских проектах по математике выступает модель готовности учащихся 7-9 классов к участию в конкурсах и исследовательских проектах по математике, содержательный блок которой состоит из следующих средств:

- дополнительная общеразвивающая образовательная программа (ДООП) «Олимпиады – наш друг»,
- дополнительная профессиональная образовательная программа повышения квалификации (ДПОППК) «Использование ЦОР для подготовки учащихся 7-9 классов к конкурсам по математике,
- применение TED-формата в обучении математике.

Общая трудоемкость ДООП «Олимпиады – наш друг» 16 часов. Задачами данной программы являются: формирование готовности учащихся 7-9 классов к участию в конкурсах и исследовательских проектах по математике, иллюстрация того, что математика – это «не просто вычислительные операции», а описание различных нестандартных ситуаций с помощью создания моделей; формирование умения проведения исследовательских проектов по математике и физике. Разработанная программа включает 6 разделов: математические олимпиады, история возникновения олимпиад по математике, связь математики с окружающим миром, основные типы олимпиадных задач по математике [2., с. 343], «создание исследовательского проекта не сложно, а увлекательно!», школьная научно-исследовательская конференция по математике и физике.

Содержание модели приведено ниже на рисунке (см. рис. 1).

Трудоемкость ДПОППК «Использование ЦОР для подготовки учащихся 7-9 классов к конкурсам по математике» составляет 20 часов. Задачи данной программы: ознакомить учителей, работающих с одаренными детьми с различными цифровыми ресурсами, которые можно использовать для подготовки учащихся к конкурсам по математике, в частности платформа «Учи.ру», «Математические этюды», «Школа Пифагора».



**Рис. 1. Модель формирования готовности учащихся 7-9 классов к участию в конкурсах и исследовательских проектах по математике**

Элементы TED-формата в обучении математике в предъявленной методике раскрываются в качестве научно-популярной лекции в рамках ДООП для учащихся (демонстрируется то, как можно презентовать свою исследовательскую работу на различных конференциях и конкурсах по математике), а также - в качестве мастер-класса в рамках ДПОППК для учителей (демонстрируется нестандартная технология ведения уроков математики, которая направлена на всестороннее развитие личности обучающегося, что очень важно для подготовки ученика к конкурсам и исследовательским проектам).

Эффективность методики относительно готовности учащихся 7-9 классов к участию в конкурсах и исследовательских проектах доказано в реальном образовательном процессе с помощью Q-критерия Розенбаума [1., с. 103].

### **Список литературы**

1. Колмогорова Н. В. Методология и методика психолого-педагогических исследований. – Омск : Издательство СибГУФК, 2012. – 203 с.
2. Павлов А. Н. Математические олимпиады по лигам. 5-9 классы. – М.: НЦ ЭНАС, 2022. – 1162 с.

© Д.И. Шабанова, 2023

**СЕКЦИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **ЦИФРОВАЯ ГИБКОСТЬ И РОСТ МАСШТАБА ОРГАНИЗАЦИИ**

**Масленников Валерий Владимирович**

д.э.н., профессор

ФГБОУ ВО «Российский экономический  
университет им. Г.В. Плеханова»

**Горелов Станислав Олегович**

аспирант

Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации

**Аннотация:** В статье на основе анализа связи масштабирования деятельности организации с уровнем цифровой гибкости, раскрыта скорость адаптации организации к динамическим изменениям внешней среды. Сформулированы факторы, определяющие цифровую гибкость организации: наличие цифровой стратегии, применение современных технологий, формирование деловой культуры и инновационного поведения сотрудников, управление процессами и проектами, наличие технологических взаимосвязей отдельных сфер деятельности, а также системы обучения сотрудников и развития компетенций персонала. Обосновано, что возрастание роли цифровой гибкости в деятельности организации требует изменения в системе управления, направленные на улучшения бизнес-процессов и организационной структуры, поддерживая цифровую трансформацию.

**Ключевые слова:** цифровая гибкость, цифровая трансформация, цифровая организация, цифровая зрелость.

## **DIGITAL AGILITY AND ORGANIZATIONAL SCALE-UP**

**Maslennikov Valery Vladimirovich**

**Gorelov Stanislav Olegovich**

**Abstract:** Based on the analysis of the connection between the scaling of an organization's activities and the level of digital flexibility, the article reveals the speed

of adaptation of the organization to dynamic changes in the external environment. The factors determining the digital flexibility of an organization are formulated: the presence of a digital strategy, the use of modern technologies, the formation of business culture and innovative behavior of employees, process and project management, the presence of technological interconnections of individual areas of activity, as well as the system of employee training and staff competence development. It is substantiated that the increasing role of digital agility in the activities of the organization requires changes in the management system aimed at improving business processes and organizational structure, supporting digital transformation.

**Key words:** digital agility, digital transformation, digital organization, digital maturity.

### **Введение**

Цифровые технологии изменили бизнес-модели многих организаций за последние пять лет. Принципиально новым стали технологии и решения, основанные на аналитике больших данных (big data). Например, многие быстро растущие организации организуют цепочки поставок товара, не владея непосредственно объектами недвижимости – магазинами, складами, транспортом и т.п. Они используют сетевые эффекты и усиливают преимущества масштабирования, применяя цифровизацию процессов бэк-офиса. При этом следует отметить, что темп цифровой трансформации организаций, обладающих быстрым ростом масштабов деятельности, задается в виде стратегий, которые обладают определенными ключевыми характеристиками, среди которых важное место занимает цифровая гибкость, обеспечивающая способность организации приспосабливаться к постоянным изменениям.

### **Методология**

Понятие цифровой гибкости как ключевой составляющей процессов цифровой трансформации организации недостаточно изучено. Большинство исследований связывает цифровую гибкость с производственными системами, т.е. цифровым объектом [2, 5, 7, 8, 9], либо с гибкостью бизнеса вследствие цифровой трансформации [1, 3].

Вместе с тем, исследование Фонда интернет-инициатив (ФРИИ) «Как российские компании адаптируются к кризису» показало 2 основных способа реагирования в 2023-2024 гг. [10]: 1) адаптация - решения и инструменты, направленные на поддержание текущих процессов и 2) рост – решения и инструменты, направленные на рост и освоение новых ниш. При этом важно, что большинство компаний (более 50%) в рамках стратегии адаптации планируют произвести корректировку стратегии и/или бизнес-модели, а запуск новых направлений в рамках стратегии роста и освоения новых ниш – более 40%, в том числе более 20% компаний начинают внедрять автоматизацию и цифровизацию процессов. В дальнейшем эти процессы будут нарастать, поскольку неустойчивость внешней среды деятельности компаний становится все более динамичной.

Цифровая гибкость, в связи с этим, характеризует технологии, которые обеспечивают способность организаций быстро адаптироваться к требованиям и условиям внешней среды благодаря изменениям деловых процессов в реальном времени. Цифровая гибкость требует трансформации деятельности организации в цифровой формат (Digital organization), т.е. в организацию, которая использует цифровые технологии для управления своими бизнес-процессами и коммуникациями с сотрудниками, контрагентами и целевыми клиентами в целях максимизации эффективности и оптимизации своих ресурсов.

Цифровая организация характеризуется понятиями цифровой трансформации, цифровой зрелости и цифровой гибкости, которые связаны между собой, но относятся к разным аспектам деятельности.

Цифровая трансформация [3, 6] означает кардинальное изменение бизнес-модели организации, т.е. создание ценности для клиентов, генерации потока выручки и внутренней эффективности посредством передачи бизнес-процессов цифровым технологиям и решениям. Специалисты отмечают [11], что сегодня не стоит вопроса о необходимости цифровизации деятельности, но как скоро организации начнут процесс цифровой трансформации.

Цифровая трансформация приводит к определенному уровню цифровой зрелости, которая означает насколько хорошо организация умеет использовать цифровые технологии и процессы для управления своими процессами и проектами. Это может включать в себя использование автоматизации, аналитики данных, облачных сервисов, электронной коммерции, социальных

сетей, средств цифровой связи и др. Цифровая зрелость позволяет организации оптимизировать свои бизнес-процессы, повысить их результативность, а также улучшить качество продуктов и услуг.

Цифровая гибкость, с другой стороны, означает готовность организации к изменениям в условиях рынка и технологическом прогрессе. Цифровая гибкость позволяет организациям быстро адаптироваться к новым требованиям и возможностям, уметь работать в разных форматах команд и свободно взаимодействовать с другими организациями. Цифровая гибкость также позволяет организациям быстро вносить изменения в свой бизнес-план и стратегию, а также управлять своими ресурсами и персоналом эффективно.

Таким образом, цифровая зрелость и цифровая гибкость являются важными характеристиками успешной цифровой трансформации организаций, направленной на повышение конкурентоспособности.

К таким цифровым технологиям относятся облачные вычисления, машинное обучение, анализ данных и другие технологии, позволяющие обеспечить достижение более высокой производительности.

Препятствия к широкому применению цифровых технологий не отличаются от препятствий, характерных для любых других изменений, открывающих новые возможности для развития организации. Ключевой вопрос применительно к цифровой гибкости, на который следует дать ответ заключается в следующем: каким образом цифровые технологии окажут наибольшее влияние на цепочку создания стоимости и как организация может активно инвестировать в проекты изменений, чтобы её улучшить?

Данный аспект становится определяющим для ускорения роста масштаба организации и в значительной мере похож на стартап внутреннего предпринимательства. Цифровые технологии с помощью расширенной аналитики позволяют быстро проводить сценарные расчеты планируемых улучшений, снижать риски ошибок и находить правильные решения. Появляется возможность проводить множество виртуальных экспериментов по моделированию процессов создания стоимости продуктов и услуг организации посредством тестирования возможных улучшений.

Цифровая гибкость относится не только к внутренним процессам деятельности быстро растущей организации, но также предполагает создание экосистемы бесшовной интеграции внешних участников создания и доведения продукта до клиента. В связи с этим возрастает ценность нематериальных активов – накопления знаний о разнообразном клиентском опыте, поскольку

сбор и обработка данных в условиях цифровых технологий перестает быть большой проблемой, но дает динамическое «умное представление» о клиентах организации.

Цифровая гибкость меняет цели взаимодействия с клиентами — появляется возможность отойти от традиционной маркетинговой модели «один ко многим» и создать возможности для диалога «один на один». Это означает, что каждый клиент становится не только потребителем продуктов и услуг организации, но также важным партнером в процессе создания ценности, предоставляя прямую и обратную связь.

В этом аспекте ключевая задача цифровой гибкости заключается в том, чтобы собрать разрозненные потоки данных, поступающие из различных каналов продаж или точек соприкосновения с клиентами, и объединить их для создания единого интегрированного представления о каждом клиенте с высокой степенью достоверности. Также крайне важно использовать циклы обратной связи, которые позволят организации отслеживать и корректировать в непрерывном режиме развитие предпочтений клиентов. Таким образом, внедряя расширенную аналитику, организации могут предвидеть потребности клиентов и персонализировать решения по развитию продуктов и услуг в режиме реального времени.

Поэтому можно сказать, что оценка цифровой гибкости организации необходима при разработке стратегии развития организации и планировании инвестиций в современные технологии и обучение персонала. Оценка уровня цифровой гибкости индивидуальна для каждой организации. Вместе с тем, для всех организаций цифровая гибкость можно определить общей методологией, основанной на факторах, определяющих цифровую зрелость [таблица 1].

Оценка цифровой гибкости показывает скорость адаптации к изменениям внешней среды и может быть измерена следующим образом:

1. Изучение, анализ и прогнозирование тенденций жизненного цикла продукта и действий конкурентов, что позволяет определять стадию жизненного цикла организации и на этой основе формировать стратегию адаптации к изменениям с опорой на необходимые для этого дополнительные ресурсы.

2. Определение времени, необходимого для внедрения изменений в деятельность компании. Например, если рыночные изменения требуют внедрения новой технологии создания продукта/услуги, необходимо оценить,

*РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ*

сколько времени потребуется для перестройки бизнес-модели с последующим обучением и адаптацией персонала.

**Таблица 1**

**Оценка цифровой гибкости организации**

№ п/п	Фактор	Содержание фактора	Что оценивается
1.	Наличие цифровой стратегии	принятие необходимости цифровой трансформации	план действий по осуществлению цифровой трансформации и его реализация
2.	Применение современных технологий.	использование облачных технологий, аналитики данных, искусственного интеллекта и других современных технологий	уровень использования цифровых технологий в бизнесе и процессах организации
3.	Деловая культура и поведение сотрудников организации	открытость к новым идеям и готова к экспериментам	оценка отношений к цифровым технологиям, уровень сопротивления изменениям, поощрения к инновациям и экспериментам
4.	Управление процессами и проектами	наличие кросс-функциональных команд	четкое распределение ролей и ответственности за результаты этапов процесса создания ценности
5.	Наличие технологических взаимосвязей	сила связи различных аспектов деятельности между собой	внедрение цифровых технологий во все аспекты деятельности организации, включая взаимодействие с клиентами, поставщиками и партнерами
6.	Обучение сотрудников и развитие персонала	обучение сотрудников новым технологиям, навыкам и компетенциям	уровень компетентности сотрудников в использовании цифровых технологий, а также наличие процессов обучения и развития

Источник: разработано автором

3. Адаптация организации к воздействиям внешней среды проводится посредством мониторинга чувствительности результатов изменений к дополнительным ресурсам, необходимых для этого, что непосредственно

отображается в финансовых показателях.

4. Использование бенчмаркинга для сравнения активности организации в сравнении с конкурентами и отраслевыми стандартами, что позволяет фокусироваться на «узких местах» в деятельности, в первую очередь, фокусируя внимание на потенциале улучшений.

5. Определение показателей результативности и эффективности адаптации организации на основе измерений увеличения доли рынка или улучшения финансовых показателей.

Повышение оперативности реагирования на потребности клиентов и ускорение инноваций по улучшению процессов создания ценности с помощью цифровых технологий требует организационной перестройки системы управления организацией. Объясняется это тем, что цифровые технологии улучшают взаимодействие функциональных подразделений, реструктурируют роли и перестраивают способы взаимодействия команд проектов. Это требует, в свою очередь, наделения руководителей полномочиями по управлению ресурсами для проведения цифровой трансформации: пробелы в возможностях организации руководитель быстро устраняет, либо инвестируя в команды внутри организации с целью облегчить совместную работу, либо находя подходящего заинтересованного внешнего партнера, объединяя его возможности с ресурсами организации.

Для повышения цифровой гибкости организации необходимо внести следующие изменения в ее организационную структуру:

1. Создание отдельного подразделения или команды, занимающейся цифровыми проектами и разработкой новых цифровых решений. Это позволит организации быстро и эффективно реагировать на изменения в рыночной среде и изменять свою бизнес-модель.

2. Внедрение горизонтальной структуры управления, где специалисты из разных отделов будут работать вместе над общими цифровыми проектами. Это устраним барьеры между отделами, ускорит процесс принятия решений и повысит гибкость организации.

3. Внедрение agile-методологии разработки, которая позволяет организации быстро реагировать на изменения в рыночной среде, создавать новые продукты и сервисы и улучшать уже существующие.

4. Обучение персонала. Цифровая гибкость требует наличия у сотрудников не только технических знаний, но и умения быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. Обучение персонала цифровым

технологиям и методологиям разработки поможет повысить гибкость организации.

5. Внедрение цифровых продуктов на основе информационных технологий в бизнес-процессы управления организациями, что позволяет ускорить процесс принятия решений, повысить прозрачность организации и улучшить контроль над выполнением проектов. Примерами таких цифровых продуктов являются, например, следующие системы: управление производством "1С:Предприятие", управления клиентской базой "AmoCRM", управление складом "SAP", управления запасами "Microsoft Dynamics", управление проектами "Trello" и другие.

### **Заключение**

Анализ масштабирования деятельности организации непосредственно связано с уровнем цифровой гибкости, которая неразрывно связана с понятиями «цифровая трансформация», «цифровая зрелость» и «цифровая организация». При этом цифровая гибкость определяет скорость адаптации организации к динамическим изменениям внешней среды и выражается в использовании факторов наличия цифровой стратегии, применения современных технологий, деловой культурой и поведением сотрудников организации, управлением процессами и проектами, наличием технологических взаимосвязей отдельных сфер деятельности организации, а также системой обучения сотрудников и развитием компетенций персонала.

Возрастание роли цифровой гибкости в деятельности организации требует изменения в системе управления, направленные на улучшения бизнес-процессов и организационной структуры, поддерживая цифровую трансформацию.

### **Список литературы**

1. Афонин, П. А. Повышение гибкости бизнеса на основе внедрения цифровой трансформации управления проектами / П. А. Афонин // Научные труды Центра перспективных экономических исследований. – 2021. – № 21. – С. 22-29. – EDN NNSCBI.

2. Воронцова, Ю. В. Трансверсальное применение стратегии цифровизации / Ю. В. Воронцова, В. Н. Баранов // E-Management. – 2019. – Т. 2, № 4. – С. 85-91. – DOI 10.26425/2658-3445-2019-4-85-91. – EDN UFLVBK.

3. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация бизнеса : Рекомендовано

Учебно-методическим советом по высшему образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим направлениям и специальностям / Ю. И. Грибанов, М. Н. Руденко. – 3-е издание. – Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. – 213 с. – ISBN 978-5-394-05500-3. – EDN TDOJBU.

4. Лезина, Т. А. Влияние цифровой трансформации на российский бизнес: систематизация взглядов и опыта / Т. А. Лезина, В. В. Иванова, О. В. Стоянова // Информационное общество. – 2022. – № 2. – С. 13-20. – DOI 10.52605/16059921\_2022\_02\_10. – EDN WKWPSD

5. Нефедова, Л. А. Цифровая трансформация предприятий с учётом автоматизации технологических процессов аддитивного производства / Л. А. Нефедова, А. И. Левина, А. А. Лепехин // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 1(102). – С. 1206-1208. – EDN YYFWAN.

6. Цифровая трансформация системы управления предприятием / Ю. В. Забайкин, Ю. С. Капитонова, М. Ф. Харламов [и др.]. – Москва : National Research, 2023. – 484 с. – ISBN 978-1-952243-51-6. – DOI 10.25726/v2582-0209-3073-q. – EDN QYMJBU.

7. Черненкова, Т. А. Исследование свойств гибкости цифровой производственной системы / Т. А. Черненкова, О. А. Верещагина, А. Е. Бром // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 64-69. – EDN FOBTOF.

8. Dunn Michael and others. Dynamics of flexible work and digital platforms: Task and spatial flexibility in the platform economy/Digital Business. - Volume 3, Issue 1, June 2023//<https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100052>.

9. Neto Anis Assad and others. Modeling production disorder: Procedures for digital twins of flexibility-driven manufacturing systems//International Journal of Production Economics//Volume 260, June 2023// <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108846>.

10. Аналитический отчет ФРИИ: The New Abnormal. Как российские компании адаптируются к кризису//<https://vc.ru/u/iidf/656743-analiticheskiy-otchet-frii-the-new-abnormal-kak-rossiyskie-kompanii-adaptiruyutsya-k-krizisu>.

11. Значение цифровой трансформации в современной бизнес-среде//<https://www.sap.com/cis/insights/what-is-digital-transformation.html>.

© В.В. Масленников, С.О. Горелов, 2023

УДК 338.012

**УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ  
КАК ФАКТОР УСПЕШНОГО СОЦИАЛЬНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКОГО БЛАГОСОСТОЯНИЯ НАРОДА**

**Жданов Владислав Леонидович**

кандидат политических наук,

доцент кафедры комплаенса и контроллинга

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН)

**Аннотация:** в статье показано, что космическая деятельность, это научная дисциплина, которая занимает умы ученых, изучением социально-экономического благосостояния народа и его национальной безопасностью. Развитие космической отрасли подводит все организации, занимающиеся космической деятельностью, осваивать космическое пространство. При этом государство выстраивает такую систему управления космической деятельностью, чтобы обеспечить людей рабочими местами и заработной платой. В космической отрасли интенсивно задействованы интересы не только государства, но и иных организаций космической направленности, в число которых входят частные компании, и те цели, которые они – государство, общество, бизнес и даже отдельные личности – в каждом конкретном случае, стремятся реализовать средствами, именно космической деятельности.

**Ключевые слова:** управление космической деятельностью, социально-экономическое благосостояние, космическое пространство, принятие управленческих решений.

**MANAGEMENT OF SPACE ACTIVITIES AS A FACTOR  
OF SUCCESSFUL SOCIO-ECONOMIC WELL-BEING OF THE PEOPLE**

**Zhdanov Vladislav Leonidovich**

Candidate of Political Sciences,

Associate Professor of Compliance and Controlling Department

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN)

**Abstract:** the article shows that space activity is a scientific discipline that occupies the minds of scientists, studying the socio-economic well-being of the

people and their national security. The development of the space industry leads all organizations engaged in space activities to explore outer space. At the same time, the state is building such a management system for space activities in order to provide people with jobs and wages. The interests of not only the state, but also other space-oriented organizations, including private companies, are intensively involved in the space industry, and the goals that they – the state, society, business and even individuals - in each particular case seek to realize by means of space activities.

**Key words:** space activity management, socio-economic well-being, outer space, management decision-making.

Начало космической эры стало грандиозным триумфом мировой науки, настоящим ее апофеозом. Космическая деятельность зарождалась на гребне этого триумфа – соответственно и в ней самой исследователи склонны видеть в первую очередь, именно космическую отрасль. Эта тенденция доминирует и сегодня в российских источниках.

Термин «космическая деятельность» широко используется уже долгие годы, однако почти все это время, как-то обходились без строгой дефиниции. В самом начале третьего тысячелетия положение изменилось: сразу несколько авторов серьезно озаботились проблемой корректного и адекватного определения столь существенной области исследований. И.М. Моисеев, руководитель негосударственного Института Космической Политики, предложил следующее ее определение: это – «научная дисциплина, посвященная исследованию взаимосвязей космонавтики и общества» ... добавив тут же, правда, что этот термин также употребляется в ином смысле – как «массив решений в области космической деятельности». [1,5.]

Интересный подход к проблеме демонстрирует один из авторитетнейших экспертов в данной сфере – Е.И. Жук. В работе, подводящей итоги определенного этапа его творческой биографии, он предлагает рассматривать «космическую политику» как сферу «космической деятельности», а уже оба этих взаимоувязанных понятия более широко рассматривают социально-экономическое, политологическое исследование и стоит сказать, что именно научные космические исследования в настоящий момент занимают умы ведущих специалистов в данной области. [3]

Космическое пространство – это область реального пространства, ограниченная верхней границей земной атмосферы и горизонтом наблюдаемой Вселенной. Здесь имеется в виду пространство нашей реально существующей и

наблюдаемой Вселенной, а не воображаемые миры, не гипотетические объекты. Теоретически, это та область, из которой материя или излучение ее, дает возможность изучать космическую деятельность и ее виды применения. Все, что связано с космосом, влияет на национальную безопасность и социально-экономическое благосостояние народа. Государство выстраивает такую систему управления космической отраслью, чтобы обеспечить рабочими местами и заработной платой людей, которые будут заняты в космической деятельности, развивая при этом, космическую индустрию.[4,6.]

В космической отрасли интенсивно задействованы интересы не только государства, но и иных организаций космической направленности, в число которых входят частные компании, и те цели, которые они – государство, общество, бизнес и даже отдельные личности – в каждом конкретном случае, стремятся реализовать средствами, именно космической деятельности. При этом космическая деятельность определяется, как определенный экономический курс, или метод действий, выбранный из альтернатив и в свете заданных условий, для принятия управленческих решений в определении текущих и будущих направлений развития космической отрасли. Тогда как космический потенциал, является следствием грамотно выстроенной космической деятельности в рассматриваемой нами сфере.

При этом, под самим космическим потенциалом, можно понимать способность государства, сообщества стран, организаций и частных лиц, осуществлять крупные космические проекты

Основными направлениями деятельности космической отрасли, является гражданская, военная, коммерческая и научная сфера. Стоит также отметить, что космическая деятельность конкретного государства, прежде всего, направлена на достижения национальной безопасности и экономического благосостояния народа. [2,5.]

Любая деятельность, и даже такая, как космическая не может обойтись без властных структур. Именно государство выстраивает такую систему управления, выбирая при этом, такие отрасли для оперативного развития, в частности космическая отрасль, чтобы обеспечить национальную безопасность и социально-экономическое благосостояние народа.

**Список литературы**

1. Бирюкова Д.Р. Космическая политика как один из механизмов обеспечения стратегических интересов России // Постсоветские исследования, 2018, т. 1, № 7. С. 679-687.
2. Жданов В.Л. Экономические перспективы космической политики России на современном этапе. Москва-Екатеринбург: Издательство УрО РАН, 2009. С. 22.
3. Жук Е.И. Космическая деятельность и вопросы обеспечения информационной безопасности. М.: Электронное научно-техническое издание «Наука и образование», 2010. С. 11.
4. Кричевский С.В. Расселение человечества вне Земли: прогнозы, сценарии, структуры // К.Э. Циолковский и будущее космонавтики. Материалы XLVI Научных чтений памяти К.Э. Циолковского. Калуга, 2011. С.12.
5. Ледаев В.Г. Власть: концептуальный анализ. М.: Роспэн, 2001. С. 92-100.
6. Фененко А. Конкуренция в космосе и международная безопасность // Международные процессы. Май-авг. 2010, т. 8, № 2(23). С. 17.

© В.Л. Жданов, 2023

**ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ КАДРОВОЙ ПОТРЕБНОСТИ  
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА  
В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ**

**Мурашова Ксения Юрьевна**

аспирант

ФГОУ ВПО «Сибирский государственный университет науки  
и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»

**Аннотация:** В условиях экономической неопределённости предприятия промышленного комплекса сталкиваются с необходимостью сохранять минимальную численность персонала достаточную для реализации стратегических целей, но не влекущую перерасхода фонда оплаты труда. Этот факт требует от предприятий особой скрупулёзности в планировании, строгого расчёта при планировании потребности в персонале. В настоящей статье предлагается подход к планированию кадровой потребности, базирующийся на анализе действующих бизнес-процессов и определении, на основе проведенного анализа, квалификационных требований к персоналу. Автор статьи назвал этот подход процессно-компетентностным, и в статье раскрыл его содержание и преимущества практического применения.

**Ключевые слова:** планирование кадровой потребности, процессный подход, неопределённость, бизнес-процессы, профессиональная компетентность, квалификационные требования.

**APPLICATION OF THE PRINCIPLES OF PROCESS MANAGEMENT  
IN THE PLANNING OF PERSONNEL REQUIREMENTS  
FOR INDUSTRIAL ENTERPRISES IN CONDITIONS OF UNCERTAINTY**

**Murashova Ksenia Yurievna**

graduate students

The Reshetnev Siberian State University of Science and Technology

**Abstract:** In conditions of economic uncertainty, enterprises of the industrial complex face the need to maintain a minimum number of personnel - sufficient for the implementation of strategic goals, but not entailing overspending of the wage

fund. This requires special scrupulousness from enterprises, strict calculation and care when planning the need for personnel. This article proposes an approach to planning personnel needs based on the analysis of existing business processes and determining, based on the analysis, the qualification requirements for personnel. The author of the article calls this approach process-competence, and in the article reveals its content and advantages.

**Key words:** workforce planning, process approach, business processes, professional competence, uncertainty, qualification requirements.

Содержание и сущность кадрового планирования в теоретической и практико-ориентированной научной литературе по управлению персоналом отражается в различных аспектах и видится разными исследователями по-разному. Так, по мнению Кудряшовой В.С. под кадровым планированием понимается целенаправленная, обоснованная и организованная деятельность, направленная на обеспечение организации в нужное время в необходимом количестве квалифицированными кадрами [1]. Цибарева М.Е. считает, что кадровое планирование – целенаправленная, научно обоснованная деятельность организации, имеющая целью предоставление рабочих мест в нужный момент времени и в необходимом количестве в соответствии со способностями, склонностями работников и предъявляемыми требованиями [2], а Александрова Н.А., определяет, что «это процесс обеспечения организации необходимым количеством квалифицированных работников, принятых в соответствии с их способностями, склонностями и требованиями производства». [3]. Кадровое планирование рассматривают в разрезе качественной и количественной потребности в кадрах: количественная потребность сотрудников – это потребность в определенном количестве; качественная потребность – это потребность в персонале определенной квалификации.

В теории экономики труда и кадрового менеджмента планирование кадровой потребности принято рассматривать в трех «временных горизонтах» планирования: краткосрочное (период одного года), среднесрочное (интервал от двух до пяти лет), долгосрочное (период планирования более пяти лет)[4]. Но, на наш взгляд, в условиях экономической неопределённости вряд ли удастся корректно планировать кадровую потребность на период более трёх. Свои суждения мы строим исходя из определения неопределённости в толковом словаре экономики: «неопределённость это осознание недостатка

знаний о текущих событиях или о будущих возможностях». В экономической теории под неопределенностью понимается «неполнота или неточность информации об условиях хозяйственной деятельности, в том числе о связанных с ней затратах и полученных результатах»[5]. В современном экономическом словаре дается определение, что «неопределенность – это недостаточность сведений об условиях, в которых будет протекать экономическая деятельность, низкая степень предсказуемости, предвидения этих условий». Неопределенность сопряжена с риском планирования, принятия решений, осуществления действий на всех уровнях экономической системы [6].

При всём многообразии и сложности понимания категории «неопределённость», её определения различных источниках сходятся в том, что условия протекания экономической деятельности характеризуются непредсказуемостью потому рискованны в исходах планирования и принятия решений, мы считаем, что в условиях неопределенности при планировании кадровой потребности целесообразно придерживаться оптимального минимализма численности, и концентрировать внимание на навыках, умениях и компетенциях персонала.

Предлагаем рассмотреть возможность применения процессно-компетентного подхода при планировании кадровой потребности предприятия. Этот подход основан на классических и положительно зарекомендовавших себя подходах управления (компетентностный и процессный); в нашем понимании, его можно отнести к качественным методам кадрового планирования: он направлен на определение *качественных* характеристик планируемой кадровой потребности, и отвечающей на вопросы: какой квалификации персонал должен быть в перспективе? какими навыками, знаниями и компетенциями должен обладать наш новый сотрудник? в какой предметной области должна простирается его профессиональная компетентность? Под профессиональной компетентностью предлагаем в данном конкретном случае понимать «способности к интеграции знаний и навыков и их использованию в условиях быстро изменяющихся требований внешней среды» [7].

Поясним причины обращения к принципам процессного подхода к планированию кадровой потребности. Практики процессного управления Репин В.В., Елиферов В.Г. определяют процессный подход как «способ организации управленческой деятельности, который предполагает полное описание бизнес-процессов организации, стандартизацию процессных технологий, определение ключевых показателей эффективности каждого этапа

бизнес-процесса с возможностью адекватного измерения этих показателей и управления ими как для высшего менеджмента, так и для линейных руководителей и рядовых сотрудников» [8]. Подразумевается, что в целях планирования потребности в персонале должны анализироваться сетки центральных бизнес-процессов и технологических процессов, фактически действующих на предприятии в момент планирования потребности на следующий плановый период. На основании описанных бизнес-процессов и сопроводительной к ним пояснительной документации (регламентов, должностных и оперативных инструкций, матриц ответственности) может быть определена плановая кадровая потребность на ближайшую перспективу.

Очевидно, для планирования кадровой потребности требуются экономико-математические методы и моделирование. При этом практическую пользу приносит и процессно-компетентностный подход, видится он в следующем:

1. анализ сопроводительной документации бизнес-процессов (при условии правильного её составления) помогает определить требуемый уровень профессиональных компетенций сотрудников, которые требуются для реализации бизнес-процессов (опорой послужат профессиональные стандарты и квалификационные отраслевые справочники и классификации).

2. рационализация и качественное подтверждение арифметических расчётов численности персонала (посредством уточнения квалификационных требований к персоналу);

3. уточнённые квалификационные характеристики могут быть полезны при разработке управленческих решений о централизации и децентрализации управления, перераспределении трудовых функций и должностных обязанностей персонала.

4. исключается или существенно минимизируется вероятность найма персонала с недостающей или избыточной квалификацией (при наличии выстроенной структурированной системы входной оценки персонала)

5. предлагаемый подход помогает определить трудовые функции, которые могут утратить свою актуальность в обозримой перспективе в результате оптимизации (перестройки и/или автоматизации) производственных процессов.

6. в случаях острого кадрового дефицита, применение процессно-компетентностного подхода способствует эффективной ротации персонала.

7. уточнение образовательного запроса и формирование систем обучения (со стороны предприятия-заказчика корпоративного обучения).

8. согласно принципам процессного. управления, обновление и реинжиниринга бизнес-процессов зачастую становятся поводом обучать персонал, а дополнительная сопутствующая документация ложится в основу обширного и многоцелевого обучения, для составления практических кейсов, которые могут пригодиться и в процессах подбора, и в процедурах по оценке персонала, отбора сотрудников для кадрового резерва и оценки потребности в обучении.

### Список литературы

1. Кудряшов В. С. Система кадрового планирования организации / В. С. Кудряшов // Электронный научно-экономический журнал «Стратегии бизнеса». – 2018 – № 7 (51). – с. 11-17.

2. Цибарева, М. Е. Кадровый менеджмент: учебное пособие / М.Е. Цибарева. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020.-100с.

3. Александрова Н. А. Управление персоналом организации: учебник / под ред. Н.А. Александровой. – Екатеринбург: Изд-во УрГАУ, 2017. – 225 с.

4. Рофе А.И. Экономика труда : учебник / А.И. Рофе. — 3-е изд., доп. и перераб. М.: КНОРУС, 2015.— 374 с.

5. Райзберг Б.А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь [Электронный ресурс] 5е изд., перераб.и доп. - М.: ИНФРА-М, 2006. -495с.

6. Большой экономический словарь онлайн [Электронный ресурс]. URL: <https://rus-big-economic-dict.slovaronline.com> (дата обращения 03.02.2023)

7. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: перевод с англ.яз. –М.: Дело, 2013 – 702с.

8. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов В. Репин, В. Елиферов – М.: Манн, Иванов и Фербер – 2013. -544с.

© К.Ю. Мурашова, 2023

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ: ГЛАВНЫЕ ПРИНЦИПЫ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

**Аешева Айгерим Корабаевна**

преподаватель, магистр ГМУ  
Колледж экономики, бизнеса и права  
КарУ Казпотребсоюза

**Аннотация:** В статье рассмотрены цели и задачи системы управления персоналом, приемы и технологии организации работы с персоналом. Также отмечается, что эффективность работы системы управления персоналом зависит от слаженной работы всех подсистем и структурных подразделений, ответственных за управление кадрами.

**Ключевые слова:** управление персоналом, система управления персоналом, принципы, цели, задачи, организация работы с персоналом, эффективность, мотивация, благоприятная рабочая среда, инструменты управления персоналом, методы, технологии, кадровые вопросы, кадровый состав, руководство, управление человеческими ресурсами.

## **STAFF MANAGEMENT SYSTEM: MAIN PRINCIPLES, GOALS AND OBJECTIVES**

**Ayeshева Aigerim Korabayevna**

**Abstract:** The article discusses the goals and objectives of the staff management system, techniques and technologies for organizing work with personnel. It is also noted that the effectiveness of the staff management system depends on the coordinated work of all subsystems and structural units responsible for staff management.

**Key words:** staff management, staff management system, principles, goals, objectives, organization of work with staff, efficiency, motivation, favorable working environment, staff management tools, methods, technologies, personnel issues, personnel composition, management, human resources management.

В современных условиях знания, инновации и интеллектуальный потенциал кадров определяют роль управления персоналом в общей системе

управления экономическим субъектом как ключевую, где упор делается на новые модели управления и нестандартное мышление.

На фоне этих изменений функции HR-системы стали выступать в роли проводника и создателя новых процессов, связанных с использованием персонала. За последние полвека произошло повышение значимости и роли системы управления персоналом в общей системе менеджмента, её влияния на конкурентоспособность и повышение успешности деятельности современных организаций [1, с. 18].

Сегодня для казахстанской экономики «происходит смена концепции управления персоналом организации, которая ориентируется на более полное использование потенциала сотрудников, а не на минимизацию затрат, гибкую форму организации, а не на использование централизованно-бюрократической формы». На современном этапе развития систем управления персоналом существует множество разработок, методов и подходов, которые вносят существенный вклад в качественное и оперативное изучение любой системы менеджмента.

Анализируя процесс управления персоналом организации, можно сделать вывод о полном его соответствии приведённым признакам системы и выделении системы управления персоналом в качестве составной части или подсистемы системы управления организацией. При этом цели системы управления персоналом должны отражать стратегические ориентиры функционирования и развития организации, с другой, удовлетворять потребности работников [2, с. 22].

Управление персоналом – процесс сложный. В отличие от материальных активов, люди способны самостоятельно принимать решения и оценивать предъявляемые к ним требования. У каждого сотрудника свои интересы и порой реакцию на процессы управления трудно предугадать. Поэтому и существует система управления персоналом.

Для того, чтобы правильно ответить на вопрос о главных функциях, целях и задачах системы управления персоналом, разберем основные понятия данной темы:

Система управления персоналом в широком смысле – это весь комплекс мер и методов, которые руководство использует для решения кадровых вопросов (наём, перемещение, обучение, увольнение сотрудников) и увеличения эффективности кадров (мотивация, поощрение).

Система управления персоналом в узком смысле – это программное обеспечение, которое позволяет сделать данные процессы более понятными и эффективными. Главный акцент при внедрении такой системы делается на том, чтобы руководитель имел возможность легко формировать актуальные задания, которые распределялись бы между сотрудниками оптимальным образом, при этом каждый был бы при деле, выполнял свои обязанности и не выполнял чужих. В идеале руководитель мог бы видеть эффективность каждого сотрудника и использовать соответствующие способы его мотивации. Современная система управления персоналом уделяет внимание необходимости удовлетворения как материальных, так и социальных потребностей сотрудников. Это главное направление формирования профессионального, конкурентоспособного, ответственного и сплоченного кадрового состава организации. Именно такой коллектив помогает достигать долгосрочных целей развития предприятия. Вполне очевидно, что для управления персоналом в своём арсенале нужно иметь самые разнообразные инструменты. Использовать, например, только административные или мотивационные инструменты и получать хороший результат работы невозможно. Управлять персоналом нужно на всех этапах: с момента отбора и приёма сотрудников на работу, в процессе трудовой деятельности и до момента расторжения трудового договора. Это значит, что управление персоналом сложный, многоплановый процесс. И чтобы этот процесс организовать на предприятии, нужна система. Поэтому совокупность приёмов, методов, технологий организации работы с персоналом называют системой управления персоналом.

Цель данной статьи состоит в описании системы управления персоналом (HRM), ее главных принципов, целей и задач. Статья направлена на предоставление общего понимания о том, что представляет собой система управления персоналом и почему она важна для эффективного функционирования организации.

Цель системы управления персоналом (HRM) заключается в эффективном управлении человеческими ресурсами организации, с тем, чтобы обеспечить достижение стратегических целей и задач компании.

Из чего состоит система управления персоналом в РК?

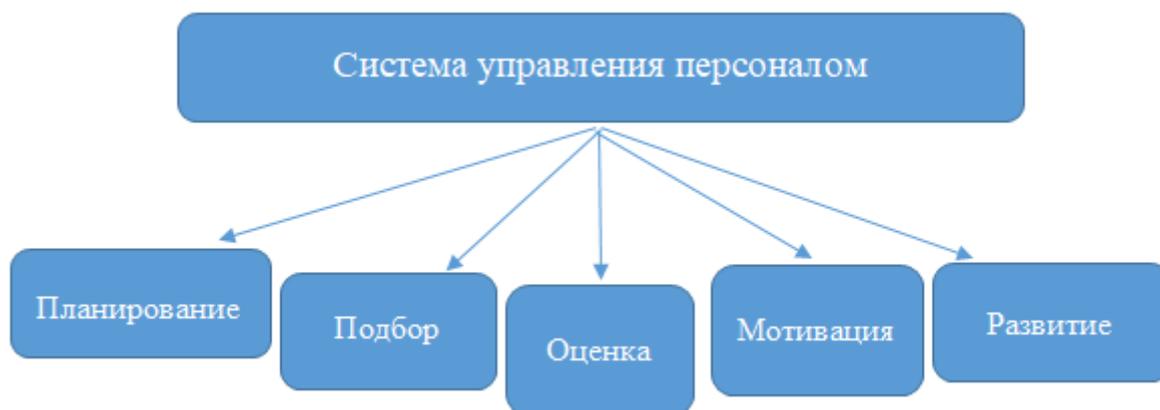
Для управления персоналом в своём арсенале нужно иметь самые разнообразные инструменты. Использовать, например, только административные или мотивационные инструменты и получать хороший результат

работы невозможно. Управлять персоналом нужно на всех этапах: с момента отбора и приёма сотрудников на работу, в процессе трудовой деятельности и до момента расторжения трудового договора. Это значит, что управление персоналом сложный, многоплановый процесс. И чтобы этот процесс организовать на предприятии, нужна система. Поэтому совокупность приёмов, методов, технологий организации работы с персоналом называют системой управления персоналом (СУП) [3, с. 27].

Система управления персоналом является важной составляющей успешного функционирования любой организации. Её главные принципы, цели и задачи могут варьироваться в зависимости от конкретной компании, но в общем виде можно выделить следующие основные принципы, цели и задачи системы управления персоналом.

Эффективность работы всех структурных предприятия определяет эффективность системы управления персоналом в целом. И только слаженная работа всех подсистем управления профессиональными ресурсами организации обеспечит полноценное, бесперебойное функционирование всей системы управления персоналом HR.

Структура системы управления персоналом определена прежде всего деятельности той организации, в которой её внедряют (рис.1).



**Рис. 1. Составляющие системы управления персоналом**

Многозадачный и сложный производственный процесс в крупной организации требует большое количество временных и профессиональных для эффективного формирования системы управления персоналом. Именно для этого рекомендовано создание в компании специальных структурных

подразделений, которые выполняют функцию по контролю и управлению кадрами (табл.1)

**Таблица 1**

**Организация структуры системы управления персоналом.**

Элемент системы	Выполняемые функции
Линейное руководство	Занимается управлением организацией и её отдельными подразделениями (департаментами)
Планирование и маркетинг	Осуществляет стратегическое планирование (в том числе кадровое), разрабатывает кадровую и рекламную политику компании, поддерживает связи с источниками рабочей силы
Управление трудовой деятельностью	Анализирует личностные и групповые отношения в рабочем коллективе, повышает эффективность взаимодействия между отдельными сотрудниками и рабочими группами
Обеспечение условий труда	Следит за соблюдением этических, законодательных и экологических норм, требований охраны труда, принципов эргономики рабочего процесса
Обучение и развитие персонала	Разрабатывает и внедряет методы материального и нематериального поощрения сотрудников, формы оплаты труда, тарификацию производственного процесса
Управление мотивацией персонала	Разрабатывает и внедряет методы материального и нематериального поощрения сотрудников, формы оплаты труда, тарификацию производственного процесса
Информационное и правовое обеспечение	Решает юридические вопросы, отвечает за разрешение трудовых конфликтов и споров, оповещает персонал о предстоящих изменениях и нововведениях

Бытует мнение, что если в организации есть HR-менеджер или менеджер по работе с персоналом, то управление персоналом – сугубо его прерогатива. Но это в корне неверное мнение. В управлении персоналом должны принимать участие все линейные руководители, а управлять и координировать этот процесс должны сотрудники отдела по управлению персоналом (HR-службы).

В зависимости от того, на каком этапе своего развития находится организация, зависит способность и готовность персонала участвовать в управлении персоналом.

В таблице 2 приведены примеры участников СУП, которые осуществляют управление непосредственно на том или ином этапе:

**Таблица 2**

**Функции участников системы управления персоналом (СУП),  
осуществляющие управление**

Функции	Участники службы управления персоналом (СУП)
Планирование	Первый руководитель Руководители структурных подразделений Финансовый директор (бухгалтер) HR-директор
Подбор	Первый руководитель Руководители структурных подразделений HR-директор Специалисты по подбору персонала
Оценка	Служба управления персоналом Руководители структурных подразделений Сами сотрудники Группа сотрудников Независимые эксперты Наставники Клиенты

Продолжение таблицы 2

Мотивация	Первый руководитель Служба управления персоналом Финансовый директор (бухгалтер) Руководители структурных подразделений Сами сотрудники Группа сотрудников Независимые эксперты
Развитие	Первый руководитель Служба управления персоналом Финансовый директор (бухгалтер) Руководители структурных подразделений Сами сотрудники Группа сотрудников Независимые эксперты Наставники Менторы Внутренние тренеры

Цели и функционал персонала

Цели управления персоналом зависят от:

1. Жизненного цикла организации.
2. Отраслевой направленности организации.
3. Количественного и качественного состава сотрудников.
4. Стиля руководства.
5. Организационных ценностей.
6. Стратегии развития.
7. Финансового положения компании.
8. Готовности компании к изменениям.

Для обеспечения нормального функционирования системы управления персоналом и безболезненного её внедрения нужно должным образом подготовить основу. Основа внедрения должна включать в себя обеспечение персоналом, документами, информацией, ресурсами.

Для этого нужны:

1. Кадры. Необходимо, чтобы специалисты службы управления персоналом были профессионалами своего дела, знающими как функционирует система управления персоналом.

2. Документы. Система управления персоналом должна быть обеспечена нормативно-методическими документами, соответствующими действующему законодательству с учётом современных, эффективных методов работы.

3. Организационная структура. Должна быть создана структура управления персоналом.

4. Информация. Необходимы чётко выстроенные коммуникации между структурными подразделениями, что позволит оперативно получать информацию и принимать кадровые и управленческие решения.

5. Ресурсы. Организация должна располагать всеми необходимыми ресурсами (материально-техническими, временными, человеческими и др.).

Кадровые службы: отдел по управлению персоналом.

Численность службы персонала на предприятии должна составлять, а перестройка кадровой политики расширять функциональные обязанности работников кадровых служб, повышать их самостоятельность в решении проблем с персоналом. Бесспорно, в деятельность HR-службы должны широко внедряться активные методы поиска и целенаправленной подготовки работников, нужных для предприятия.

В настоящее время в Казахстане кадровые службы в большинстве своём не отвечают новым требованиям: их деятельность ограничивается в основном решением вопросов приёма и увольнения работников, оформления кадровой документации. На предприятиях нет единой системы работы с кадрами, не развиваются способности и склонности, профессиональное и должностное продвижение работников в соответствии с их деловыми и личными качествами [3, с. 29].

В ведущих казахстанских компаниях HR-службы ведут планомерную работу с руководящими кадрами и резервом для выдвижения.

Эта работа строится на таких организационных формах, как:

- планирование деловой карьеры;
- подготовка кандидатов на выдвижение по индивидуальным планам;
- ротационные передвижения руководителей и специалистов;
- обучение на специальных курсах и стажировки на соответствующих

должностях.

Эти формы компании берут из опыта японского менеджмента и стараются применять их в Казахстане.

Оценка системы управления персоналом.

К процедуре оценки привлекаются не только кадровики, но и руководители организации и её отдельных департаментов.

Параметрами для анализа и оценки СУП являются:

- производительность труда;
- социально-психологический климат в коллективе;
- уровень квалификации персонала;
- текучесть кадров;
- темпы роста заработной платы и её удельный вес в себестоимости продукции;
- расходы работодателя на социальные программы и т.д.

На основании полученных и документально зафиксированных результатов разрабатывается дальнейшая стратегия: если система управления персоналом организации не оптимальна и нуждается в улучшении, её необходимо как можно скорее усовершенствовать, отталкиваясь от выявленных проблем и недостатков.

### **Список литературы**

1. Борисов А.Ф. Менеджмент XXI века: управление развитием / А.Ф. Борисов // Материалы V Международной научно-практической конференции, г. Санкт-Петербург: Книжный Дом. - 2015.
2. Власова Т.А. Теоретико-методологические аспекты комплексной оценки трудового потенциала на региональном уровне // Экономический анализ: теория и практика. - 2017. - Т. 16.- № 1 (460).
3. Казахстан. Справочник кадровика, №5, 2021
4. Богомолова, Т.П. Управление человеческими ресурсами: учебное пособие / Т.П. Богомолова, Э.А. Понуждаев. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. -419 с.

© А.К. Аешева, 2023

**СЕКЦИЯ  
МЕДИЦИНСКИЕ  
НАУКИ**

**ТЕХНОЛОГИЯ АУДИОМЕТРИИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ  
И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

**Панкратова Светлана Олеговна**  
студент

**Щербакова Ирина Викторовна**  
старший преподаватель кафедры  
медбиофизики им. проф. В.Д. Зернова  
ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ  
им. В.И. Разумовского» Минздрава России

**Аннотация:** современная технология аудиометрии предполагает аппаратное исследование остроты слуха человека, выявление таких значимых показателей, как границы области слышимости и область наилучшей слышимости для каждого уха. В статье рассматриваются основные теоретические и практические аспекты учебной аудиометрии.

**Ключевые слова:** аудиометрия, аудиограмма, диапазон области слышимости, порог слышимости, порог болевого ощущения, область наилучшей слышимости, закон Вебера–Фехнера.

**AUDIOMETRY: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS**

**Pankratova Svetlana Olegovna**  
**Shcherbakova Irina Viktorovna**

**Abstract:** modern audiometry technology involves a hardware study of human hearing acuity, the identification of such significant indicators as the boundaries of the audibility area and the best audibility area for each ear. The article deals with the main theoretical and practical aspects of educational audiometry.

**Key words:** audiometry, audiogram, hearing range, hearing threshold, pain threshold, best hearing area, Weber–Fechner law.

Аудиометрия – это метод исследования, направленный на оценку показателей слуха для диагностики остроты слуха человека. Аудиометр позволяет определить порог слышимости на разных звуковых частотах.

С помощью аудиометрической аппаратуры можно исследовать простые синусоидальные тоны (тональная аудиометрия), а также натуральную речь (речевая аудиометрия).

Зависимость пороговой интенсивности звука от его частоты представляется в виде аудиограммы, на которой отчетливо видны порог слышимости, порог болевого ощущения и область наилучшей слышимости. Для выявления патологии врач проводит сравнение аудиограммы пациента с аудиограммой человека с нормальным слухом. На основании результатов аудиометрического исследования выявляются нижняя и верхняя границы диапазонов звуковых частот, улавливаемых человеком. В большинстве случаев аудиограмма левого и правого уха пациента несколько отличаются.

Рассмотрим ряд теоретических аспектов метода аудиометрии.

Акустические колебания или звук – это механические колебания с частотой от 20 Гц до 20000 Гц, которые могут быть услышаны ухом человека. Механические колебания с частотой менее 20 Гц являются инфразвуком, а колебания с частотой выше 20000 Гц – ультразвуком. Механические колебания разделяются на два вида: тоны и шумы. Тоном называется звук, являющийся периодическим процессом. Если этот процесс гармонический, то тон является простым или чистым. Они могут быть описаны гармоническим законом:

$$x(t) = A_0 \sin(\omega t + \varphi).$$

Если тон является негармоническим колебанием, то тон называется сложным и может быть представлен как комбинация гармонических колебаний с кратными частотами (разложение Фурье):

$$x(t) = A_0 + A_1 \sin(\omega t + \varphi_1) + A_2 \sin(2\omega t + \varphi_2) + \dots + A_n \sin(n\omega t + \varphi_n).$$

Шумом называется звук, отличающийся сложной, неповторяющейся зависимостью.

Процесс распространения механических колебаний в материальной среде называется механической волной. Если частицы среды колеблются вдоль направления распространения волны, то такие волны являются продольными, а если частицы среды колеблются перпендикулярно направлению распространения волны, то такие волны называются поперечными. В жидкой и газообразной средах возникают только продольные волны. В твердой среде могут возникать и продольные, и поперечные волны. Скорость звуковой волны зависит от свойств среды, в которой она распространяется. Её можно обозначить формулой:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\alpha\rho}}.$$

Длина волны – это расстояние, которое волна проходит за временной интервал.

Помимо характеристик механической волны, существуют энергетические характеристики: поток энергии и плотность потока энергии. Поток энергии  $\Phi$  называется порция механической энергии  $E$ , переносимая волной через некоторую площадь за единицу времени  $t$ :

$$\Phi = E/t.$$

В системе СИ поток энергии измеряется в Ваттах.

Плотность потока энергии  $I$  может быть выражена как поток механической энергии  $\Phi$ , переносимый за единицу площади  $S$  в перпендикулярном направлении:

$$I = \Phi/S.$$

В системе СИ плотность потока энергии измеряется в Вт/м<sup>2</sup>.

Связь между громкостью звука, интенсивностью и частотой математически была выражена через закон Вебера–Фехнера – основной психофизический закон, определяющий связь силы ощущений и силы воздействия на органы чувств:

$$\Delta E = k \lg I_1 / I_2,$$

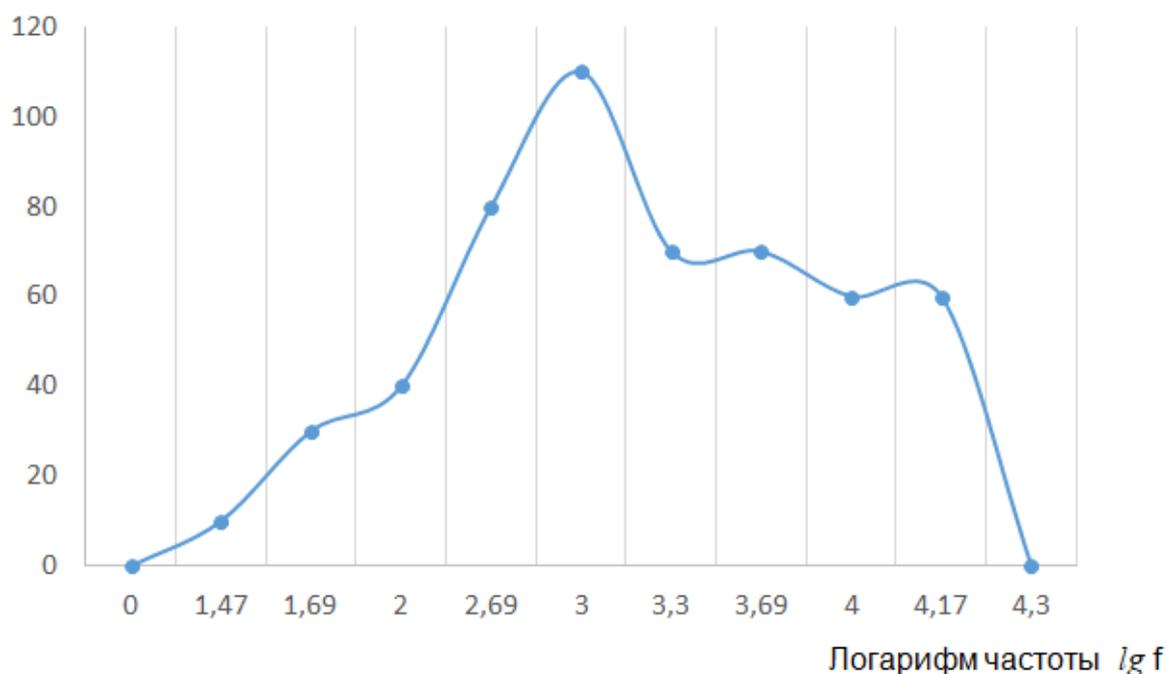
где  $\Delta E$  – изменение чувствительности,  $I_1$  и  $I_2$  – две силы раздражения,  $k$  – коэффициент пропорциональности, зависящий от типа органа чувств.

В учебном лабораторном практикуме по физике студенты Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского проводят эксперимент по определению области слышимости своего уха. Результаты учебной аудиометрии представлены в таблице:

f, Гц	f min 20	30	50	100	200	500	1000	2000	5000	10000	15000	f max 20000
Слев, дБ	0	10	30	40	50	80	110	70	70	60	60	0

По полученным результатам построим кривую, характеризующую область слышимости:

Ослабление G, Дб



Полученная кривая показывает, что острота слуха в данном случае характеризуется порогом слышимости 20 Гц и порогом болевого ощущения на частоте 20000 Гц; область наилучшей слышимости на частоте около 1000 Гц, что соответствует нормальным показателям.

Таким образом, мы познакомились с механизмом распространения звуковых волн в среде и выявили основные параметры диапазона слышимости уха. Проведенное исследование поможет нам ориентироваться в диагностических технологиях и представлять результаты диагностики с помощью графических изображений.

### Список литературы

1. Автоматическая аудиометрия как скрининговое исследование слуховой функции у школьников: обзор литературы и собственный опыт / Пашков А. В., Наумова И. В., Зеленкова И. В., Намазова-Баранова Л. С., Вишнёва Е. А., Воеводина К. И. // Вопросы современной педиатрии. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 245-250.

2. Альтман Я. А., Таварткиладзе Г. А. Руководство по аудиологии. – М.: ДМК Пресс, 2003. – 360 с.

3. Атлас аудиограмм: учебно-метод. пособие для студентов / Шахова Е. Г., Козловская С. Е., Пелих Е. В., Зайцев В. А. – Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2016. – 31 с.

4. Блохин И. С., Полиданов М. А. Биофизический закон Вебера–Фехнера, его модификации и значение // Лучшая студенческая статья 2020: сборник статей XXVII Международного научно-исследовательского конкурса. – 2020. – С. 284-288.

5. Блоцкий А. А. Методы исследования слуха: методическое пособие для студентов медицинских вузов, врачей интернов, ординаторов, оториноларингологов. – Благовещенск, 2015. – 72 с.

6. Киктенко Н. В. Понятие и значение аудиометрии // Путь в науку: сборник студенческих работ / под ред. И. В. Щербаковой. – Саратов: Издат. Центр «Наука», 2019. – С. 84-87.

7. Куренева Е. Ю. Показатели высокочастотной аудиометрии у больных с нарушениями голоса и у лиц, подвергшихся действию шума, радиации или имеющих в анамнезе сосудистые заболевания // Вестник оториноларингологии. – 2001. – № 3. – С. 29-31.

8. Пальчун В. Т., Магомедов М. В., Лучихин Л. А. Оториноларингология: учебник для медвузов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 649 с.

9. Полиданов М. А., Блохин И. С., Алиева С. Г., Скороход А. А. К проблеме регистрации микропотенциалов в медицинской аппаратуре // Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2020. – С. 211-217.

10. Смолова А. А., Щербакова И. В. Значение физики в медицине // Студенческая наука XXI века. – 2017. – № 1 (12). – С. 55-57.

11. Современные аспекты речевой аудиометрии (обзор литературы) / Суатбаева Р. П., Джанваху О. А., Таукелева С. А., Тогузбаева Д. Е. // Вестник Казахского национального медицинского ун-та. – 2020. – № 3. – С. 540-544.

12. Стратиева О. В. Путеводитель по акустической импедансометрии. – Уфа: Башкир. гос. мед. ун-т., 2001. – 140 с.

13. Таварткиладзе Г. А., Гвелесиани Т. Г. Клиническая аудиология. – М.: Святигор Пресс, 2003. – 75 с.

14. Тупикин Д. В., Щербакова И. В. Значение современных медицинских технологий // Мир в эпоху глобализации экономики и правовой сферы: роль биотехнологий и цифровых технологий: сборник научных статей по итогам

работы круглого стола с международным участием / Учебно-курсовой комбинат «Актуальные знания», Ассоциация «Союз образовательных учреждений». – М., 2021. – С. 270-272.

15. Щербакова И. В. Инновационные технологии профессионального медицинского образования // За качественное образование: материалы V Всероссийского форума. – Саратов, 2020. – С. 496-502.

16. Щербакова И. В. Некоторые аспекты организации самостоятельной работы обучающихся при освоении курса физики в медицинском вузе // За качественное образование: материалы IV Всероссийского форума (с международным участием). – 2019. – С. 592-597.

17. Щербакова Я. Л., Мегрелишвили С. М., Шапорова А. В. Внезапная односторонняя сенсоневральная тугоухость. Анализ заболевания // Российская оториноларингология. – 2022. – Т. 21, № 6 (121). – С. 80-84.

© С.О. Панкратова, И.В. Щербакова, 2023

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ОПТИЧЕСКИ АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА С ПОМОЩЬЮ САХАРИМЕТРА**

**Нарунбаева Анара Андреевна**  
студент

Научный руководитель: **Романова Елена Викторовна**

к.э.н., доцент кафедры  
медбиофизики им. проф. В.Д. Зернова  
ФГБОУ ВО «Саратовский ГМУ  
им. В.И. Разумовского Минздрава России»

**Аннотация:** Методы спектроскопии, фотометрии, рефрактометрии, микроскопии широко используются в медицинских и биологических исследованиях. Оптические методы, в основе которых лежат поляризационные свойства света, занимают особое место, так как позволяют получить дополнительную, порой уникальную информацию об исследуемых объектах, обладающих оптической анизотропией. В статье рассматриваются основы метода поляриметрии как средства решения задачи определения концентрации сахара в биологических жидкостях, приведены результаты собственного эксперимента.

**Ключевые слова:** поляриметрия, сахариметр, определение концентрации сахара в биологических жидкостях.

## **DETERMINATION OF THE CONCENTRATION OF AN OPTICALLY ACTIVE SUBSTANCE USING A SUCHARIMETER**

**Narunbaeva Anara Andreevna**

**Abstract:** The methods of spectroscopy, photometry, refractometry, microscopy are widely used in medical and biological research. Optical methods, which are based on the polarization properties of light, occupy a special place, since they allow obtaining additional, sometimes unique information about the objects under study that have optical anisotropy. The article discusses the basics of the polarimetry method as a means of solving the problem of determining the

concentration of sugar in biological fluids, and presents the results of our own experiment.

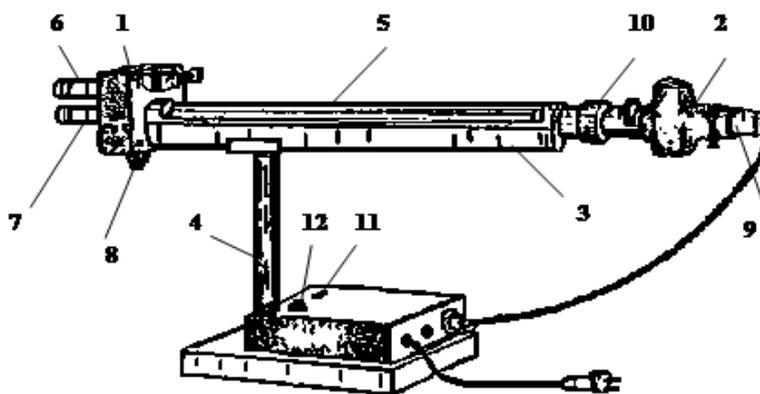
**Key words:** polarimetry, saccharimeter, determination of sugar concentration in biological fluids.

Поляризационные свойства света применяются в медицине для количественного анализа, а именно – для определения концентрации оптически активных веществ в растворах с помощью приборов, называемых поляриметрами. Поляриметр, предназначенный для определения концентрации сахара в растворах, называется сахариметром.

В лабораторном практикуме по физике студенты 1 курса ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского изучают серийный поляриметр типа СУ5, характеризуемый следующими показателями:

- погрешность измерений в диапазоне от 0 до 35° составляет не более 0,05°;
- чувствительность поляриметра 0,05°.

Оптическая принципиальная схема данной модели поляриметра включает в себя лампу накаливания, светофильтр, конденсор, поляризатор, хроматическую кварцевую пластинку, кювету с исследуемым раствором, анализатор, объектив, окуляр и две лупы (рисунок).



- Схема сахариметра СУ5. Обозначения: 1 – узел измерительной головки; 2 – осветительный узел; 3 – траверса; 4 – стойка; 5 – отделение для кювет; 6 – лупа для отсчета показаний; 7 – зрительная труба; 8 – рукоятка клинового компенсатора; 9 – патрон с лампой; 10 – поворотная обойма со светофильтром и диафрагмой (поляризатор); 11 – кнопка включения осветителя; 12 – ручка регулирования яркости поля зрения

В сахариметре СУ5 применен принцип уравнивания яркостей разделенного на части поля зрения – этот принцип применяется потому, что глаза человека (их рецепторы) не способны оценивать освещенность поля зрения количественно. Они обладают высокой чувствительностью в режиме сравнения, т.е. хорошо чувствуют контраст, различие в освещенности частей поля зрения. В сахариметрах учтено это свойство глаза человека: в этих приборах используется принцип выравнивания яркостей двух частей поля зрения, что позволяет существенно увеличить точность (воспроизводимость) результатов измерений.

Плоскости поляризации поляризатора и анализатора при равенстве минимальных яркостей полей сравнения составляют угол  $86,50^\circ$ . Свет от лампы (естественный свет) попадает на светофильтр, выделяющий узкий интервал длин волн из сплошного спектра лампы и позволяющий избежать явления вращательной дисперсии. Далее световой поток проходит через конденсор (устройство, собирающее рассеянное излучение в параллельный световой пучок) и поляризатор, который, уменьшая интенсивность падающего на него света в два раза, преобразует естественный свет в плоско-поляризованный.

Затем часть (половина поля зрения) монохроматического, плоско-поляризованного светового потока проходит через хроматическую кварцевую пластину, поворачивающую плоскость поляризации на некоторый угол, кювету с растворителем и анализатор. Другая часть светового потока проходит только через кювету и анализатор. Выравнивание освещенности полей сравнения производится путем вращения анализатора.

Если между анализатором и поляризатором ввести кювету с оптически активным раствором, то равенство яркостей полей нарушается и может быть восстановлено поворотом винта на некоторый угол. Следовательно, измерение угла двух отсчетов, соответствующих равенству яркостей полей сравнения с оптически активным раствором и без него, позволяет определить угол вращения плоскости поляризации исследуемым раствором.

В таблице представлены результаты эксперимента по определению зависимости угла поворота плоскости поляризации водных растворов сахара от их концентрации:

Концентрация сахара, %	Величина угла поворота плоскости поляризации, °			
	$\Lambda_1$	$\Lambda_2$	$\Lambda_3$	$\Lambda_{cp}$
0	0,05	0,00	-0,05	0,00
5	18,55	18,75	18,95	18,75
10	40,30	41,75	41,80	41,28
20	80,45	80,15	80,95	80,52
x	60,35	60,25	60,10	60,23

По данным таблицы видно, что величина угла поворота плоскости поляризации прямо пропорциональна концентрации оптически активного вещества в растворе. Значение неизвестной концентрации сахара составило 15%.

Таким образом, выполняя лабораторную работу, студенты знакомятся с понятием оптической активности, с устройством и принципом действия оптического поляриметра, с возможностями применения сахариметров для решения задач медицинской диагностики, а также описали результаты исследования. По результатам эксперимента выявлена зависимость угла поворота плоскости поляризации от концентрации оптически активного вещества, определено значение неизвестной концентрации сахара в одной из кювет. Данный подход применяется в медицине для определения концентрации сахара в моче и других биологических жидкостях.

### Список литературы

1. Баврина А.П. Современные правила использования методов описательной статистики в медико-биологических исследованиях // Медицинский альманах. – 2020. – № 2 (63). – С. 95-104.
2. Демидова Т.Ю., Ушанова Ф.О. Современные технологии непрерывного мониторинга гликемии: развивающиеся возможности контроля и управления // Российский медицинский журнал. – 2018. – № 11-2. – С. 86-90.
3. Деркач И.С., Щербакова И.В. Применение сахариметра в медико-биологических исследованиях // Молодые исследователи за устойчивое развитие: сборник статей V Международной научно-практической конференции. (12 июня 2023 г.) / под общ. ред. Ивановской И.И., Посновой М.В. – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2023.

4. Иванов А.П. Поляризация света и ее использование в различных задачах оптики рассеивающих сред // Оптика и спектроскопия. – 2009. – Т. 107, № 2. – С. 183-195.

5. Любин Б.О., Зайкина Л.И. Определение сахарозы и лактозы в детских молочных смесях // Гигиена и санитария. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-saharozy-i-laktozy-v-detskih-molochnyh-smesyah?ysclid=lipzosejan439614569> (дата обращения: 11.06.2023).

6. Магомедов А.М., Щербакова И.В. Использование статистических методов в медицинских исследованиях // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – Т. 4, вып. 11. – С. 1270-1271.

7. Оптические методы и аппаратура для биомедицинских исследований: учебно-методическое руководство к лабораторным работам / сост. В.А. Дубровский, В.В. Березин, С.Е. Деев. – Саратов: Издательство Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского, 2014. – С. 40-49.

8. Полиданов М.А., Блохин И.С., Кондрашкин И.Е., Иванова Л.Н. Поляриметрический метод определения содержания углеводов // Достижения вузовской науки 2020: сборник статей XVI Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза, 2020. – С. 272-279.

9. Полиданов М.А., Блохин И.С., Скороход А.А., Алиева С.Г. Поляризационный анализ в медицине // Общество – наука – инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2020. – С. 151-159.

10. Полиданов М.А., Блохин И.С., Скороход А.А., Алиева С.Г. Сахариметрия: сущность и значение в медицине // Лучший исследовательский проект: сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. – 2020. – С. 298-308.

11. Полиданов М.А., Расулов И.Ш., Кондрашкин И.Е., Ерошина О.Д. Некоторые аспекты оптической биомедицинской диагностики // Конкурс лучших студенческих работ: сборник статей IV Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза, 2020. – С. 147-153.

12. Смолова А.А., Щербакова И.В. Значение физики в медицине // Студенческая наука XXI века: материалы XII Международной студенческой научно-практической конференции (Чебоксары, 25 января 2017 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – № 1 (12). – С. 55–57.

13. Таранушенко Т.Е. Новые технологии в контроле течения сахарного диабета у детей (непрерывный мониторинг гликемии): о чем должен знать педиатр // Педиатрия. Consilium Medicum. – 2021. – № 4. – С. 351-356.

14. Тупикин Д.В., Щербакова И.В. Значение современных медицинских технологий // Мир в эпоху глобализации экономики и правовой сферы: роль биотехнологий и цифровых технологий: сборник научных статей по итогам работы круглого стола с международным участием / Учебно-курсовой комбинат «Актуальные знания», Ассоциация «Союз образовательных учреждений». – М., 2021. – С. 270-272.

15. Тучин В.В. Оптическая биомедицинская диагностика // Известия Саратов. университета. Новая серия. Серия Физика. – 2005. – Т. 5, вып. 1. – С. 39-53.

16. Унежева З.З. Значение математики в медицине // Путь в науку: сборник студенческих работ / под ред. И.В. Щербаковой. – Саратов: Издательский Центр «Наука», 2019. – С. 176-178.

17. Шарафетдинов Х.Х., Плотникова О.А., Алексеева Р.И., Пилипенко В.В., Назарова А.М., Сасунова А.Н. Суточное мониторирование глюкозы при персонализации питания при сахарном диабете 2 типа // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87, № S5. – С. 126.

18. Щербакова И.В. Методические основы преподавания физики студентам медицинского вуза // Академия педагогических идей Новация. – 2017. – № 3. – С. 22-26.

19. Щербакова И.В. Совершенствование обучения физике и математике студентов медицинских вузов // Наука и образование: современные тренды. – 2014. – № 6 (6). – С. 288-296.

20. Эльбаева А.Д. Взаимосвязь вариабельности артериального давления и уровня глюкозы крови при артериальной гипертензии и сахарном диабете 2 типа: автореф. дис... к. м. н. – Владикавказ, 2008. – 24 с.

© А.А. Нарунбаева, 2023

**СЕКЦИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ФЕРОМОННОГО МОНИТОРИНГА  
ЗА ВЕРШИННЫМ КОРОЕДОМ *IPS ACUMINATUS* GYLL.**

**Комарова Ирина Александровна**

к.б.н.

ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
лесоводства и механизации лесного хозяйства»

**Аннотация:** В статье показаны предпосылки к наработке отечественного феромонного препарата для вершинного короеда *Ips acuminatus* и разработки технологии его применения в системе государственного лесопатологического мониторинга (ГЛПМ). Приведена краткая характеристика вредителя на основе обобщения материалов по изучению его биологии, экологии и хозяйственной значимости.

Показан алгоритм работ по созданию технологии феромонного мониторинга за вершинным короедом и ее основные положения. Данная работа включала в себя синтез феромона и испытание его препаративных форм, отбор в полевых условиях лучшего образца, испытание различных конструкций ловушек и диспенсеров, определение пороговых показателей отлова жуков для оценки численности вредителя. Приведены результаты апробации данной технологии в ряде субъектов Российской Федерации.

**Ключевые слова:** вершинный короед, феромонные ловушки, испытания феромонных образцов, критерии оценки численности, технология феромонного мониторинга.

**TECHNOLOGY OF BARK BEETLE *IPS ACUMINATUS* GYLL.  
PHEROMONE MONITORING**

**Komarova Irina Alexandrovna**

**Abstract:** The paper highlights preconditions for bark beetle *Ips acuminatus* pheromone preparation best practices and its application technology development in state forest pathology monitoring (SFPM) system. Available pest brief characteristics is based on summary of its biology, ecology and commercial value study findings.

Algorithm of operations for the bark beetle pheromone monitoring technology development and its key points are shown. This work included pheromone synthesis

and its preparation pattern trials, best sample selection in field conditions, testing of various design traps and dispensers, identification of beetle catch threshold indicators for pest population evaluation. This technology approbation results in a number of the Russian Federation subjects are given.

**Key words:** bark beetle, pheromone traps, pheromone sample trials, population evaluation criteria, pheromone monitoring technology.

**Введение.** В России в последние годы проведены значительные исследования по изысканию феромонов и разработке технологий их применения для некоторых видов хозяйственно значимых вредителей леса. Апробированы различные типы диспенсеров, конструкции феромонных ловушек, разработаны технологии ведения феромонного надзора в системе государственного лесопатологического мониторинга, позволяющие выявлять наличие вредных насекомых в лесу и следить за динамикой их численности [1, 2].

Дальнейшие работы по расширению ассортимента отечественных феромонов и разработке технологий их применения были ориентированы для ряда видов стволовых вредителей, в том числе и для вершинного короеда *Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827).

В нашей стране вершинный короед является достаточно распространенным видом. Он повсеместно обитает в хвойных лесах европейской части, Сибири и Дальнего Востока, где повреждает ослабленные насаждения сосны обыкновенной, кедра сибирского и корейского, может повреждать ель обыкновенную и другие хвойные [3].

Ранее вершинного короеда не считали важным вредителем, поскольку он заселяет преимущественно ветви и вершины, которые обычно сжигают, измельчают или оставляют на перегнивание. Но еще в 1947 г. Д.И. Лозовой указывал на агрессивность этого вида в лесах Закавказья, отмечая быстрое нарастание его численности и появление куртин свежего сухостоя в насаждениях, ослабленных засухой и характеризующихся высокой полнотой, где не проводили рубки ухода [4].

В современных условиях вершинный короед признан одним из опасных стволовых вредителей Европы. Начиная с 2003 г., в ряде таких стран как Испания, Германия, Румыния, Словакия, Франция, Швейцария, Италия, Польша и др. отмечалось усыхание сосны от этого короеда. С 2010 г. он активизировался в Республике Беларусь и Украине. Поэтому в связи угрозой

усыхания сосновых насаждений и образования очагов массового размножения вершинного короеда в западных регионах нашей страны создание отечественного феромона вершинного короеда и разработка технологии его применения явилась актуальной задачей [5].

Разработка технологии ведения феромонного надзора напрямую связана с биологией вредителя. Хорошо известно, что лёт жуков вершинного короеда начинается в конце апреля – начале мая и длится почти все лето. При благоприятных погодных условиях в конце лета возможен лёт и заселение ими новых деревьев [3, 5]. Заселение ветвей деревьев короедом облегчается тем, что число и емкость смоляных ходов в вершинной части дерева невелики, и смола интенсивно выделяется в течение непродолжительного времени [6].

Массовое размножение вершинного короеда ранее тесно связывали с образованием значительно количества порубочных остатков, вершин и сучьев, в процессе заготовки древесины. Особенно, если они остаются в кучах на весь летний период [5, 7]. Вершинный короед также заселяет деревья и размножается в насаждениях, сильно ослабленных подсочкой. В местах, пройденных пожаром, нападает как на деревья, стоящие отдельно, так и находящиеся внутри полных древостоев. В здоровых насаждениях он предпочитает господствующие (по Крафту) деревья, освещенные у опушек, прогалин, но заселяет их группами по 10-15 штук, так что издали в здоровом лесу видны куртины с пожелтевшими кронами [8].

Вершинный короед, как правило, заселяет верхнюю часть ствола в области кроны, опускаясь по стволу на 2-3 м ниже первой живой ветви. Сильно вредит тонкокорым лесоматериалам, содействуя их загниванию и разрушению, так как жуки при заселении деревьев заносят под кору разнообразную сопутствующую инфекцию в виде грибов, бактерий, нематод, которая окрашивает заболонь в характерный синеваато-серый цвет [3].

Очаги размножения вершинного короеда часто возникают в насаждениях сосны обыкновенной, поврежденной смоляным раком. В степной зоне может образовывать самостоятельные очаги размножения в 20–50-летних насаждениях на песках; при этом может заселять весь ствол, включая район толстой коры.

В северных районах обитания вершинный короед имеет одно основное и, возможно, одно сестринское поколения. В средней полосе России при благоприятной погоде может развиваться 2 основных и 2–3 сестринских

поколений, в южных районах возможно до 3 основных и столько же сестринских поколений.

Молодые жуки первого поколения вылетают в начале или середине июля после завершения ими дополнительного питания (также, в основном, в местах развития). После вылета из-под коры они приступают к закладке второго поколения. Несколько позже основывается второе сестринское поколение. Все развитие одного поколения завершается за 5–6 недель. Растянутость срока откладки яиц и наличие повторных размножений приводит к смешению поколений, которые в природе распознать очень затруднительно. Конкретные сроки лёта жуков рекомендуют уточнять путем наблюдений на контрольных ловчих деревьях [3].

Недавние исследования подтвердили, что основным местом зимовки является крона деревьев, ветви которой за вегетационный период могут неоднократно заселяться жуками родительских поколений. Там же проходят дополнительное питание и молодые жуки. В осенний период происходит частичное опадание поврежденных ветвей, которое получило название «веткопад». Массовое наличие опавших ветвей на подстилке и, соответственно, большая изреженность крон безошибочно позволяет выявлять очаги острого усыхания сосны, вызванное вершинным короедом [5, 9, 10].

Изучение особенностей развития вредителя в период короедного усыхания сосняков на больших площадях в Беларуси в период 2014-2018 гг. показало, что вершинный короед имеет сложный цикл развития. Установлено, что вышедшие из мест зимовки жуки заселяют не менее двух деревьев, что приводит к образованию повышенного отпада, и позволяет короеду быстро накапливать высокую численность популяции [5].

Многие исследователи считают, что массовое усыхание сосняков в результате повреждения их вершинным короедом связано с предварительным ослаблением их в результате изменения климата, которое проявляется в увеличении засушливых периодов, нарушении гидрологического режима почв, а также с повышением антропогенных нагрузок на насаждения, связанным с возросшей хозяйственной деятельностью человека [5, 11, 12].

**Материалы и методика.** Разработке технологии предшествовало обобщение литературных и собственных данных по биологии вершинного короеда, с одной стороны. С другой стороны, разработчиками нового феромонного препарата – ВНИИХСЗР (Вендило Н.В., Лебедева К.В. и др.) был проанализирован мировой и отечественный опыт по синтезу феромонов

вершинного короеда, необходимый для наработки феромонных смесей для последующих испытаний в природных условиях.

Основной задачей экспериментальной части работ явилось проведение полевых испытаний разных вариантов феромонных смесей и отбор наиболее аттрактивного феромонного препарата с последующей его рекомендацией к практическому применению. Оценка эффективности различных образцов феромонных препаратов в зависимости от состава привлекающей смеси приводится в отдельной публикации [13].

Испытания опытных образцов препаративных форм феромона вершинного короеда были проведены в 2012-2013 гг. в Томской и Волгоградской областях, Хакасии и Хабаровском крае, где была отмечена повышенная численность этого вредителя. В Томске и Хабаровске для испытаний были подобраны по два участка, в остальных регионах по одному.

Для испытаний по привлечению вершинного короеда ВНИИХСЗР в 2012 г. изготовил 6 вариантов смесей, содержащих в своем составе вещества этого вида короеда, альфа-пинен, присутствующий в летучих веществах сосны и ели, два растворителя этилового спирта (который также может выделяться ослабленным деревом) и гексан. Всего в составе смесей в различном по количеству соотношений присутствуют 8 веществ (табл. 1).

**Таблица 1**

**Состав феромонных смесей для привлечения вершинного короеда в 2012 г.**

№ образца	Количество в мкл							
	2-метил-3-бутен-2-ол	ипсдиен-ол	ипсе-нол	цис-вербенол	этиловый спирт	альфа-пинен	аналог ипсдиенола-2	гексан
1	200	20	-	20	-	-	-	60
2	200	20	20	20	-	-	-	40
3	200	20	20	-	40	-	-	40
4	20	20	20	-	20	-	-	40
5	-	-	20	20	-	20	20	140
6	20	-	20	-	20	-	20	120

В табл. 2 показано распределение испытываемых образцов феромонных смесей по районам испытаний.

**Таблица 2**

**Количество протестированных образцов феромонных смесей по привлечению вершинного короэда в 2012 г.**

№ образца	Хабаровск	Хабаровск	Томск-1	Томск-2	Всего
	-1	-2			
1	5	5	5	5	20
2	5	5	5	5	20
3	5	-	5	-	10
4	5	5	5	5	20
5	-	-	-	5	5
6	5	5	5	5	20
Итого					95

В 2013 году испытывалось 7 вариантов феромонных смесей в разной повторности (от 4 до 7). Распределение тестовых образцов феромонов по районам испытаний представлено в табл. 3.

**Таблица 3**

**Количество протестированных образцов феромонных смесей по привлечению вершинного короэда в 2013 г.**

№ образца	Количество повторностей в районе испытаний, шт.				Всего
	Хакасия	Волгоград	Томск-1	Томск-2	
1	6	4	5	5	20
2	6	4	5	-	15
3	6	4	5	-	15
4	6	-	-	5	11
5	6	-	-	-	6
6	6	-	-	-	6
7	5	4	-	5	14
Итого					87

В 2013 г. проведено испытание образцов феромонов, содержащие в своем составе оптически активные изомеры ипсдиенола и цис-вербенола. Состав аттрактивных смесей приведен в табл. 4.

**Таблица 4**

**Состав феромонных смесей для привлечения вершинного короеда в 2013 г.**

№ образца	Количество в мкл					
	2-метил-3-бутен-2-ол	ипсдиен-ол о. а.	ипсенол	цис-вербенол о. а.	альфа-пинен	Гексан
1	200	20	-	20	-	60
2	200	20 рац.	-	20	-	60
3	200	20	-	20 рац.	-	60
4	-	20	-	20	3000	-
5	-	50	30	20	-	30
6	100	50	30	-	-	30
7	-	50	30	30	-	-

Одновременно тестировались различные формы диспенсеров, что является немаловажным при разработке технологии применения феромонов. Диспенсеры должны испускать феромон продолжительное время и с постоянной скоростью, имитирующей испускание феромона насекомым. При этом должно сохраняться природное соотношение компонентов феромона, а сам диспенсер должен быть изготовлен из такого материала, который был бы инертен по отношению к молекулам феромона, защищал их от воздействия ультрафиолета, влажности и кислорода воздуха [13].

Варианты феромонных смесей помещали в малый фольгапленовый диспенсер, представляющий собой герметично запаянный многослойный пластик без картона. Ранее такой диспенсер был разработан и испытан для шестизубчатого и продолговатого короедов. В 2013 г. диспенсер для одного из вариантов опыта (№ 7) представлял собой губку из синтетического материала в двух полиэтиленовых пакетах.

Диспенсеры помещали в большие барьерные ловушки, конструкция которых отработана ранее и учитывала особенности биологии короедов рода

*Ips*. Ловушки прочные, изготовлены из прозрачного пластика, имеют четыре барьера, воронку и съемный сборник насекомых, легко отделяющийся от ловушки, для сбора и подсчета пойманных жуков.

В Томской области (Богашевское уч. лес-во) ловушки выставлены на двух участках в припоселковых кедровниках от 8 ед. до 10 ед. кедра в составе насаждений. Участки испытаний приурочены к хроническим очагам стволовых вредителей с преобладанием шестизубчатого короеда, которые действуют 25-30 лет и характеризуются неудовлетворительным санитарным состоянием насаждений. Возраст насаждений от 125 до 130 лет, бонитет 3, полнота 0,6-0,7.

В Хакасии испытания проводили на двух участках: в насаждениях сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* и сосны кедровой *Pinus sibirica*, расположенных рядом со свежей вырубкой, сильно захлавленной порубочными остатками.

В Хабаровском крае (Хехцерском и Нанайском л-вах) ловушки размещены с интервалом 40-60 м в смешанных насаждениях с участием кедра корейского (сосны корейской *Pinus koraiensis*) от 2 до 4 ед. в составе. Возраст насаждений 150-170 лет, полнота 0.6.

В Волгоградской области ловушки выставлялись в чистых сосновых насаждениях. Средние таксационные показатели – возраст от 33 до 37 лет, бонитет 2, полнота 0.7.

**Результаты и обсуждения.** По результатам полевых испытаний феромонов, обобщения литературных и собственных данных по биологии вредителя была разработана технология ведения феромонного мониторинга за вершинным короедом, максимально учитывающая экологические особенности изучаемого объекта и опыт разработки подобных технологий для других видов стволовых вредителей [15].

Феромонный надзор за вершинным короедом следует проводить в насаждениях, поврежденных пожаром, ветром, хвоегрызущими насекомыми, ослабленных засухой и другими причинами, где он представляет реальную или потенциальную угрозу. На участках массового ветровала и бурелома, в сильно поврежденных пожаром насаждениях, где утратили жизнеспособность 30–40% деревьев и более, феромонный надзор за вершинным короедом нецелесообразен.

При подборе конкретных участков для проведения феромонного мониторинга нужно ориентироваться на наличие этого вредителя в насаждениях. Для обнаружения вредителя и следов его жизнедеятельности на

деревьях необходимо либо осуществлять валку предположительно заселённых деревьев и производить осмотр ствола и ветвей в кроне; либо проводить осмотр опавших ветвей. Именно наличие в сосновых насаждениях к концу вегетационного периода опавших веток (веткопад), заселенных или отработанных вредителем является характерным визуальным признаком наличия в насаждениях вершинного короеда.

При ведении феромонного мониторинга следует иметь в виду, что первая стадия нападения вершинного короеда на сосну происходит бессимптомно. Первые визуальные признаки изменения окраски части хвои наступают через 3–4 недели после заселения дерева. Именно феромонный мониторинг позволяет своевременно, на начальном этапе, выявить вершинного короеда в данном насаждении.

Феромонные ловушки для надзора за первым (основным) и сестринским поколениями следует вывешивать на срок до 2 месяцев - с середины мая (на юге России – с середины апреля): лёт жуков начинается при максимальной дневной температуре +16 °С и выше по достижении суммы среднесуточных положительных температур 160–165 °С. Сестринское поколение закладывается спустя 1–2 недели после восстановительного питания жуков, которое они проходят, главным образом, в местах развития.

Феромонный мониторинг за вторым поколением следует проводить в июле–августе, за обоими основными поколениями – все лето (май–август). Если срок действия диспенсеров не превышает 2 месяца, при наблюдении в течение всего лета жуков их надо заменить в ловушках в начале июля. Срок действия малого фольгапленового диспенсера составляет 4 месяца и рассчитан на весь период феромонного мониторинга.

Для отлова жуков вершинного короеда наиболее удобны и эффективны простые по конструкции и недорогие барьерные ловушки, рекомендуемые для отлова и других видов короедов [2]. Ловушки представляют собой воронку из пластика диаметром около 30 см, над которой закреплен барьер в виде крестообразно расположенных пластин из полиэтилена (или из того же пластика) размером 30×45 см каждая. Снизу к воронке прикреплен съёмный приемник для насекомых – стакан из пластика объемом около 500 мл, на дне которого имеются отверстия для слива дождевой воды.

Над воронкой в нижней части барьера крепится диспенсер с феромоном. По результатам испытаний для данного вида короеда рекомендован

использовать малый фольгапленочный диспенсер, представляющий собой герметично запаянный многослойный пластик без картона, где раствор феромона помещен между внутренними слоями диспенсера. Выделение привлекающих веществ из диспенсера такого типа происходит равномерно в течение всего периода лёта короедов, а черная полиэтиленовая пленка, через которую происходит испускание аттрактантов, предохраняет их от воздействия солнечного света и влаги. Срок действия диспенсера в рабочем состоянии – до 4 мес.

Гарантийный срок хранения диспенсеров в герметичной упаковке при температуре от +4 до +15 °С составляет 2 года. Диспенсер должен быть защищен от влаги, прямых солнечных лучей и храниться не ближе 1 м от теплопроизводящих объектов. Он не должен подвергаться воздействию кислот, щелочей, масел и других веществ, нарушающих его упаковку.

Для наблюдений за фенологией и развитием потомства вершинного короеда одновременно с феромонными ловушками рекомендуется использовать контрольные ловчие деревья. Это необходимо, прежде всего, для выявления и установления сроков лёта второго поколения и определения достижения зрелости жуков молодого поколения перед началом зимовки.

Наблюдения проводят на специально выбранных для этой цели контрольных ловчих деревьях, которые выкладывают в количестве 1–2 шт. вблизи от мест развешивания феромонных ловушек.

Ловчие деревья срубают из числа растущих, ослабленных деревьев заблаговременно – перед началом весеннего лёта жуков, в конце апреля – начале мая (для второго поколения – в июне). Их выкладывают, как правило, в условиях умеренной освещенности и влажности, на подкладках или комлем на пень. В качестве контрольных ловчих деревьев можно использовать свежий ветровал, бурелом, заготовленные и не вывезенные неокоренные лесоматериалы и т.п.

На контрольных ловчих деревьях наблюдения за развитием вершинного короеда проводят путем систематических (оптимально раз в 10–15 дней) вскрытий коры и учёта следующих моментов: начало поселений и устройство брачных камер, откладка яиц, отрождение и развитие личинок, появление куколок, молодых жуков, их дополнительное питание и вылет из-под коры (по лётным отверстиям). Последний показатель очень важен для фиксации

возможного появления второго поколения, которое достаточно определить при наблюдениях на ловчих объектах в июне–июле.

Для усиления привлекательности контрольных ловчих деревьев в середине района тонкой коры перед началом лёта жуков крепят диспенсер (один диспенсер – на одно ловчее дерево).

Результаты наблюдений на контрольных ловчих деревьях сопоставляют с данными отлова жуков феромонными ловушками и появлением заселенных деревьев на участках постоянных наблюдений. В целях санитарной безопасности по окончании наблюдений ловчие деревья окоряют или удаляют из насаждений.

Феромонные ловушки вывешивают в наиболее типичных участках ослабленного леса (не более трех на лесничество). На каждом из них размещают группу ловушек, (достаточно 3 шт. на участок). Ловушки рекомендуются размещать не ближе 200–300 м от ППН (постоянный пункт наблюдений), чтобы феромон дополнительно не привлекал жуков короеда в ослабленное насаждение.

Ловушки вывешивают на сучьях усохших деревьев, на ветках подлеска (лещина, крушина и т. п.) на высоте 1,3–1,5 м от земли или на наклонных кольях на расстоянии не менее 6–8 м от живых деревьев кормовых пород; расстояние между ловушками – 20–50 м. Если отлов проводится на вырубке после сплошной санитарной рубки, то ловушки следует размещать на расстоянии не менее 20 м от стены растущего леса.

Учёт жуков в ловушках следует проводить один раз в 5–7 дней. При наступлении холодной (ниже +15 °С) и влажной погоды учёт проводят один раз в 10–12 дней. Увеличение срока между учётными работами приводит к искажению их результатов из-за загнивания жуков и поедания их мертвоядами. Но, в целом, периодичность проведения учётных работ зависит от уровня численности вредителя, погодных условий, доступности мест учета и варьирует от 2-3 до 10-15 дней и более.

В результате проведенных исследований были предложены ориентировочные критерии для оценки отлова жуков вершинного короеда феромонными ловушками (табл. 5). Ввиду того, что в период испытаний численность короеда была невысокой, предложенные пороговые показатели подлежат обязательному уточнению.

**Таблица 5**

**Ориентировочные критерии для оценки результатов  
феромонного надзора за вершинным короедом**

Число отловленных жуков, экз. на ловушку в среднем		Плотность популяции короеда	Угроза возникновения очага	Рекомендуемые лесозащитные меры
май-июнь	июль-август			
Патологический отпад в пределах естественной нормы				
до 50	до 50	низкая средняя	отсутствует отсутствует	меры профилактики
Патологический отпад до 30%				
50-100	50-100	низкая средняя	слабая средняя	меры профилактики, ВСП, выкладка ловчих деревьев, массовый отлов
Патологический отпад более 30%				
более 100	более 100	средняя высокая	средняя высокая	ССР, ВСП, выкладка ловчих деревьев, массовый отлов

Средние отловы жуков за весь период мониторинга по каждому участку сравнивают с данными табл. 4 и материалами о санитарном состоянии древостоя в зоне наблюдений. При учете насекомых в ловушках используют стандартную форму ведомости феромонного надзора за вредителями леса [2].

Результаты надзора совместно с другими материалами лесопатологического мониторинга используют для оценки лесопатологической ситуации в лесничествах и регионе, для прогноза перспектив её изменения, угрозы повреждения лесов и для принятия рекомендаций по лесозащитным мероприятиям.

При организации работ по феромонному мониторингу определяются лица – исполнители надзора, проводится их обучение, рассчитываются необходимые материалы и средства. Составляются календарные графики выполнения учётных работ. В каждом регионе на основании собственных наблюдений и

литературных данных следует установить оптимальные календарные сроки вывешивания феромонных ловушек и сроки проведения учётных работ.

Изменившаяся лесопатологическая ситуация, связанная с короедным усыханием сосны, подтвердила актуальность создания отечественного феромонного препарата для вершинного короеда и разработки технологии его применения.

На территории нашей страны первые очаги вершинного короеда были зафиксированы, в Брянской области в конце 2016 года. По данным Рослесозащиты площадь насаждений, поврежденных вершинным короедом, в 2018 г. составила 281 га, в 2019 г. – уже 1487 га, т.е. всего за год площадь повреждения возросла более чем в 6 раз. Прогнозировалось дальнейшее увеличение площади очагов массового размножения вершинного короеда на территории этой области и смежных с нею – Смоленской и Калужской. Также ожидалось увеличение численности популяций данного вредителя в ряде субъектов европейской части страны и некоторых регионов Сибири. В связи с этим для своевременного прогноза нарастания численности вершинного короеда был организован феромонный мониторинг в 19 субъектах РФ и выборочные наземные обследования сосновых насаждений для выявления очагов вредителя и изучения биологических особенностей местных популяций.

Были получены интересные данные по отлову жуков вершинного короеда в феромонные ловушки. В Брянской области отлавливалось от 500 до 2500 жуков на ловушку. Средняя уловистость ловушек в Калужской и Липецкой областях составила 35-48 жуков. Единичный отлов жуков зарегистрирован в Псковской, Тульской, Владимирской и Ивановской областях.

Средняя угроза образования очагов вершинного короеда выявлена на территории Московской и Смоленской областей. Максимальное количество отловленных жуков составило 930 шт. в Орехово-Зуевском лесничестве Московской области и 497 шт. в Шумячском лесничестве Смоленской области.

В 2020-2021 гг. ФБУ «Рослесозащита» продолжила феромонный мониторинг за вершинным короедом, который показал увеличение его численности на территории Брянской, Московской, Воронежской и Смоленской областей [16].

**Заключение.** По результатам полевых испытаний феромонных препаратов были выявлены наиболее аттрактивные составы, испытаны различные формы диспенсеров и разработана технология применения феромонов вершинного короеда [15], максимально учитывающая опыт

разработки подобных технологий для других видов стволовых вредителей и экологических особенностей изучаемого объекта [2].

Разработанная технология феромонного мониторинга за вершинным короедом требует дальнейшего усовершенствования и адаптации к региональным особенностям данного вредителя. Например, уточнение состава феромонов для отлова вершинного короеда в насаждениях сосны сибирской. Вероятно, существуют географические различия в составах феромонов вершинных короедов, обитающих на разных кормовых породах, которые невозможно было учесть за короткий срок исследований и испытаний феромонов этого вредителя [14].

Используя производственные материалы феромонного мониторинга, в настоящее время широко внедряемого в лесозащитную практику, еще предстоит установить корреляцию между количеством отловленных жуков, показателями состояния популяции с размером патологического отпада в насаждениях, необходимую для прогнозирования возникновения очагов этого вредителя.

### **Примечание**

Технология феромонного мониторинга за вершинным короедом разработана в рамках работ по Государственному контракту № Р – 20К – 11/13 от 21 декабря 2011 г. «Разработка и усовершенствование технологии выявления очагов, оценки численности и защиты лесных насаждений от важнейших вредителей лесных насаждений (короеды - типограф, вершинный и шестизубчатый; черные усачи – сосновый и малый еловый) с применением феромонов».

В испытании феромонов вершинного короеда и разработке данной технологии принимали участие: А. Д. Маслов, И. А. Комарова (ФБУ ВНИИЛМ), Н.В. Вендило, К.В. Лебедева (ВНИИХСЗР), Л.В. Камышова (Боровая лесная опытная станция им. А.П. Тольского), И.В. Ишков, А.Л. Суханов (Филиал ФБУ «Рослесозащита» - «Центр защиты леса Тверской области»), Г.А. Серый (Филиал ФБУ «Рослесозащита» - «Центр защиты леса Волгоградской области»), Ю.Н. Баранчиков. В.М. Петько (Институт леса им.В.Н. Сукачева СО РАН).

### **Список литературы**

1. Рекомендации по использованию феромонов для мониторинга численности основных вредителей леса в России / МПР РФ, Федеральное

- агентство лесного хозяйства. ВНИИЛМ, ДальНИИЛХ. Пушкино, 2007. – 23 с.
2. Применение феромонов важнейших вредителей леса при ведении лесопатологического мониторинга / А.Д. Маслов, Н.И. Лямцев, Ю.П. Демаков, И.А. Комарова и др. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2013. – 36 с.
  3. Ижевский, С.С., Никитский, Н.Б., Волков, О.Г., Долгин, М.М. Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации. – Тула: Гриф и К, 2005. – 220.с.
  4. Лозовой, Д.И. Вершинный короед (*Ips acuminatus* Gyll.) в лесах Закавказья / Д.И. Лозовой // Докл. Академии наук Армянской ССР. – 1947. – Т. VII. – № 4. – С. 185–187.
  5. Сазонов, А.А., Звягинцев, В.Б., Кухта, В.Н., Тупик, П.В. Ведение лесного хозяйства в условиях короедного усыхания сосны. Минск: Белгослес, 2017. - 11 с.
  6. Siitonen J. *Ips acuminatus* kills pines in southern Finland // *Silva Fennica*, 2014, vol. 48, no. 4, 7 p.
  7. Храмцов, Н.Н., Падий, Н.Н. Стволовые вредители леса и борьба с ними / М. Лесная промышленность, 1965. – 159 с.
  8. Гречкин, В.П. Лесопатологическая характеристика лесов СССР по отдельным природно-географическим зонам : в 3-х тт. – Т. 1 Лесопатологическая характеристика лесов лесостепной, степной, полупустынной и пустынной зон. Часть 1 Лесопатологическая характеристика лесов лесостепной зоны / В.П. Гречкин. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2020. – 156 с.
  9. Мешкова, В.Л. Усыхание сосновых лесов Украины с участием короедов: причины и тенденции. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. Вып. 228. - С. 312–335.
  10. Сазонов, А.А., Кухта, В.Н., Тапчевская, В.А. Вспышка массового размножения вершинного короеда (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827), Scolytidae, Coleoptera) в лесах Белорусского Полесья // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: Сб. статей II Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 6–8 сентября 2017 г. Минск: Издатель А.Н. Вараксин, 2017. - С. 366–377.
  11. Гниненко, Ю.И., Лямцев, Н.И. Проблема усыхания сосняков и роль вершинного короеда в этом процессе. – Текст : электронный // Лесохозяйственная информация. 2022. № 3. С. 84–94. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2022.3.07

12. Кухта, В.Н., Сазонов, А.А., Бабуль, Д.А. Мероприятия по регулированию численности стволовых вредителей на сосновых вырубках / Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах. Мат. Всерос. конф. с междуна. частью. СПб., 2020. - С. 185-186.

13. Лебедева, К.В., Вендило, Н.В., Плетнев, В.А. Феромоны короедов рода *Ips* // Вестник МГУЛ - Лесной вестник. 2006. № 2 (44). - С. 91-98.

14. Вендило Н.В., Плетнев В.А., Комарова И.А., Баранчиков Ю.Н. Исследования феромона вершинного короеда *Ips acuminatus* / Мат. второй Всероссийской Конференции с международным участием «Мониторинг и биологические методы контроля вредителей и патогенов древесных растений: от теории к практике». Москва, 22-26 апреля 2019 г. Москва-Красноярск: ИЛ СО РАН, 2019. С. 47-49.

15. Применение феромонов вершинного и шестизубчатого короедов и черных усачей – соснового и малого елового /А. Д. Маслов, И. А. Комарова, Н. В. Вендило, К. В. Лебедева, Л. В. Камышова, И. В. Ишков, А. Л. Суханов, Г. А. Серый, Ю.Н. Баранчиков, В.М. Петько. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. – 24 с.

16. Соболев, А.А., Шипинская, У.С. Наблюдения за популяциями вершинного короеда и короеда типографа с использованием феромонных ловушек на территории европейской части России // Лесной вестник Т. 24. № 3. 2020. - С. 103–108.

© И.А. Комарова, 2023

**СЕКЦИЯ  
ВЕТЕРИНАРНЫЕ  
НАУКИ**

## **ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ АЛОПЕЦИИ У СОБАК С ДВОЙНЫМ ТИПОМ ШЕРСТИ**

**Шалыгина Ольга Андреевна**  
студент

Научный руководитель: **Литвинова Анастасия Руслановна**  
ГБПОУ КК «Пашковский сельскохозяйственный колледж»

**Аннотация:** в настоящее время собаки с двойным типом шерсти являются прекрасными компаньонами и живут в квартирах вместе с людьми, однако неправильный уход за ними, плохая приспособленность организма к внешним условиям обитания или определённые виды болезней могут сильно повлиять на внешний вид питомца. Одним из факторов, возникающих в качестве симптома болезней или неправильного ухода, является алопеция. Облысение у собак с двойным типом шерсти очень заметно и пагубно влияет на состояние организма, потому что кожный покров данных пород не приспособлен к прямым солнечным лучам, что приводит к ожогам и заболеваниям кожи.

**Ключевые слова:** груминг, алопеция, аборигенный тип шерсти, шерстный покров.

## **CAUSES OF ALOPECIA IN DOGS WITH A DOUBLE COAT TYPE**

**Shalygina Olga Andreevna**  
student

Scientific supervisor: **Litvinova Anastasia Ruslanovna**  
GBPOU CC «Pashkovsky Agricultural College»

**Abstract:** currently, dogs with a double coat type are excellent companions and live in apartments with people, but improper care for them, poor adaptation of the body to external living conditions or certain types of diseases can greatly affect the appearance of a pet. One of the factors that arise as a symptom of diseases or improper care is alopecia. Baldness in dogs with a double coat type is very noticeable and adversely affects the condition of the body, because the skin of these breeds is not adapted to direct sunlight, which leads to burns and skin diseases.

**Key words:** grooming, alopecia, aboriginal type of wool, coat.

Алопеция – под данным термином понимают нарушение роста шерстного покрова, а также выпадение волос. Причины облысения могут быть разными: нарушение, угнетение волосяного фолликула, нарушение питания кожи животного, раздражение и повреждение кожно-шерстного покрова, паразитарные, бактериальные и грибковые заболевания, нарушения иммунной системы, эндокринологические заболевания. [2]

Алопеции делят на две группы:

- Первичные: алопеция - основной ведущий симптом. Отсутствует воспаление и часто прослеживается связь с определенными породами собак.
- Вторичные: алопеция следует за другими клиническими проявлениями. Чаще всего возникает вследствие травмы или воспалительного процесса.

Существует множество причин выпадения волос, которые могут быть врожденными или приобретенными.

- Врожденная потеря волос может оказаться наследственной. Это вызвано отсутствием нормального развития волосяных фолликулов.
- При приобретенном облысении собака рождается с нормальной шерстью. Любое заболевание, поражающее волосяные фолликулы, может вызвать алопецию.

Приобретенная потеря волос может быть воспалительной или не воспалительной.

- Заболевания, которые могут непосредственно вызвать разрушение или повреждение стержня волоса или фолликула, включают бактериальные, грибковые или паразитарные инфекции; тяжелые воспалительные заболевания кожи; травмы кожи (ожоги); и в некоторых случаях отравления, вызванные ртутью, таллием или йодом.

- Заболевания, которые могут напрямую подавлять или замедлять рост волосяных фолликулов, включают дефицит питательных веществ (особенно дефицит белка) или гормональный дисбаланс (гипотиреоз). Временное выпадение волос может произойти во время беременности, кормления грудью или через несколько недель после тяжелого заболевания, лихорадки. Эти типы выпадения волос обычно не вызывают воспаления, если не развивается вторичная инфекция кожи. [1]

Для проведения исследования по восстановлению шерстного покрова у собак аборигенного типа, нами было отобрано, 4 собаки породы чау-чау,

владельцы которых обратились в груминг-салон «Дуся» г. Краснодара для восстановления шерстного покрова.

Для исследования алопеции у собак данных пород применены следующие методики:

- подробный опрос владельцев для сбора анамнеза болезни;
- изучение заключения ветеринарного врача (при наличии);
- внешний осмотр животного.

Для исследования результативности восстановления шерсти при помощи груминг процедур были отобраны четыре собаки породы чау-чау и шпиц. Владельцем был рекомендован комплексный уход за шерстным покровом собак с использованием средств, направленных на устранение алопеции. Для работы были использованы две схемы ухода, различие которых заключается в применяемой косметике. Они были составлены и применялись исходя из причины возникновения алопеции и её стадии, а также подобраны под состояние шерсти.

Изучая анамнез собак, у чау-чау смуф имеется аллергия на многие продукты питания, что пагубно сказывается на общем состоянии собак. Об этом также свидетельствуют гнойные выделения из глаз и загрязнение слуховых проходов темными маслянистыми выделениями без отека ушных раковин, покраснения и зуда. Подтверждено ветеринаром – дерматологом наличие аллергии. При осмотре собак было выявлено: остью волос у корня имеет белое начало и переходит в другой цвет к концу; в местах, где он недостаточно частый, создаётся визуальное ощущение об его отсутствии; присутствует излишняя сальность шерстного покрова. Для данного клинического случая был использован базовый шампунь для глубокого очищения всех типов шерсти «Nogga Purifying shampoo». Он обладает очищающим, регенерирующим и антиоксидантным действием. Оказывает противовоспалительное и успокаивающее действие. Имеет антисеборейное, антимикробное, антисептическое и противовоспалительное свойства, стимулирует рост шерсти. Кондиционирует, увлажняет, придает яркость и блеск в сочетании с возможностью проникать в кутикулу волоса и восстанавливать поврежденную структуру. После очищения шерстного покрова, проводили купание шампунем Iv San Bernard Orange. Данная линейка разработана для восстановления и нормализации роста волос. Шампунь восстанавливает, тонизирует шерсть и кожу. Нормализует работу сальных желез. Предотвращает выпадение шерсти и заметно её останавливает. Борется с последствиями стресса. Завершаем этап

по восстановлению шерстного покрова, применяли маску Iv San Bernard Orange. Она усиливает и закрепляет эффект шампуня. Косметическое средство наносили на влажную шерсть, оборачивая собаку полотенцем, для создания эффекта «баня» на 10 минут, после чего тщательно промываю шерсть. Для восстановления шерстного покрова владельцем рекомендовано приходить на данный комплекс процедур не реже одного раза в месяц, продолжать наблюдаться у ветеринарного врача.

На протяжении 6 месяцев, было сделано 5 косметических процедур, на месте алопеции отросла здоровая, новая шерсть, обильная сальность пропала, но не ушла полностью. Волос выглядит более здоровым и увлажненным.



**Рис. 1. Шерстный покров до восстановления**



**Рис. 2. Шерстный покров после восстановления через 6 месяцев**

Исходя из результатов исследования, наиболее распространенными причинами возникновения алопеции являются:

- Короткая стрижка, вызвавшая замирание волосяных луковиц.
- Не правильный груминг уход за шерстью собаки со стороны хозяев.
- Наличие основного заболевания, при котором алопеция является одним из его симптомов.

При лечении и работе с алопецией необходимо вначале опробовать не медикаментозные способы восстановления шерстного покрова животного. К ним относятся:

- комплексный груминг уход, направленный на восстановление структуры волос и рост новой шерсти;
- микронидлинг.

Исходя из полученных результатов проведенных исследований, с помощью комплекса груминг процедур с использованием профессиональной уходовой косметики возможно восстановить шерстный покров после алопеции у собак с двойным типом шерсти.

Выполнение владельцами собаки рекомендаций груминг мастера и наблюдение у ветеринарного врача увеличивает шанс на положительный результат от комплекса уходовых процедур, направленных на восстановление шерсти.

### **Список литературы**

1. MSD MANUAL Veterinary Manual/Hair loss (alopecia) in dogs By Karen A. Moriello , DVM, DACVD, Department of Medical Sciences, School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin-Madison [Электронный ресурс] <https://www.msdvvetmanual.com/dog-owners/skin-disorders-of-dogs/hair-loss-alopecia-in-dogs> (09.2020)
2. Апиценна / Часто встречаемые патологии/Алопеция (выпадение шерсти, облысение, плешивость) [Электронный ресурс] [https:// apicenna.ru/bolezni/a/alopecii](https://apicenna.ru/bolezni/a/alopecii) (2020)

© О.А. Шалыгина, 2023

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ:  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Сборник статей

III Международной научно-практической конференции,  
состоявшейся 13 июня 2023 г. в г. Петрозаводске.

Под общей редакцией

Ивановской И.И., Посновой М.В.,

кандидата философских наук.

Подписано в печать 14.06.2023.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 11,39.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск

ул. С. Ковалевской д.16Б помещ. 35

[office@sciencen.org](mailto:office@sciencen.org)

[www.sciencen.org](http://www.sciencen.org)

12+



МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы «Publishers International Linking Association»

## ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ

1. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-практических конференций  
<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



2. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-исследовательских,  
профессионально-исследовательских конкурсов  
[https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/  
grafik-konkursov/](https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/)



3. в составе коллективных монографий  
[https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/  
grafik-monografij/](https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/)



4. авторских изданий  
(учебных пособий, учебников, методических рекомендаций,  
сборников статей, словарей, справочников, брошюр и т.п.)  
<https://www.sciencen.org/avtorskie-izdaniya/apply/>



<https://sciencen.org/>