



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru

ISSN 2618-9402



**XXIV Студенческая международная
заочная научно-практическая
конференция**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ
№1(24)**

г. МОСКВА, 2020



ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ. СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ

*Электронный сборник статей по материалам XXIV студенческой
международной научно-практической конференции*

№ 1 (24)
Январь 2020 г.

Издается с февраля 2018 года

Москва
2020

УДК 62+51
ББК 30+22.1
Т38

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, г. Киев, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Волков Владимир Петрович – кандидат медицинских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Елисеев Дмитрий Викторович – кандидат технических наук, доцент, начальник методологического отдела ООО "Лаборатория институционального проектного инжиниринга";

Захаров Роман Иванович – кандидат медицинских наук, врач психотерапевт высшей категории, кафедра психотерапии и сексологии Российской медицинской академии последипломного образования (РМАПО) г. Москва;

Зеленская Татьяна Евгеньевна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики в Югорском государственном университете;

Карпенко Татьяна Михайловна – кандидат философских наук, рецензент АНС «СибАК»;

Костылева Светлана Юрьевна – кандидат экономических наук, кандидат филологических наук, доц. Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС), г. Москва;

Попова Наталья Николаевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры коррекционной педагогики и психологии института детства НГПУ;

Т38 Технические и математические науки. Студенческий научный форум. Электронный сборник статей по материалам XXIV студенческой международной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2020. – № 1 (24) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: https://nauchforum.ru/archive/SNF_tech/1%2824%29.pdf

Электронный сборник статей XXIV студенческой международной научно-практической конференции «Технические и математические науки. Студенческий научный форум» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно магистрам, студентам, исследователям и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

Оглавление

Секция 1. Технические науки	4
PYTHON В ВЕКТОРЕ ПРОГРЕССИИ ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ	4
Егоров Илья Александрович	
Ушаков Глеб Андреевич	
Абишева Айгуль Амантаевна	
ИНФОРМАТИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ	9
ДЛЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА НА ПЛАТФОРМЕ PYTHON	
Бисенбай Ербатыр Саламатулы	
Кузнецов Алексей Геннадьевич	
Мырзатай Мейрамбек Нуржанулы	
Абишева Айгуль Амантаевна	
СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ	14
Меделханулы Думан	
Паршукова Людмила Александровна	
НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	19
ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН В ЯНАО	
Меделханулы Думан	
Паршукова Людмила Александровна	
КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАВЫКОВ	23
ЧАТ-БОТА	
Семыкина Анастасия Анатольевна	
ПОРШНЕВЫЕ КОМПРЕССОРЫ. НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ	27
ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ BITZER – NEW ECOLINE	
Шарипов Шерзод Акмалович	
Секция 2. Физико-математические науки	31
ПРОФИЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ (7 КЛАСС) ПО	31
ФИЗИКЕ /В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
В СРЕДЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
Мандрик Василина Олеговна	
ВВЕДЕНИЕ В ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ	39
Пасюта Максим Андреевич	
ФИЗИКА В ЛАТИНОАМЕРИКАНСКИХ ТАНЦАХ	44
Письяуков Иван Николаевич	
Горюшкина Елена Владимировна	

СЕКЦИЯ 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

PYTHON В ВЕКТОРЕ ПРОГРЕССИИ ИГРОВОЙ ИНДУСТРИИ

Егоров Илья Александрович

*студент, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли,
Казахстан, г. Алматы*

Ушаков Глеб Андреевич

*студент, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли,
Казахстан, г. Алматы*

Абишева Айгуль Амантаевна

*научный руководитель, магистр, старший преподаватель,
Казахский университет экономики, финансов и международной торговли,
Казахстан, г. Алматы*

Цель нашей научной работы-создать удобное приложение не только для развлечения но и помощи в развитие реакции, скорости, скорости мышления а также вычисление полета мяча при отскоке от края поля, и все это тренирует моторику пальцев.

За последнее столетие мы построили информационное окружение человека. В данный момент человек настолько привязан к компьютеризации, что уже словно сам является частью сети. Прогресс информатики – механизм развития современного человека, его коммуникации и взаимодействия со средой.

Функция - это блок организованного, многократно используемого кода, который используется для выполнения конкретного задания. Функции обеспечивают лучшую модульность приложения и значительно повышают уровень повторного использования кода.

Создание функции

Существуют некоторые правила для создания функций в Python.

Блок функции начинается с ключевого слова `def`, после которого следуют название функции и круглые скобки (`()`).

Любые аргументы, которые принимает функция должны находиться внутри этих скобок.

После скобок идет двоеточие (`:`) и с новой строки с отступом начинается тело функции.

```
def update_score(player):
    global PLAYER_1_SCORE, PLAYER_2_SCORE
    if player == "right":
        PLAYER_1_SCORE += 1
        c.itemconfig(p_1_text, text=PLAYER_1_SCORE)
    else:
        PLAYER_2_SCORE += 1
        c.itemconfig(p_2_text, text=PLAYER_2_SCORE)

def spawn_ball():
    global BALL_X_SPEED
    # Выставление мяч по центру
    c.coords(BALL, WIDTH/2-BALL_RADIUS/2,
             HEIGHT/2-BALL_RADIUS/2,
             WIDTH/2+BALL_RADIUS/2,
             HEIGHT/2+BALL_RADIUS/2)
    # Задаем мячу направление в сторону проигравшего игрока,
    # снижение скорости до изначальной
    BALL_X_SPEED = -(BALL_X_SPEED * -INITIAL_SPEED) / abs(BALL_X_SPEED)
```

Рисунок 1. Фрагмент функции `update_score`

Вызов функции

После создания функции, ее можно исполнять вызывая из другой функции или напрямую из оболочки **Python**. Для вызова функции следует ввести ее имя и добавить скобки. В данном случае наше функция расписана так:

```
def main():
    move_ball()
    move_pads()
    # вызываем саму себя каждые 30 миллисекунд
    root.after(30, main)

# Установим фокус на Canvas чтобы он реагировал на нажатия клавиш
c.focus_set()

# Напишем функцию обработки нажатия клавиш
def movement_handler(event):
    global LEFT_PAD_SPEED, RIGHT_PAD_SPEED
```

```

if event.keysym == "w":
    LEFT_PAD_SPEED = -PAD_SPEED
elif event.keysym == "s":
    LEFT_PAD_SPEED = PAD_SPEED
elif event.keysym == "Up":
    RIGHT_PAD_SPEED = -PAD_SPEED
elif event.keysym == "Down":
    RIGHT_PAD_SPEED = PAD_SPEED

```

Обязательные аргументы функции:

Если при создании функции мы указали количество передаваемых ей аргументов и их порядок, то и вызывать ее мы должны с тем же количеством аргументов, заданных в нужном порядке.

Для установки параметров окна в котором будет происходить все действия.

```

from tkinter import *
# импорт библиотеки random
import random
# Добавление глобальных переменных
# глобальные переменные
# настройки окна
WIDTH = 900
HEIGHT = 300

```

С этого момента мы будем использовать def который поможет нам создать функцию, создание счет когда мяч переходит линию которая находится за ракеткой

Эта функция отвечает за спаун меча по центру поля, задаем мячу направление сторону проигравшего игрока но снижаем скорость до изначальной.

```

60 def bounce(action):
61     global BALL_X_SPEED, BALL_Y_SPEED
62     if action == "strike":
63         BALL_Y_SPEED = random.randrange(-10, 10)
64         if abs(BALL_X_SPEED) < BALL_MAX_SPEED:
65             BALL_X_SPEED *= -BALL_SPEED_UP
66         else:
67             BALL_X_SPEED = -BALL_X_SPEED
68     else:
69         BALL_Y_SPEED = -BALL_Y_SPEED

```

Рисунок 2. функция bounce отвечает за отскок мяча

Функция отскока мяча при попадании мяча в ракетку скорость мяча меняется в случайном порядке от -10 до 10. Создаем линии по центру слева и справа.

```

90 # создаем мяч
91 BALL = c.create_oval(WIDTH/2-BALL_RADIUS/2,|
92                     HEIGHT/2-BALL_RADIUS/2,|
93                     WIDTH/2+BALL_RADIUS/2,|
94                     HEIGHT/2+BALL_RADIUS/2, fill="white")
95
96 # левая ракетка
97 LEFT_PAD = c.create_line(PAD_W/2, 0, PAD_W/2, PAD_H, width=PAD_W, fill="orange")
98
99 # правая ракетка
100 RIGHT_PAD = c.create_line(WIDTH-PAD_W/2, 0, WIDTH-PAD_W/2,
101                            PAD_H, width=PAD_W, fill="orange")
102
103
104 p_1_text = c.create_text(WIDTH-WIDTH/6, PAD_H/4,
105                          text=PLAYER_1_SCORE,
106                          font="Arial 20",
107                          fill="white")
108
109 p_2_text = c.create_text(WIDTH/6, PAD_H/4,
110                          text=PLAYER_2_SCORE,
111                          font="Arial 20",
112                          fill="white")

```

Рисунок 3. создания мяча и ракеток

Главной целью данной научной статьи является. Рассмотрение и исследование общего принципа работы средство разработки Python в игровой индустрии. Прделав научно практическую работу, мы получили большой опыт в разработке. И уверены что наш проект поможет и обучению языка программирования python и даст почву для дальнейших разработок и улучшения в векторе игровой индустрии для молодых специалистов

Мы хотим, чтоб наша проделанная работа открыла творческий потенциал в читателе так как были использованы только функции языка Python.

Потенциал данного языка программирования велик. Время идет, потребности общества меняются. Сегодня более актуальными считаются профессии в сфере IT. Именно для этих профессий важно знать языки программирования.

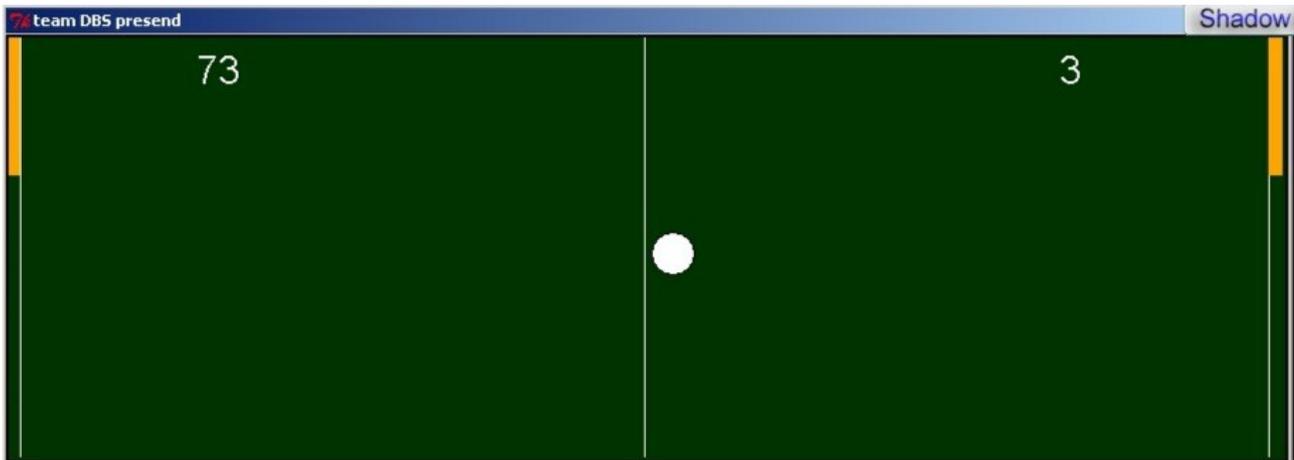


Рисунок 4. Главное окно

Список литературы:

1. Доусон М. Програмуем на Python. – СПб.: Питер, 2014. – 416 с.
2. Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 1280 с.
3. Лутц М. Программирование на Python, том I, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 с.
4. Лутц М. Программирование на Python, том II, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 с.
5. Прохоренок Н.А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 704 с.
6. Вабищевич П. Н. Численные методы. Вычислительный практикум. – – 320 с.
7. Пилгрим Марк. Погружение в Python 3 (Dive into Python 3 на русском)

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА НА ПЛАТФОРМЕ PУTHON

Бисенбай Ербатыр Саламатулы

*студент, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли,
РФ, г. Алматы*

Кузнецов Алексей Геннадьевич

*студент, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли,
РФ, г. Алматы*

Мырзатай Мейрамбек Нуржанулы

*студент, Казахский университет экономики, финансов и международной торговли,
РФ, г. Алматы*

Абишева Айгуль Амантаевна

*научный руководитель, старший преподаватель, магистр технических наук,
Казахский университет экономики, финансов и международной торговли,
РФ, г. Алматы*

Сейчас, в век информационных технологий, знание иностранного языка - необходимость. Время идет, потребности общества меняются. Сегодня более актуальными считаются профессии в сфере ай-ти, рекламы и тому подобное. Именно для этих профессий важно знать языки. К тому же, пользоваться компьютером и не иметь базовых знаний английского практически невозможно. Поэтому знание языков является необходимостью.

Цель нашей научной работы- это создать удобную программу, для ученика, которая поможет изучить иностранный язык, и дополнительно развить направления памяти такие как зрительная и ассоциативная.

Главное отличие игрового вида изучения и обычного изучения в том, что игровой вид изучения завораживает и развивает интерес к изучению.

В мире, где главную роль играет информация и социальные сети, получать новые знания можно через разные программы. Большинство методик изучения иностранных языков основаны игровой активности учеников.

Игра- это инструмент развития, с ее помощью познают мир. Поэтому логично использовать игру для изучения иностранного языка. Лучшие методики изучения иностранного языка для учеников включают в себя игровые ситуации разных типов.

В играх жанра "игры слов" ученики смогут изучить не только иностранный язык, но и свои дедуктивные способности. Так же в нашей программе используются различные яркие цвета, которые помогут в изучении и развитии зрительной памяти. Суть нашей программы в том, что между двумя объектами или словами устанавливается связь, которая создает из предметов, не имеющих между собой ничего общего, единое целое.

Классы в питоне

Всё в Python является объектами. Это очень расплывчатое утверждение, если до этого вы не изучали программирование вообще. Это означает, что каждый объект в Python-не имеет метод и значение по той причине, что все объекты базируются на классе. **Класс** - это проект объекта.

В Python-не мы также можем создавать собственные классы. Например в нашей программе мы создали класс с именем class WordGenerator() в которой выполняет позволяет блокировать поток до тех пор, пока в одном из указанных сокетов не появятся данные. Это очень удобно, если нужно обслуживать много сокетов и нет возможности создания большого количества потоков.

```
class WordGenerator():
    def select(self): # выбираем слово из списка
        # Selects a word from file
        wordsFile = open('wordbank.dat','r') #открываем файл для чтение
            numberOfWords = int(wordsFile.readline()) #сохраняем количество слов
в переменную namerofwords
            wordChosen = random.randint(0, numberOfWords) #сохраняем
случайное число от 0 до количество слов
            for i in range(wordChosen): #запускаем цикл for столько раз сколько
получилось в переменное wordChoosen
```

```

self.word = wordsFile.readline() #считываем слова из файла wordbank
self.word = self.word[:-1].capitalize() # Converts 'word\n' to 'Word'
wordsFile.close() #закрываем файл

```

```

wordgame.py > WordGenerator
1  #!/usr/bin/env python
2  from tkinter import *
3  import random
4
5  class WordGenerator():
6      def __init__(self):
7          self.word = ''
8
9      def select(self): # выбираем слово из списка
10         # Selects a word from file
11         wordsFile = open('wordbank.dat','r') #открываем файл для чтения
12         numberOfWords = int(wordsFile.readline()) #сохраняем количество слов в переменную numberOfWords
13         wordChosen = random.randint(0, numberOfWords) #сохраняем случайное число от 0 до количество слов
14         for i in range(wordChosen): #запускаем цикл for столько раз сколько получилось в переменной wordChosen
15             self.word = wordsFile.readline() #считываем слова из файла wordbank
16             self.word = self.word[:-1].capitalize() # Converts 'word\n' to 'Word'
17         wordsFile.close() #закрываем файл
18

```

Рисунок 1. Код функция select

Генераторы Python - это простой способ создания итераторов. Все накладные расходы, которые мы упомянули выше, автоматически обрабатываются генераторами в Python.

Генератор - это функция, которая возвращает объект (итератор), который мы можем перебрать (по одному значению за раз). В нашей программе генератор максимальная количество подсказок с помощью команды numberOfMaxHints, скрываем случайно выбранные буквы с помощью команды letterList[letterIndex] == '*' где '*' –случайно выбранная буква.

```

def generate(self):
    # Converts the word into question word
    self.select() #вызываем метод select
    numberOfMaxHints = (len(self.word)) // 2
    numberOfMinHints = (len(self.word)) // 3
    hint = random.randint(numberOfMinHints, numberOfMaxHints)
    #случайное число подсказок
    letterList = list(self.word) #список букв
    while hint > 0:
        letterIndex = random.randint(1, len(self.word) - 2) #случайный индекс

```

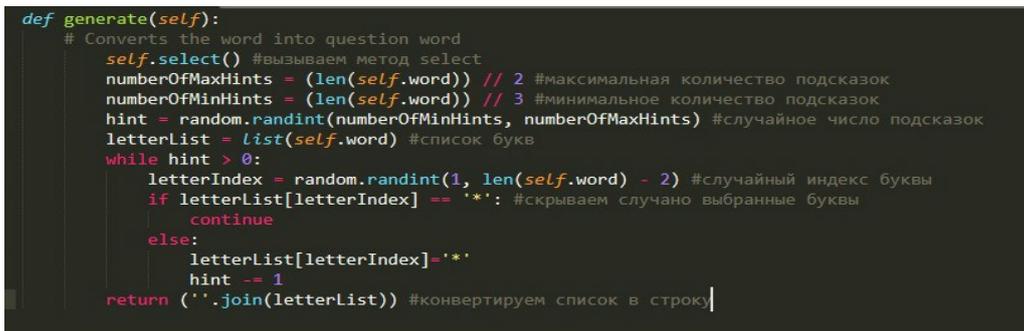
буквы

```

if letterList[letterIndex] == '*': #скрываем случайно выбранные буквы
    continue
else:
    letterList[letterIndex]='*'
    hint -= 1
return (''.join(letterList)) # конвертируем список в строку

```

этот метод проверяет на правильность буквы



```

def generate(self):
    # Converts the word into question word
    self.select() #вызываем метод select
    numberOfMaxHints = (len(self.word)) // 2 #максимальная количество подсказок
    numberOfMinHints = (len(self.word)) // 3 #минимальное количество подсказок
    hint = random.randint(numberOfMinHints, numberOfMaxHints) #случайное число подсказок
    letterList = list(self.word) #список букв
    while hint > 0:
        letterIndex = random.randint(1, len(self.word) - 2) #случайный индекс буквы
        if letterList[letterIndex] == '*': #скрываем случайно выбранные буквы
            continue
        else:
            letterList[letterIndex]='*'
            hint -= 1
    return (''.join(letterList)) #конвертируем список в строку

```

Рисунок 2. Листинг генератора generate(self)

Конструктором класса называют метод, который автоматически вызывается при создании объектов. Его также можно назвать конструктором объектов класса. Имя такого метода обычно регламентируется синтаксисом конкретного языка программирования. Так в Java имя конструктора класса совпадает с именем самого класса. В Python же роль конструктора играет метод `__init__()`.

```

def __init__(self, parent, Wtext, command):
    self.command = command
    self.widget = Label(parent, bg = themeColor1, fg = actionColor1, font =
'consolas 38 bold', text = Wtext, width = 5)
    self.widget.pack(side = LEFT, padx = 20)
    self.widget.bind('<Enter>', self.hover)
    self.widget.bind('<Leave>', self.unhover)
    self.widget.bind('<Button-1>', self.action)

```

```
def __init__(self, parent, Wtext, command):
    self.command = command
    self.widget = Label(parent, bg = themeColor1, fg = actionColor1, font = 'consolas 38 bold', text=Wtext)
    self.widget.pack(side = LEFT, padx = 20)
    self.widget.bind('<Enter>', self.hover)
    self.widget.bind('<Leave>', self.unhover)
    self.widget.bind('<Button-1>', self.action)
```

Рисунок 3. Конструктор метод `__init__`



Рисунок 4. Интерфейс главного окна

После использования программы, мы остались довольны: слова запоминаются с лёгкостью, у нас появился интерес к изучению языка.

Цель нашего творческого проекта достигнута, задачи в ходе работы выполнены полностью.

Нам кажется, что полученные навыки по изучению иностранного языка, обязательно пригодятся в жизни.

Мы точно уверены что наша программа поможет, облегчит и заинтересует учеников к изучению различных иностранных языков. И ученик сможет изучать в день около 50 слов. Что не является малым форматом. Мы думаем, в наше время, это очень важно знать иностранные языки.

Список литературы:

1. Доусон М. Програмуем на Python.- СПб.: Питер, 2014.- 416 с.
2. Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. - Пер. с англ.-СПб.: Символ-Плюс, 2011. -1280 с.
3. Лутц М. Программирование на Python, том I, 4-е издание. - Пер. с англ. - СПб.: Символ-Плюс, 2011.- 992 с.
4. Лутц М. Программирование на Python, том II, 4-е издание. - Пер. с англ. - СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 992 с.
5. Прохоренок Н.А. Python 3 и PyQt. Разработка приложений. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. -704 с.

СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ БУРЕНИЯ

Меделханулы Думан

*студент, Тюменский Индустриальный Университет,
РФ, г. Тюмень*

Паришуква Людмила Александровна

*научный руководитель, доцент, Тюменский Индустриальный Университет,
РФ, г. Тюмень*

Наибольшую опасность для объектов природной среды представляют производственно-технологические отходы бурения, которые накапливаются и хранятся непосредственно на территории буровой.

В своем составе они содержат широкий спектр загрязнителей минеральной и органической природы, представленных материалами и химреакентами, используемыми для приготовления и обработки буровых растворов (например: полиакриламидом (ПАА), конденсированной сульфитспиртовой бардой (КССБ), карбоксиметилцеллюлозой (КМЦ), СЖК, ВЖС, DKdrill, DKS-extender, SYRAN, T-80) [2]. На 1 м³ отходов приходится до 68 кг загрязняющей органики, не считая нефти и нефтепродуктов и загрязнителей минеральной природы.

Государственная политика в области обращения с отходами отдает приоритет поиску путей их использования, но при нынешних гигантских объемах образования отходов она не всегда реализуема.

Во-первых, количество продукции, которое можно получить из образующихся отходов с помощью имеющихся технологий их использования, гораздо больше необходимого.

Во-вторых, технологии преобразования отходов в полезные продукты в большинстве случаев требуют намного больших затрат энергетических ресурсов (по сравнению с аналогичным использованием природных ресурсов), а это влечет за собой образование значительного количества новых отходов.

Таким образом, размещение отходов в окружающей среде – неизбежное следствие производственной деятельности человека, в количественном отношении превосходящее иные виды утилизации отходов.

Ежегодно в результате деятельности нефтегазовых предприятий образуется около 800 тыс. т отходов производства, из которых основную массу составляют буровые шламы (около 60 %).

На сегодняшний день существует значительное количество способов обезвреживания, утилизации и ликвидации отходов бурения (буровой шлам, отработанный буровой раствор, буровые сточные воды). Мировой опыт применения различных технологий в этой отрасли показывает возможность создания замкнутых циклов водоснабжения (при применении оборудования переработки и повторного использования ОБР, БСВ), а так же получения полезного продукта (при переработке бурового шлама), позволяющих создавать безотходные и малоотходные технологии в строительстве скважин.

В РФ применение аналогичных технологий зачастую обусловлено ограничениями природоохранного законодательства [3,4]. На территориях, свободных от экологических ограничений (отсутствие водоохраных зон, зон подтопления водных объектов, особо-охраняемых природных территорий) строительство скважин ведется в основном с применением стандартных амбарных способов бурения.

До недавнего времени, применение стандартного амбарного способа бурения, с последующей ликвидацией амбара путем засыпки грунтом и захоронением общей массы отходов бурения, являлось наиболее выгодным с экономической точки зрения и не вызывало сомнений в правомочности применения у контролирующих органов. Однако, в связи с ужесточившимися требованиями контролирующих органов - совместное захоронение бурового шлама и жидкой фазы отходов бурения приравнивается к сбросу на рельеф, что в свою очередь категорически запрещено [5].

Таким образом, становится актуальным вопрос поиска новых способов утилизации отходов бурения.

Среди существующих технологических схем, наиболее широко известны следующие:

- технологическая схема с отверждением твердой фазы отходов бурения;

- технологическая схема с захоронением твердой фазы отходов бурения на специализированном полигоне;
- технологическая схема химического осветления жидкой фазы отходов бурения с закачкой осветленных буровых сточных вод в поглощающие горизонты;
- технологическая схема с захоронением отходов бурения в подземные резервуары в мерзлых породах.

Технологическая схема с захоронением твердой фазы отходов бурения на специализированном полигоне

Сооружение амбаров-накопителей на централизованном полигоне имеет следующие основные ограничения: необходимость инженерных изысканий (уровень грунтовых вод, затопляемость, характеристика грунтов и т. д.) и мониторинга (контроль миграции за пределы хранилищ).

Экологически безопасное хранение отходов бурения обеспечивается соответствующим расположением накопительных карт отходов бурения, прочностью и устойчивостью их конструкции, не допускающей фильтрации загрязняющих веществ за их пределы.

Конструктивная прочность накопительных карт и предотвращение фильтрации жидкой фазы отходов бурения за их пределы обеспечивается созданием по внутренней поверхности накопителя противофильтрационного экрана из глинистых (суглинистых) грунтов с коэффициентом фильтрации воды не более 10^{-6} см/с и толщиной не менее 0,5 м, использованием материала «Бентомат» согласно инструкции [7] и СНиП [4]. Исключается использование под полигон затопляемых паводковыми водами территорий. Участки складирования должны быть защищены от стоков поверхностных вод с вышерасположенных земельных массивов. Участок предусматривает возможность разработки грунта для сооружения верхнего ликвидационного слоя.

4 Технологическая схема захоронения отходов бурения в подземных резервуарах

Технология предусматривает использование в качестве хранилищ отходов подземных резервуаров, построенных в непроницаемых многолетнемерзлых породах на каждой кустовой площадке с объемом единичного резервуара порядка до 5 тыс. м³.

Сооружение резервуаров будет производиться в мерзлых песчаных отложениях и в подземном льду. Технология строительства подземных резервуаров предполагает подачу воды или пара в скважину для оттаивания пород в заданном интервале с подъемом гидросмеси воды и талого песка на поверхность.

При сооружении подземного резервуара в многолетнемерзлых песчаных породах и погребенном пластовом льду выполняются следующие работы:

- бурение скважины диаметром 300 мм на глубину до 80 м в зависимости от глубины залегания песчаного пласта или пластового льда;
- отработка подземной камеры на основе оттайки мерзлых пород;
- обустройство скважины над резервуаром с установкой обсадной колонны и герметизацией затрубного пространства;
- гидравлические испытания подземного резервуара, откачка из него воды и его консервация.

Строительство резервуаров в песчаных отложениях позволит получить песок, который может быть использован для отсыпки площадки для кустового бурения.

По окончании строительства подземного резервуара в грунтовом массиве образуется емкость, сохраняющая устойчивость в естественном состоянии в течение более 25 лет. При этом внутри образованной полости будут отсутствовать любые криологические процессы (термоэрозия, термокарст и др.) связанные с изменениями годового теплового режима на поверхности, так как выработка закладывается на глубине ниже влияния годовых амплитуд колебаний температуры.

При заполнении резервуара буровыми или промышленными отходами с положительной температурой будет происходить временное растепление

ледопородного массива в основании подземной емкости, что может привести к оттаиванию мерзлого грунта на почве выработки. Но следует отметить, что даже в этом случае, растепление почвенного слоя будет играть положительную роль в плане нивелирования поверхности складированных отходов и максимального заполнения объема резервуара. Миграция временно талой жидкой составляющей складированных отходов будет отсутствовать по причине естественной экранирующей способности мерзлых пород окружающего массива.

Кратковременное оттаивание слоя на почве выработки, как показали расчеты, не приведет к снижению ее устойчивости за счет сохранения стенок и кровли в естественно-мерзлом состоянии.

Резервуары скважинного типа, построенные в непроницаемых многолетнемерзлых породах, используются на месторождениях различных регионов России при хранении жидких углеводородов. Двенадцать подземных резервуаров для хранения газового конденсата были сооружены на Мастахском газовом промысле в Центральной Якутии, на Жатайской (Якутской) нефтебазе и на Мессояхском газовом промысле в районе г. Норильска. На Мастахском ГКМ было построено подземное хранилище газового конденсата суммарной вместимостью 9 тысяч м³, состоящее из трех подземных резервуаров на 800, 4500 и 3800 м³. Данное хранилище успешно эксплуатируется в настоящее время, а общий срок эксплуатации составляет 26 лет.

В варианте использования подземных резервуаров не производится разделение твердой и жидкой фазы. Весь объем отходов бурения направляется в подземный резервуар, вмещающие породы которого имеют отрицательную температуру. Температура застывания отходов бурения составляет минус 1,0 °С - 1,5 °С, поэтому с течением времени отходы бурения перейдут в твердо-мерзлое состояние и составят общий монолит с природным массивом.

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН В ЯНАО

Меделханулы Думан

*студент, Тюменский Индустриальный Университет,
РФ, г. Тюмень*

Паришуква Людмила Александровна

*научный руководитель, доцент, Тюменский Индустриальный Университет,
РФ, г. Тюмень*

Состояние окружающей природной среды является одной из наиболее острых социально-экономических проблем, прямо или косвенно затрагивающих интересы каждого человека.

В настоящее время человечество находится в периоде сверх интенсивного использования ресурсов окружающей среды — расход ресурсов, превышает их прирост, что неизбежно ведет к исчерпанию ресурсов. Современное экологическое состояние территории РФ можно определить как критическое. Продолжается интенсивное загрязнение природной среды, и оно представляет реальную угрозу самим биологическим основам здоровья и жизнедеятельности населения страны.

По уровню отрицательного воздействия на окружающую природную среду нефтегазодобывающее производство занимает одно из первых мест среди отраслей промышленности и это влияние обусловлено его особенностями. Оно загрязняет практически все сферы окружающей среды — атмосферу, гидросферу, причём не только поверхностные, но и подземные воды.

Основой для данной работы послужил анализ рабочих проектов на строительство скважин и документации по экологическому мониторингу в ЯНАО на Уренгойском, Ямбургском, Медвежьем, Северо-Уренгойском, Термокарстовом, Западно-Таркосалинском месторождениях.

1 Виды негативного воздействия на окружающую среду при бурении скважин

Основные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляются в период строительства. При производстве работ воздействие объектов на атмосферу заключается в загрязнении:

- выбросами загрязняющих веществ с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания при работе строительной техники;
- выбросами загрязняющих веществ при заправке строительной техники;
- перегрузки сыпучих материалов (песчано-грунтовая смесь и химические реагенты для буровых растворов).

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при бурении скважины на Медвежьем месторождении, представлен в таблице 2.

Таблица 1.

Качественный и количественный составы выбросов

Наименования веществ	ПДК. м.р., ОБУВ, (мг/м ³)	Класс опасност и	Валовые выбросы вредных веществ (т/год)
Азота диоксид (Азот(IV)оксид)	0,20000	3	24,397100
Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,40000	3	4,024300
Углерод (сажа)	0,15000	3	158,289210
Сера диоксид (ангидрид сернистый)	0,50000	3	1,043360
Дигидросульфид (сероводород)	0,00800	2	0,000550
Углерод оксид	5,00000	4	1336,198000
Смесь углеводородов предельных C1-C5	50,00000	0	206,718200
Смесь углеводородов предельных C6-C10	30,00000	0	20,068690
Бензол	0,30000	2	0,140087
Диметилбензол (ксилол)	0,20000	3	0,047595
Метилбензол (голуол)	0,60000	3	0,088255
Бенз(а)пирен	0,000001	1	0,000013
Метанол	1,00000	3	0,103180
Формальдегид	0,03500	2	0,123300
Углеводороды предельные C12-C19	1,00000	4	2,737700
Итого	89,393001		1753,979541

В ходе исследования установлено, что к числу приоритетных загрязняющих веществ относятся вещества III и IV классов опасности, на долю которых приходится 9,02 % и 76,18% соответственно.

Также проведено ранжирование загрязняющих веществ содержащихся в выбросах источников загрязнения атмосферы, находящихся на территории Медвежьего месторождения, по массе (рисунок 1).

Установлено, что по массе выбросов к числу приоритетных загрязняющих веществ относятся оксид углерода, углеводород C1-C5 и сажа, выбросы которых составляют соответственно 1336,198 т/год, 206,718 т/год и 158,289 т/год.

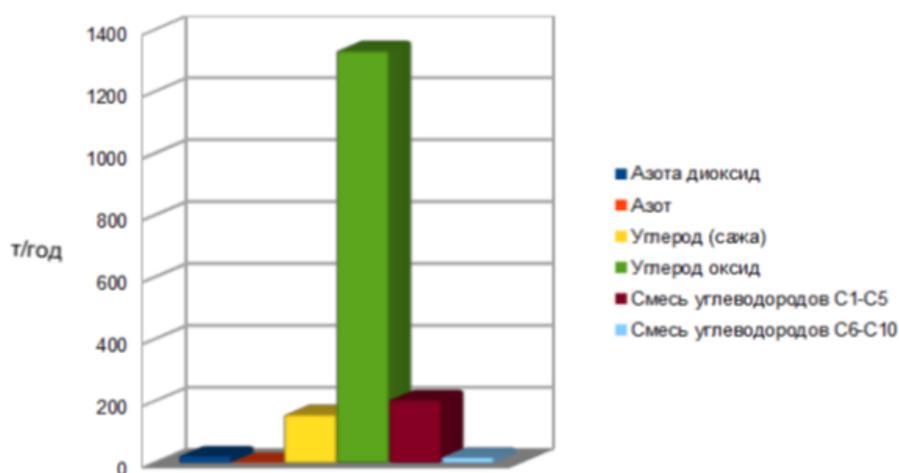


Рисунок 1. Ранжирование загрязняющих веществ по массе выбросов

1.3 Негативное воздействие на поверхностные водные объекты при бурении скважин

Негативное воздействие работ по бурению скважин на водную среду заключается в:

- возможном локальном загрязнении водной среды строительными, хозяйственно-бытовыми отходами и стоками, накапливаемыми на площадках строительства, в случае несоблюдения правил их временного хранения;
- возможном локальном загрязнении водной среды, в связи с непреднамеренными проливами и утечками нефтепродуктов при неаккуратной

смене масла и заправке топливом автостроительной техники в неположенных местах, а также при использовании в работе грязной автотехники;

- возможном локальном загрязнении водной среды в связи с переполнением шламовых амбаров отходами бурения;
- нарушении равновесия сложившегося микро- и мезорельефа при производстве земляных работ, что может привести к локальному изменению поверхностного стока распределения талых вод.

Нефтепродукты относятся к числу наиболее распространенных и опасных веществ, загрязняющих поверхностные воды. Входящие в состав нефтепродуктов низкомолекулярные алифатические, нафтеновые и особенно ароматические углеводороды оказывают токсическое воздействие на организм, поражая сердечно-сосудистую и нервную системы.

Поверхностные источники питьевого водоснабжения на территории автономного округа характеризуются высоким уровнем химического и микробиологического загрязнения. Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности поверхностных вод автономного округа вносят нефтепродукты железо, марганец, цинк.

По данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ямало-Ненецкому автономному округу в 2017 году на территории автономного округа эксплуатировалось 93 источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, из них 25 источников являются поверхностными (Надымский, Приуральский, Ямальский, Тазовский, Шурышкарский районы и г. Лабытнанги) и 68 источников – подземными (г. Салехард, г. Надым, г. Ноябрьск, г. Муравленко, г. Губкинский, г. Новый Уренгой, Пуровский, Приуральский и Красноселькупский районы).

Из 25 поверхностных источников – 60 % (15 объектов) не соответствуют требованиям санитарных и гигиенических нормативов. Из-за несоблюдения требований к зонам санитарной охраны не соответствуют требованиям 56 % водисточников (14 объектов). Данный показатель значительно превышает среднероссийский (34,2%).

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАВЫКОВ ЧАТ-БОТА

Семыкина Анастасия Анатольевна

магистрант, Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем, Белгородский Государственный Технологический Университет имени Владимира Григорьевича Шухова, РФ, г. Белгород

В мире информационных технологий главным умением является способность подстраиваться под современный темп жизни. Для экономии времени, которое может быть затрачено на поиск, существует много посторонних ресурсов, но будет ли найденная информация соответствовать заданным требованиям пользователя?

Палочкой-выручалочкой можно считать виртуальные голосовые помощники, которые распознают естественную речь, имитируют живой диалог, дают ответы на вопросы пользователя и, благодаря запрограммированным навыкам, решают прикладные задачи. Навык — сервис, активирующийся по ключевой фразе и работающий в интерфейсе бота. Навык решает задачу пользователя. Для экономии времени пользователя, а также получения информации в достаточном объёме, проведён кластерный анализ для создания навыков.

При создании навыков нужно помнить, что общение пользователя с искусственным интеллектом – диалог. И для того чтобы информация была корректно предоставлена пользователю, проведён анализ пользовательских сценариев. Решение задач классификации слов по семантическим группам позволяют повысить качество решения автоматической обработки текстов. В качестве входных данных для метода кластеризации были составлены несколько связей:

- <глагол, существительное>
- <вопросительное местоименное наречие, глагол, существительное>
- <вопросительное местоимение, глагол>
- <глагол, предлог+прилагательное+существительное>

- <вопросительное местоименное наречие, существительное>
- <существительное, существительное>.

Например, пользователь хочет узнать, когда будет спектакль по пьесе А. П. Чехова «Вишнёвый сад». Таким образом, из предложения запроса пользователя «Когда будет спектакль «Вишнёвый сад», будет извлечено четыре группы следующего вида:

- <когда+будет>;
- <будет+спектакль>;
- <когда+спектакль>;
- <спектакль+«Вишневый сад»>.

У каждого активационного имени есть свои параметры, а созданная база данных содержит коллокации и их частоты встречаемости.

Полученная база данных может быть описана как множество, состоящее из множеств. Для корректной работы необходимо выделить словарь главных и словарь зависимых слов. Словари – вспомогательные множества, которые используются для расчёта меры сходства встречаемости слов. Для этого необходимо получить вектор признаков слова a , содержащий в себе частоты встречаемости данного слова a со словами из множества зависимых слов. Мера сходства слов a и b определяется в таком случае с использованием косинусной меры сходства между векторами признаков.

Для того чтобы уменьшить количество ошибок при формировании ответа, необходимо отфильтровать часть объектов, которые вносят шум во входные данные. Далее используются только те сочетания, у которых частота встречаемости превосходит заданный порог. Также используются словосочетания только с теми главными словами, которые встречаются более чем в заданном количестве различных комбинаций.

На начальном этапе кластеризации отдельный кластер – каждое слово. На этом шаге метода кластеризации рассчитывается матрица расстояний, которая основана на расчёте косинусов меры сходства. Из полученной матрицы берётся n самых максимальных значений или все значения, превосходящие порог. Для

определения расстояния применяется метод, в котором расстояние рассчитывается как среднее между всеми элементами двух кластеров. После первого шага на каждом последующем шаге кластеризации выбираются два ближайших кластера. Далее происходит объединение, с пересчётом расстояний до других кластеров, в один. Алгоритм работает до того момента, пока расстояние между объединяемыми кластерами не станет меньше заданного порога. Большие кластеры могут содержать в себе несколько более мелких, не связанных с собой по смыслу. Но слишком большое значение порога приведёт к тому, что будут кластеризованы не все слова, но качество полученных кластеров будет выше.

Для оценки результатов кластеризации используется формула нормализованной взаимной информации $NMI(A, B)$ и F_1 - меру.

$$NMI(A, B) = \frac{I(A, B)}{[H(A) + H(B)]/2},$$

$$I(A, B) = \sum_k \sum_j \left(\frac{|v_k \cap c_j|}{N} \right) \log \left(\frac{|v_k \cap c_j|}{|v_k| |c_j|} \right)$$

где $v_k \cap c_j$ - количество общих элементов в кластере v_k и классе золотого стандарта c_j , $H(A)$ – энтропия кластеров, $H(B)$ – энтропия классов золотого стандарта. F_1 - мера представляет собой удвоенное среднегармоническое значение покрытия (recall) и точности (precision). Энтропия определяется по формуле Шеннона: $H(x) = -\sum_{i=1}^n p(i) * \log_2 p(i)$, где $p(i)$ - вероятность вхождения элемента в кластер: $p(i) = n/N$, n - число элементов в кластере, N - общее число элементов.

Для экономии времени пользователя при создании навыков учитываются такие параметры, как определение местоположения и локальное время. У пользователя пропадает необходимость запрашивать дополнительную информацию, например, о какой-то выставке, если бот подскажет, в какое время будет работать музей и как далеко находится от его местоположения.

Благодаря проведённому кластерному анализу на основе голосового помощника, была решена задача классификации слов по семантическим группам, которая повысила качество автоматической обработки текстов. Мощь

информационных технологий, соединённых с техническими решениями, позволяет создавать продукты, которые не только экономят время пользователя, но и предоставляют достаточное количество информации в реальном времени.

Список литературы:

1. Активация и деактивация языка [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <https://yandex.ru/dev/dialogs/alice/doc/activation-docpage/> (Дата обращения: 10.12.2019).
2. Алиса (голосовой помощник) [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Алиса_\(голосовой_помощник\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Алиса_(голосовой_помощник)) (Дата обращения: 12.12.2019).
3. Кластерный анализ [Электронный ресурс] – Режим доступа. –URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кластерный_анализ#Методы_кластеризации (Дата обращения: 27.12.2019)

ПОРШНЕВЫЕ КОМПРЕССОРЫ. НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ BITZER – NEW ECOLINE

Шарипов Шерзод Акмалович

*студент, Московский политехнический университет,
Россия, г. Москва*

PISTON COMPRESSORS. THE NEW GENERATION OF RECIPROCATING BITZER COMPRESSORS – NEW ECOLINE

Sherzod Sharipov

*Student, Moscow Polytechnic University,
Russia, Moscow*

Аннотация. В данной статье доступно и просто описаны основные принципы работы поршневых компрессоров, их применение и устройство, а также проведен анализ актуальности нового поколения поршневых компрессоров New Ecoline.

Abstract. In this article, the basic principles of the operation of reciprocating compressors, their application and device, and the analysis of the relevance of the new generation of piston compressors New Ecoline are analyzed and simply described.

Ключевые слова: поршневые компрессоры, новое поколение поршневых компрессоров, поршень, сальники, клапаны, цилиндры, плунжеры, штоки.

Keywords: piston compressors, new generation of piston compressors, piston, oil seals, valves, cylinders, plungers, rods.

Поршневые компрессоры – это компрессоры объёмного действия, которые подают газ из пространства низкого давления в пространство более высокого давления путём циклически повторяющихся увеличений и уменьшений объёма рабочей полости цилиндра. При увеличении объёма рабочая полость сообщается с всасывающим трубопроводом или с атмосферой и производит всасывание газа. При уменьшении объёма замкнутый в ней газ сжимается и вытесняется в нагнетательный трубопровод.

К классу поршневых относятся компрессоры, поршень которых совершает внутри цилиндра возвратно-поступательное движение, а также все разновидности ротационных компрессоров с поршнем, вращающимся в цилиндре.

Поршневые компрессоры классифицируют также по величине объёмной производительности в условиях всасывания. Различают:

- 1) Микрокомпрессоры – производительность до $10 \text{ дм}^3/\text{сек}$;
- 2) Компрессоры малой производительности – от 10 до $100 \text{ дм}^3/\text{сек}$;
- 3) Компрессоры средней производительности – от $100 \text{ дм}^3/\text{сек}$ до $1 \text{ м}^3/\text{сек}$;
- 4) Компрессоры большой производительности – от $1 \text{ м}^3/\text{сек}$ и выше.

Компрессоры, которые предназначены для одних газов, в большинстве случаев непригодны для других. Следовательно, поршневые компрессоры классифицируются и по сжимаемому газу. Они бывают: воздушные, азотные, водородные, кислородные, хлорные и др. [1]

Области применения различных компрессоров в зависимости от давления и производительности. Одним из главных потребителей поршневых компрессоров является химическая промышленность. Например: полиэтилен получают из этилена, который сжимают до $250\text{-}350 \text{ МПа}/\text{м}^2$.

Огромный спрос на холодильное и климатическое оборудование вызвало стремительное развитие данной техники. Компания Bitzer, занимающаяся производством и проектированием данной техники, достигла больших успехов в создании нескольких поколений поршневых компрессоров. С апреля 2013 года началось массовое производство нового поколения компрессоров модернизированной серии New Ecoline. Необходимость создания инновационных компрессоров появилась вследствие развития рынка, а именно: повышения энергетической эффективности, возрастающей конкуренции на рынке, универсальности компрессоров. Все эти требования были учтены инженерами компании Bitzer и более того все новшества нового поколения позволили увеличить эффективность компрессоров, не увеличивая их

стоимость. Новое поколение компрессоров позволило значительно увеличить COP(КПД), область применения как в сторону более высоких, так и в сторону более низких температур. Основное применения данные компрессоры получили в средне и высокотемпературных холодильных и кондиционерных агрегатах. Компрессоры линейки New Ecoline способны долгосрочно работать с температурой конденсации до 85 °С (R134a) и 62 °С (R404A/R507A). Посмотрим наглядно все технические инновации в компрессорах нового поколения, благодаря которым удалось увеличить COP до 10% и сделать лидерами рынка рис 3.

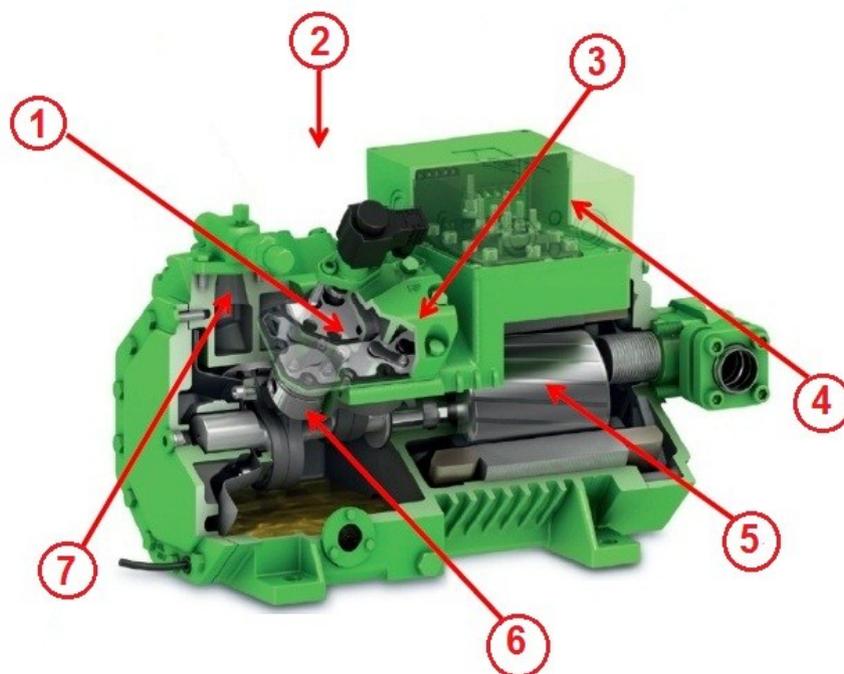


Рисунок 1. Особенности нового поколения поршневых компрессоров Bitzer – New Ecoline

- 1) Новая конструкция клапанных досок. На них подобрано оптимальное количество отверстий всасывания и нагнетания и их диаметры;
- 2) Более высокие рабочие давления 32 ВД бар, на которые рассчитываются корпуса компрессоров;
- 3) Головки цилиндров с новыми крышками. Был увеличен объём подкрышечного пространства в целях снижения гидравлических сопротивлений при шумоглушении;

4) Новые клеммные панели;

5) Более эффективные моторы подобраны для всех моделей с оптимальной номинальной мощностью;

6) Новая конструкция поршней и шатунов. В целях снижения “мертвого объёма” на торцевых поверхностях был выполнен специальный рельеф, благодаря которому поршни могут приближаться к клапанной доске максимально близко, при этом, не касаясь лепестков клапанов всасывания;

7) Минимальные потери давления. Разработана конструкция запорных клапанов и внутренних полостей в корпусах компрессоров для уменьшения гидравлических потерь. [3]

Благодаря инновационному мышлению и работе компании, производство компрессоров делает огромный шаг в будущее. Компрессоры нового поколения имеют ряд преимуществ, которые были освещены в данной статье, при этом стоимость самих компрессоров по сравнению с предыдущим поколением не возросли, что делает данную компанию одним из лидеров не только российского рынка, но и мирового.

Список литературы:

1. М.И. Френкель Поршневые компрессоры. Теория, конструкции и основы проектирования. – Л.: ИД «машиностроение», 1969. – с. 5-7.
2. [Электронный ресурс]. <https://ter-m.ru/raznoe/ustrojstvo-porshnevogo-vozdushnogo-kompressora-remont-kompressora-svoimi-rukami.html>
3. [Электронный ресурс] http://bitzer.ru/vstrechaem_novoe_pokolenie_porshnevih_kompressorov_bitcer_NEW_ECOLINE_

СЕКЦИЯ 2.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРОФИЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ (7 КЛАСС) ПО ФИЗИКЕ /В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СРЕДЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Мандрик Василина Олеговна

*студент, Томский государственный педагогический университет,
Российская Федерация, г. Томск*

Аннотация. Целью нашей работы является разработка программы курса внеурочной деятельности в среде дополнительного образования при вузе.

В работе были использованы следующие методы исследования: анализ литературы, анализ проблемы, анализ результатов внеурочной деятельности, статистический метод, математическая обработка результатов.

Ключевые слова: внеурочная деятельность, предпрофильная и профильная подготовка, дополнительное образование, физико-математический профиль, формирование мотивации к изучению физики.

Одно из самых важных решений, которые человек принимает в своей жизни, это выбор профессии, который начинает формироваться чаще всего в старших профильных классах. Перед учеником стоит сложная задача – разобраться в своих интересах и возможностях, выбрать профиль обучения и впоследствии вуз, профессию. Уже в средней школе многие учащиеся проявляют интерес к тем или иным предметам в большей или меньшей степени. Также есть и учащиеся, сомневающиеся в выборе профильного направления. Важно вовремя заметить и развить интерес у одних и помочь в выборе другим.

Задачи выявления и развития образовательных способностей учащихся успешно решаются через предпрофильную и профильную подготовку, которые в свою очередь могут быть реализованы в рамках внеурочной деятельности. *Профильное обучение – особый вид дифференциации и индивидуализации*

обучения: форма организации учебной деятельности старшеклассников, при которой учитываются их интересы, склонности и способности, создаются условия для максимального развития учащихся в соответствии с их познавательными и профессиональными намерениями. [1] Предпрофильная подготовка – это система педагогической, психолого-педагогической, информационной и организационной деятельности, содействующая самоопределению учащихся старших классов основной школы относительно избираемых ими профилирующих направлений будущего обучения и широкой сферы последующей профессиональной деятельности. [2]

Внеурочная деятельность, согласно Федеральному образовательному стандарту* (далее – ФГОС) основного общего образования понимается как образовательный процесс, реализуемый в различных формах, отличных от стандартных школьных уроков, и направленный на достижение планируемых результатов развития основного образования. Принципы организации внеурочной деятельности: ориентация на личностные интересы, потребности и способности ребёнка; возможность свободного самоопределения и самореализации учащегося; практико-деятельностная основа образовательной деятельности и др. Целесообразно организовывать внеурочную деятельность учащихся вне школы, например, в учреждениях дополнительного образования. В иной образовательной среде (отличной от школьной) учащиеся более активно вовлекаются в деятельность, участвуют в образовательном процессе в новом для себя качестве и, как следствие, самовыражаются и самоутверждаются. (*ФГОС – совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию. [3])

В частности, в Томском государственном педагогическом университете (далее – ТГПУ) на базе Центра дополнительного физико-математического и естественнонаучного образования (далее – Центр) создана подобная образовательная среда. В Центре организована дополнительная подготовка школьников – образовательные курсы по физике и математике (подготовка к

участию в олимпиадах; занимательная физика и математика; подготовка к государственной итоговой аттестации; математический кружок для младших школьников), а также проводятся мероприятия (олимпиады, конференции, конкурсы). Кроме того, реализуются различные проекты со школами, например, сетевой образовательный проект «Открытый профильный класс» в рамках ФГОС с Муниципальным автономным общеобразовательным учреждением средняя общеобразовательная школа № 40 г. Томска.

Проект предполагает предпрофильную и профильную подготовку учащихся 5-9-х классов школы в рамках общеинтеллектуального направления по физико-математическому, естественнонаучному (биология, химия, география) и лингвистическому профилям (английский язык). Для 5-6-х классов проводятся ознакомительные пропедевтические курсы – своеобразные профильные пробы (обучение в течение года по программам разных профилей), которые позволяют ученику погрузиться в конкретную науку, предмет и определить, к какому профилю относится его область интересов. Начиная с седьмого класса, школьники выбирают один профиль для обучения в течение учебного года. Таким образом, на данном этапе каждый ученик выбирает для углубленного изучения ряд элективных курсов в рамках одного профильного направления.

Рассмотрим профильную подготовку учащихся по физике по программе дополнительного образования «Физика 7 плюс» (физико-математический профиль) в Центре. Данный курс может быть реализован и как предпрофильная подготовка – профильная проба, после которой учащиеся либо продолжают обучение в профиле, либо переходят в другой профиль.

Цель курса: создать условия для формирования у учащихся мотивации к изучению физико-математических наук, а также расширить и углубить их знания по материалу курса физики 7 класса.

Задачи курса:

- содействие в осознании важности и универсальности изучаемых законов;

- содействие в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;
- приобретение навыка решения физических задач, в том числе экспериментальных;
- приобретение опыта исследовательской и проектной деятельности по физике, опыта познания и самопознания;
- содействие в формировании устойчивого интереса к дальнейшему изучению физики.

Темы программы «Физика 7 плюс» повторяют школьный курс физики 7 класса, расширяя и дополняя его. Помимо основной тематики в курсе заложены темы, интересные для учащихся (например, «Рычаги в быту», «Нобелевские премии по физике», «Физика и военная техника» и др.). Программа направлена на удовлетворение естественного детского любопытства, желания все увидеть своими глазами, самостоятельно поэкспериментировать. Поэтому широко применяется наглядность, групповая деятельность школьников, игровые технологии, демонстрационный и лабораторный эксперимент. Занятия проводятся в занимательной форме, используются личностно-ориентированный и проблемно-деятельностный подходы. Для поддержания и формирования познавательного интереса используются практический метод обучения и проектный, способствующий развитию индивидуальных творческих способностей учащихся и осознанному походу к профессиональному самоопределению.

Курс «Физика 7 плюс» рассчитан на 60 учебных часов в течение учебного года; по 2 часа в неделю (2 занятия подряд в один день). Занятия проводятся в мультимедийных аудиториях Центра, оснащённых разнообразными средствами наглядности, демонстрационным оборудованием, лабораторными наборами по физике. Численный состав группы учащихся около 15 человек.

Содержание курса.

Раздел 1. Вводное занятие. (4 ч.)

Вводное занятие включает в себя первоначальные представления о науке – физике; широкое применение законов физики в быту и на производстве. Проводятся занимательные опыты из доступных материалов, предметов, («Реактивное движение», «Электромагнит»), которые ученики могут повторить дома самостоятельно.

Раздел 2. Физические величины. (6 ч.)

Актуализация понятия «физические величины»; перевод величин в систему СИ; отработка умения определения цены деления прибора и т.д.; знакомство со старинными русскими мерами длин, веса и объёма (с помощью пословиц); применение полученных знаний при решении занимательных задач.

Раздел 3. Первоначальные сведения о строении вещества. (6 ч.)

Повторение и обобщение материала по данной теме в игровой форме. Разработка технологической карты с основным материалом. Проведение занимательных лабораторных работ на тему «Диффузия».

Раздел 4. Взаимодействие тел. Плотность вещества. (12 ч.)

Актуализация знаний о механическом движении, явлении инерции, о законах взаимодействия тел, плотности. Проведение демонстрационных экспериментов на объяснение различных видов движения, проведение лабораторной работы на нахождение средней скорости своего движения. Решение задач, в т.ч. олимпиадных, на нахождение плотности. Создание «живых» моделей («Башня плотностей» и др.). Проведение фронтальных лабораторных работ на применение формулы плотности вещества. Решение графических задач на движение.

Раздел 5. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. (8 ч.)

Актуализация знаний по теме «Давление». Решение задач с применением формул давления. Проведение демонстрационных экспериментов («Шар Паскаля», «Картезианский водолаз» и др.). Проведение фронтальных лабораторных работ на применение формул давления; решение экспериментальных задач (определение неизвестной жидкости, находящейся в сообщающихся сосудах и др.). Рассмотрение вопроса о роли давления в

природе, быту, технике; изучение принципа действия различных технических устройств – подводные лодки, буры, шлюзы, прессы, турбины, насосы, гидроприводы и др.

Раздел 5. Атмосферное давление. (6 ч.)

Проведение демонстрационных экспериментов на понимание природы атмосферного давления («Магдебургские полушария», «Фонтан» и др.). Изучение исторических фактов по данной теме. Решение «Воздушных» задач, выполнение практических лабораторных работ («Определение массы и веса воздуха в аудитории» и др.).

Раздел 6. Архимедова сила. (6 ч.)

Повторение изученного в школе материала по данной теме, решение задач на применение формулы для выталкивающей силы. Выполнение творческих заданий: решение кроссворда «Час истории. Великий Архимед»; работа в группах по темам «Плавание судов. Воздухоплавание. Законы физики служат людям»; создание моделей судов из подручных материалов.

Раздел 7. Работа. Мощность. Простые механизмы. (6 ч.)

Актуализация знаний: механизмы, их виды, условие равновесия рычага, золотое правило механики, работа, мощность. Изучение исторических фактов по данной теме. Экспериментальные задачи, лабораторные работы на применение золотого правила механики, условия равновесия рычага, формул работы и мощности. Изучение принципа работы механизмов из техники, быта.

Раздел 8. Творческий проект учащихся. (4 ч.)

Работа в команде. Презентация проекта «Физический прибор из подручных средств».

Раздел 9. Итоговое занятие. (2 ч.)

Проведение анкетирования. Игра. Итоги курса.

В процессе обучения по программе у учащихся происходит: овладение терминологией в рамках изученных разделов физики; формирование мотивации образовательной деятельности; формирование интереса к способам решения задач; овладение умением применять полученные знания для объяснения

природных явлений, принципа действия технических устройств, решение практических задач повседневной жизни; формирование готовности к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями.

Среди учащихся группы в начале и в конце учебного года было проведено анкетирование. В анкете учащимся предлагалось ответить на следующие вопросы:

1. Желаете ли Вы посещать занятия по физике в Центре?
2. Любите ли Вы проводить опыты, эксперименты?
3. Желаете ли продолжать обучаться в физико-математическом профиле?

По итогам анкетирования получены следующие результаты (рис. 1):

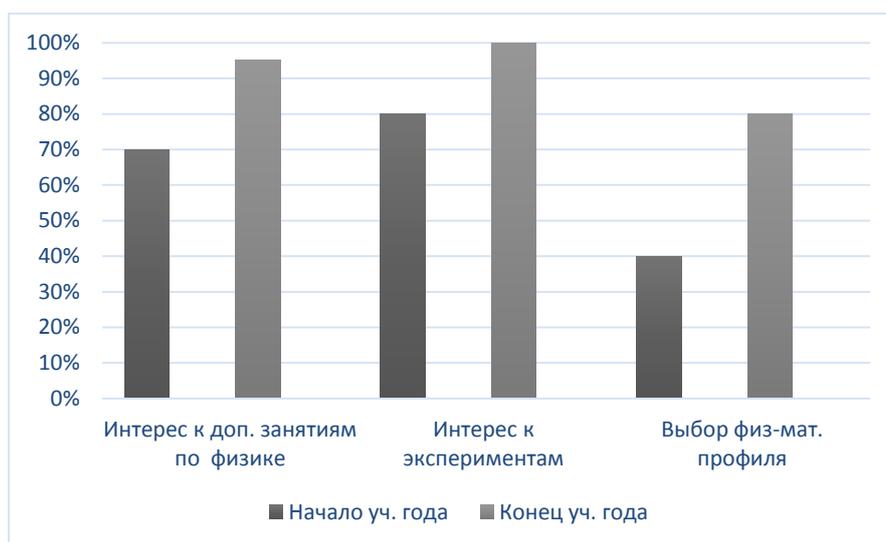


Рисунок 1. Результаты анкетирования

Анализ результатов анкетирования позволяет нам утверждать, что данный курс способствует формированию у учащихся мотивации к изучению физико-математических наук. Регулярное использование на занятиях по физике экспериментальных задач, лабораторных работ, демонстрационных экспериментов; рассмотрение примеров из техники, быта, окружающей природы позволяет развивать интерес у учащихся, не проявляющих особого внимания к курсу в начале учебного года. Можно утверждать, что одна из главных задач курса внеурочной деятельности реализована – у учащихся

наблюдается наличие устойчивого интереса к физике и желание обучаться в физико-математическом профиле.

Список литературы:

1. Сазонова А.Д. Профессиональная ориентация учащихся: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов [Текст] /А.Д. Сазонова. – М.: Просвещение, 1988. – 223 с.
2. Горбачёва Е.Ю. Особенности предпрофильной подготовки как компонента профильного образования // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сб. ст. по матер. V междунар. науч.-практ. конф. Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2011.
3. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования: официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/543> (дата обращения: 10.12.2018).
4. А.А. Власова, Т.В. Швалёва Курсы по физике для школьников 5-6-х классов // Преподавание естественных наук (биологии, физики, химии), математики и информатики в вузе и школе : сборник материалов VIII Международной научно-методической конференции (27-28 октября 2015 г.) – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2015. С. 109-111.

ВВЕДЕНИЕ В ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Пасюта Максим Андреевич

*студент, Алтайский государственный технический университет
им. И. И. Ползунова,
РФ, г. Барнаул*

Экспертные Системы (ЭС) – это программа или комплекс программных продуктов, которые выполняют задачу конкретного эксперта при решении проблемы в заданной предметной области. ЭС в ходе своей работы использует информацию – знания. Знаниями в данных системах называют информацию о предметной области, которая необходима для решения задач [3]. Данные определенным образом структурированы и размещены в памяти экспертной системы в виде базы знаний, которую можно редактировать и пополнять в процессе обновления системы.

ЭС проводят анализ, представляют рекомендации, дают консультации и заключения. Они обычно направлены на реализацию задач, имеющих нечеткую структуру. Классические компьютерные программы реализуются на основе общих алгоритмов решения задач, ЭС же решают проблемы в конкретной предметной области эксперта на основе цепочки логических операций. Таким образом данные системы способны выполнять неструктурированные и плохо определённые задачи [2].

Одно из главных достоинств ЭС является высокий уровень точности при решении конкретной задачи предметной области. Это достигается тем, что ЭС способна накапливать знаний, тем самым гарантировать относительно высокую независимость наличия квалифицированных сотрудников в компаниях. Дальнейшее расширение базы знаний ЭС позволяет повышать профессиональный уровень сотрудников, которые в процессе работе будут использовать экспертную систему.

ЭС бывают различных видов, но в данной статье мы рассмотрим структуру типичной статической системы [1, с. 8-9]. Экспертная система состоит из:

- механизм логического вывода;

- база данных (БД);
- база знаний (БЗ);
- подсистема приобретения знаний;
- подсистема вывода цепочки решения;
- подсистема вывода информации (диалогового компонента).

Механизм логического вывода служит для формирования новых фактов о предметной области на основе сравнения информации из рабочей памяти и базы знаний. Данный механизм в устройстве экспертной системы занимает важнейшее место. Именно он осуществляет алгоритмы прямого или обратного вывода [1, с. 8-9].

База данных служит для хранения первоначальных и промежуточных данных решаемой в данный момент задачи. Обычно данные этого типа хранятся в оперативной памяти компьютера и в процессе работы системы содержат коэффициенты уверенности и истинности принятия решения к конкретной задаче [1, с. 8-9].

База знаний (БЗ) необходима для хранения фактов о конкретной предметной области и правил связи между ними. Кроме самой информации в БЗ хранятся функции для оптимизации принятия решения, а также различные алгоритмы реализующие расчеты [1, с. 9].

Подсистема приобретения знаний служит для автоматизации заполнения и обновления знаний в экспертной системе. Данная система так же необходима для адаптации базы знаний системы к условиям ее функционирования [1, с 8-9].

Подсистема вывода цепочки решения предназначена для объяснения пользователю-эксперту как именно ЭС пришла к решению поставленной задачи. В подсистеме выводится цепочка знаний, которая использовалась системой для принятия решения. Таким образом конечный пользователь ЭС больше доверяет системе и может сам проследить логику принятия решения [1, с 8-9].

Подсистема вывода информации необходима для более простого использования ЭС конечному пользователю, как в ходе пояснения результатов вывода, так и в решении конкретной задачи [1, с 8-9].

В ходе разработки ЭС участвуют огромное количество специалистов, перечислим основных представителей:

- эксперт в проблемной области, задачи которой будет решать ЭС;
- инженер по знаниям - разработчик экспертных систем (обычно выступает посредником между экспертом и базой знаний);
- Разработчик инструментальных средств, предназначенных для оптимизации разработки ЭС.

Каждый из специалистов необходим для создания высокоточной ЭС. Отсутствие среди представителей разработки инженеров по знаниям или их замена на разработчиков программного обеспечения приводит к неудаче создания ЭС [1, с 20-22].

Рассмотрим примеры наиболее известные экспертных систем, которые в некотором смысле стали классическими:

DENDRAL является одной из самых старейших и самых досконально проработанных экспертных систем. Она определяет строение органических микрочастиц по их химическим формулам и масс-спектрографическим данным о химических связях в молекулах. Данная система была разработана Э. А. Фейенбаум и Дж Ледерберг в Стэнфорде в конце 1960-х г.г. Система Dendral использовалась в качестве консультанта химиками-органиками более 15 лет. Она и настоящее время считается экспертом в масс-спектрографическом анализе [5].

SIAP система была разработана для обнаружения и идентификации различных модификаций судов в океанах. Система использует данные от сетей гидрофонов, преобразованных в виде сонограмм. Сонограмма представляет собой информацию в виде цифровых записей спектров, принятых датчиками звуковой энергии. Для их дешифровки система использует знания о типичных сонограммах морских судов. Экспертная система определяет морские суда и

может сгруппировать их в более крупные единицы, например, флоты. **SIAP** реализует обнаружение морских судов в режиме реального времени и коррекцию ситуацию общей ситуации в море с учетом частых обновлений данных. Знание в ЭС строятся из правил, которые представляются в виде доски объявления с применением схемы иерархической системы управления. Данная экспертная система была реализована на языке INTERLISP. В разработке принимали участие Стэнфордский университет и компании Systems Control Technology [5].

S&PCBRS является одним из ярких представителей ЭС в экономике. Разработана данная система компанией Chase Manhattan Bank, Standard & Poor's Corp. Экспертная система создавалась для мониторинга рейтинга ценных бумаг по данным о фирмах, а также вывода корректной рейтинговой шкалы.

Экспертная система получила высокий уровень точности предсказания, более 84%, что позволило ей стать одной из лучших программ в своем деле [4].

В заключение хотелось бы добавить, что на данный момент во всем мире уже используются сотни разнообразных экспертных систем, которые облегчают работу сотрудникам различных организаций. Благодаря экспертным системам, повышается продуктивность работы и уменьшается риск возникновения ошибок при решении любых задач.

Список литературы:

1. Муромцев, Д.И. ВВЕДЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИЮ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ / Д.И Муромцев, // 2005 год [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. – Заглавие с экрана. – Режим доступа: URL: <http://csd.faculty.ifmo.ru/dimour/ES/ExpertSystems.pdf> (Дата обращения 16.10.2019)
2. Чуркин, В.И Экспертные системы: учеб. пособие / В.И Чуркин; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. - Москва : Изд-во Политехнического ун-та, 2005 (СПб. : Тип. изд-ва Политехн. ун-та). - 67 с. : ил., табл.; 20 см.
3. Экспертные системы [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Заглавие с экрана. – Режим доступа: URL: <http://itteach.ru/predstavlenie-znaniy/ekspertniesistemi>. (Дата обращения 11.09.2019)

4. Экспертные системы в финансовой и экономической деятельности. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Заглавие с экрана. – Режим доступа: URL: <http://www.tora-centre.ru/library/razn/finan.htm> (Дата обращения 15.11.2019)
5. Экспертные системы, примеры [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Заглавие с экрана. – Режим доступа: URL: <http://bourabai.ru/alg/expert21.htm> (Дата обращения 15.11.2019)

ФИЗИКА В ЛАТИНОАМЕРИКАНСКИХ ТАНЦАХ

Письяуков Иван Николаевич

*студент Себряковского технологического техникума,
РФ, Волгоградская область, г. Михайловка*

Горюшкина Елена Владимировна

*научный руководитель, преподаватель естественно-научных дисциплин первой категории Себряковского технологического техникума,
РФ, Волгоградская область, г. Михайловка*

Мне исполнилось 10 лет, когда я увлёкся танцами. Мне очень нравилось заниматься в ТСК «Эксклюзив». Когда стали выступать на соревнованиях, не всё получалось, но иногда мы выигрывали медали и кубки. Меня интересовало, как добиться лучших результатов и избежать серьёзных травм? И возможно ли это вообще? Как можно рассчитать мощность прыжка, почему не всегда получаются вращения и повороты? Все эти вопросы мучили меня, пока я не стал изучать физику. Чтобы объяснить все, конечно нужно использовать законы физики. Мне стало интересно, зависит ли успех и жизнь артиста от применения законов физики.

Латинская Америка предоставила миру огромное количество танцев, возникших на фольклорной основе. В Латиноамериканскую программу вошли: Самба, Румба, Ча-Ча-Ча, Пасодобль и Джайв. **Самба** – это страстный, живой и жгучий бразильский танец, открыт миру в начале 20-х годов прошлого столетия. Происхождение **Ча-Ча-Ча** связывают с Мамбо и американским Свингом. Этот кубинский танец стал популярным в 1950-х. История танца **Румба** восходит к испанской и кубинской танцевальным культурам. В 1913 году впервые в Америке **румбу** представили Лью Квинн и Джоан Соьер. **Пасодобль** – танец испанского происхождения. Символизирует корриду. В 1930-х годах в Париже представлен Пьером и Дорис Лавелл. **Джайв** – это зажигательный танец под ритмичную и энергичную музыку. Зародился в Америке в 1930-х годах. [2]

Законы физики присутствуют в танце даже не замечаемые танцорами. Я проанализировал некоторые движения из разных танцев, и определил, какие

именно физические законы влияют на них. Сейчас я могу привести несколько законов и терминов...

Центр масс. Точку пересечения действия сил, вызывающих поступательное движение тела, называют центром масс этого тела.

Центр тяжести – это точка, относительно которой момент силы тяжести равен нулю.

Скорость – это векторная физическая величина, характеризующая быстроту перемещения и направление движения материальной точки относительно выбранной системы отсчёта: $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$

Ускорение – это физическая величина, определяющая быстроту изменения скорости тела: $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{\Delta t}$

Вращение тел – это движение объекта вокруг своей оси. **Угловая скорость** – одна из величин, характеризующих вращательное движение: $\omega = \Delta\varphi/\Delta t$.

Если тело за любые равные промежутки времени поворачивается на одинаковые углы, то такое движение называют **равномерным вращательным движением**.

Чаще имеем дело с вращательным движением, при котором угловая скорость с течением времени изменяется, характеризует это изменение – **угловое ускорение**: $\varepsilon = \Delta\omega/\Delta t$.

Из уравнения вращательного движения тела вытекает **закон сохранения момента импульса**. $\frac{\Delta L}{\Delta t} = \frac{\Delta(I\omega)}{\Delta t} = 0 \Rightarrow I\omega = const$ [4]

Выдающийся советский физик-теоретик Я.И. Френкель объясняет эволюцию танца на основе законов квантовой механики [5], с точки зрения которых так же можно рассматривать латиноамериканские танцы.

Знание основных законов физики необходимы танцору:

1. Равновесие. Чтобы твердо стоять на двух ногах (и даже на одной), надо всего лишь соблюдать простой закон: вертикальная проекция центра тяжести должна находиться внутри площади опоры. [1]

2. Вращения и повороты. Спин-поворот – это принцип самостоятельного кручения за счет корпуса и вкручивания в пол. Один из наиболее простых и популярных элементов в танцах, успешность его выполнения зависит от расположения тела. [3]

Пивот – вращение партнеров в паре друг вокруг друга. Пивот - стандартный элемент самбы.

Пируэт – полный оборот на одной ноге (элемент джайва и пасодобля). Начиная пируэт, танцор ставит опорную стопу на носок, отталкивается рабочей ногой от пола, сообщая себе вращательный импульс. Исполнитель прижимает руки и опускает ногу. Момент инерции сокращается в 7 раз, на столько же увеличивается угловая скорость — благодаря чему он делает несколько быстрых оборотов на носке; потом поднимает ногу и руки, скорость уменьшается, и танцор останавливается. [7]

3. Прыжки - это наиболее трудоемкая часть латиноамериканских танцев. Чтобы взмыть вверх, танцору надо хорошо разбежаться и постараться максимально перевести горизонтальную составляющую набранной при разбеге скорости в вертикальную.

Вычислим мощность прыжка танцора по формуле: $N=A/t$. Найдём работу: $A = F \cdot h$. Работа равна 700 Дж. Соответственно, мощность будет равна 3,5 кВт, или почти пяти лошадиным силам.

4. Поддержка - один из красивейших элементов танцевальных номеров. Танцор легко соблюдает устойчивость, если общий центр тяжести исполнителей находился точно над его ступнями. [6]

В результате проделанной работы я выяснил, что умение использовать законы физики напрямую связано с карьерой и танцевальными возможностями танцора. Мне пригодятся знания, которые я получил во время исследования. Они помогут мне добиться успехов в латиноамериканских танцах и избежать серьёзных травм. Научный интерес данной работы состоит в том, что представлены доказательства, по которым можно проследить взаимосвязь физики и латиноамериканских танцев. Теоретическая значимость состоит в

углублении знаний о взаимосвязи латиноамериканских танцев и физических законов, понятий и явлений. Предлагаемый учебный продукт может использоваться как учебно-методический материал на уроках физики; на студенческих конференциях; для лекционных курсов и семинарских занятий; для самостоятельной работы.

Список литературы:

1. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. «Физика в примерах и задачах». М. Просвещение, 1983 г
2. История Бального Танца (Латиноамериканская Программа). [Электронный ресурс] <http://dancesportglobal.com/istoriya-balnogo-tantsa-latinoamerikanskaya-programma/>
3. Основные танцевальные движения [Электронный ресурс] <http://лучшиетанцы.рф/>
4. Рымкевич А.П. «Физика. Задачник 10-11 классы». М. Просвещение, 2012 г
5. Сборник. «Физики всё ещё шутят». М. Макет, 1992 г
6. Танец Румба [Электронный ресурс] <https://www.youtube.com/watch?v=u-A4HsvFPbc&index=30&list=RDKvxNbi8tsrs>
7. Samba Salvatore Sinardi - Viktoria Kharchenko, ITA | Assen 2017 - WDC AL LAT - R5S [Электронный ресурс] <https://www.youtube.com/watch?v=EP-fAPwhFcmo&list=RDKvxNbi8tsrs&index=3>

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**ТЕХНИЧЕСКИЕ
И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ.
СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ**

*Электронный сборник статей по материалам XXIV
студенческой международной научно-практической конференции*

№ 1 (24)
Январь 2020 г.

В авторской редакции

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: mail@nauchforum.ru

16+

