



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

# **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ**

**Сборник статей  
по итогам  
Международной научно - практической конференции  
18 сентября 2017 г.**

СТЕРЛИТАМАК, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
2017

УДК 00(082)  
ББК 65.26  
И 72

**И 72**

**ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ: Сборник статей по итогам Международной научно - практической конференции (Магнитогорск, 18 сентября 2017). - Стерлитамак: АМИ, 2017. - 65 с.**

ISBN 978-5-906996-10-7

Сборник статей составлен по итогам Международной научно - практической конференции «ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ», состоявшейся 18 сентября 2017 г. в г. Магнитогорск.

Научное издание предназначено для докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений, а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей, за соблюдение законов об интеллектуальной собственности и за сам факт их публикации. Редакция и издательство не несут ответственности перед авторами и / или третьими лицами и / или организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна

**Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке eLibrary.ru и зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 1152 - 04 / 2015К от 2 апреля 2015 г.**

© ООО «АМИ», 2017  
© Коллектив авторов, 2017

***Ответственный редактор:***

**Сукиасян Асатур Альбертович**, кандидат экономических наук.

***В состав редакционной коллегии и организационного комитета входят:***

**Алиев Закир Гусейн оглы**, доктор философии аграрных наук

**Вельчинская Елена Васильевна**, кандидат химических наук, доцент

**Закиров Мунавир Закиевич**, кандидат технических наук,

**Иванова Нионила Ивановна**, доктор сельскохозяйственных наук,

**Калужина Светлана Анатольевна**, доктор химических наук, профессор

**Киркимбаева Жумагуль Слямбековна**, доктор ветеринарных наук

**Прошин Иван Александрович**, доктор технических наук,

**Старцев Андрей Васильевич**, доктор технических наук

**Танаева Замфира Рафисовна**, доктор педагогических наук

**Venelin Terziev**, Professor Dipl. Eng., DSc., PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)

**Хромина Светлана Ивановна**, кандидат биологических наук

**Шляхов Станислав Михайлович**, доктор физико - математических наук

**Беляева И. Н.**  
к. ф. - м. н., доцент,  
факультет математики и естественнонаучного образования,  
НИУ «БелГУ»,  
г. Белгород, Российская Федерация,  
**Кириенко М. С.**  
студентка 5 курса,  
факультет математики и естественнонаучного образования,  
НИУ «БелГУ»,  
г. Белгород, Российская Федерация.

## РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ВЫБОРУ МОДЕЛИ ПРИНТЕРА ДЛЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

### Аннотация

В данной работе разработана экспертная система по выбору модели принтера для учебного заведения. Представленная консультирующая экспертная система реализована на языке логического программирования SWI - Prolog.

### Ключевые слова

Экспертная система, логическое программирование, SWI - Prolog.

В любом учебном заведении при закупке организационной техники возникает необходимость выбора печатающего устройства. Сложность выбора принтера заключается в том, что в настоящее время существует множество разнообразных моделей данных устройств, обладающих различными техническими характеристиками. В связи с этим будет полезна консультирующая экспертная система (ЭС), позволяющая осуществить оптимальный выбор печатающего устройства на основе сведений о ценовой категории, задачах, которые ставятся перед печатающим устройством, и его технических характеристиках.

Использование экспертной системы для решения данного вопроса обуславливается «прозрачностью» решений ЭС, которые могут быть объяснены пользователю на качественном уровне [2, с. 5]. Таким образом, ЭС используется для усиления и расширения профессиональных возможностей её пользователей [1, с. 6].

В данной работе для быстрого подбора подходящей модели принтера для учебного заведения разработана консультирующая экспертная система, реализованная на языке логического программирования SWI - Prolog. Результатом работы ЭС являются модели печатающих устройств, удовлетворяющие требованиям пользователя. В качестве параметров поиска моделей принтеров определены их технические характеристики и ценовая категория, которые показаны в таблице 1.

Таблица 1. Параметры выбора модели принтера

<i>№</i>	<i>Параметры выбора</i>	<i>Допустимые значения</i>
1	Тип печатающего устройства	МФУ, принтер или плоттер
2	Ценовая категория (руб.)	<10000, 10000 - 20000, 20000 - 30000, >30000

3	Тип печати	Цветной или черно - белый
4	Метод печати	Лазерный или струйный
5	Разрешение	600X600dpi или 1200X1200dpi
6	Максимальный формат печати	A1, A3, A4
7	Скорость печати (стр. / мин)	15 - 19, 20 - 30, более 30
8	Ресурс картриджа / тонера (стр.)	<1500, 1500 - 3000, 3000 - 10000, 10000 - 15000

Перед реализацией ЭС была организована распространенная база знаний с опорой на входные данные, содержащая описание моделей принтеров, ранжированных по параметрам, которая может быть расширена достаточно легко. Пример описания модели принтера в базе выглядит следующий образом:

printer('Струйное цветное МФУ CanonLight за 15000руб','МФУ','10000 - 20000руб','цветной','струйный','600X600dpi','A4','15 - 19стр / мин','1500 - 3000стр').

Для разработки удобного графического интерфейса программы с привычными для пользователя полями ввода и вывода, кнопками и диалоговым окном применена объектно - ориентированная библиотека XPCE. Для работы с приложением пользователю необходимо по каждому параметру указать нужные варианты значений, предложенных в виде выпадающих списков, и нажать кнопку «Поиск». В результате в окне вывода программы на основании указанных параметров выдается конечный результат в виде моделей принтеров, удовлетворяющих заданным параметрам поиска, как показано на рисунке 1. Это позволяет оставить пользователю право самостоятельного выбора модели и сравнить несколько предложенных вариантов принтеров.

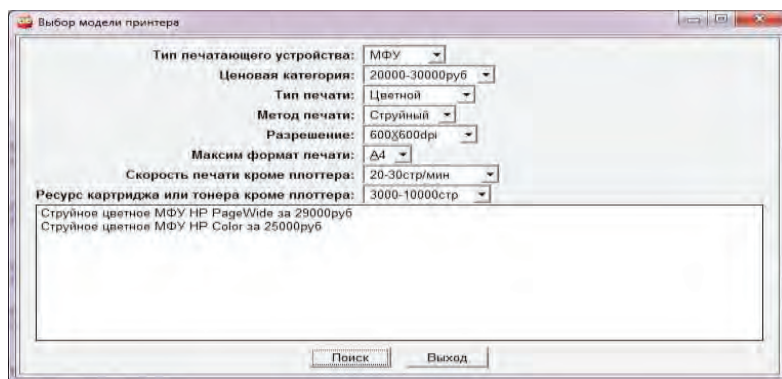


Рисунок 1. Вывод результатов поиска

Таким образом, реализация ЭС в графическом интерфейсе является наиболее удобной и привычной формой работы пользователя с экспертной системой. Любой пользователь, задав ценовую категорию и технические характеристики печатающего устройства, сможет найти подходящие ему варианты моделей.

### Список использованной литературы

1. Муромцев Д.И.. Введение в технологию экспертных систем. - СПб: СПб ГУ ИТМО, 2005. – 93 с.
2. Татжибаева О.А. Разработка экспертных систем: методические указания к расчетно - графическим работам по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. — 23 с.

© Беляева И.Н., Кириенко М.С., 2017

**Быстров Н.Е.**

докт. техн. наук, проф. НовГУ,  
г. Великий Новгород, РФ

**Жукова И.Н.**

канд. техн. наук, доцент НовГУ,  
г. Великий Новгород, РФ

**Чеботарев С.Д.**

Научн. Сотрудник НовГУ,  
г. Великий Новгород, РФ

## ФОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ С ДВУХУРОВНЕВОЙ ПСЕВДОСЛУЧАЙНОЙ ОГИБАЮЩЕЙ АМПЛИТУДНОГО СПЕКТРА

### Аннотация

Рассмотрено формирование сигналов с двухуровневой псевдослучайной огибающей амплитудного спектра. Приведены спектрограммы сигналов, сформированных на промежуточной частоте, проведено сопоставление с результатами компьютерного моделирования.

### Ключевые слова:

Квазинепрерывный режим излучения и приема, амплитудно - фазоманипулированные сигналы, амплитудный спектр.

Одной из важнейших характеристик современных радиолокационных станций (РЛС) является помехоустойчивость к воздействию пассивных помех. При квазинепрерывном режиме излучения и приема амплитудно - фазоманипулированных (АФМ) сигналов [1, с. 178] наблюдается перекрытие отражений как по времени, так и по частоте, что усложняет возможность обнаружения движущихся целей на фоне отражений, к примеру, от подстилающей поверхности.

Для повышения помехоустойчивости РЛС в [2, с. 74] предложено использовать сигналы с псевдослучайной амплитудной и многопозиционной фазовой манипуляцией, обладающие огибающей амплитудного спектра с компонентами высокой и низкой интенсивности. Доплеровское смещение частоты между обнаруживаемым сигналом и пассивной помехой приводит к смещению их спектров и частичному «перекрытию» спектральных компонент с высокой интенсивностью.

При обработке сигналов для минимизации воздействия пассивных помех появляется возможность выполнить частотную режекцию их спектральных компонент высокой интенсивности. В результате теряется незначительная часть энергии полезного сигнала, но вырезается значительная часть энергии мешающих отражений. Остаточный уровень помех обусловлен наличием спектральных компонент с низкой интенсивностью.

Изложенные в [2, с. 74] результаты моделирования показали состоятельность предложенных методов формирования и обработки АФМ сигналов. В настоящей работе описывается устройство формирования сигналов с двухуровневой псевдослучайной огибающей амплитудного спектра. Приведены спектрограммы сигналов, сформированных на промежуточной частоте, проведено сопоставление с результатами компьютерного моделирования.

### Математическое описание и алгоритм синтеза АФМ сигналов с двухуровневой структурой огибающей амплитудного спектра.

Закон амплитудно - фазовой манипуляции сигнала описывается дискретной комплексной последовательностью

$$w_n = x_n \exp[j \cdot \varphi_n], n=0..N-1 \quad (1)$$

В выражении (1) двоичная последовательность  $x_n \in \{1,0\}$ , произвольной структуры со средней скважностью  $Q_x$  определяет закон амплитудной манипуляции. Дискретная последовательность  $\varphi_n \in [-\pi, \pi]$  определяет закон изменения фазы.

Дискретный спектр сигнала описывается выражением

$$W_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} w_n \exp\left(-j \frac{2\pi}{N} nk\right), k=0..N-1, \quad (2)$$

При двухуровневой структуре форма амплитудного спектра может быть описана некоторой двоичной последовательностью  $b_k \in \{1,0\}$ ,  $k=0..N-1$ , средней скважностью  $Q_b = N / \sum_{k=0}^{N-1} |b_k|$ . При этом нулевые значения последовательности  $b_k$  соответствуют низкому уровню компонент амплитудного спектра, а единичные – высокому уровню.

Амплитудный спектр  $|W_k|$  характеризуется динамическим диапазоном среднеквадратических значений высокоуровневых и низкоуровневых компонент

$$\eta = \frac{\sqrt{\sum_{k=0}^{N-1} (1-|b_k|) \sum_{k=0}^{N-1} (|b_k| |W_k|^2)}}{\sqrt{\sum_{k=0}^{N-1} |b_k| \sum_{k=0}^{N-1} ((1-|b_k|) |W_k|^2)}} = \sqrt{(Q_b - 1) \frac{\sum_{k=0}^{N-1} (|b_k| |W_k|^2)}{\sum_{k=0}^{N-1} ((1-|b_k|) |W_k|^2)}}, \quad (3)$$

Форму огибающей сигнала с псевдослучайной амплитудно - фазовой манипуляцией характеризует коэффициент  $k_x$  кратности дискретов амплитудной и фазовой манипуляции. Форма огибающей амплитудного спектра характеризуется коэффициентом  $k_b$ , определяющим ширину спектральных компонент с высокой и низкой интенсивностью, т.е. число соседних спектральных отсчетов с близким по значению уровнем модуля спектральной плотности сигнала.

Алгоритм синтеза включает циклическую процедуру, на каждой итерации которой выполняется:

- 1) вычисление дискретного спектра  $W_k$  последовательности  $w_n$ , случайной исходной или полученной на предыдущей итерации;
- 2) приближение  $|W_k|$  к желаемому виду путём обнуления отсчётов, соответствующих нулевым значениям  $b_k$ ,  $Y_k = W_k b_k$ ;

3) вычисление обратного преобразования Фурье над  $Y_k$   $y_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} Y_k \exp\left(j \frac{2\pi}{N} kn\right)$ ,

$n=0..N-1$ ;

4) формирование новой последовательности  $w_n = x_n \exp[j \cdot \arg(y_n)]$ .

По окончании установленного числа итераций производится квантование фазы синтезированного сигнала на заданное число уровней.

### Устройство формирования и приема АФМ сигналов.

Для экспериментальных исследований АФМ сигналов с двухуровневой псевдослучайной огибающей амплитудного спектра было разработано устройство, обеспечивающее квадратурную модуляцию выбранной несущей частоты в соответствии с комплексной кодовой последовательностью  $w_n$ . Укрупнённая структурная схема устройства представлена на рисунке 1, внешний вид устройства отображен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Укрупнённая структурная схема УФПС



Рисунок 2 – Внешний вид УФПС

Заранее синтезированная и хранящаяся в памяти компьютера кодовая последовательность  $w_n$  передается во внутреннюю память УФПС посредством блока



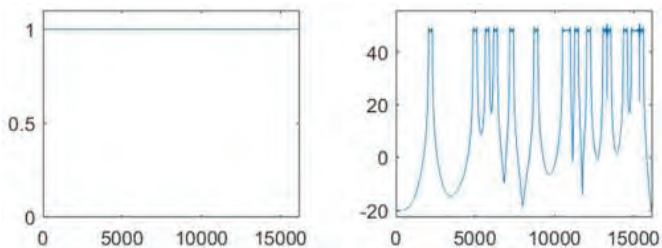
обмена информацией с ПК (2 на рисунке 2). Максимальная длина излучаемого сигнала равняется 250 000 отсчётов. В блоке управления и вычислений (4 на рисунке 2) выполняется квадратурная модуляция выбранной несущей частоты. Диапазон изменения промежуточной частоты (ПЧ) – от 700 до 1100 МГц. Отсчёты сигнала на несущей частоте поступают на мезонин с ЦАП (1 на рисунке 2) через разъём и преобразуются в аналоговый сигнал, который затем проходит через фильтр нижних частот (ФНЧ) с заданными характеристиками для устранения зеркальных и периодических составляющих в спектре и выдаётся потребителю через коаксиальный разъём. В качестве источника сигнала выступал УФПС, а именно мезонин ЦАП. Максимальная длительность сигнала составляет 50 мс при ширине спектра 5 - 50 МГц. Уровень выходного сигнала (амплитуда), на нагрузке 50 Ом, не менее 150 мВ, SFDR, не менее 50 дБ.

Наличие в составе УФПС мезонина АЦП (3 на рисунке 2) позволяет передать сигнал в УФПС для обработки.

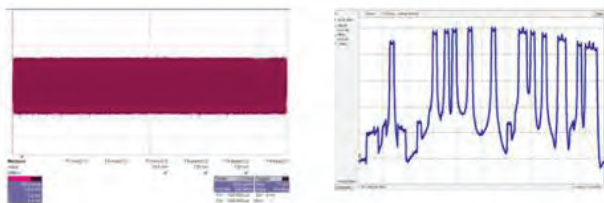
### Результаты экспериментальных исследований.

В качестве устройств контроля, наблюдения и измерения выступали осциллограф LeCroy WaveRunner 6051A (5 Гвыб / с) и спектроанализатор Tektronix RSA5106A (до 6.2 ГГц).

На рисунках 3, 4 приведены огибающие и амплитудные спектры сигналов, синтезированных на компьютере, а также осциллограммы и спектрограммы аналоговых сигналов, снятых с выхода УФПС.



а) б)



в) г)

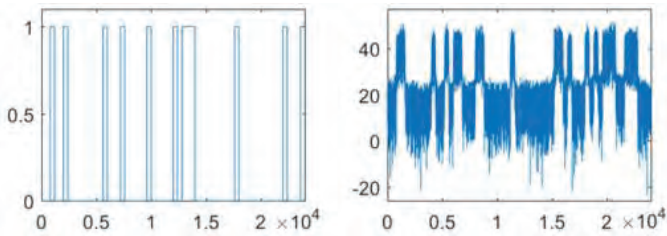
Рисунок 3 – АФМ сигнал с параметрами  
 $N=16128$ ,  $Q_x=1$ ,  $Q_b=4$ ,  $k_x=1$ ,  $k_b=256$ ,  $\eta=24.87$  дБ

а) последовательность  $x_n=1$ ,  $n=0..N-1$ ;

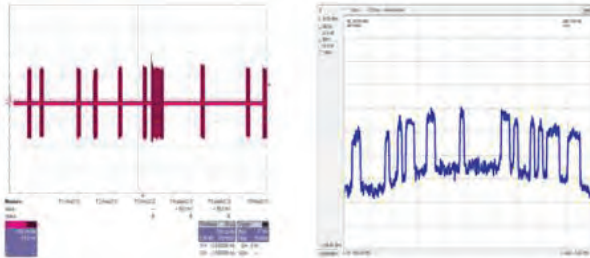
б) амплитудный спектр  $|W_k|$ ,  $k=0..N-1$ ;

в) осциллограмма;

г) спектрограмма



а) б)



в) г)

Рисунок 4 – АФМ сигнал с параметрами  
 $N=24000$ ,  $Q_a=5$ ,  $Q_b=3$ ,  $k_a=400$ ,  $k_b=400$ ,  $\eta=21.81$  дБ

- а) последовательность  $x_n=|w_n|$ ,  $n=0..N-1$ ;  
 б) амплитудный спектр  $|W_k|$ ,  $k=0..N-1$ ;  
 в) осциллограмма;  
 г) спектрограмма

Сравнивая формы сигналов и их спектров, рассчитанных по теоретическим данным, с осциллограммами и спектрограммами реальных аналоговых сигналов, можно видеть, что сформированные аналоговые сигналы имеют заданную форму огибающей по времени и амплитудному спектру. Параметр качества синтеза сигналов можно оценить не только по расчётным данным, но и по представленным спектрограммам. Чувствительность спектроанализатора равна 10 дБ в делении для всех приведённых выше спектрограмм.

Полученные экспериментальные данные подтверждают, что сформированные многофазные сигналы с ДПОАС обладают показателями качества, близкими расчётным.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России, проект №8.7367.2017 / 8.9.

#### Список использованной литературы:

1. Гантмахер В.Е., Быстров Н.Е., Чеботарев Д.В. Шумоподобные сигналы. Анализ, синтез, обработка – СПб.: Наука и техника, 2005, - 400с.
2. Методы режекции пассивных отражений в РЛС с квазинепрерывным режимом излучения и приема псевдослучайных сигналов с амплитудно - фазовой манипуляцией: монография / Н.Е. Быстров, И.Н. Жукова, С.Д. Чеботарев; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2016. – 136 с.

© Быстров Н.Е., Жукова И.Н., Чеботарев С.Д. 2017

**Голлай А.В.**  
канд. хим. наук, доцент ЮУрГУ,  
г. Челябинск, РФ  
**Носов С.С.**  
магистр ЮУрГУ,  
г. Челябинск, РФ,

## **ШЕСТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД: ВОЗМОЖНЫЙ СЦЕНАРИЙ РАЗВИТИЯ**

### **Аннотация**

В настоящей работе на базе концепции технологических укладов производится прогноз передовых технологических направлений, способных кардинально изменить экономические отношения на среднесрочную и долгосрочную перспективу. В качестве наиболее существенных отмечаются когнитивные технологии.

### **Ключевые слова:**

Технологические уклады, инновации, когнитивные технологии

Технологический уклад – один из терминов теории научно - технического прогресса (НТП). Появление этого понятия обусловлено теорией больших циклов конъюнктуры, разработанной Николаем Дмитриевичем Кондратьевым [3]. Изучая историю капитализма, Н.Д. Кондратьев пришёл к выводу, что развитию экономики свойственны продолжительные длинноволновые колебания, охватывающие период от 45 до 60 лет.

Эта теория получила дальнейшее развитие в работах академиков Д.С. Львова и С.Ю. Глазьева под современным названием «Технологический уклад» [1, 4].

**Технологический уклад (волна)** – совокупность технологий, характерных для определенного уровня развития производства; в связи с научным и технико - технологическим прогрессом происходит переход от более низких укладов к более высоким, прогрессивным [5].

К настоящему времени известно пять технологических укладов (таблица 1).

Таблица 1 – Периодизация технологических укладов [2]

Тех. уклады	Временной интервал, гг.	Активно развивающиеся технологии
I	1770–1830	Текстильная промышленность, текстильное машиностроение, выплавка чугуна, обработка железа, строительство каналов, водяной двигатель
II	1830–1880	Паровой двигатель, железнодорожное строительство, транспорт, машиностроение, черная металлургия, угольная промышленность
III	1880–1930	Электротехническое и тяжелое машиностроение, производство и прокат стали, линии электропередач, неорганическая химия, кораблестроение.

IV	1930–1970	Автомобилестроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, синтетические материалы, органическая химия, производство и переработка нефти, атомная энергетика.
V	1970–2010	Электронная промышленность, вычислительная техника, микротехнологии, оптоволоконная техника, космическая техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, информационные услуги, искусственный интеллект, биотехнологии.

Технологический уклад можно описать с помощью S - образной логистической кривой, или кривой Ферхюльста, которая имеет нижнюю и верхнюю асимптоты и отражает три этапа в его развитии: I – стадию зарождения, II – стадию бурного роста (развития), III – стадию зрелости (насыщения) (рисунок 1).

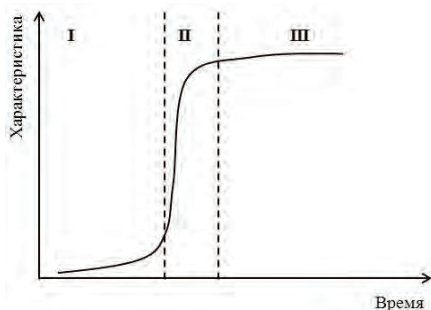


Рисунок 1. Логистическая (S - образная) кривая

Любая технология в своём развитии проходит стандартную последовательность этапов, начиная с зарождения, на котором характеристики продукта, обеспечиваемые технологией, самые низкие, вследствие плохой изученности явлений, лежащих в основе этой технологии, и, заканчивая этапом зрелости, на котором технология достигает пределов своего развития, когда даже большие финансовые вливания, направленные на её развитие, не обеспечивают существенного прироста в характеристиках продукта. Капиталовложения в такую технологию будут повышаться не линейно, а в зависимости от того, в какой фазе жизненного цикла находится технологический уклад.

В экономической системе одновременно может функционировать несколько технологических укладов.

Появление нового технологического уклада происходит тогда, когда в экономике еще доминирует предшествующий. По мере достижения прежним технологическим укладом своего предела роста, начинается перераспределение ресурсов в пользу капитала, относящегося к последующему укладу. Этот процесс связан с тем, что данная технология достигла своего этапа «зрелости», и достичь существенных улучшений в характеристиках продукта уже не удастся, следовательно, дальнейшее научно - техническое развитие может быть связано только с применением принципиально новой технологии, реализующей те же

характеристики продукта и способной дать существенный прирост вследствие иных явлений, заложенных в её основу и не имеющих физических ограничений, с которыми столкнулась первая технология (рисунок 2). Новый уклад затем становится основой экономического роста и занимает доминирующее положение в структуре производства товаров и услуг.

Период жизни очередного технологического уклада заканчивается вместе с исчерпыванием резервов повышения технологически значимого результата, который может быть достигнут с применением заданной технологии. Существенной является характеристика самого процесса смены укладов: открытие, изобретение всех новшеств и старт процесса нововведений начинаются значительно раньше их массового освоения, т.е. их зарождение происходит в одном технологическом укладе, а массовое использование – в следующем.

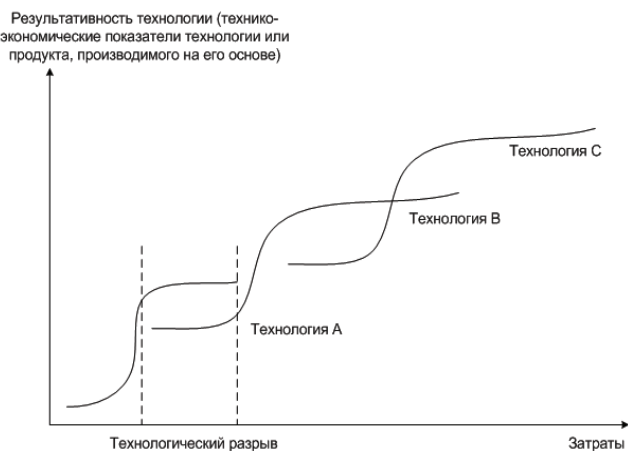


Рисунок 2. Смена технологий

В 2006 году в результате обработки большого массива эмпирических данных японский исследователь Масааки Хироока [7] доказал, что существует тесная корреляция диффузии инноваций и больших циклов Н.Д. Кондратьева. Анализ статистических данных, проведённый М. Хироока, выявил интересную закономерность: каждой повышательной стадии кондратьевского цикла предшествует фундаментальный кризис и экономическая депрессия.

В настоящее время, идет завершающая фаза жизненного цикла доминирующего пятого технологического уклада [6]. Основными причинами смены современного уклада явились: всплеск цен на энергоносители, мировые финансовые кризисы 2001–2002 гг, 2007–2008 гг. и спад экономической активности 2014–2015 гг.

Можно сделать вывод, что сегодня формируется воспроизводственная система нового, шестого технологического уклада, становление и рост которого будет определять глобальное развитие и структурную перестройку экономики в ближайшие десятилетия.

Шестой технологический уклад характеризуется развитием генной и биоинженерии, индустрии наносистем и материалов, технологий энергосбережения, транспортных и инновационно - космических технологий, а также когнитивной науки и психологии.

Быстрый рост количества накопленной человечеством информации требует сокращение времени для принятия решения или традиционные подходы к решению многих управленческих задач, оказываются бессильными. И здесь на первый план выходят новые, перспективные направления, к которым относятся, в первую очередь, когнитивные технологии.

Когнитивными или познавательными называют информационные технологии, описывающие основные мыслительные процессы человека. Они являются одним из наиболее «интеллектуальных» разделов теории искусственного интеллекта и используются при описании слабоструктурированных сложных систем. В настоящий момент можно выделить семь основополагающих направлений в области когнитивной науки:

- 1) когнотропные препараты;
- 2) нейровизуализация;
- 3) искусственные органы чувств;
- 4) когнитивные ассистенты
- 5) мозг - машинные интерфейсы;
- 6) интеллектуальные роботы;
- 7) автоматические аналитики.

Можно сделать предположение, что в ближайшем будущем когнитивные технологии по своей популярности превзойдут нанотехнологии, занимающие первое место в настоящее время.

Планируется, что при сохранении нынешних темпов технико - экономического развития, шестой технологический уклад в развитых странах мира фактически наступит к 2020 годам, а в фазу зрелости вступит к 2030 годам.

#### **Список использованной литературы:**

1. Глазьев, С.Ю. Выбор будущего / С.Ю. Глазьев – М.: Алгоритм, 2005. – 351 с.
2. Глазьев, С.Ю. Политика экономического роста в условиях глобального кризиса / С.Ю. Глазьев // Партнёрство цивилизаций. – 2002. – № 2. – С. 66–90.
3. Кондратьев, Н.Д. Большие циклы и теория предвидения / Н. Кондратьев. – М.: Экономика, 2002. – 762 с.
4. Львов Д.С. Эффективность управления техническим развитием / Д.С. Львов. – М.: Экономика, 1990. – 255 с.
5. Львов, Д.С., Глазьев, С.Ю. Теоретические и прикладные аспекты управления НТП / Д.С. Львов, С.Ю. Глазьев // Экономика и математические методы. – 1986. – № 5. – С. 793–804.
6. Яковец, Ю.В. Циклы кондратьева: теория и история, настоящее и будущее / Ю.В. Яковец – Кондратьевские волны. – 2013. – № 2. – С. 23–30.
7. Hirooka, M. Innovation Dynamism and Economic Growth / M. Hirooka – Cheltenham, UK – Northampton, MA, Edward Elgar, 2006. – 425 p.

© Голлай А.В., Носов С.С., 2017

**Курмангалиев С.Б.**

Студент 3 - его курса  
Института нефти и газа АГТУ  
г. Астрахань, Российская Федерация

**Апшаров А.Ю.**

Студент 3 - его курса  
Института нефти и газа АГТУ  
г. Астрахань, Российская Федерация

**Дедов К.В.**

Студент 3 - его курса  
Института нефти и газа АГТУ  
г. Астрахань, Российская Федерация

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ МОНИТОРИНГА ФАКЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ОТ КОМПАНИИ LUMASENSE. ТЕПЛОВИЗОРЫ СЕРИИ “FLARESPECTION” И ФАКЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ “E2T QUASAR M8100”**

2 ноября 2016 года директор по управлению добычей в LumaSense Technologies Ленни Шейвер объясняет, как инфракрасные и пирометрические технологии компании могут улучшить мониторинг факелов и факельных систем.

Системы сжигания (факельные системы) зачастую используются во многих отраслях промышленности для сжигания газов до их попадания в атмосферу. Безопасная эксплуатация системы горения факела требует постоянного наблюдения за контрольной горелкой и сжигаемыми газами, чтобы обеспечить их нормальное воспламенение.

Поскольку регулирующее давление, необходимое для контроля факельных систем, может возрасти, то надежность контрольных сигналов мониторинга является главным звеном, отвечающим за достоверность результатов записи. Системы визуализации могут записывать необходимую информацию, получаемую с помощью контрольного сигнала, а также могут записывать события горения факелов.

Обычно мониторинг факела осуществляется с использованием термопар для проверки пламени контрольной горелки. Сложности, связанные с таким количеством тепла, могут привести к сбоям и неточностям, в результате чего операторы не смогут нормально контролировать пламя факела до следующего планового технического обслуживания. Кроме того, любые изменения в пламени или изменение погодных условий могут создать дополнительные препятствия надежному и долгосрочному мониторингу.

### **Тепловизор "FlareSpection"**

Одна из особых проблем состоит в том, что наконечники факелов в непосредственной близости могут вызвать помехи, а препятствие для пламени – есть препятствие для мониторинга. Благодаря разработанному LumaSense программному обеспечению, а также надежным пирометрам и камерам для записи, как вспомогательные элементы, так и факелы могут контролироваться эффективно, независимо от погодных условий.

Обнаруживая различия в записях, система тепловизионного факельного мониторинга позволяет пользователям дистанционно и автоматически проверять

работу факельного аппарата. Разработанная с применением на конкретные спектральные диапазоны, калибровку и оптику, эта система способна четко сфокусироваться на объекте, несмотря на высокую влажность, сильный дождь и туман, даже на больших расстояниях.

Благодаря регулируемому креплению и основанию, мощный объектив и камера с высоким разрешением обеспечивают четкое отображение деталей факела из удобной точки на поверхности. Корпус камеры состоит из нержавеющей стали со встроенной трубкой для предотвращения пыли и грязи на окне.

Кроме того, система включает в себя возможность регистрировать эффективность работы факела, записывать видео для просмотра прошедших событий и настраивать предупреждения для величин, которые могут принять критические значения.

#### **Контроль факела с помощью системы «E2T Quasar M8100»**

Серия E2T Quasar M8100 от LumaSense также используется нефтехимической промышленностью более 16 лет для обеспечения непрерывного мониторинга контрольных газовых горелок, включая углеводородное и водородное пламя. Благодаря оптической системе обзора и поворотному креплению Quasar M8100 может располагаться на расстоянии до четверти мили (400 м) от трубы газового факела.

Выходной сигнал пирометрической системы Quasar M8100 обеспечивает коммутируемый выход 4 мА или 20 мА для обнаружения пламени контрольной горелки. В этом случае 4 мА представляет собой пламя, а 20 мА означает «Нет пламени» (срабатывание сигнализации).

Системы контроля могут быть изготовлены на заказ, для обеспечения адаптации к изменению контролируемой цели, и окружающих условий: яркости, климатических условий и др... Схема задержки тревоги может быть настроена для каждого конкретного случая, исключая риск ложных срабатываний от временной потери сигнала в результате прерывистого пламени, неблагоприятной погоды и ветра.

Использование систем контроля факела LumaSense FlareSpecction и E2T Quasar вместе являются объединением пирометрических факельных систем контроля и системы формирования изображений, обеспечивающей надежную и безопасную систему контроля факела. Это обеспечивает вспомогательные, но в то же время, отчетливые, хорошо воспринимаемые сигналы по состоянию пламени факела и отображение изображений в режиме реального времени, каждые из которых можно масштабировать по требованиям заказчика.

Управляющие компаниями, а также регулирующие органы надеются на получение немедленных уведомлений и автоматический мониторинг систем безопасности, таких как факельная система. Благодаря непрерывному онлайн - мониторингу и соответствующему программному обеспечению операторы могут получать точную картину состояния пламени газового факела 24 / 7 и получать предупреждения, когда они находятся вне допустимого диапазона, что делает их работу более безопасной и надежной.

#### **Список используемой литературы:**

- <https://www.lumasenseinc.com/EN/home/home-lumasense-technologies.html>



- <https://ru.linkedin.com/company/lumasense-technologies-inc>
- [http://www.thermo-kinetics.com/documents/Quasar-8100\\_Datasheet.pdf](http://www.thermo-kinetics.com/documents/Quasar-8100_Datasheet.pdf)
- <https://www.lumasenseinc.com/EN/products/temperature-measurement/infrared-thermometers/e2t-petrochemical-pyrometers/quasar/quasar-flare-stack-detection-systems.html>
- <https://www.lumasenseinc.com/EN/products/temperature-measurement/thermal-imagers-systems/lumaspection-systems/flarespection-system/>

© Курмангалиев С.Б., Апшаров А.Ю., Дедов К.В. 2017

**Джебраилов Р.А.**

магистрант,  
кафедра РЭНГМ ИГиН,  
Тюменский Индустриальный Университет,  
г. Тюмень,  
Российская Федерация

**Научный руководитель: Апасов Г.Т.**

к.т.н., доцент  
кафедра РЭНГМ ИГиН,  
Тюменский Индустриальный Университет,  
г. Тюмень,  
Российская Федерация

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН, ОБОРУДОВАННЫХ УЭЦН, В УСЛОВИЯХ ДРУЖНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

### **Аннотация**

Эксплуатация скважин установками погружных центробежных насосов (далее – УЭЦН) является основным способом добычи нефти в России.

Дружное месторождение в настоящее время эксплуатируется насосным способом. По состоянию на 01.01.2014 г. добывающий фонд Дружного месторождения составил 444 скважины, из них, оборудовано УЭЦН - 376 скважин (84,7 %).

Каждая нефтегазодобывающая компания стремится сократить число и продолжительность ремонтов. Простой скважины влечет потери добычи углеводородов, что негативно сказывается на выполнении проектных решений.

Цель – повышение эффективности и надежности эксплуатации скважин, оборудованных УЭЦН, в условиях Дружного месторождения.

### **Основная часть**

За 2013 год на Дружном месторождении выполнено 202 ремонта в скважинах фонда УЭЦН, из них 127 ремонтов (62,8 %) – преждевременные.

Причины преждевременных ремонтов скважин, оборудованных УЭЦН показаны на рисунке 1.

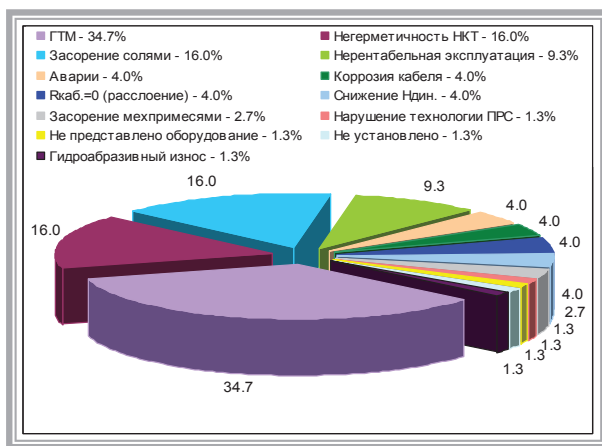


Рисунок 1 – Причины преждевременных ремонтов скважин, оборудованных УЭЦН

Из приведенного рисунка следует, что большинство преждевременных ремонтов проводилось по причине геолого - технических мероприятий (34,7 % ). Следующая причина по количеству ремонтов - негерметичность насосно - компрессорных труб (далее – НКТ) и составляет 16 % .Такое же количество ремонтов (16 % ) проведено по причине засорения насоса солями.

Для снижения доли отказов по причине негерметичности лифта,согласно проектному документу рекомендуется усилить входной контроль НКТ, проводить отбраковку труб и своевременную их замену, при спусках насосов в скважины проводить поинтервальную опрессовку колонны НКТ, применять НКТ повышенной эксплуатационной надежности.

Проблема с солеотложениями на данный момент решается путем обработки скважин ингибитором солеотложений. Для борьбы с отложениями солей на Дружном месторождении используется ингибитор ХПС - 005.В ходе анализа было выявлено,что применяемый ингибитор не всегда показывает высокую эффективность против отложений солей бария, поэтому рекомендуется использовать ингибиторы (СНПХ - 5312Т, Акватек - 530) для защиты глубинно - насосного оборудования.

Альтернативным вариантом борьбы с солеотложениями является применение УЭЦН специальной конструкции,у которых рабочие органы состоят из полимерных композиционных материалов, применение дополнительного оборудования такого, как резонансно - волнового комплекса (РВК) «Пилот - 1» производства ООО «ИРЗ ТЭК». (См.Рисунок 2).



Рисунок 2 – Конструкция РВК «Пилот - 1»

В комплект комплекса входит скважинный блок РВК с защитным центратором, погружной и наземный блок телеметрической системы. Сам комплекс подключается к основанию погружного электродвигателя (далее – ПЭД).

Принцип действия заключается в воздействии переменного электромагнитного поля на скважинный флюид. При поступлении скважинного флюида на прием насоса, флюид находится в области действия переменного электромагнитного поля, в результате чего происходит образование маленьких кристаллов в объеме флюида, которые выносятся на поверхность и тем самым не откладываются на погружном оборудовании.

РВК «Пилот - 1» обеспечивает защиту УЭЦН от отложения солей, увеличивает дебит жидкости за счет снижения вязкости флюида, а также комплекс позволяет увеличить наработку на отказ в более чем в 2 раза. При этом полностью исключаются затраты на проведение кислотных обработок и закачку ингибиторов солеотложений.

В 2015 году в ОАО «Сургутнефтегаз» проведено испытание четырех РВК «Пилот - 1». За время проведения испытаний, которые длились 180 - 200 суток, удалось добиться безотказной эксплуатации скважин, без дополнительных мероприятий по защите погружного оборудования от отложения солей. Все УЭЦН находились в рабочем состоянии, в трех из четырех УЭЦН были выявлены небольшие отложения солей на рабочих органах насоса.

#### **Выводы:**

1. Анализ причин преждевременных ремонтов показал, что большинство ремонтов проводились по причине геолого - технических мероприятий (34,7 %) ,негерметичности НКТ (16 % ),засорение насоса солями (16 % )

2. Для снижения доли отказов по причине негерметичности НКТ,как и рекомендовано проектным документов рекомендуется усилить входной контроль НКТ, использовать НКТ повышенной эксплуатационной надежности, проводить отбраковку и своевременную замену НКТ,при спусках насоса проводить поинтервальную опрессовку НКТ.

3.Для снижения доли отказов по причине засорение насоса солями рекомендуется своевременное выявление солеобразующего фонда и проведение мероприятий, направленных на защиту погружного оборудования. Повысить эффективность мероприятий по предотвращению отложения солей можно путем применения новых более эффективных реагентов (СНПХ - 5312Т, Акватек - 530),а также с помощью дополнительного оборудования такого, как РВК «Пилот - 1». РВК «Пилот - 1», позволяет увеличить наработку на отказ более чем в 2 раза, при этом исключаются дополнительные затраты на проведение кислотных обработок и закачку ингибиторов солеотложений.

#### **Список литературы**

1. Технические документы по разработки Дружного месторождения. – Тюмень:КогалымНИПИнефть, 2009 - 2016.

2. Баталов, Д.А. Эффективность методов профилактики и борьбы с солеотложениями на рабочих органах УЭЦН и в НКТ / Д.А.Баталов, А.Н.Сафронов // Инженер Сургутнефтегаза - 2016. - № 07. - С. 4 - 8.

© Джебраилов Р.А., 2017

## **РАЗРАБОТКА МАЛОТОКСИЧНОГО СВЯЗУЮЩЕГО НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ СТЕРЖНЕЙ**

**Аннотация:** в работе приведены результаты исследований по усовершенствованию технологии изготовления стержней из смесей теплового отверждения путем замены токсичных двухкомпонентных связующих на технические лигносульфонаты (ТЛС), модифицированные кубовым остатком периодической дистилляции  $\epsilon$  - капролактама (КО ПДК). Показано, что смесь на основе разработанного связующего ТЛС – КО ПДК в сравнении с известной смесью на основе ТЛС – КО обладает меньшей условной токсичностью.

**Ключевые слова:** технические лигносульфонаты, модификатор КО ПДК, стержни, условная токсичность смеси.

В традиционной технологии изготовления стержней применяют токсичные крепители КО, СКТ, УСК - 1, НПК в сочетании с техническими лигносульфонатами (ТЛС), образующимися на целлюлозно - бумажных комбинатах (ЦБК) при сульфитном и бисульфитном методах получения целлюлозы. При температуре заливки металла из двухкомпонентных связующих в атмосферу рабочей зоны выделяются токсичные соединения, в том числе бензопиррен, обладающий канцерогенным действием [1].

Обычные лигносульфонаты из - за ряда изменений в технологии переработки сульфитных щелоков на ЦБК имеют низкие и очень нестабильные связующие свойства, что затрудняет их применение в изготовлении стержней и форм [2]. Поэтому в последнее время стали проводиться различные исследования в целях повышения свойств ТЛС путем их модифицирования.

Цель работы – усовершенствование технологии изготовления стержней из смесей теплового отверждения путем замены токсичных двухкомпонентных связующих на модифицированные технические лигносульфонаты.

Задача создания нового литейного связующего материала на основе ТЛС решена путём их модифицирования кубовым остатком периодической дистилляции  $\epsilon$  - капролактама (КО ПДК). При его выборе в качестве модификатора ТЛС исходили из того, что он способен вступать в реакцию поликонденсации с молекулами лигносульфонатов.

Стержневые смеси и стержни - образцы испытывали на влажность, газопроницаемость, гигроскопичность, осыпаемость и прочность в сыром и отвержденном состоянии по стандартным методам. Сушку стандартных стержней осуществляли при температуре  $250 \pm 10$  °С в сушильном лабораторном электрошкафу СНОЛ - 3,5.3,5.3,5 / 3 - М2 с автоматическим регулированием температуры. Температуру измеряли ртутным термометром с точностью  $\pm 5$  °С.

Для исследований физико - механических и технологических свойств смесей теплового отверждения использовали лабораторное оборудование польской фирмы «Центрозап». Оптимальные составы стержневых смесей находили методом физико - химического

анализа. Составы смесей стержневой системы ТЛС – КО ПДК содержали 95 % кварцевого песка и 5 % связующего.

Физико - механические свойства стержневой системы ТЛС – КО ПДК приведены на рисунке.

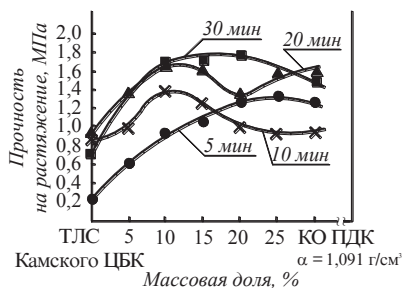


Рисунок. Изотермы прочности образцов смесей стержневой системы ТЛС – КО ПДК

Основу предложенного модификатора составляет  $\epsilon$  - капролактam, который способен полимеризоваться с образованием полиамида. Однако за короткое время тепловой обработки стержней он не образует полимера. Поэтому прочность 5 - минутных образцов в основном зависит только от содержания второго компонента КО ПДК – натриевой соли  $\epsilon$  - аминокaproновой кислоты, в которой реакционный центр карбоксильной группы блокируется атомом натрия. Поэтому эта соль из бифункционального соединения становится монофункциональным: во взаимодействие с молекулами лигносульфонатов может вступать лишь одна аминогруппа. Из - за небольшого пластифицирующего эффекта наблюдается постепенный рост прочности 5 - минутных образцов.

При оптимальных количествах модификатора прочность стандартных стержней, отвержденных за 20–30 мин, выше, чем у аналогичных по составу 5 - минутных образцов. Это свидетельствует о том, что в связующем ТЛС – КО ПДК протекают в основном реакции полимеризации как самого  $\epsilon$  - капролактама, так и образующегося полиамида с молекулами лигносульфонатов. Упрочнение структуры лигносульфонатов может достигаться также путём их сшивания молекулами  $\epsilon$  - капролакта. Механические свойства образовавшегося сшитого полимера зависят от числа и длины поперечных связей. Последние в свою очередь определяются особенностями сополимеризации лигносульфонатов и  $\epsilon$  - капролакта. Указанные выше реакции протекают в модифицированных ТЛС при длительной тепловой обработке – в течение 20–30 мин. Стандартные стержни, соответствующие этим условиям, достигают максимальной прочности 1,6–1,8 МПа.

Поскольку механические свойства ТЛС - полимера зависят от концентрации компонентов модификатора, то представляло интерес изучить влияние плотности модификатора на прочностные свойства стержней. Для этой цели были приготовлены водные растворы КО ПДК плотностью от 1,04 до 1,16 г / см<sup>3</sup>. Данные исследования показывают, что увеличение плотности КО ПДК заметно влияет на повышение прочности

5 - минутных образцов после теплового отверждения. Оптимальную плотность КО ПДК можно ограничить пределом 1,08–1,14 г / см<sup>3</sup>. Для дальнейших исследований, взяв за основу изотермы прочности образцов стержневой системы ТЛС – КО ПДК, из её оптимальной области выбрали состав связующего: 85 % ТЛС + 15 % КО ПДК. Опираясь на этот состав, исследовали влияние добавок маршалита на прочностные свойства смесей. Добавка 2–3 % маршалита повышает прочность 15 - минутных образцов на 0,8–0,9 МПа, доводя её до 2,3 МПа.

Для сравнительной санитарно - гигиенической оценки стержневых смесей с точки зрения выделения токсичных веществ в воздух рабочей зоны при получении отливок использована условная токсичность, равная сумме отношений максимальных удельных выделений каждого токсичного компонента к их ПДК.

Условную токсичность смеси на основе модифицированных лигносульфонатов ТЛС – КО ПДК сравнивали с токсичностью широко применяемой при изготовлении литья в массовом производстве смесью на основе ТЛС – КО для тепловой конвективной сушки. Смесь на основе разработанного связующего ТЛС – КО ПДК в сравнении с известной смесью на основе ТЛС – КО обладает меньшей условной токсичностью на стадиях: отверждения – в 8–11 раз; термодеструкции – в 4–6 раз.

На основании проведенных исследований Екатеринбургский институт охраны труда классифицировал разработанное связующее на основе модифицированных технических лигносульфонатов как малотоксичный и рекомендовал его к широкому внедрению в литейное производство.

### **Список использованной литературы**

1. Литейные связующие в массовом производстве: Каталог. – Свердловск: ВНИИ охраны труда ВЦСПС, 1987. – 34 с.
2. Попова В.Л., Хвостова Н.М., Боярская Р.К., Соколов О.М. Улучшение качества технических лигносульфонатов: Тез. докл. науч. - техн. конф. / Перм. филиал ВНИИБ ВНПОбумпром. – Пермь, 1981. – С. 24–26

© Евстифеев Е.Н., 2017

**Зорова В.В.**

студент 2 курса магистратуры ЮРГПУ(НПИ) имени М.И. Платова  
г. Новочеркасск, РФ

**Воробьев С.П.**

канд.тех.наук., доцент каф. ИИСТ, ЮРГПУ(НПИ) имени М.И. Платова  
г. Новочеркасск, РФ

## **ОБЗОР И АНАЛИЗ АДАПТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

### **Аннотация**

Актуальность задач прогнозирования в современных условиях достаточно высока. Качество их решения может в значительной степени повлиять на принятие того или иного

решения в различных сферах деятельности. Модель Брауна подходит для краткосрочного прогнозирования. Модель Хольта учитывает тренд, но не учитывает сезонность. Большинство финансовых данных имеют трендовую и сезонную составляющие, модель Хольта – Уинтерса позволяет учитывать две эти компоненты. В результате работы было исследовано, что модель Хольта - Уинтерса является наиболее подходящим вариантом для получения точного прогноза, на основе существующих данных. Экспоненциальное сглаживание и модель Хольта, не дают таких точных результатов из-за отсутствия учета сезонности и тренда.

**Ключевые слова:**

Прогнозирование, модель, сезонность, тренд, сглаживание.

При краткосрочном прогнозировании важна динамика развития исследуемого показателя в завершении периода наблюдений, а не тенденция его развития, сложившаяся в среднем на всем периоде. Наиболее эффективными являются адаптивные методы, учитывающие информационную неравнозначность данных. «Адаптивные модели и методы имеют механизм автоматической настройки на изменение исследуемого показателя» [1, с. 244]. Одними из базовых адаптивных моделей являются:

- модель Брауна (экспоненциальное сглаживание);
- модель Хольта;
- модель Хольта – Уинтерса.

Согласно модели Брауна  $X(t)$ ,  $t=1, \dots, n$  – временной ряд наблюдений. Прогноз в момент времени  $t$  на  $k$  шагов вперед, может быть получен по формуле:

$x_t(k) = a_{1,t} + a_{2,t} \times k$ , где  $a_{1,t}$  и  $a_{2,t}$  – текущие оценки коэффициентов адаптивного полинома.

В модели Брауна модификация коэффициентов линейной модели осуществляется следующим образом:

$$a_{1,t} = a_{1,t-1} + a_{2,t-1} + (1 - \beta^2)e_t,$$

$$a_{2,t} = a_{2,t-1} + (1 - \beta^2)e_t, \text{ где } \beta - \text{коэффициент дисконтирования данных.}$$

$$e_t \square \text{ошибка прогнозирования, } e_t = x_t - x_{t-1}.$$

Оператор  $B$  сдвигает всю последовательность на один шаг назад:  $Bx(t) = x(t - 1)$ .

Применение оператора  $B$  к наблюдениям и к коэффициентам адаптивного полинома позволяет выразить модель Брауна в виде:

$$(1 - B)^2 x_t = (1 - (2 - (a_1 + a_1 a_2)B + (1 - a_1)B^2))e_t.$$

Модель Хольта строится по следующим формулам:

$$L_t = a \times Y_t + (1 - a) \times (L_{t-1} + B_{t-1});$$

$$B_t = \beta \times (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \times B_{t-1};$$

$$Y_t(h) = L_t + B_t \times h.$$

Где  $L$  – прогноз, без тренда;

$B$  – линейный тренд;

$Y$  – функция прогноза;

$a, \beta$  – коэффициенты чувствительности модели;

$t$  – момент времени;

$h$  – шаг прогноза.

Нулевые точки рассчитываются по отдельным формулам:

$$L_{t=0} = \frac{Y_t + Y_{t+1}}{2},$$

$$B_{t=0} = 1.$$

«Модель Хольта учитывает только линейный тренд, следовательно появляется проблема с выбором оптимальных коэффициентов  $\alpha$  и  $\beta$ » [2, с.47]. Для этого вводятся критерии и ограничения, описываемые формулами:

$$0 < \alpha < 1 \text{ и } 0 < \beta < 1.$$

Расчет прогноза по методу Хольта — Винтерса:

1. Расчет экспоненциально - сглаженного ряда:

$$L_t = k * Y_t / S_{t-s} + (1 - k) * (L_{t-1} + T_{t-1}).$$

2. Определение значения тренда:

$$T_t = b * (L_t - L_{t-1}) + (1 - b) * T_{t-1}.$$

3. Оценка сезонности:

$$S_t = q * Y_t / L_t + (1 - q) * S_{t-s}.$$

4. Расчет прогноза:

$$\hat{Y}_{t+p} = (L_{t+p} * T_t) * S_{t+p}.$$

В данных формулах представлены следующие обозначения:

- $k$  – коэффициент сглаживания ряда;
- $S_{t-s}$  – коэффициент сезонности предыдущего периода;
- $Y_t$  – текущее значение ряда;
- $L_{t-1}$  – сглаженная величина за предыдущий период;
- $T_{t-1}$  – значение тренда за предыдущий период;
- $b$  – коэффициент сглаживания тренда;
- $q$  – коэффициент сглаживания сезонности;
- $p$  – порядковый номер периода, на который делаем прогноз.

«Модель Хольта - Уинтерса используется для прогнозирования временных рядов, когда в структуре данных есть сложившийся тренд и сезонность» [3, с.65]. На рисунке 1 представлен график фактических и прогнозных значений количества студентов, которые получают или будут получать повышенную стипендию, прогнозные значения получены с помощью модели Хольта - Уинтерса.

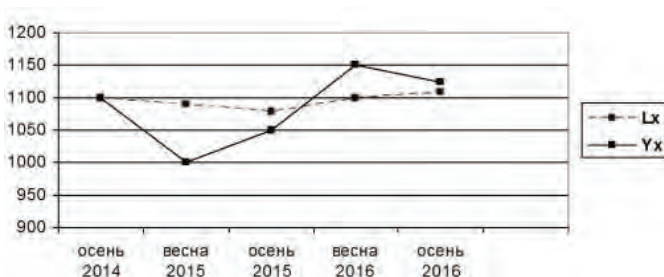


Рисунок 1. График фактических и прогнозных значений количества студентов для академической стипендии



Из рисунка 1 можно сделать вывод, что полученный экспоненциально - сглаженный ряд входит в область фактических значений. Следовательно, модель прогноза, построенная по методу Хольта – Уинтерса является адекватной.

На основании рассмотренных выше моделей можно сделать вывод, что модель Хольта - Уинтерса имеет значительные отличия от обычной модели Хольта в первую очередь тем, что учитывает сезонные колебания. Кроме того, модели Хольта - Уинтерса могут учитывать сезонность в мультипликативном и аддитивном вариантах. Преимущество данного метода – это возможность сделать прогноз на длительный период. Для того чтобы сделать прогноз, например, на 1 год, понадобятся данные минимум за 2 полных года, а для более точного прогноза необходимы данные за 3 - 5 полных лет.

В сравнении с экспоненциальным сглаживанием, в котором прогноз определяется некоторым средним уровнем предыдущих значений, в методе Хольта - Уинтерса учитывается тренд и сезонные колебания.

Следовательно, модель Хольта - Уинтерса является наиболее подходящим вариантом для получения точного прогноза, на основе существующих данных. Экспоненциальное сглаживание и модель Уинтерса, не дают таких точных результатов из - за отсутствия учета сезонности и тренда.

#### **Список использованной литературы:**

1. Д. Ю. Трофимов. Модель с коррекцией прогноза на основе модели Брауна. Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. 2015г. Т2. №1. С. 235 – 257 с.
2. Садовникова Н. А., Шмойлова Р. А. Анализ временных рядов и прогнозирование. Московский финансово - промышленный университет «Синергия», 2016г. 152с.
3. М. Г. Семенов, Л.А. Утилова. Модель Хольта – Уинтерса. Математические аспекты. 2016г. С.64 - 67.

© Зорова В.В., 2017

**Илясов В. М.,**  
преподаватель КМСК  
г. Краснодар, Российская Федерация

## **ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ ОЗОНА ПЛАСТИНЧАТОГО ТИПА**

### **Аннотация**

Математическое моделирование процессов протекающих в генераторах озона позволяет наиболее эффективно прогнозировать реакцию устройства при изменении геометрических и питающих параметров, что в свою очередь обеспечивает простоту подбора озонатора для технологического процесса.

### **Ключевые слова:**

Генератор озона, озонатор, математическое моделирование.

Исследования электромагнитных процессов в функциональных узлах электроозонирующих устройств при их совместной работе с использованием физических моделей (опытных образцов) связано с большими затратами и трудоемкостью проведения экспериментальных исследований. Кроме того, в настоящее время проектируемые электроозонирующие установки имеют единичную мощность от нескольких Вт до десятков кВт. Экспериментальное исследование устройств такой мощности, в особенности в аварийных режимах работы, практически невозможно [3]. Поэтому актуальность математического моделирования в период проектно - конструкторских работ очевидна.

Как известно, математическая модель - это система (совокупность) математических уравнений, описывающих устройство (физическую модель) и позволяющая определить с требуемой точностью необходимые характеристики исследуемого устройства в различных режимах его работы. Здесь важными являются вопросы исследования амплитудных значений напряжений и токов на элементах схемы замещения электроозонаторов.

Система уравнений, являющаяся математической моделью, описывающая схему замещения, получается известными классическими методами (по законам Кирхгофа для мгновенных значений токов ветвей). Математическая модель устройства позволяет с высокой точностью моделировать физические процессы, протекающие в электроозонаторе, и на основании исследований выработать рекомендации, позволяющие значительно повысить эффективность конструкторско - проектных работ.

Результатам математического моделирования принадлежит важное место при оценке эффективности электроозонаторов в целом. Как правило, в процессе математического моделирования решаются следующие задачи: осуществляется выбор схемы замещения устройства и проводится расчет параметров элементов [1]; составляется система математических уравнений, описывающая схему замещения, и проводится расчет мгновенных значений токов и напряжений элементов схемы замещения во всех режимах функционирования исследуемого устройства; проводится анализ электромагнитных процессов в высоковольтной части при работе электроозонатора в нормальных и аварийных режимах [2]; проводится оценка достоверности (точности), полученных результатов; разрабатываются рекомендации по выбору параметров элементов схемы замещения и работе систем защиты и управления.

Важным этапом математического моделирования является составление схемы замещения [5], которое предполагает принятие ряда допущений, для упрощения расчетов, от которого зависит достоверность и точность полученных результатов.

Основным допущением, для математического моделирования генератора озона является то, что схема замещения озонатора получена в результате линеаризации реальной системы. Рассмотренное допущение позволяет с высокой степенью достоверности проводить исследования физических процессов, что подтверждается практикой расчетов и экспериментов.

Для более детального изучения процессов протекающих в генераторе озона необходимо проанализировать два вида процессов: до и после возникновения барьерного разряда [6].

До возникновения разряда генератор озона можно представить в виде последовательно включенных конденсаторов, емкости которых соответствуют емкости диэлектрических барьеров и емкости разрядного промежутка, соединенных с активным сопротивлением и индуктивностью вторичной обмотки трансформатора. После зажигания разряда схема

замещения озонатора принимает следующий вид: емкость диэлектрических барьеров подключена последовательно с активным сопротивлением и индуктивностью вторичной обмотки трансформатора и параллельно с активным сопротивлением газоразрядного блока [4].

### **Литература**

1. Нормов Д.А. Генератор озона / Д.А. Нормов, А.А. Шевченко, А.В. Квитко, Е.А. Попов, Е.А. Федоренко / патент RUS 2331577 от 28.02.2007.
2. Шевченко А.А. Воздействие озоновооздушной смеси на популяцию плесневых грибов / А.А. Шевченко, Е.А. Денисенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2001. – №29. – С. 191 - 195.
3. Шевченко А.А. Параметры электроозонирования для предпосевной обработки семян кукурузы / А.А. Шевченко / автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – 21 с.
4. Шевченко А.А. Параметры электроозонирования для предпосевной обработки семян кукурузы / А.А. Шевченко / диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – 137 с.
5. Шевченко А.А. Дезинфекция субстратов озоновооздушной смесью перед приготовлением биопрепаратов / А.А. Шевченко, Е.А. Денисенко // Научное обозрение. – М.: Научное обозрение, 2013. – №1. – С. 102 - 106.
6. Шевченко А.А. Исследование влияния озона на ростовые процессы семян кукурузы / А.А. Шевченко, Е.А. Сапрунова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 105. – С. 760 - 774.

© Илясов В.М., 2017.

**Илясов В. М.,**  
преподаватель КМСК  
г. Краснодар, Российская Федерация

## **ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ РАЗВИТИЮ ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

### **Аннотация**

Использование озона в сельском хозяйстве затрудняется из-за сложности изучения процессов протекающих при его синтезе в барьерном разряде. Нами разработана методика позволяющая облегчить данную процедуру.

### **Ключевые слова**

Озонирование, генератор озона, математическая модель.

Развитие сельскохозяйственной отрасли хозяйственной деятельности относится к вопросам экономической безопасности страны [4]. На данный момент эту проблему следует решать за счет факторов развивающих производственную деятельность

предприятия и внедрения передовых достижений науки и техники, а также за счет применения зарекомендовавших себя радикальных изменений производственно - экономических отношений в обществе [3]. Данные обстоятельства требуют повышения конкурентоспособности отечественной сельхоз продукции. Одним из способов решения данной задачи является применение в сельскохозяйственном производстве экологически чистых технологических процессов, к которым относится и электроозонирование.

В настоящее время генераторы озона все чаще используются на различных сельскохозяйственных производствах, это, прежде всего, связано с многообразием функций, которые может выполнять озонородящая смесь, получаемая с их помощью [6]. Так, например генераторы озона применяются для стерилизации тары в пищевых производствах, для увеличения эффективности сжигания топлива в котельных, для борьбы с различными сельскохозяйственными вредителями и болезнями и т.д. [5].

Данные обстоятельства приводят к тому, что необходимо совершенствовать технологическое оборудование, предназначенное для выработки озонородящей смеси, с целью снижения затрат на производство озона. В настоящее время крупные промышленные генераторы озона, оснащенные системами охлаждения и воздухоподготовки либо работающие на кислороде, обладают КПД не превышающим 5 % , но данные значения выше показателей малогабаритных установок [1, 2].

Следовательно, для более эффективного использования озонородящих установок необходимо повышать отношение потребленной электрической энергии к получаемому количеству озона. Для этого необходимо определить показатели генератора озона, оказывающие влияние на его производительность, зная которые можно будет смоделировать процесс получения озона и определить наиболее эффективное их сочетание.

Для достижения поставленной целевой задачи необходимо осветить следующие вопросы: составить математическую модель описывающую взаимосвязь между режимными и конструкционными параметрами генератора озона и его активной, реактивной и полной мощностью; экспериментальным путем определить параметры источника питания и разрядного устройства, оказывающих влияние на основные характеристики электроозонатора.

На основании представленных выше целей и задач исследования нами разработана математическая модель генератора озона. Зависимости, полученные в результате математического моделирования, позволили сделать следующие выводы: 1. Наиболее значительное влияние на рост активной мощности озонатора оказывает рост частоты; 2. Увеличение напряжения источника питания является неэффективным способом увеличения активной мощности, так как вместе с активной возрастает и реактивная мощность; 3. Изменение емкости газоразрядного промежутка приводит к одновременному росту активной и реактивной мощностей, что в свою очередь не вызывает значительного изменения коэффициента мощности; 4. Увеличение емкости диэлектрических барьеров не вызывает значительного роста мощностей генератора озона, но способствует росту коэффициента мощности.

Полученные в результате математического моделирования зависимости были проверены экспериментальным путем, что позволило оценить адекватность математической модели. В частности экспериментально определено влияния напряжения питания, частоты тока, емкости диэлектрических барьеров, емкости разрядного промежутка и активного

сопротивления разрядного промежутка на активную, реактивную и полную мощность разрядного устройства. Отклонения результатов моделирования на ЭВМ и результатов экспериментальных исследований не превысило 5 % .

### **Литература**

1. Нормов Д.А. Генератор озона / Д.А. Нормов, А.А. Шевченко, А.В. Квитко, Е.А. Попов, Е.А. Федоренко / патент RUS 2331577 от 28.02.2007.
2. Потапенко И.А. Устройство для предпосевной обработки семян / И.А. Потапенко, А.Е. Усков, А.А. Шевченко, А.В. Квитко / патент RUS 97237 от 13.10.2009.
3. Шевченко А.А. Параметры электроозонирования для предпосевной обработки семян кукурузы / А.А. Шевченко / автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – 21 с.
4. Шевченко А.А. Параметры электроозонирования для предпосевной обработки семян кукурузы / А.А. Шевченко / диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – 137 с.
5. Шевченко А.А. Дезинфекция субстратов озонородной смесью перед приготовлением биопрепаратов / А.А. Шевченко, Е.А. Денисенко // Научное обозрение. – М.: Научное обозрение, 2013. – №1. – С. 102 - 106.
6. Шевченко А.А. Исследование влияния озона на ростовые процессы семян кукурузы / А.А. Шевченко, Е.А. Сапрунова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 105. – С. 760 - 774.

© Илясов В.М., 2017.

**Кисель А. Г.,**  
ассистент каф. «МСИИ» ОмГТУ, г. Омск  
**Ражковский А. А.,**  
к.т.н., доцент каф. «ТТМиРПС» ОмГУПС, г. Омск  
**Каменов Р. У.,**  
магистрант ОмГТУ, г. Омск

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЖ НА ТОЧНОСТЬ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ**

**Аннотация.** Известным фактом является то, что при механической обработке в зоне контакта режущего инструмента и детали возникает сила резания. Под действием этой силы заготовка и инструмент деформируются, в результате чего точность детали снижается. Поэтому с целью повышения точности получаемых деталей на производстве стремятся снизить возникающую силу различными способами.

В данной статье представлены результаты исследований влияния различных марок СОЖ на силы резания при токарной обработке. Результаты исследований показывают, что применение рациональной марки СОЖ позволяет повысить точность обрабатываемой детали за счет снижения равнодействующей силы резания.

**Ключевые слова:** смазочно - охлаждающая жидкость (СОЖ), токарная обработка, сила резания, деформация, температура резания, точность

### **Актуальность рассматриваемой проблемы**

При токарной обработке на величину силы резания оказывают влияние следующие факторы [10], [18]):

- физико - механические свойства обрабатываемого материала (предел прочности, твердость, вид термической обработки и др.);
- параметры режущей части инструмента (материал, геометрические параметры – передний угол  $\gamma$ , главный угол в плане  $\phi$ , радиус при вершине резца  $r$ , геометрическая форма передней поверхности, размеры инструмента, степень износа и др.);
- режимы резания (скорость резания  $V$ , глубина резания  $t$ , подача  $s$ );
- применяемая марка СОЖ.

Первые три фактора являются достаточно глубоко изученными и поэтому повсеместно учитываются на производстве. При этом, подбору марки СОЖ, позволяющей еще в большей степени снизить силу резания, а значит и повысить точность обработанной детали, практически не уделяют внимания. Причинами этого являются, во - первых, трудоемкость проводимых испытаний, во - вторых, необходимость применения специализированного оборудования для испытаний, и в - третьих, достаточно большая номенклатура различных марок СОЖ на рынке. Кроме того, на производстве часто полагают, что от применяемой СОЖ точность получаемой детали практически не зависит.

Поэтому цель данной работы: показать возможность снижения деформации заготовки при токарной обработке за счет применения рациональной марки СОЖ.

### **Решение поставленной задачи**

С целью определения влияния различных марок СОЖ на силы резания были проведены исследования на токарном станке повышенной жесткости модели ФТ - 11, оснащенном универсальным динамометром УДМ - 600. Это позволило обеспечить повторяемость результатов и надежность измерений. При этом применялись проходные упорные резцы с пластинами из твердого сплава, относящегося к группе P20 по стандарту ISO.

В качестве материалов обрабатываемых заготовок были приняты сталь 45, алюминиевый сплав Д16, титановый сплав ВТ3 и жаропрочный сплав ХН77ТЮР.

В исследованиях применялись следующие марки СОЖ:

- 1) Водоземulsionные СОЖ с концентрацией 10 % марок: Смальта - 3, Смальта - 3\*EP, Биосил М, AddinolWN430, Blasocut 2000, Blasocut 4000, Росойл - 500;
- 2) Полусинтетическая СОЖ марки Смальта - 11 с концентрацией 10 % ;
- 3) Синтетические СОЖ с концентрацией 10 % марок: Биосил С, Isog grind - 130EP, а также 1,5 % водный раствор кальцинированной соды (в.р.к.с.).

В экспериментах определялись составляющие силы резания  $P_x$ ,  $P_y$  и  $P_z$ , после чего рассчитывалась равнодействующая сила.

Каждый эксперимент повторялся 5 раз, после чего рассчитывались средние значения составляющих силы резания и заносились в таблицу.

Подача СОЖ в зону резания осуществлялась в виде турбулентного потока вручную с помощью диффузора, сопло которого регулировалось таким образом, чтобы поток подаваемой СОЖ был близок к потоку, реализуемому непосредственно с помощью станочной системы подачи СОЖ. Данный способ позволяет сократить расход СОЖ и не

требует замены подаваемой СОЖ в системе станка [8), 12), 19), 20)]. При этом давление на выходе из сопла равнялось 0,2...0,3 МПа, расход СОЖ составлял 650...700 мл / мин.

При испытаниях были установлены следующие режимы обработки, характерные диапазонам режимов, которые применяются на Омских авиационных предприятиях:

– при обработке сплава ВТ3 – скорость резания  $V = 31$  м / мин и  $V = 49$  м / мин, глубина резания  $t = 1$  мм и подача  $S = 0,1$ ,  $S = 0,19$  и  $S = 0,38$  мм / об;

– при обработке сплава ХН77ТЮР – скорость резания  $V = 20$  м / мин и  $V = 40$  м / мин, глубина резания  $t = 1$  мм и подача  $S = 0,05$ ,  $S = 0,1$  и  $S = 0,19$  мм / об;

– при обработке стали 45 – скорость резания  $V = 35$  м / мин и  $V = 57$  м / мин, глубина резания  $t = 1$  мм и подача  $S = 0,1$ ,  $S = 0,19$  и  $S = 0,38$  мм / об;

– при обработке сплава Д16 – скорость резания  $V = 79$  м / мин и  $V = 157$  м / мин, глубина резания  $t = 1$  мм и подача  $S = 0,1$ ,  $S = 0,19$  и  $S = 0,38$  мм / об.

В данной работе предложен и запатентован следующий параметр оценки технологической эффективности СОЖ [6), 16]):

$$K_{\text{СОЖ}} = \frac{P_{\text{СОЖ}}}{P_{\text{безСОЖ}}}, \quad (1)$$

где  $P_{\text{СОЖ}}$  – сила резания, полученная с применением СОЖ, Н;

$P_{\text{безСОЖ}}$  – сила резания, полученная без применения СОЖ, Н.

Графики зависимостей равнодействующей силы резания от величины подачи при токарной обработке детали из сплава ХН77ТЮР со скоростью резания 40 м / мин при применении различных марок СОЖ представлены на рисунке 1. Остальные результаты приведены в работах [6), 7), 13), 17)].

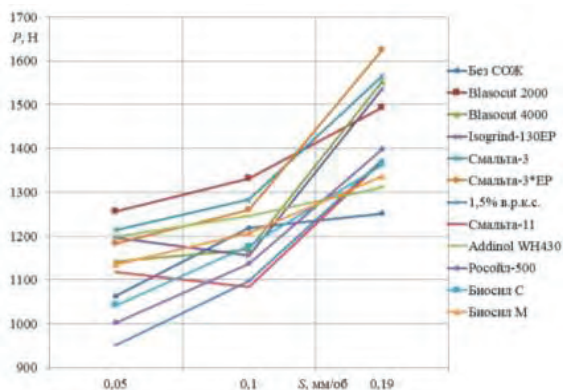


Рис. 1. Влияние использования различных марок СОЖ на силу резания при токарной обработке жаропрочного сплава ХН77ТЮР ( $S = 0,05 - 0,19$  мм / об,  $V = 40$  м / мин)

### Обсуждение результатов

Согласно полученным данным СОЖ влияют на силы при различных режимах резания по-разному. Подача СОЖ может и увеличивать, и снижать силу резания. Это объясняется их различными составами и физическими свойствами.

Повышение сил при этом может быть связано с тем, что некоторые СОЖ за счет высокого охлаждающего действия при определенных условиях могут привести к повышению прочности обрабатываемого материала вблизи зоны резания.

Полученные по результатам экспериментов данные позволяют определить наиболее рациональные режимы обработки с точки зрения эффективности СОЖ, а также подобрать рациональную марку СОЖ по силам резания для данных режимов. Однако, режимы обработки следует также выбирать такие, чтобы возникающие в зоне резания температуры не превышали допускаемые теплостойкостью инструментального материала.

С этой целью были рассчитаны средние температуры резания при обработке выбранных сплавов с теми же режимами резания. Расчет температур резания при обработке выбранных сплавов с принятыми режимами обработки проводился с помощью программы, основанной на термомеханическом методе, разработанном профессором В. С. Кушнером, и представленном в [5]. В таблице 1 представлены значения средних температур на передней и задней поверхностях инструмента.

Таблица 1

Расчетные значения средних температур на передней и задней поверхностях инструмента при обработке испытанных материалов с рациональными режимами резания

Обрабатываемый материал	$T_{пер}$	$T_{з.ср}$
Сталь 45	525	393
Д16	379	342
ВТЗ	1007	920
ХН77ТЮР	971	579

По результатам расчетов установлены рациональные режимы обработки для деталей из всех испытанных материалов с учетом возникающих сил резания. Рациональными режимами считались те, при которых возникают минимальные силы резания, средний коэффициент  $K_{СОЖ}$  принимает минимальное значение, а средние температуры не превышают допустимые теплостойкостью инструментального материала. При обработке сплавов ВТЗ и ХН77ТЮР предпочтение отдавалось низким режимам резания, так как при их обработке возникают достаточно высокие температуры резания, свыше 1000 °С, что вызывает повышенный износ инструмента. Помимо этого, в случае соизмеримости среднего  $K_{СОЖ}$  для разных подач выбиралась меньшая подача, так как при этом обеспечивается меньшая шероховатость.

Таким образом, установлены следующие наиболее рациональные режимы резания:

- 1) при обработке сплава ВТЗ – скорость резания  $V = 31$  м / мин и подача  $S = 0,38$  мм / об;
- 2) для обработки сплава ХН77ТЮР – скорость резания  $V = 20$  м / мин и подача  $S = 0,1$  мм / об;
- 3) для обработки стали 45 – скорость резания  $V = 57$  м / мин, и подача  $S = 0,1$  мм / об;
- 4) для обработки сплава Д16 – скорость резания  $V = 157$  м / мин и подача  $S = 0,1$  мм / об.

По полученным данным разработана таблица рекомендаций по применению испытанных СОЖ для токарной обработки (табл. 2).



Таблица 2

Таблица рекомендаций СОЖ для токарной обработки различных материалов

Вид СОЖ	Обрабатываемый материал			
	Сталь 45	Титановый сплав ВТЗ	Жаропрочный сплав ХН77ТЮР	Алюминиевый сплав Д16
1,5 % в.р.к.с.	○	-	○	-
Blasocut 2000	-	○	-	-
Blasocut 4000	-	●	●	●
Isogrind - 130EP	-	○	○	-
Смальта - 3	○	●	-	-
Смальта - 3*EP	-	○	-	●
Смальта - 11	●	○	●	○
Addinol WN430	●	-	-	-
Росойл - 500	●	-	○	●
Биосил С	●	-	○	-
Биосил М	○	-	○	○

- – рекомендованная (первый выбор).
- – возможно рекомендовать.
- - не рекомендована.

Согласно теории планирования эксперимента, были выведены эмпирические зависимости равнодействующей силы резания от режимов резания и коэффициента эффективности  $K_{\text{СОЖ}}$ :

Зависимость силы резания при обработке ХН77ТЮР:

$$P = 920,7913 \cdot V^{0,12} \cdot S^{0,08} \cdot K_{\text{СОЖ}} \quad (2)$$

Зависимость силы резания при обработке ВТЗ:

$$P = 948,131 \cdot V^{0,11} \cdot S^{0,44} \cdot K_{\text{СОЖ}} \quad (3)$$

Зависимость силы резания при обработке Стали 45:

$$P = 423,6681 \cdot V^{0,52} \cdot S^{0,87} \cdot K_{\text{СОЖ}} \quad (4)$$

Зависимость силы резания при обработке Д16:

$$P = 4317,8799 \cdot V^{-0,17} \cdot S^{1,0} \cdot K_{\text{СОЖ}} \quad (5)$$

Представленные зависимости позволяют с точностью в пределах  $\pm 5\%$  прогнозировать возникающие силы резания при обработке сплавов Д16, ВТЗ и ХН77ТЮР, и с точностью  $-17...+21\%$  при обработке стали 45.

На основе полученных данных можно рассчитать величину деформации заготовки под действием равнодействующей силы резания для всех испытанных материалов. С целью расчета деформации заготовки под действием измеренных сил резания был выполнен расчет в программе КОМПАС v 14 для случаев обработки без применения СОЖ и с применением рациональной марки СОЖ при рекомендованных режимах резания.

Расчет деформаций выполнен для сплошной заготовки и заготовок с толщиной стенки 2 и 5 мм, при наружном диаметре 50 мм и длине вылета из кулачков 100 мм. Результаты расчетов представлены в таблице 3.

Таблица 3

Расчитанные величины деформаций заготовок под действием силы резания

Материал обрабатываемой заготовки	Наличие СОЖ	Величины деформаций, мм, при разных толщинах стенки		
		Сплошная заготовка	Толщина стенки 5 мм	Толщина стенки 2 мм
Сталь 45	Без СОЖ	0,004861	0,008520	0,022242
	С СОЖ	0,002153	0,003764	0,009709
Д16	Без СОЖ	0,004180	0,008473	0,022636
	С СОЖ	0,002758	0,005361	0,012966
ВТЗ	Без СОЖ	0,015081	0,026696	0,067193
	С СОЖ	0,013668	0,023641	0,060843
ХН77ТЮР	Без СОЖ	0,007843	0,016457	0,056026
	С СОЖ	0,007041	0,014409	0,052735

### Выводы

Анализ таблицы 3 показал, что за счет применения рациональной марки СОЖ возможно снизить деформации при токарной обработке стали 45 в 2,26...2,29 раза, при обработке сплава Д16 – в 1,52...1,75 раза, при обработке сплава ВТЗ – в 1,1...1,13 раза и при обработке сплава ХН77ТЮР – в 1,06...1,14 раза. Частное от деления величины деформации с применением СОЖ и величины деформации без применения СОЖ приблизительно равно рассчитанной для данных условий величине  $K_{\text{СОЖ}}$ . Таким образом, применение СОЖ, обеспечивающей наименьшую величину  $K_{\text{СОЖ}}$ , позволит снизить деформацию технологической системы во столько же раз, во сколько снизится равнодействующая сила резания.

Испытания по измерению сил резания являются достаточно трудоемкими и требуют значительных затрат материалов, СОЖ и времени. Поэтому целесообразным является определение коэффициентов  $K_{\text{СОЖ}}$  в зависимости от показателей основных функциональных действий СОЖ, т. е. смазочного и охлаждающего, которые возможно установить по результатам экспериментальных исследований на специализированных стендах.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5) Васин, С. А. Резание материалов: Термомеханический подход к системе взаимосвязей при резании : учеб. для техн. вузов / С. А. Васин, А. С. Верещака, В. С. Кушнер. – М. : Изд - во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 448 с.

6) Влияние смазочно - охлаждающей жидкости на силы резания при токарной обработке титанового сплава ВТЗ / А. А. Ражковский, А. Г. Кисель, Д. С. Реченко, А. А. Федоров // Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. – Омск. – 2013. – № 1 (117). – С. 101–104.

7) Влияние смазочно - охлаждающих жидкостей на силы резания при токарной обработке алюминиевого сплава Д16 / А. Г. Кисель, Ю. В. Титов, Д. С. Реченко, В. Г. Гребень // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность! : материалы V

Всерос. науч. - техн. конф. с междунар. участием : в 3 кн. – Омск: Изд - во ОмГТУ, 2013. – С. 46–48.

8) Гаврилов, Г. М. Струйное охлаждение инструментов распыленными жидкостями / Г. М. Гаврилов, А. А. Смирнов. – Куйбышев : Кн. изд - во, 1966. – 107 с.

9) Гусев, А. В. О связи коэффициента усадки стружки с термомеханическими условиями резания материалов / А. В. Гусев, В. В. Закураев, Н. А. Девятковский // Научная сессия НТИ НИЯУ МИФИ – 2015 : тр. VII Всерос. науч. - практ. конф. – Новоуральск, 2015. – С. 54–59.

10) Евсеев, Д. Г. Измерение сил резания при токарной обработке : метод. указания к лабораторной работе по дисциплине «Резание металлов» / Д. Г. Евсеев, А. Ю. Попов. – М.: МИИТ, 2006. – 34 с.

11) Иванов, И. А. Режимы обработки профиля поверхности катания колесных пар метровагонов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. А. Потахов // Мир транспорта. – 2015. – Т. 13, № 3 (58). – С. 82–93.

12) Имитационная модель охлаждения заготовок распыленными СОТС в технологии лезвийной обработки / Н. Е. Курносов, А. Д. Семенов, А. В. Тарнопольский, А. А. Николотов // Известия Тульского государственного университета. Сер. Технические науки. – 2013. – № 5. – С. 57–66.

13) Кисель, А. Г. Влияние СОЖ на силы резания при токарной обработке жаропрочной стали ХН77ТЮР / А. Г. Кисель, А. А. Ражковский, Д. С. Реченко // Наука и молодежь в XXI веке : материалы Регион. студенческой науч. конф. / ОмГТУ. – Омск, 2012. – С. 112–115.

14) Крутько, А. А. Термомеханическое обоснование режимов токарной обработки стальных деталей в тяжелых условиях резания с учетом технологических ограничений / А. А. Крутько, А. А. Крутько, В. И. Фисенко // Динамика систем, механизмов и машин. – 2014. – № 2. – С. 300–303.

15) Мазур, Н. П. Усовершенствование аналитических методов расчетов температурных полей в системе резания / Н. П. Мазур // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2015. – № 3 - 1 (33 - 1). – С. 92–99.

16) Пат. 2528294 Российская Федерация, МПК В 23 Q 11 / 10. Способ оценки эффективности смазочно - охлаждающей жидкости (СОЖ), используемой при резании материала. / Кисель А. Г., Реченко Д. С., Ражковский А. А. – № 2012152579 / 02 ; заявл. 06.12.2012 ; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 25. – 6 с.

17) Ражковский, А. А. Влияние СОЖ на силы резания при токарной обработке стали 45 / А. А. Ражковский, Д. С. Реченко, А. Г. Кисель // Второй инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации» : в 2 т. / КемГУ. – Кемерово, 2012. – Т. 1. – С. 48–50.

18) Режимы резания металлов : справочник / под ред. А. Д. Корчемкина. – М.: НИИавтопром, 1995. – 456 с.

19) Сарычев, Э. Н. Эффективность применения методов дозированной подачи СОТС в процессах зубофрезерования / Э. Н. Сарычев, Ч. Ф. Якубов // Резание и инструмент в технологических системах : Междунар. науч. - техн. сб. / ХПИ. – Харьков, 2011. – Вып. 80. – С. 246–250.

20) Худобин, Л. В. Техника применения смазочно - охлаждающих средств в металлообработке / Л. В. Худобин, Е. Г. Бердичевский. – М. : Машиностроение, 1977. – 189 с.

© Кисель А. Г., Ражковский А. А., Каменов Р. У., 2017

**Кузнецов В.И.**

к.с. - х.н., доцент

**Кузнецова В.В.**

к.с. - х.н., доцент

**Попов Р.Ю.**

к.с. - х.н., доцент

эколого - мелиоративный факультет

Волгоградский ГАУ

г. Волгоград, Российская Федерация

## **МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ**

**Аннотация.** В основу рабочей гипотезы совершенствования элементов технологии производства сои положен учёт биологических особенностей культуры, её реакции на комплекс природных (в границах Волгоградской области) и антропогенных факторов, определяющих формирование урожайности зерна. В связи с этими исследованиями предусматривается качественная и количественная оценка, комплексный анализ влияния регулирования водного и пищевого режимов почвы путём проведения вегетационных поливов и внесения минеральных удобрений на рост, развитие и формирование зерна сои.

**Ключевые слова:** капельное орошение, динамик влажности, методика исследований, анализ.

Все агротехнические мероприятия в опытах осуществляются в соответствии с зональными рекомендациями по выращиванию сои в условиях орошения.

В целях получения достоверных результатов и их объективной оценки вариантах опыта проводили следующие наблюдения и исследования:

- водно - физические свойства почвы определяются по методикам, изложенным в трудах Астапова С. В., Воробьева С. А., Аваева М. Г., Егорова В. Е., Качинского Н. А., Ревут И. Б.;

- плотность сложения почвы, т.е. масса абсолютно сухой почвы в ненарушенном состоянии со всеми ее порами и промежутками определялась по общепринятой методике с использованием бура Качинского Н. А.;

- плотность скелета почвы определяется пикнометрическим методом [11]. «Мертвый» запас или влажность почвы при устойчивом завядании растений принимается равной величине полуторной максимальной гигроскопичности [2];

- водопроницаемость почвы определяют по методике С.В. Астапова;

- запасы почвенной влаги определяли расчётным методом, исходя из водно - физических характеристик и полевой влажности почвы. Динамика влажности почвы определялась на постоянных водобалансовых площадках по вариантам режима влажности почвы послыжно через 0,1 м на глубину активного слоя почвы с обязательным отбором почвенных образцов в начале и в конце вегетации на глубину 1,5 м термостатно - весовым методом. Повторность отбора проб четырехкратная. Определение влажности почвы проводили перед посевом, до и после полива, после выпадения осадков, а также по фазам развития растений и перед уборкой [9]. Учитывая методику Роде А. А. контроль за влажностью почвы

проводили по двум створам, расположенным на расстоянии 0,3 м вправо и влево от оси увлажнителя;

- аroxимический анализ почв опытного участка проводился на расчетную глубину, послыжно через 0,1 м в пятикратной повторности [1];

- расчёт норм минеральных удобрений проводится по общепринятой методике [201] с учётом выноса минеральных элементов растениями, плодородия почв опытного участка, коэффициентов использования питательных элементов из почвы и минеральных удобрений;

- учёт поливной воды проводят по показаниям счётчика - водомера. Подача воды через капельницы контролируется ежегодно: в начале, середине и конце поливного сезона с помощью девяти мерных цилиндров, расположенных по диагонали участка.

- расчёт поливной нормы при капельном орошении проводят по формуле:

$$m = 100 \cdot S \cdot h \cdot \alpha \cdot (W_{\text{НВ}} - \lambda \cdot W_{\text{НВ}}) (1)$$

где  $S$  – доля площади, подлежащая увлажнению; в долях единицы  $S = S_{\text{общ}} / S_{\text{увл}}$ ;  $S_{\text{общ}}$  – площадь участка;  $S_{\text{увл}}$  – площадь, увлажняемая поливами;  $h$  – глубина расчётного слоя почвы, м;  $\alpha$  – средняя плотность сложения расчётного слоя почвы, т / м<sup>3</sup>;  $W_{\text{НВ}}$  – средняя влажность активного слоя почвы, соответствующая наименьшей влагоемкости, в % от массы сухой почвы;  $\lambda$  – коэффициент предполивной влажности почвы, соответствующий нижней границе увлажнения.

- суммарное водопотребление сои определяли методом водного баланса по формуле:

$$E = M \cdot 10 \cdot \mu \cdot P \pm \Delta W + W_{\text{ГВ}} (2)$$

где  $E$  – суммарное водопотребление, м<sup>3</sup> / га;  $M$  – оросительная норма, м<sup>3</sup> / га;  $P$  – сумма выпавших за расчётный период осадков, мм;  $\mu$  – коэффициент использования осадков;  $\Delta W$  – изменение запасов почвенной влаги за рассматриваемый период времени, м<sup>3</sup> / га;  $W_{\text{ГВ}}$  – подпитывание активного слоя почвы грунтовыми водами, м<sup>3</sup> / га.

Поступление влаги в зону аэрации из грунтовых вод во внимание не принимается, т.к. на опытном участке они расположены вне зоны капиллярного влияния на корнеобитаемый слой (свыше 8 м). При расчёте водопотребления учитывают специфику локального увлажнения при капельном способе орошения.

- коэффициент водопотребления определяют по формуле:

$$K = \frac{E}{Y} (3)$$

где  $E$  – суммарное водопотребление м<sup>3</sup> / га;  $Y$  – урожайность семян, т.

- среднесуточное водопотребление сои, а также затраты воды на образование одной тонны урожая определяют расчётным методом [5]:

$$e = \frac{E}{n} (4)$$

где  $E$  – суммарное водопотребление за определенный период вегетации, м<sup>3</sup> / га;  $n$  – количество дней в периоде, сутки.

- метеорологические наблюдения проводят непосредственно на опытном участке, а также используют данные метеостанции (в нашем опыте использовали данные метеостанции г. Волгограда). Осадки регистрируются полевым дождемером, установленным на высоте 1,5 м от поверхности почвы [9]. Влажность воздуха контролируется суточным волосным гигрографом [12]. Температуру воздуха измеряют максимальным ртутным термометром, позволяющим регистрировать максимальную

температуру за период, а так же контролировали термографом [12]. Скорость и направление ветра регистрировали при помощи флюгера, средняя скорость ветра определялась ручным чашечным анемометром со счетным механизмом МС - 13 [9].

- фенологические наблюдения проводят на всех вариантах опыта в трёхкратной повторности. Отмечают наступление фаз роста и развития сои: всходы, ветвление, цветение, формирование бобов, налив бобов, созревание. За начало фазы принимался день, когда в данную фазу вступало не менее 10 % растений, а за полное наступление – когда она наблюдалась не менее чем у 75 % растений [3];

- наблюдение за динамикой роста растений, нарастанием сырой массы, накоплением сухого проводили по общепринятой методике [3];

- прирост сырой и сухой биологической массы определяют по средней пробе с каждой делянки отдельно. Систематически отбирали и взвешивали растительную массу с площадок по 0,25 м<sup>2</sup>;

- площадь листьев определяют методом высечек. Для этого используют образцы, обработанные при учёте динамики нарастания надземной биомассы. После взвешивания всей массы листьев с помощью пробоотборника делали 100 высечек диаметром 2 см, которые также взвешивали и рассчитывали по общепринятой формуле [6]:

$$S = \frac{P \cdot S_1 \cdot n}{P_1} \quad (5)$$

где  $S$  – листьев отобранного образца, см<sup>2</sup>;  $S_1$  – площадь одной высечки, см<sup>2</sup>;  $n$  – количество высечек;  $P$  – общая масса листьев, г;  $P_1$  – масса высечек, г.

- фотосинтетический потенциал (ФП) рассчитывают суммированием средней площади листьев в различные периоды развития растений (тыс. м<sup>2</sup>·дней / га):

$$\text{ФП} = \frac{(S_2 - S_1)}{2} \cdot n \quad (6)$$

где,  $(S_2 - S_1)$  – прирост площади листьев за период; тыс. м<sup>2</sup> / га;  $n$  – число дней в периоде.

- чистую продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) определяют по формуле:

$$\text{ЧПФ} = \frac{(B_2 - B_1)}{0,5 \cdot (L_1 - L_2)} \cdot n \quad (7)$$

где,  $(B_2 - B_1)$  – прирост органического вещества сои за учётный период времени  $n$ ;  $0,5 \cdot (L_1 - L_2)$  – средняя площадь листьев за период  $n$  (сут.);

- накопление корневой массы учитывают методом отбора монолитов ежегодно в середине и конце вегетации. Отмывку корней вели послойно через 10 см почвы, проводили на сите диаметром 1 мм [10];

- учёт урожая проводим в период наступления технической спелости после удаления выключок [9];

- математическую обработку экспериментальных данных проводим методом дисперсного анализа по методике Б.А. Доспехва;

- экономическую оценку вариантов опыта осуществляем в соответствии с требованиями методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов [5,7].

### Список использованной литературы

1. Александрова, Л.Н. Лабораторно - практические занятия по почвоведению. / Л.Н. Александрова, О.А. Найденова. – М., - 1957. – 214с.

2. Воробьев, С. А. Лабораторно - практические занятия по почвоведению и земледелию / С.А. Воробьев, М.Г. Аваев // – М., 1961. – 328 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
4. Костяков, А. Н. Основы мелиорации / А.Н. Костяков. - М.: Сельхозгиз, 1960.– 621 с.
5. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. Аграрная наука. / ВНИИЭСХ. – М., – 1998. - 220 с.
6. Методика полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса – М.: Колос, 1972. – 153 с.
7. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. – М.: Экономика, 2000. – 421 с.
8. Найдин, П. Г. Полевой метод. / П.Г. Найдин – М.: Колос, 1968. – 276 с.
9. Павлова, М. С. Практикум по агрометеорологии / М.С. Павлова. – М., 1974. – 214 с.
10. Процко, М.Т., Лабораторно - практические занятия по агрономическому и мелиоративному почвоведению. / М.Т. Процко, А.И. Цуканова; ВСХИ – Волгоград, 1979 – 40 с.
11. Ревут, И. Б. Физика почв. / И.Б. Ревут. – Л.: Колос, 1964. – 316 с.
12. Стернзат, М. С. Метеорологические приборы и измерения. / М.С. Стернзат. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 386 с.

© Кузнецов В.И., Кузнецова В.В., Попов Р.Ю. 2017

**Мокшанцев А.В.,**

к.т.н.

кафедра ИТ УНК АСИТ

Академия ГПС МЧС России,

г. Москва, Российская Федерация

**Мамаев А.Т.,**

слушатель

Академия ГПС МЧС России,

г. Москва, Российская Федерация

**До Хоанг Тхань,**

слушатель

Академия ГПС МЧС России,

г. Москва, Российская Федерация

## **АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОИСКЕ ПОСТРАДАВШИХ ПОД ЗАВАЛАМИ**

### **Аннотация**

Разработана блок - схема алгоритма принятия решений при поиске пострадавших под завалами.

### **Ключевые слова**

Управление, силы, средства, поиск, пострадавшие.

Эффективность проведения работ по поиску и обнаружению пострадавших под завалами в результате ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в значительной степени определяется оперативностью принятия управленческих решений, а также состоянием технической оснащённости привлекаемых пожарно - спасательных формирований, в том числе пожарных частей, аварийно - спасательных и других подразделений и служб МЧС России.

Актуальность исследования вызвана необходимостью создания систем поддержки принятия управленческих решений при поиске и обнаружении пострадавших под завалами. Целью исследования является снижение времени обнаружения пострадавших под завалами с помощью моделей и алгоритмов поддержки принятия управленческих решений.

Авторами разработана блок - схема алгоритма принятия решений при поиске пострадавших под завалами, которая представлена на рис. 1.

В блок - схему алгоритма принятия решения при поиске пострадавших под завалами входят следующие основные показатели:

- I. Разведка завалов и определение мест нахождения людей.
- II. Способы и технологии поиска пострадавших.
- III. Способы и технологии деблокирования пострадавших из завалов.
- IV. Способы эвакуации пострадавших с мест блокирования.
- V. Действия личного состава формирований по разборке завалов, устройству проходов, обрушению неустойчивых зданий и конструкций.

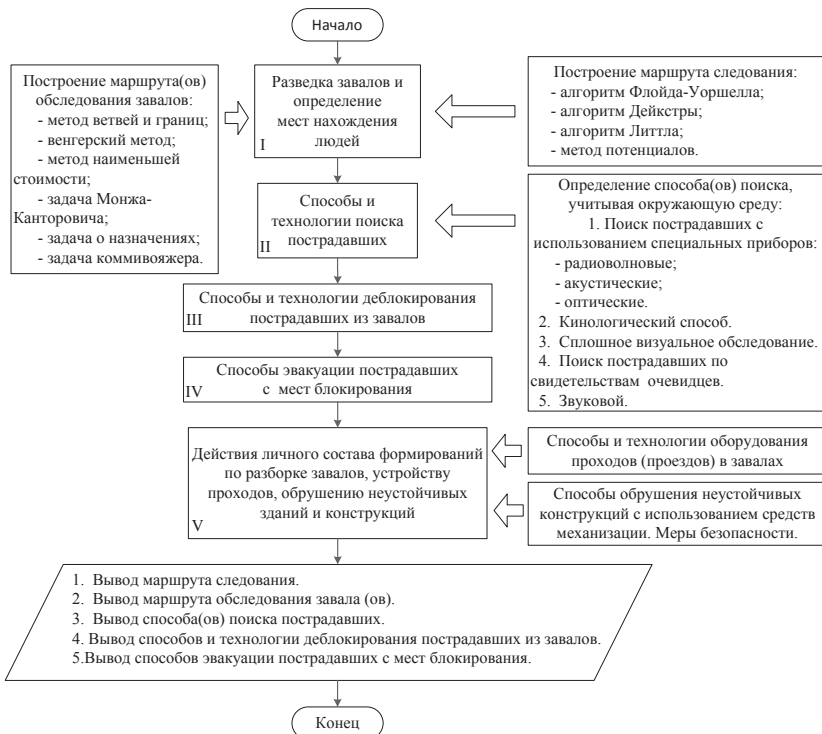


Рис. 1. Блок - схема алгоритма принятия решений при поиске пострадавших под завалами



Авторами предложена блок - схема алгоритма принятия решений при поиске пострадавших под завалами, которая позволит строить маршрут следования для аварийно - спасательных служб к месту вызова, осуществить выбор способа поиска в зависимости от условий проведения спасательных работ, способа и технологии оборудования проходов (проездов) в завалах, способа обрушения неустойчивых конструкций с использованием средств механизации.

Практическая реализация разработанной блок - схемы в программном продукте позволит снизить время на принятие решения в исследуемых основных показателях, рассмотренных в данной статье.

### **Список использованной литературы**

1. Мокшанцев А.В., Гвоздев А.В. Модель определения способов поиска и обнаружения пострадавших под завалами // Фундаментальные проблемы системной безопасности: Материалы школы - семинара молодых ученых (20 - 22 ноября 2014). –Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2014. – 263 с.

2. Мокшанцев А.В., Тетерин И.М., Топольский Н.Г. Модели, методы и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при поиске и обнаружении пострадавших под завалами, образовавшимися в результате чрезвычайных ситуаций, аварий, пожаров и взрывов // Технологии техносферной безопасности: Интернет - журнал. – Вып. 5 (51). – 2013. – 17 с. – [http // ipb.mos.ru / ttb / 2013 - 5](http://ipb.mos.ru/ttb/2013-5).

3. Мокшанцев А.В., Гвоздев А.В. Алгоритм поддержки принятия решения при поиске пострадавших под завалами. Материалы IV - й международной научно - практической конференции молодых ученых и специалистов «Проблемы техносферной безопасности - 2015». - М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 508 с.

© Мокшанцев А.В., Мамаев А.Т., До Хоанг Тхань 2017

**Пекунов В.В.**

докт. техн. наук, инженер, г. Иваново, РФ

## **ЯЗЫК ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ PLANNING C: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

### **Аннотация**

Предложен язык параллельного программирования, построенный на базе процедур с планированием повторного входа. Введены виртуальные топологии на базе дедуктивных макромодулей. Предложен подход к обучению нейронных сетей: секционированное обучение с элементами градиентного поиска.

### **Ключевые слова:**

язык параллельного программирования, виртуальные топологии, порождающее программирование, процедуры с планированием повторного входа, обучение глубоких нейронных сетей.

Незвирая на огромное количество языков и расширений параллельного программирования, задача простого, адекватного и эффективного представления параллельных алгоритмов до сих пор актуальна, особенно при решении на гибридных вычислительных системах многостадийных задач, сочетающих переборные алгоритмы с непереборными (например, при обучении групп нейронных сетей некоторыми вариантами генетического случайного поиска [5]).

*Цель работы:* повышение эффективности программирования параллельного решения вычислительно трудозатратных задач (многостадийных, векторных, переборных) на системах разной архитектуры, в том числе задач обучения глубоких нейронных сетей с помощью новых модификаций существующих технологий обучения. *Основные задачи:* а) разработать новый язык параллельного программирования, адекватный и эффективный для решения указанных задач, основанный на процедурах с планированием повторного входа, б) предложить новые методы обучения глубоких нейронных сетей, обладающие лучшей сходимостью, эффективно реализуемые на разработанном языке.

Процедуры / функции с планированием повторного входа (ПППВ / ФППВ) [3, 4] являются удобным средством программирования последовательных (предполагающих применение стека, дека или очереди) алгоритмов и параллельных [векторных или конвейерных (стадийных), а также параллельных переборных в идеологии «портфель задач»] алгоритмов. Данные процедуры / функции являются *ключевым элементом* языка Planning C, являющегося *надмножеством* C++.

**Теорема о предельной ПППВ.** Предельной ПППВ является параллельная расширенная машина Тьюринга (ПарРМТ) [3]. Будем считать, что транзакционная память реализуется ПарРМТ программно.

Доказательства теорем данной работы приведены в [3].

**Следствие.** Поскольку ПарРМТ равносильна машине Тьюринга (МТ) [3] и способна к параллельному исполнению фрагментов алгоритма, ПППВ может реализовать любой обычный / параллельный алгоритм.

**Теорема о предельных средствах алгоритмизации на ПППВ (ТА1).** Все основные управляющие конструкты (процедуры и функции, циклы и ветвление) в алгоритмическом языке в минимальной форме могут быть реализованы с помощью ПППВ / ФППВ, если язык поддерживает сокращенное вычисление логических выражений.

Из вышеуказанных теорем следует *алгоритмическая полнота* Planning C.

Помимо стандартных паттернов параллелизма (вектор, конвейер и «портфель задач») язык содержит высокоуровневые средства описания *произвольных вычислительных топологий*: в виде *перечня цепей*, формирующих топологию, или в виде *дедуктивных параметризованных макромодулей*, генерирующих перечень цепей в соответствии с заданными логическими правилами, что позволяет гибко подстраивать топологию под задачи. Поскольку дедуктивные макромодули позволяют сгенерировать *произвольный программный код*, их применение позволяет реализовать *порождающее программирование*.

Предложена новая алгебраическая нотация записи топологий, упрощающая их описание в Planning C, реализуемая макромодулем.

Топологии (в том числе вложенные) могут быть запущены *в кластерном и / или в SMP - варианте*. ПППВ в режиме «портфель задач» выполняются только в SMP - варианте, на

центральном процессоре (ЦП) или на произвольном OpenCL - устройстве [ЦП с векторными командами (например, SSE), или многоядерный видеоускоритель]. Язык также содержит классические средства поддержки распараллеливания в общей памяти: семафоры, блокировки, каналы, барьеры, критические секции, транзакционную память. Семафоры, каналы, барьеры и блоки общей памяти поддерживаются также в кластерном варианте.

Разработаны транслятор Planning C и инструментальные средства для портирования MPI - программ на Planning C (SMP - вариант).

Разработан *новый метод обучения глубоких нейронных сетей прямого распространения (путем минимизации функционала ошибок)*, являющийся развитием метода [5]. Итерация метода включает три стадии: а) случайные пробы, б) скрещивание лучших проб с отбором порожденных точек - кандидатов, в) новую стадию — «продвижение» точек - кандидатов путем нескольких итераций градиентного поиска и выбор лучшего результата — исходной точки для следующей итерации. Максимальное число итераций градиентного метода вычисляется на каждой итерации по линейной формуле в зависимости от процента успешных проб. Новый метод показал лучшие результаты (на многоэкстремальной и простой функциях, а также на функции Розенброка) в сравнении с классическим случайным поиском и исходным методом [5].

Данный метод показал хорошие результаты при обучении глубоких нейронных сетей с линейным выходным нейроном с применением следующего *предлагаемого переборно - секционированного подхода*: сеть делится на  $K$  горизонтальных связанных сегментов, после чего выполняется  $(2^K - 1)$  метастадий, на каждой из которых разрешены для модификации параметры одного из подмножеств секций (на последней метастадии модифицируются параметры всех секций). На каждой метастадии решается *задача дообучения*, результаты которой становятся исходными данными на следующей метастадии. Данный метод особенно полезен, если некоторые из сегментов сети включает нейроны с полиномиальными активационными функциями. Подобные сети весьма перспективны для приближения классических (построенных на дифференциальных уравнениях, см., например, [2]) моделей, характерных для задач численного моделирования турбулентных процессов [1].

Была написана параллельная программа (на Planning C) обучения глубокой нейронной сети с применением предложенных подходов. Ее исполнение на системе с двумя видеоускорителями NVidia Tesla K40 (0,88 ГГц, 2880 потоков) дало *ускорение в 5,09 раз* по сравнению с 16 - ядерной 64 - потоковой системой платформы Google's Compute Engine с процессорами Xeon 2,6 ГГц с векторными SSE - инструкциями. В результате применения переборно - секционированного подхода получено среднее значение функционала ошибок в 1,72 раза меньше, чем без такового, а максимальное — в 2,47 раза меньше.

### Список использованной литературы

1. Пекунов, В.В. Локальные нейросетевые модели турбулентности // Мат. Междунар. науч. - техн. конф. "XVIII Бенардосовские чтения".— Иваново, 2015. — Т.2.— С.331 - 334.
2. Пекунов, В.В. Новые методы параллельного моделирования распространения загрязнений в окрестности промышленных и муниципальных объектов // Дис. докт. тех. наук. — Иваново, 2009. — 274 с.

3. Пекунов, В.В. Процедуры с планированием повторного входа в программировании. Расширенные машины Тьюринга // Инновационная наука. - 2016. - №6. - Ч.2. - С.128 - 131.

4. Пекунов, В.В. Процедуры с планированием повторного входа в языках высокого уровня при традиционном и параллельном программировании // Информационные технологии.— 2009.— №8.— С.63 - 67.

5. Сидоров, С.Г. Разработка ускоренных алгоритмов обучения нейронных сетей и их применение в задачах автоматизации проектирования: дис. ... канд. тех. наук.— Иваново, 2003.— 161 с.

© Пекунов В.В., 2017

**Первалова Е.В., Пономарева К.А.**  
студентки 2 курса магистратуры ИУБПЭ  
Сибирский Федеральный Университет  
г. Красноярск, Российская Федерация

## **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

### **Аннотация**

Целью статьи является изучение информационных технологий и систем, которые позволяют менеджерам высшего и среднего звена принимать обоснованные решения для оптимизации работы предприятия.

### **Ключевые слова**

Информационные технологии, управление предприятием, управленческие решения, информационные системы

В условиях современной нестабильности и динамичности развития рынка предприятия абсолютно всех сфер деятельности стремятся соответствовать современным требованиям ведения бизнеса для достижения конкурентного преимущества. Гибкость и адаптивность предприятия являются одними из главных факторов повышения его экономической эффективности, что может быть достигнуто путем внедрения и эффективного использования современных информационных технологий (ИТ), которые дают огромные преимущества перед конкурентами, возможность рационально управлять всеми видами ресурсов предприятия. Поскольку ресурсы всегда ограничены, ключевым фактором успеха является своевременное принятие правильного управленческого решения о концентрации ресурсов для достижения наибольшего эффекта. Именно предоставляемые посредством информационных технологий сведения позволяют осуществить концентрацию ресурсов в нужное время и в нужном месте для решения поставленных задач.

Процесс принятия управленческих решений рассматривается как основной вид управленческой деятельности, то есть как совокупность взаимосвязанных, целенаправленных и последовательных управленческих действий, обеспечивающих реализацию управленческих задач. Цель и характер деятельности организации определяют

ее информационную систему и автоматизацию информационной технологии, а также вид обрабатываемого и производимого информационного продукта, на основе которого принимается оптимальное управленческое решение [1].

На сегодняшний день, информационные технологии и их влияние на подсистемы предприятия в изученных моделях не рассматриваются. Однако, в современном бизнесе ИТ являются такой же важной составляющей предприятия, как стратегия, организационная структура, бизнес - процессы и другие переменные, на которые имеет непосредственное влияние.

Эффективность принятия управленческих решений в условиях функционирования информационных технологий в организациях различного типа обусловлена использованием разнообразных инструментов. На сегодняшний день существует большое количество различных информационных технологий, используемых для принятия управленческих решений: Management Information Systems (MIS); Decision Support Systems (DSS) – информационные системы для поддержки принятия решения на управленческом уровне; Knowledge Work Systems (KWS) – системы знаний; Office Automation Systems (OAS) – системы автоматизации делопроизводства на уровне знаний; Transaction Processing Systems (TPS) – системы диалоговой обработки запросов на эксплуатационном уровне [2].

Использование данных технологий позволяет быстро и с минимальными временными и ресурсными затратами собирать, обрабатывать, анализировать всю имеющуюся информацию и на ее основе принимать обоснованные управленческие решения. Несмотря на то, что внедрение рассматриваемых информационных систем требует от предприятия значительных вложений на приобретение и обслуживание, их использование даст значительный эффект в процессе принятия управленческих решений и позволит сформировать оптимальную стратегию управления предприятием, что благоприятно скажется как на работе персонала и эффективности выполнения поставленных задач, так и на конкурентоспособности и экономическом росте компании.

Таким образом, динамичность современного ведения бизнеса требует обдуманного подхода к организации системы управления, повышение эффективности которого можно достигнуть при уместном и рациональном использовании современной системы информационных технологий. Использование информационных ресурсов во многом определяет эффективность процессов управления, которые включают наряду с информационным, программное, технологическое, организационное, правовое и другое обеспечение управления. В связи с этим, вопросам разработки информационного обеспечения систем управления должно уделяться первостепенное внимание при создании эффективно функционирующих организаций.

#### **Список использованной литературы:**

1. Попова, Л.Ф. Влияние информационных технологий на формирование устойчивого развития предприятия // Вестник Саратовского государственного социально - экономического университета. – №1. – 2014. – С.73 - 77
2. Шамрай, А.С. Информационные технологии, используемые для принятия управленческих решений на предприятиях // Научно - методический электронный журнал «Концепт». – № 6 (июнь). – 2015. – С. 241–245

© Перевалова Е.В., Пономарева К.А., 2017

**Пирожникова А. П., Сафорьян Л. Н.,**  
ст. препод. и ассист. каф. ТГСИВ  
инженерно - строительный факультет  
АСА ДГТУ,  
г. Ростов - на - Дону, Российская Федерация

## **РОЛЬ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛОГО ДОМА**

### **Аннотация**

В статье дана оценка системе вентиляции в процессе повышения энергоэффективности жилого здания. Приведен обзор основной классификации вентиляционных систем, с целью выбора наиболее эффективных с энергетической, экономической и экологической точек зрения. Авторами представлен комплексный анализ эффективности проектов, позволяющий наиболее полно рассчитать конечный экономический эффект от проведения мероприятий по энергосбережению. Параметры мероприятий по энергосбережению в системах вентиляции сведены в табличную форму, определены принципы эколого - экономической системы вентиляции

### **Ключевые слова**

Воздушная среда, вентиляция, воздухообмен, теплопотери, энергосбережение

Для создания благоприятной среды, оптимальной температуры и влажности во всех помещениях частного жилого дома используют системы вентиляции. При организации не просто вентиляции, а продуманного регулирования воздухообмена высока вероятность обеспечения соответствия нормативам качества воздуха и экономии средств на эксплуатационные расходы.

В зависимости от способа перемещения воздушных потоков различают следующие типы вентиляционных систем:

- с естественным побуждением (естественная вентиляция);
- с механическим побуждением (принудительная вентиляция).

Большая часть российских жилых построек традиционно оборудована естественной вентиляцией, которая неэффективна и приводит к большим теплопотерям, следовательно, не согласуется с современными требованиями энергосбережения. Известно, что с вентиляционным воздухом из помещения уходит от 30 до 75 % тепла, увеличивая тем самым общие энергозатраты антропогенных систем и нанося вред экологии населенного пункта. Движение воздушных потоков в схеме системы вентиляции естественного типа происходит снизу вверх, вследствие разности давления и температуры наружного воздуха и воздуха внутри помещения, а также давления ветра. В теплое время года, когда выключена отопительная система, выполнение вытяжкой своих функций в полном объеме не выполняется. В этот период воздухообмен помещений может быть обеспечен только при проветривании. Время, необходимое для воздухообмена, зависит от температуры и влажности наружного воздуха и силы ветра. Чем холоднее и суше на улице, тем короче должен быть процесс проветривания. Основной недостаток такого способа – отсутствие надежного контроля, а также при необходимости регулирования процесса воздухообмена.

К сожалению, естественная система вентиляции, долгое время оставалась самым распространенным элементом малоэтажного строительства, и применялась в проектировании для удешевления проекта. Проектирование вентиляции в жилых домах по схеме естественного потока, руководствовалось следующими преимуществами в работе системы: небольшие финансовые затраты; легкость монтажа; отсутствие шума и затрат на эксплуатацию. Если же на этапе проектирования естественной системы вентиляции были допущены ошибки в расчете, то имела место вероятность нарушения циркуляции воздуха в помещении, что могло привести к негативным последствиям, таким как: застой воздуха; увеличение уровня влажности; образование грибка и плесени.

Энергосбережение может быть наиболее эффективным, если вентиляция будет работать с переменным расходом воздуха, в согласовании с режимом работы тепловой системы. Для этого в помещениях жилых домов следует применять вентиляционные системы механической вытяжной вентиляции с естественным притоком воздуха или системы механической приточно - вытяжной вентиляции. За последние десятилетия наблюдается переход на новые модели вентиляционных систем, представляющие собой комбинацию естественной вентиляции и механической. Такие системы называются усиленной естественной вентиляцией или гибридными системами [1, с. 196].

В случае, когда естественная вентиляция не способна обеспечить требуемый воздухообмен, применяют системы вентиляции с механическим побуждением. За счет использования в схемах таких установок различных устройств, как вентилятор, рекуператор, фильтр и т.д., перемещение потока воздуха происходит вне зависимости от метеоусловий. Кроме того, принудительные системы способны очищать, нагревать или охлаждать подаваемый воздух, регулировать скорость потока. Принудительные установки снабжены автоматическим управлением. Системы искусственного воздухообмена достаточно эффективны, но более затратные в эксплуатации и зависят от подачи электроэнергии. Однако, в зданиях, оснащенных принудительной вентиляцией, которая потребляет электроэнергию, общее число потраченной энергии уменьшатся по сравнению с теми зданиями, которые оборудованы системой вентиляции на основе естественной тяги.

В зависимости от назначения система вентиляции бывает:

- приточная вентиляция;
- вытяжная вентиляция;
- комбинированная вентиляция.

Приточная система вентиляции обеспечивает приток наружного воздуха внутрь помещения. С помощью различных устройств, входящий воздух подвергается очищению, увлажнению, нагреву или охлаждению. Вытяжка загрязненного воздуха происходит с помощью вытяжных систем вентиляции [2, с. 12]. Работа приточной и вытяжной установки должна основываться на расчете сбалансированности воздухообмена. Оборудование жилых зданий приточными системами вентиляции происходит значительно реже, чем механическими вытяжными, так как это существенно удорожает проект за счет стоимости самой системы, места для приточной установки и площадей, необходимых для прокладки воздуховодов. К недостаткам, кроме дороговизны, следует отнести ухудшение ионного состава воздуха помещений, затраты электроэнергии на перемещение приточного воздуха, возможные дополнительные теплопотери в вентиляционной камере и из воздуховодов. Преимуществом механических приточных систем является гарантированная подача



расчетного расхода приточного воздуха, возможность обеспыливания приточного воздуха и уменьшения аллергических заболеваний, возможность воздушораспределения, исключаящего задувание вне зависимости от погодных условий на улице, возможность энергосбережения за счет утилизации теплоты удаляемого воздуха для нагрева приточного. [3]

Самой высокой энергоэффективностью обладают системы с принципом принудительной приточно - вытяжной вентиляции и утилизацией тепла. Одним из методов энергосбережения является рециркуляция. Для этого вентиляционными приточно - вытяжными установками с функцией рециркуляции к приточному уличному воздуху подмешивается 30 – 70 % вытяжного воздуха из помещений. Это позволяет в холодное время года существенно снизить затраты на электрическую и тепловую энергию [3]. В подобных системах лишнее тепло удаляемого воздуха применяется для того, чтоб нагревать приточный воздух. Чрезвычайно важно также, чтоб в помещение поступало достаточное количество воздуха. Таким образом, для того, чтоб данная система правильно и эффективно функционировала и при этом сэкономила энергию, нужно, чтоб расход воздуха регулировался в полном соответствии с потребностью самих пользователей. [4, с. 234]

Еще одной важной деталью в экономии энергоресурсов, является регулирование системы вентиляции. С помощью регулирования можно повысить энергоэффективность индивидуального дома в два раза. Должное качество воздуха, поступающего в полном объеме, необходимо обеспечивать только в том случае, когда жильцы пребывают в доме, а в моменты отсутствия людей система вентиляции должна автоматически переводиться в режим минимального функционирования, что и позволит экономить.

Точный выбор параметров эффективности перспективных проектов по энергосбережению, как правило, невозможен, поскольку всегда есть риски снижения расчетных показателей в связи с некачественным монтажом, отсутствием дополнительных (комплементарных) мероприятий, неоптимальными режимами эксплуатации. Поэтому в качества условного маркера будущей расчетной эффективности рекомендуется выбирать средние показатели реализованных проектов и мероприятий в реальных условиях эксплуатации. Эти данные приводятся ниже в таблице 1. [5]

Таблица 1. Параметры мероприятий по энергосбережению в системах вентиляции

№	Наименование мероприятия	Диапазон возможной экономии ресурсов, %
1	Замена устаревших вентиляторов с низким КПД на современные, с более высоким КПД	20 - 30 % от потребления ими электроэнергии
2	Отключение вентиляционных установок во время обеденных перерывов и в нерабочее время	10 - 50 % электроэнергии
3	Применение блокировки вентилятора воздушных завес с механизмами открывания дверей	до 70 % от потребляемой ими электроэнергии
4	Применение устройств автоматического регулирования и управления вентиляционными установками в зависимости от температуры наружного воздуха	10 - 15 % электроэнергии



Подведя итог, определим принципы эколого - экономической системы вентиляции:

- воздушный поток должен изменяться в зависимости от сезона, погоды и временных потребностей каждого помещения;
- вмешательство в приточную систему должно быть минимальным;
- подача воздуха должна осуществляться без сквозняков, даже в холодное время года;
- система отопления должна подогревать воздух, если температура в помещении ниже требуемого значения;
- отопительная и вентиляционная системы должны быть бесшумными;
- для нормального функционирования здание и вентиляционная система должны быть адаптированы друг к другу;
- система должна содержать минимум технических компонентов, которые могли бы создавать проблемы;
- система должна быть удобной для инспектирования и очистки;
- система должна иметь низкое энергопотребление;
- система должна взаимодействовать с естественной вентиляцией [1, с. 210].

#### **Список использованной литературы**

1. Бокалдерс В., Блок М. Экологические аспекты строительных технологий. Проблемы и решения. Москва, Изд - во АСВ, 2014. – 180–321 с.
2. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Учебное пособие. М., «Евроклимат», Изд - во «Арина», 2000 – 416 с.
3. Ю.А. Табунщиков, Е.Г. Малявина, С.Н. Дионов, Механическая вентиляция – путь к комфорту и энергосбережению, Авок №3, 2000
4. И.В. Черешнев Экологические аспекты формирования малоэтажных жилых зданий для городской застройки повышенной плотности: Учебное пособие. 2 - е изд., доп. – СПб.: Изд - во Лань, 2013. – 256с.
5. Методические рекомендации по расчету эффектов от реализации мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, Национальный исследовательский университет, Московский энергетический институт; Москва, 2016г.

© Пирожникова А.П., Сафурьян Л.Н., 2017

**Разаков Р. Р.**

Аспирант 5 курса кафедры «Эксплуатация воздушного транспорта»  
Санкт - Петербургский Университет Гражданской Авиации  
Г. Санкт - Петербург, Российская Федерация

## **ПОЛЕТЫ НИЖЕ НИЖНЕГО БЕЗОПАСНОГО ЭШЕЛОНА ВНЕ МАРШРУТОВ ПОЛЕТА И МЕСТНЫХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОЛЕТОВ МАЛОЙ АВИАЦИИ**

### **АННОТАЦИЯ.**

В данной статье рассматриваются и проводятся доводы возможности использования полетов ниже нижнего эшелона, вдали от трасс и маршрутов ОВД, при выполнении

авиационных работ и аэрофотосъемки. Как правило, проведение авиационных работ или аэрофотосъемки, выполняется либо в контролируемом воздушном пространстве, либо не в контролируемом воздушном пространстве. Переход из одного класса воздушного пространства в другой, не приветствуется и не как не описывается. Данная статья объясняет возможность попеременного использования обеих видов пространства без угрозы безопасности полетов.

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

Безопасность полетов, точный расчет, переход между классами воздушного движения.

Полеты воздушных судов в современном мире стали вполне повседневной и обыденной ситуацией. Сотни и сотни лайнеров выполняют полеты, пересекая континенты и океанические пространства, преодолевая огромные расстояния и перевозя миллионы пассажиров с одного конца земного шара в другой. Однако, общее количество этих лайнеров составляет всего лишь определенный процент от общего количества полетов самолетов. Больше половины приходится на полеты мелкой авиации, авиации выполняющей полеты по нуждам сельского хозяйства, перелеты для выполнения авиационных работ, перелет по заданию государства и т.д. Все эти полеты хороши видно не вооруженным взглядом обывателя, достаточно всего лишь поднять голову вверх. Как и полеты больших лайнеров, так и полеты мелкой авиации описаны в правилах и авиационных законах, нарушение которых не допускается. Рассматривая более детально эти правила и свод законов, волей неволей задаешься вопросом, «а почему?», почему «Это так, а не иначе?». В этой статье я постараюсь внести ясность в некоторые вопросы «почему!». Рассмотрим более детально: Диспетчерская зона – зона в пределах, которых выполняется обслуживание воздушных судов, имеет четкие границы. И эти границы, в основном своем совпадают с территориальными границами областей и округов, но так же имеет четкую структуру исходя из дальности действия радиолокационных средств контроля (локаторов пеленгаторов и т.д), т.е это та территория в пределах которой воздушные суда, все воздушные суда, будут четко наблюдаться и слышаться отчетливо и разборчиво. Под словом «Все», понимаются и те самолеты, что летают на больших высотах, и те, что летают низко. Если с большими лайнерами, оборудованными по последнему слову техники, все более или менее понятно, то вот с мелкой авиацией остаются вопросы. Мелкая авиация, в основном своем выполняет полеты на близкие расстояния, максимум до 300 - 400 км, без под заправки. И это могут быть как вертолеты на 2 - 40 человек, так и одномоторные самолеты, летающие на 50 - 200 м. Вот именно для этой малой авиации и предписанные определенные законы и правила по выполнению полетов на предельно малых высотах. Обратимся к первоисточнику:

«Полет выполняется на высоте (эшелоне) с учетом уровня подготовки экипажа, летно - технических характеристик и оборудования воздушного судна, препятствий на местности, а также воздушной, метеорологической и орнитологической обстановки. Высота (эшелон) полета определяется и выдерживается экипажем по барометрическому высотомеру с учетом поправок в соответствии с установленной методикой расчета. Изменение высоты (эшелона) полета допускается с разрешения органа обслуживания воздушного движения (управления полетами) (далее именуется - орган ОВД (управления полетами)), осуществляющего обслуживание (управление) полета данного воздушного судна. В этом

случае командир воздушного судна должен указать свое местонахождение, высоту (эшелон) полета и причину его изменения. – ФАПП РФ»

Таким образом, для полетов на малых высотах экипажу необходимо установить давление на барометрическом высотомере. Именно изменение давления с высотой и позволяет экипажу выдерживать высоту полета над земной поверхностью и препятствиями над ними. А вот какую именно высоту!! определяется по формуле расчета нижней безопасной высоты полета по тому или иному маршруту, зоне, аэродрому и т.д. Наглядный рисунок такого полета показан ниже:

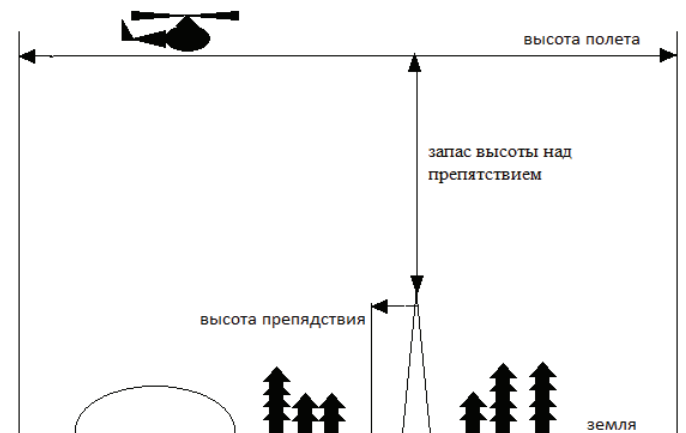


Рис 1 полет ына мылых высотах

Для простоты контроля и расчета, нижний безопасный эшелон полета, принят один (конечно в зависимости от резкого перепада давления по зонам полета) на всю диспетчерскую зону, так например он может быть либо 60, либо 70, либо 80, в зоне полета, но не более. Для сравнения, эшелону полета 60 соответствует высота в 1850м, эшелону 70 – 2150 и эшелону 80 – 2450м, они то и называются нижним безопасным эшелонном. точно гарантирующим безопасность самолетов при полетах по трассам, без знания особенностей рельефа. При выполнении авиационных работ, аэрофотосъемках, когда требуется видимость земной поверхности, и точность выполнения задания, полеты на таких высотах не имеют смысла. Поэтому экипажи выполняют полеты на малых высотах, существенно ниже нижнего безопасного полета (т.е. ниже 60, или 70, или 80 эшелона), по определенному выставленному давлению:

Определение и выдерживание высоты (эшелона) полета производится:

а) по давлению на аэродроме - при полетах в районе аэродрома в радиусе не более 50 км от КТА (контрольной точки аэродрома) (районе аэроузла), от взлета до набора высоты перехода и от эшелона перехода аэродрома (аэроузла) до посадки;

б) по приведенному давлению по стандартной атмосфере - на аэродромах, открытых для международных полетов, и горных (по запросу экипажа);

в) по минимальному давлению, приведенному к уровню моря, - при полетах на высотах ниже нижнего (безопасного) эшелона (эшелона перехода);

г) по стандартному давлению - при полетах на высотах выше высоты перехода (на эшелонах).

Каждому из этих давлений соответствует определенная высота, расчет, который производится по следующему примеру:

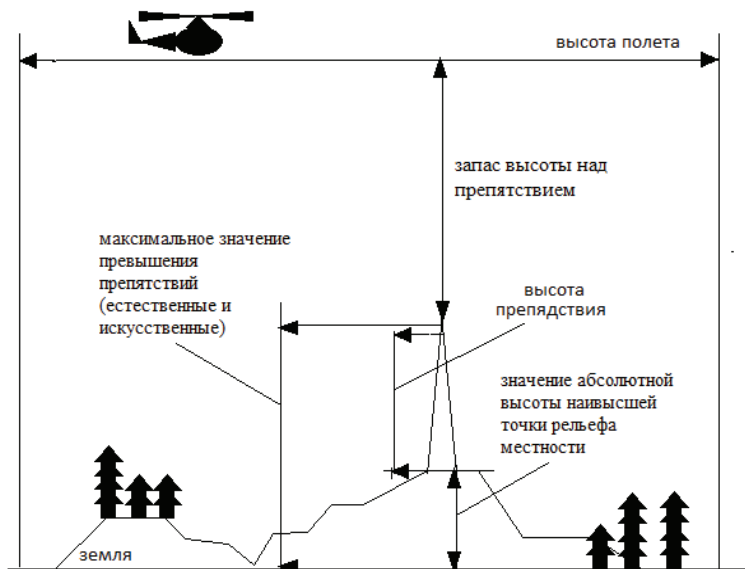


Рис 1 а схематический рисунок

Расчет безопасной высоты полета ниже нижнего (безопасного) эшелона:

$$H_{\text{без. ниж. (без) эш}} = H_{\text{ист.}} + H_{\text{рел.}} + \Delta H_{\text{преп.}} \cdot \Delta H_t$$

где:

$H_{\text{ист.}}$  - установленное значение истинной высоты полета над наивысшим препятствием (запас высоты над препятствием) при полетах ниже нижнего эшелона по ПВП (правила визуальных полетов), ППП (правила полетов по прибору) 100 м, 200 м, 300 м, 600 м;

$H_{\text{рел.}}$  - значение абсолютной высоты наивысшей точки рельефа местности на участке маршрута (МВЛ – местная воздушная линия)

$\Delta H_{\text{преп.}}$  - максимальное значение превышения препятствий (естественные и искусственные)

$\Delta H_t$  - значение методической температурной поправки высотомера, которое учитывается при расчете на навигационной линейке или определяется по формуле согласно, при условии, что  $t_0$  - температура воздуха у земли в точке минимального давления, а

$$H_{\text{испр}} = H_{\text{ист.}} + \Delta H_{\text{рел.}} + \Delta H_{\text{преп.}}$$

Данный расчет каждой отдельной высоты производится по МВЛ, воздушным трассам и маршрутам полетов. Тогда как, в документах не как не описано, что данные полеты, как и расчет безопасной высоты не может быть произведен вдали от маршрутов полетов, по специальным зонам или вообще по любой площадке выбранной с воздуха. Таким образом, зная высоту наивысших точек рельефа желаемой траектории полета на малых высотах, зная давление по маршруту полета и его изменение, можно рассчитать безопасную высоту полета по выбранному маршруту (зоне, площадке), не выходя за его пределы. И выполнять полеты по маршруту (зоне, площадке) выполнения авиационных работ или аэрофотосъемки, даже на высотах ниже нижнего безопасного по зонам обслуживания полетов (диспетчерским зонам). Стоит отметить, что полет должен происходить с постоянной визуальной ориентировкой за пролетаемой местностью и четким выдерживанием координат (широты и долготы) полета в зоне, не допуская выхода за пределы, указанными в плане полета, и с разрешения органов управления воздушным движением.

#### **Список использованной литературы:**

1. Федеральные авиационные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (ФП ИВП). Постановление правительства РФ от 11 марта 2010 г. №138
2. Федеральные авиационные правила № 293 «Организация воздушного движения»
3. Федеральные авиационные правила полетов в ВП РФ. Приказ № 136 / 42 / 51 от 31 марта 2002 г.

© Разаков Р.Р. 2017

**Шапров М.Н.,**

д.т.н., профессор,  
инженерно - технологический факультет  
ВолГАУ,  
г. Волгоград, Российская федерация

**Мартынов И.С.,**

к.т.н., доцент,  
инженерно - технологический факультет  
ВолГАУ,  
г. Волгоград, Российская федерация

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПРОПАШНОЙ СЕЯЛКИ С ЗАДЕЛКОЙ СЕМЯН ПО УРОВНЯМ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Статья публикуется при поддержке фонда РФФИ

#### **Аннотация**

В статье рассмотрена проблематика при посеве пропашных культур. Предложена технология и сеялка, позволяющая получить гарантированные урожаи в условиях

Волгоградской области. В результате исследований было выявлено от каких конструктивных параметров зависит качество рабочего процесса, а также установлено, что применение модернизированной сеялки позволяет повысить полевую всхожесть семян на 5 % и увеличить урожай пропашных культур на 30 % по сравнению с серийно выпускаемой сеялкой.

### Ключевые слова

Сеялка, сошник, семя, глубина заделки, посев, температура, влажность, пропашные культуры.

Агропромышленный комплекс Волгоградской области сориентирован в основном на растениеводство, в т.ч. возделывание пропашных культур. Однако сложные погодно - климатические условия региона, особенностями которых являются засушливость и малоснежная зима с неустойчивым режимом температур, создают ряд трудностей при возделывании пропашных культур.

Получение максимальной урожайности высококачественной экологически чистой продукции и развитие сельского хозяйства в целом возможно только с внедрением современных технологий. Поэтому, вопрос заделки семян пропашных культур с обеспечением наилучших условий для их развития (меньше глубина - выше температура и меньше влажность и, наоборот) является весьма актуальным [5,6].

Широко распространенные технологии посева и конструкции сеялок не смогут обеспечить оптимальную для семян глубину заделки по всей площади возделывания [1,2,4].

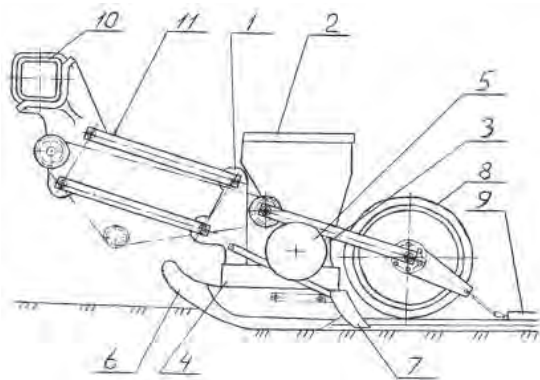


Рисунок 1 – Схема секции сеялки для разноглубинного посева

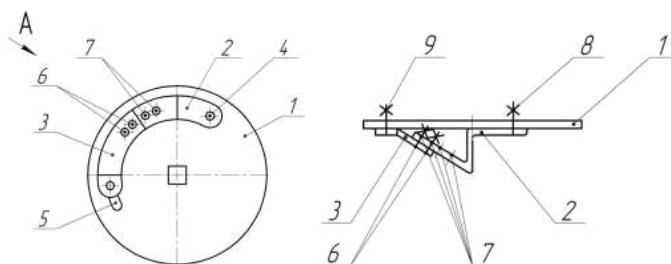
- 1 – корпус; 2 - семенной ящик; 3 - высеивающий аппарат; 4 – вставка с семянаправителем;
- 5 - дополнительный диск; 6 - модернизированный сошник; 7 –загортачи;
- 8 - прикапывающее колесо; 9 – шлейф; 10 – рама;
- 11 - четырехзвенная шарнирно - рычажная система.

Поэтому для обеспечения семян наилучшим сочетанием температуры и влажности, а также исключения дополнительных затрат предложена технология разноуровневой заделки семян и сконструирована сеялка, секции которой включают в себя корпус (рис. 1) с семенным ящиком, модернизированный высеивающий аппарат, вставку с

семенаправителем, дополнительный диск, модернизированный сошник, загортачи, прикатывающее колесо и шлейф.

Технология заключается в проведении посева семян пунктирно – гнездовым способом с их заделкой в на разную глубину от 4 до 10 см. При таком способе семена располагаются в почве вытянутыми вдоль оси рядка гнездами длиной 0,25...0,35 м и междугнездем 1,2...1,8 м.

В зависимости от агротехнических требований и вида сельскохозяйственной культуры устанавливается необходимый размер гнезда. Для этого необходимо смещение подвижной части 3 упора дополнительного диска (рис. 2) относительно неподвижной части 2 упора. Для этого отпускается крепление 9 подвижной части 3 упора на диске 1. Штифты 6 выводятся из отверстий 7. Затем часть 3 упора смещается по овальному отверстию 5 по часовой или против часовой стрелке относительно неподвижной части 2 упора [3]



Вид А

Рисунок 2 – Схема регулировочного диска:

1 – диск; 2,3 - неподвижная и подвижная части упора;  
4,5 - круглое и овальное отверстия; 6 – штифт; 7 – отверстия; 8,9 – крепления.

В результате проведения теоретических и экспериментальных исследований выявлено, что основными конструктивными параметрами, влияющими на рабочий процесс сеялки, являются углы между ячейками  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  на высевальном диске и высота  $h_c$  семянаправителя, значения которых равны  $\beta_1 = 46 - 50^\circ$ ,  $\beta_2 = 40 - 45^\circ$ ,  $h_c = 38 - 48 \text{ мм}$ . При таких параметрах равномерность распределения семян в проемы сошника пропашной сеялки составляет 95 - 97 %.

После оптимизации конструктивных параметров секции сеялки в ряде хозяйств Волгоградской области были проведены ее испытания в полевых условиях. По результатам опытов установлено, что применение модернизированной сеялки позволило повысить полевую всхожесть семян на 5 % и увеличить урожай арбузов сорта Холодок на 30 %, а Землянин на 31 % по сравнению с серийной пропашной сеялкой.

Благодаря технологии разноглубинной заделки семян неблагоприятные погодные условия (заморозки поздней весной, ветра и т.д.) могут уничтожить только часть всходов, а при благоприятных – лишние растения в гнезде убираются проведением прополок.

### Список литературы

1. Абезин В.Г., Беспалова О.Н. Совершенствование технологии посева пророщенных семян бахчевых культур пунктирно - гнездовым способом / В.Г. Абезин, О.Н. Беспалова //

Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. Волгоградский ГАУ. – Волгоград: ИПК «Нива», 2012. – № 3(27). С. 179 - 183.

2. Колебошина, Т.Г. Новые агроприемы возделывания арбуза и их влияние на урожайность и качество плодов арбуза в условиях Волгоградского Заволжья [Текст] / Т.Г. Колебошина, С.И. Белов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3 (39). – С. 60 - 64.

3. Пат. 163565 Российская Федерация, МПК А 01 С 7 / 00. Регулируемый диск высевающего аппарата сеялки для разноглубинного гнездового посева [Текст] / Шапров М.Н., Мартынов И.С.; заявители и патентообладатели ФГОУ ВО Волгоградский ГАУ. - № 2015155236 / 13; заявл. 22.12.2015; опубл. 27.07.2016, Бюл. № 21.

4. Руденко, Н.Е. Механизация растениеводства: монография / Н.Е. Руденко, В.Е. Кулаев, В.Н. Руденко // - Ставрополь: Изд - во СтГАУ «АРГУС». – 2014. – 236с.

5. Шапров, М.Н. Модернизация конструкции сошника для разноглубинной заделки семян пропашных культур / М.Н. Шапров, И.С. Мартынов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград ИПК «Нива», 2013. № 1(29). – С. 179 - 184.

6. Шапров, М.Н. Почвосберегающая механизированная технология посева пропашных культур / М.Н. Шапров, А.Н. Цепляев, И.С. Мартынов // Аграрный научный журнал Вып. 3 / Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2016. – С.69 - 72.

© Шапров М.Н., 2017

© Мартынов И.С., 2017

**Шевченко А. А.,**

к.т.н., доцент кафедры ЭТиВИЭ КубГАУ

**Яхни Нассим Аль Сабах Мохаммад**

студент 3 курса факультета энергетики КубГАУ

г. Краснодар, Российская Федерация

## **АНАЛИЗ СПОСОБОВ СИНТЕЗА ОЗОНОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ**

### **Аннотация**

В работе рассмотрены различные способы получения озонородушной смеси и определены их достоинства и недостатки.

### **Ключевые слова**

Озон, озонатор, синтез озона.

Озон это атомарная форма кислорода. В отличие от кислорода озон при нормальных условиях имеет светло - голубой оттенок и обладает резким (характерным) запахом. Образование озона происходит при протекании процессов связанных с выделением атомарного кислорода либо при воздействии на молекулу кислорода потока частиц.

Многочисленные исследования доказали, что преобразование кислорода в озон сопровождается не полной обратимостью, то есть в получаемой смеси всегда присутствует



какое - то равновесное количество озона. Помимо этого отмечается тот факт, что процесс распада озона протекает медленно при низких температурах и быстро при высоких. Этот вывод сделан на основании практических наблюдений, так скорость образования не меняется, а скорость распада увеличивается, например период полураспада при нормальных температурах составляет 20 мин., а при возрастании температуры до 300 °С время полураспада озона значительно сокращается и составляет менее 1 с.

Так же необходимо отметить, что озон является сильным окислителем это связано с тем, что он легко отдает один атом кислорода при взаимодействии с другими веществами. Следовательно, значительная окисляющая активность озона является его характерным химическим свойством, но, по сути, окислирование осуществляется атомарным кислородом, активное состояние которого поддерживается за счет квазистойчивого состояния молекулы озона. Атомарный кислород способен вступать в реакцию со всеми известными группами органических соединений, что, по мнению многих исследователей, вызывает его бактерицидное и микоцидное действие.

Химической реакцией получения озона можно назвать окисление молекулы кислорода атомарным кислородом до образования молекулы озона, как показано в выражении:  $O + O_2 + M \Rightarrow O_3 + M$ . Простейшим способом получения озона из кислорода является нагревание, так при значительных температурах, в пределах 4 - 5 тысяч градусов Цельсия, содержание озона в кислороде возрастает. Для сохранения, полученных в результате нагрева, молекул озона газовую смесь необходимо резко охладить, но резкие колебания температур приводят взрыву озона, следовательно, данный способ получения озона является не безопасным, что затрудняет его использование на производстве.

При образовании озона, как правило, образуются следующие газовые смеси  $O_3 + \text{воздух}$  или  $O_3 + O_2$ , при этом процентное содержание озона составляет не более 2 - 5 % в общем объеме. Получить чистый озон - технически сложно и на настоящий момент не существует технологий способных решить данную задачу, но разработаны теоретические решения позволяющие говорить о возможности разделения озона и газовой смеси при помощи низкотемпературной ректификации. Однако остается не определенной вероятностью появления взрыва при протекании данного процесса. Наиболее безопасным является метод увеличения концентрации растворенного вещества (озона) путем его продувания через охлажденный силикагель с последующим продуванием адсорбента (силикагеля) инертным газом. Данный способ позволяет повысить содержание озона в газовой смеси до 90 % [2].

Анализ литературных источников показал, что на данный момент наиболее широкое распространение получили следующие способы синтеза озонородной смеси: электролитический, химический, фотохимический и электросинтез, но на практике чаще всего применяется синтез озонородной смеси в электрическом разряде. Данный способ основан на разрушении молекулы кислорода при воздействии на нее энергии электрического разряда, образованного между диэлектрическими промежутками.

В процессе электросинтеза на молекулу кислорода воздействуют электроны, а, следовательно, количество полученного озона, будет зависеть от их энергии. Мнение о наиболее рациональной энергии электронов, при которой вероятность распада молекулы кислорода максимальна, у разных авторов отличается, большинство из них склоняются к величинам от 4,5 эВ (пороговое значение) до 12,0 эВ (энергия ионизации молекулы кислорода), другие склоняются к более высоким значениям. Так, например Кривошипин

И.П. утверждает, что при энергии 12,2 эВ выхода озона не наблюдается, а при величине 19,2 эВ выход озона увеличивается, потому что помимо атома кислорода в реакцию вступают его ионы. А Вигдорович З.Н. говорит о наиболее эффективной энергии разложения кислорода при энергии 5 эВ [2].

Различия в полученных данных определяются сложностью процесса протекания плазмы в газах, а также различными показателями химического состава среды и окружающей температуры, которые в значительной степени влияют на процесс ионизации кислорода. Данная взаимосвязь подтверждена и описана в работах Филиппова Ю.В. и Кабозева Н.И. [1].

Не смотря на указанные выше различия более распространённым в производственных условиях является способ получения озоновооздушной смеси в барьерном разряде.

### **Литература**

1. Шевченко А.А. Параметры электроозонирования для предпосевной обработки семян кукурузы / А.А. Шевченко / автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – 21 с.

2. Шевченко А.А. Параметры электроозонирования для предпосевной обработки семян кукурузы / А.А. Шевченко / диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. – Краснодар: КубГАУ, 2005. – 137 с.

© Шевченко А.А., Яхни Н.А.С.М., 2017.

## СОДЕРЖАНИЕ

Беляева И. Н., Кириенко М. С. РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПО ВЫБОРУ МОДЕЛИ ПРИНТЕРА ДЛЯ УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ	4
Быстров Н.Е., Жукова И.Н., Чеботарев С.Д. ФОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ С ДВУХУРОВНЕВОЙ ПСЕВДОСЛУЧАЙНОЙ ОГИБАЮЩЕЙ АМПЛИТУДНОГО СПЕКТРА	6
Голлай А.В., Носов С.С. ШЕСТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД: ВОЗМОЖНЫЙ СЦЕНАРИЙ РАЗВИТИЯ	11
Курмангалиев С.Б., Апшаров А.Ю., Дедов К.В. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ МОНИТОРИНГА ФАКЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ОТ КОМПАНИИ LUMASENSE. ТЕПЛОВИЗОРЫ СЕРИИ “FLARESPECTION” И ФАКЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ “E2T QUASAR M8100”	15
Джебраилов Р.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИН, ОБОРУДОВАННЫХ УЭЦН, В УСЛОВИЯХ ДРУЖНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	17
Евстифеев Е.Н. РАЗРАБОТКА МАЛОТОКСИЧНОГО СВЯЗУЮЩЕГО НА ОСНОВЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ЛИГНОСУЛЬФОНАТОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ СТЕРЖНЕЙ	20
Зорова В.В., Воробьев С.П. ОБЗОР И АНАЛИЗ АДАПТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ	22
Илясов В. М. ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ ОЗОНА ПЛАСТИНЧАТОГО ТИПА	25
Илясов В. М. ОБСТОЯТЕЛЬСТВА, ПРЕПЯТСТВУЮЩИЕ РАЗВИТИЮ ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	27
Кисель А. Г., Ражковский А. А., Каменов Р. У. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЖ НА ТОЧНОСТЬ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ	29
Кузнецов В.И., Кузнецова В.В., Попов Р.Ю. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ	36

Мокшанцев А.В., Мамаев А.Т., До Хоанг Тхань АЛГОРИТМ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ПОИСКЕ ПОСТРАДАВШИХ ПОД ЗАВАЛАМИ	39
Пекунов В.В. ЯЗЫК ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ PLANNING C: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	41
Перевалова Е.В., Пономарева К.А. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ	44
Пирожникова А. П., Сафорьян Л. Н. РОЛЬ ВЕНТИЛЯЦИИ В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛОГО ДОМА	46
Разаков Р. Р. ПОЛЕТЫ НИЖЕ НИЖНЕГО БЕЗОПАСНОГО ЭШЕЛОНА ВНЕ МАРШРУТОВ ПОЛЕТА И МЕСТНЫХ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОЛЕТОВ МАЛОЙ АВИАЦИИ	49
Шапров М.Н., Мартынов И.С. РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПРОПАШНОЙ СЕЯЛКИ С ЗАДЕЛКОЙ СЕМЯН ПО УРОВНЯМ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	53
Шевченко А. А., Яхни Нассим Аль Сабах Мохаммад АНАЛИЗ СПОСОБОВ СИНТЕЗА ОЗОНовоздушной СМЕСИ	56

**Уважаемые коллеги!**

**Приглашаем докторов и кандидатов наук различных специальностей, преподавателей вузов, докторантов, аспирантов, магистрантов, практикующих специалистов, студентов учебных заведений (только с научным руководителем, либо в соавторстве с преподавателем), а также всех, проявляющих интерес к рассматриваемой проблематике принять участие в дискуссии по данной проблематике и опубликоваться по ее итогам в сборнике статей Международной научно-практической конференции.**

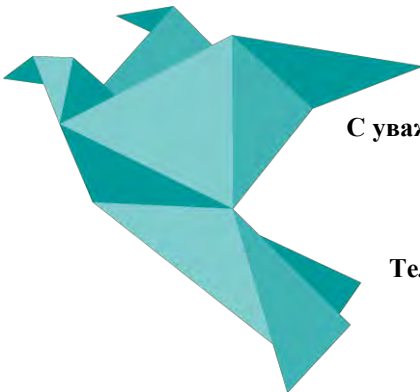
**По итогам конференции издается сборник, который будет постатейно размещён в научной электронной библиотеке [elibrary.ru](http://elibrary.ru) и зарегистрирован в базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 1152-04/2015К от 2 апреля 2015г.**

**Всем участникам конференции предоставляется диплом участника конференции**

**Стоимость публикации – 90 руб. за страницу.  
Минимальный объем 3 страницы**

**Сборникам присваиваются индексы УДК, ББК и ISBN  
Электронный сборник и диплом бесплатно.  
Публикация в течение 7 рабочих дней**

Полный перечень изданий, публикуемых Агентством международных исследований представлен на сайте <https://ami.im>



**С уважением, Оргкомитет конференции**

**e-mail: [conf@ami.im](mailto:conf@ami.im)  
<http://ami.im>**

**Тел. +79677883883 || +7 347 29 88 999**

## Научное издание

Международное научное периодическое издание по итогам  
международной научно-практической конференции

# ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ

В авторской редакции

Издательство не несет ответственности за опубликованные материалы.

Все материалы отображают персональную позицию авторов.

Мнение Издательства может не совпадать с мнением авторов

Подписано в печать 20.09.2017 г. Формат 60x84/16.

Усл. печ. л. 6,1. Тираж 500.



**АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
АГЕНТСТВА МЕЖДУНАРОДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
453000, г. Стерлитамак, ул. С. Щедрина 1г.**

**<http://ami.im>**

**e-mail: [info@ami.im](mailto:info@ami.im)**

**+7 347 29 88 999**



Исх. N 29-06/17 | 01.07.2017

**РЕШЕНИЕ**  
**о проведении**  
**18.09.2017 г.**

**Международной научно-практической конференции**  
**ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
**В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ**

В соответствии с планом проведения  
Международных научно-практических конференций  
Агентства международных исследований

1. Цель конференции - развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности
2. Для подготовки и проведения Конференций утвердить состав организационного комитета в лице:
  - 1) Алиев Закир Гусейн оглы, доктор философии аграрных наук
  - 2) Агафонов Юрий Алексеевич, доктор медицинских наук, доцент
  - 3) Алдакушева Алла Брониславовна. кандидат экономических наук,
  - 4) Алейникова Елена Владимировна, профессор
  - 5) Баишева Зиля Вагизовна, доктор филологических наук, профессор
  - 6) Байгузина Люза Закиевна, кандидат экономических наук, доцент
  - 7) Ванесян Ашот Саркисович, доктор медицинских наук, профессор
  - 8) Васильев Федор Петрович, доктор юридических наук
  - 9) Винеvская Анна Вячеславовна, кандидат педагогических наук, доцент
  - 10) Вельчинская Елена Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент
  - 11) Галимова Гузалия Абкадировна, кандидат экономических наук, доцент
  - 12) Гетманская Елена Валентиновна, доктор педагогических наук
  - 13) Грузинская Екатерина Игоревна, кандидат юридических наук
  - 14) Гулиев Игбал Адилевич, кандидат экономических наук
  - 15) Датий Алексей Васильевич, доктор медицинских наук, профессор
  - 16) Долгов Дмитрий Иванович, кандидат экономических наук,
  - 17) Закиров Мунавир Закиевич, кандидат технических наук,
  - 18) Иванова Нионила Ивановна, доктор сельскохозяйственных наук,
  - 19) Калужина Светлана Анатольевна, доктор химических наук, профессор
  - 20) Куликова Татьяна Ивановна, кандидат психологических наук
  - 21) Курманова Лилия Рашидовна, доктор экономических наук
  - 22) Киракосян Сусана Арсеновна, кандидат юридических наук,
  - 23) Киркимбаева Жумагуль Слямбековна, доктор ветеринарных наук
  - 24) Кленина Елена Анатольевна, кандидат философских наук

- 25) Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук
  - 26) Кондрашихин Андрей Борисович, доктор экономических наук
  - 27) Конопаткова Ольга Михайловна, доктор медицинских наук
  - 28) Маркова Надежда Григорьевна, доктор педагогических наук,
  - 29) Мухамадеева Зинфира Фанисовна, кандидат социологических наук,
  - 30) Песков Аркадий Евгеньевич, кандидат политических наук
  - 31) Пономарева Лариса Николаевна, кандидат экономических наук
  - 32) Почивалов Александр Владимирович, доктор медицинских наук
  - 33) Прошин Иван Александрович, доктор технических наук,
  - 34) Симонович Надежда Николаевна, кандидат психологических наук
  - 35) Симонович Николай Евгеньевич, доктор психологических наук, академик РАЕН
  - 36) Сирик Марина Сергеевна, кандидат юридических наук
  - 37) Смирнов Павел Геннадьевич, кандидат педагогических наук
  - 38) Сукиасян Асатур Альбертович, кандидат экономических наук.
  - 39) Старцев Андрей Васильевич, доктор технических наук
  - 40) Танаева Замфира Рафисовна, доктор педагогических наук
  - 41) Venelin Terziev, Professor Dipl. Eng, DSc., PhD, D.Sc. (National Security), D.Sc. (Ec.)
  - 42) Хромина Светлана Ивановна, кандидат биологических наук
  - 43) Шилкина Елена Леонидовна, доктор социологических наук
  - 44) Шляхов Станислав Михайлович, доктор физико-математических наук
  - 45) Юрова Ксения Игоревна, кандидат исторических наук
  - 46) Юсупов Рахимьян Галимьянович, доктор исторических наук
  - 47) Янгиров Азат Вазирович, доктор экономических наук
  - 48) Яруллин Рауль Рафаэллович, доктор экономических наук
3. Для подготовки и проведения Конференций утвердить состав секретариата конференции в лице:
- 1) Киреева М.В.
  - 2) Ганеева Г.М.
  - 3) Носков О.Б.
  - 4) Зырянова М.А.
4. Подготовить и разослать информационное письмо всем заинтересованным лицам
5. В недельный срок после каждой конференции подготовить отчет о ее проведении.
6. Опубликовать сборник по итогам Международной научно-практической конференции
7. Подготовить дипломы участникам Международной научно-практической конференции

Директор ООО «АМИ»  
Пилипчук И.Н.







АГЕНТСТВО МЕЖДУНАРОДНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

ИНН 0274 900 966 || КПП 0274 01 001

ОГРН 115 028 000 06 50

<https://ami.im> || +7 347 29 88 999 || [info@ami.im](mailto:info@ami.im)

Исх. N 41-09/17 | 20.09.2017

**ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ АКТ**  
**по итогам Международной научно-практической конференции**  
**«ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
**В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ»,**  
**состоявшейся 18 сентября 2017 г.**

1. 18 сентября 2017 г. в г. Магнитогорск состоялась Международная научно-практическая конференция «ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ». Цель конференции: развитие научно-исследовательской деятельности на территории РФ, ближнего и дальнего зарубежья, представление научных и практических достижений в различных областях науки, а также апробация результатов научно-практической деятельности.
2. Международная научно-практическая конференция признана состоявшейся, цель достигнутой, а результаты положительными.
3. На конференцию было прислано 26 статей, из них в результате проверки материалов, было отобрано 18 статей.
4. Участниками конференции стали 35 делегатов из России, Казахстана, Узбекистана, Киргизии, Армении, Грузии и Азербайджана. Всем участникам предоставлены дипломы.
5. Рекомендовано наладить более тесный контакт с иностранными учеными с целью развития международных интеграционных процессов и обмена опытом научной деятельности по изучаемой проблематике
6. Выражена благодарность всем участникам Международной научно-практической конференции за активное участие и конструктивное и содержательное обсуждение ее материалов

Директор ООО «АМИ»



Пилипчук И.Н.