

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**Вопросы технических наук: новые подходы  
в решении актуальных проблем**

**Выпуск VIII**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(11 июня 2021 г.)**

**г. Казань**

**2021 г.**

**Издатель Инновационный центр развития образования и науки  
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород**

**Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем.** / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. №8. г. Казань, – НН: ИЦРОН, 2021. 45 с.

**Редакционная коллегия:**

доктор технических наук, профессор Аракелян Э.К. (г. Москва), кандидат технических наук Белоусов М.В. (г. Екатеринбург), доктор физико-математических наук, профессор Будагян И.Ф. (г. Москва), доктор технических наук Бунаков П.Ю. (г. Коломна), кандидат технических наук Валеев А.Р. (г. Уфа), доктор технических наук, профессор Высоцкий Л.И. (г. Саратов), профессор, академик МАНЭБ, заслуженный ветеран СО РАН Галкин А.Ф. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук, доцент Горюнова В.В. (г. Пенза), кандидат педагогических наук Давлеткиреева Л.З. (г. Магнитогорск), доктор технических наук, профессор Дадашев М.Н. (г. Москва), доктор технических наук, профессор Денисов В.Н. (г. Санкт-Петербург), кандидат технических наук Егоров А.Б. (г. Харьков), доктор технических наук, профессор Жуманиязов М.Ж. (Узбекистан, г. Ургенч), доктор технических наук, профессор, заслуженный мелиоратор РФ Заднепровский Р.П. (г. Волгоград), кандидат технических наук Иванов В.И. (г. Москва), кандидат технических наук Ключева И.В. (г. Новосибирск), кандидат технических наук, доцент Корниенко В.Т. (г. Ростов-на-Дону), кандидат технических наук, профессор Куберский С.В. (Украина, г. Алчевск), доктор технических наук, доцент Курганова Ю. А. (г. Москва), кандидат физико-математических наук Лапушкин Г.И. (г. Москва), кандидат технических наук Мостовой А.С. (г. Энгельс), доктор технических наук, профессор Мухуров Н.И. (Белоруссия, г. Минск), кандидат технических наук, доцент Никулин В.В. (г. Саранск), кандидат технических наук, профессор Охрименко О.В. (г. Вологда-Молочное), доктор технических наук, профессор Пачурин Г.В. (г. Нижний Новгород), кандидат технических наук Полонский Я.А. (г. Волгоград), кандидат технических наук Решетняк С.Н. (г. Москва), инженер, аспирант Рычков Е.Н. (Франция, г. Пуатье), доктор химических наук Хентов В.Я. (г. Новочеркасск).

В сборнике научных трудов по итогам VIII Международной научно-практической конференции «**Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем**», г. Казань, представлены научные статьи, тезисы, сообщения студентов, аспирантов, соискателей учёных степеней, научных сотрудников, докторантов, специалистов практического звена Российской Федерации, а также коллег из стран ближнего и дальнего зарубежья.

**Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, не подлежащих открытой публикации. Мнение редакционной коллегии может не совпадать с мнением авторов. Материалы размещены в сборнике в авторской правке.**

Статьи, принятые к публикации, размещаются в полнотекстовом формате на сайте eLIBRARY.RU.

## Оглавление

<b>СЕКЦИЯ №1.</b>	
<b>ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01) .....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №2.</b>	
<b>ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00).....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №3.</b>	
<b>ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00) .....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №4.</b>	
<b>МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00).....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №5.</b>	
<b>ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00).....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №6.</b>	
<b>ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00).....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №7.</b>	
<b>МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00) .....</b>	<b>6</b>
<b>СЕКЦИЯ №8.</b>	
<b>ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРОБЛЕСТРОЕНИЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.22.00).....</b>	<b>6</b>
<b>ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА -     ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ</b>	
Поливанчук М.А., Пашкеев И.С. ....	6
<b>О СООТНОШЕНИЯХ В СТРУКТУРЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ЗАТРАТ     АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b>	
Тверецкий А.В. ....	8
<b>СЕКЦИЯ №9.</b>	
<b>АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10) .....</b>	<b>16</b>
<b>СЕКЦИЯ №10.</b>	
<b>СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00).....</b>	<b>16</b>
<b>СЕКЦИЯ №11.</b>	
<b>ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00) .....</b>	<b>16</b>

РАЗРАБОТА ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ПАВ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПЕНОМОЮЩЕЙ	
Чередниченко Т. С., Леснюк А. Г., Кучук О.В., Гайдин В.В., Айриян В.С., Новичков И.С. .....	16
<b>СЕКЦИЯ №12.</b>	
<b>ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)</b> .....	19
<b>СЕКЦИЯ №13.</b>	
<b>ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)</b> .....	19
<b>СЕКЦИЯ №14.</b>	
<b>ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)</b> .....	19
ЭЛЕКТРОННАЯ ЗАЩИТА РАДАРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЯЗАННОГО СЛУЧАЙНОГО ШУМА. ЧАСТЬ 4	
Савашинский И.И. ....	19
ОБ ОДНОМ ИЗ ПОДХОДОВ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ДИАГНОСТИРОВАНИЮ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК РЭС СВЧ ДИАПАЗОНА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	
Алымов Н.Л., Кочетков В.А., Солдатиков И.В., Аваков А.Т.....	21
ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛНОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ В КАЧЕСТВЕ ОБОБЩЕННОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПАРАМЕТРА	
Кочетков В.А., Алымов Н.Л., Яковлев К.Н., Солдатиков И.В.....	28
<b>СЕКЦИЯ №15.</b>	
<b>ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)</b> .....	31
<b>СЕКЦИЯ №16.</b>	
<b>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)</b> 32	
МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В Г. НЕВИННОМЫССКЕ МЕТОДАМИ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ	
Чередниченко Т. С. Леснюк А. Г. Ведмицкая Е. А. Остапенко Н. В .....	32
ЭКОЛОГИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТЕКСТИЛЯ	
А.А. Кузнецова, И.А. Жукова.....	35
<b>СЕКЦИЯ №17.</b>	
<b>ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)</b> .....	41

**СЕКЦИЯ №18.**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23) ..... 41**

**СЕКЦИЯ №19.**

**НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)..... 41**

**СЕКЦИЯ №20.**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05) ..... 41**

**СЕКЦИЯ №21.**

**МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ  
09.00.08)..... 41**

**ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2021 ГОД ..... 42**

**СЕКЦИЯ №1.  
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА, САПР, САД, САЕ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.01.01)**

**СЕКЦИЯ №2.  
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.00)**

**СЕКЦИЯ №3.  
ЭЛЕКТРОНИКА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.27.00)**

**СЕКЦИЯ №4.  
МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.00)**

**СЕКЦИЯ №5.  
ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.14.00)**

**СЕКЦИЯ №6.  
ГОРНАЯ И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.05.00)**

**СЕКЦИЯ №7.  
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И  
ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.00)**

**СЕКЦИЯ №8.  
ТРАНСПОРТ И СВЯЗЬ, КОРОБЛЕСТРОЕНИЕ  
(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.22.00, 05.22.00)**

**ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО СТОЯНОЧНОГО ТОРМОЗА - ЭФФЕКТИВНЫЙ  
МЕТОД ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ**

**Поливанчук М.А., Пашкеев И.С.**

РУТ (МИИТ), РФ, г. Москва

Самопроизвольный уход железнодорожного подвижного состава относится к числу наиболее тяжелых по последствиям случаев срывов безопасности движения. Причина таких случаев известна - истощаемость автотормозов. На протяжении многих лет этот недостаток автотормозов пытаются компенсировать использованием дополнительных средств закрепления, располагаемых вне подвижного состава. В основном, это ручные тормозные башмаки. Но перечень такого рода средств постоянно пополняется внедрением охранных стрелок, сбрасывающих башмаков, стационарных упоров, а также профилированием станционных путей и многим другим. Тем не менее случаи неуправляемого движения подвижного состава по-прежнему возникают. Более того, они далеко не единичны. К числу факторов, снижающих эффективность этих средств, в первую очередь, относятся их размещение вне подвижного состава. Исключить срывы безопасности движения

из-за истощения автотормозов, можно только оборудовав подвижной состав автоматическим стояночным тормозами (АСТ).

Предложено немалое число конструкций АСТ. Недостатков не имеют опытные образцы, разработанные на научно-производственном предприятии НПП АСТ. Стационарные полигонные и поездные испытания этих образцов на экспериментальном кольце в Щербинке показали:

- а) Соизмеримость сохраняемого АСТ и развиваемого автотормозом усилия;
- б) Высокую надежность действия, определяемую устойчивостью к вибрационным и ударным нагрузкам;
- в) Возможность осуществления дистанционного прекращения режима действия АСТ только при полной готовности автотормоза подвижной единицы к работе;
- г) Простоту конструкции ;
- д) Отработанность технологии изготовления используемых элементов некоторых узлов типового авторегулятора.

Принцип действия предлагаемого АСТ заключается в использовании фиксирующего узла типа «гайка-винт» с не тормозящей резьбой. При служебных торможениях автотормоз АСТ остается в режиме ожидания. Гайка имеет возможность свободного вращения и не препятствует перемещению винта штока тормозного цилиндра. При разрядке тормозной магистрали в случаях экстренного торможения, разрыва поезда и других, когда возникает опасность истощения автотормоза, АСТ автоматически переходит в режим действия. Гайка заклинивается в конусном фрикционном зацеплении и препятствует отходу винта штока в отпускное положение, тем самым на неограниченное время сохраняется заторможенное состояние рычажной передачи подвижной единицы. оно не зависит от последующего истощения тормозного цилиндра. Действующие в конусном фрикционном зацеплении усилия упругой деформации обеспечивают устойчивость АСТ к вибрационным и ударным нагрузкам. возвращение АСТ в режим ожидания - управляемый процесс, который возможен только при готовом к действию автотормозе. Полное служебное торможение автотормоза обеспечивает нейтрализацию упругой деформации рычажной передачи, которая заклинивала гайку в конусном фрикционном зацеплении. Прекращение режима действия АСТ возможно дистанционно, автономно и вручную. Более того, АСТ может приводиться в действие вручную и тем самым одновременно обеспечивать функции полуавтоматического ручного тормоза.

Расчет необходимого числа вагонов, оборудуемых АСТ можно производить по следующей методике:

Исходные данные:

-количество групп вагонов	2
-количество вагонов	18
-вес одного вагона	54

$$m_{об} = \frac{n_{гр} * [Q * (i - w_0) + Q * w_{cp}]}{B_m} \quad (1.1)$$

где  $i$  – максимальный уклон (2,5‰);

$w_0$  – основное удельное сопротивление (0,5 кгс/тс);

$w_{cp}$  – среднее удельное сопротивление (1,5 кгс/тс);

$B_m$  – тормозная сила АСТ одного вагона;

$n_{гр}$  – количество групп вагонов, оборудованных АСТ (2)

$Q$  – сила тяжести пассажирского состава, т;

$$Q = n_{ваг} * \text{вес/ваг} \quad (1.2)$$

$$Q = 18 * 54 = 972 \text{ т}$$

$$B_m = \sum K * \varphi_k \quad (1.3)$$

где  $\sum K$  – суммарная сила нажатия колодок, кгс;

$\varphi_k$  – коэффициент трения (0,9).

$$\sum K = (F_{\text{тн}} - F_{\text{тн}}) * n * \eta \quad (1.4)$$

где  $F_{\text{тн}}$  – сила пружины дополнительного цилиндра (200 кгс);

$F_{\text{тн}}$  – сила пружины основного тормозного цилиндра (1000 кгс);

$n$  – передаточное число рычажной передачи (8,3);

$\eta$  – коэффициент силовых потерь (0,9);

$$\sum K = (1000 - 200) * 8,3 * 0,9 = 5976 \text{ кгс}$$

$$B_m = 5976 * 0,9 = 5378,4 \text{ кгс}$$

$$m_{\text{об}} = \frac{2 * [972 * (2,5 - 0,5) + 972 * 1,5]}{5378,4} = 1,26 \approx 2 \text{ вагона}$$

Вывод: из 18 вагонов в пассажирском составе необходимо оборудовать АСТ 2 вагона.

Дистанционное приведение АСТ в режим действия надежно осуществляется при регулярной поставке электропоезда в отстой. Во время испытаний после отстоя, при вводе электропоезда в работу не было зафиксировано ни одного случая невозможности осуществления дистанционного возвращения АСТ в режим ожидания. Действием АСТ одного головного вагона, электропоезд удерживался на уклоне 11,6 тысячных. При попытках передвижения заторможенного действием АСТ вагона, происходило юзное смещение его колесных пар.

Технико-экономическая эффективность внедрения АСТ на подвижном составе железных дорог определяется, прежде всего, исключением случаев тяжелых крушений и аварий, связанных с истощаемостью автотормозов. При поэтапном внедрении АСТ среднегодовая экономическая эффективность составит от 70 до 95 миллионов рублей.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Повышение безопасности работы железнодорожных станций на основе совершенствования и развития станционной техники: учеб. пособие / Под ред. В.А. Кобзева. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2016. — 264 с.
2. «Технические средства обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте» Веревкина О.И., Шапшал А.С., Кравец А.С.: Учебное пособие. — Ростов н/Д.: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2009. — 200 с

### О СООТНОШЕНИЯХ В СТРУКТУРЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ЗАТРАТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Тверецкий А.В.**

В деятельности предприятий, производящих материально-вещественную продукцию, существует понятие оптимального соотношения затрат, выражающееся процентным соотношением 50:30:20 соответственно между производственными затратами, затратами на реализацию и административными расходами [8], [9].

На автомобильном транспорте в настоящее время данное понятие не используется, ввиду невозможности разделения процесса производства транспортной продукции от процесса ее реализации, т.к. эти процессы здесь проходят одновременно.

Для предприятия же автомобильного транспорта, как и для любого другого предприятия, оптимальная структура себестоимости затрат имеет важное значение и весьма актуальна.

Рассмотрим возможное наличие названного оптимального соотношения в структуре себестоимости автотранспортного предприятия (АТП). С целью этого проведем специальное исследование.

Предположим, что при функционировании предприятия между затратами на производство и реализацию транспортных услуг, а также накладными расходами в структуре общей себестоимости затрат складывается некое пропорциональное соотношение и необходимо, чтобы это соотношение было оптимальным.

Для проведения нашего исследования воспользуемся поштатейной калькуляцией затрат себестоимости согласно Инструкции [1] и исчерпывающей сущностной моделью функционирования автотранспортного предприятия:

- производство транспортных услуг;
- реализация транспортных услуг;
- управление названными процессами и поддержание их дальнейшего функционирования на современном уровне.

Попытаемся обособить затраты на производство, реализацию транспортных услуг и управление названными процессами. При этом обращаем особое внимание на качество группировки затрат и достоверность затрачиваемых сумм средств по каждой группе.

Для производства транспортных услуг совершается транспортная работа, на которую в виде энергии затрачивается соответствующее количество живого и овеществленного труда по статьям калькуляции:

- заработная плата водителей автомобилей и кондукторов, если в том числе, осуществляются и пассажирские перевозки;
- отчисления на социальные нужды;
- автомобильное топливо.

Для целей настоящего исследования назовем перечисленные затраты **ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ** на транспортные услуги.

Реализация транспортных услуг производится при совершении транспортной работы за счет названных **ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ** и проявляется во влиянии на износ автомобильной резины и транспортных средств, что приводит к расходам по статьям калькуляции себестоимости:

- смазочные и прочие эксплуатационные материалы;
- износ и ремонт автомобильной резины;
- техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт автомобилей;
- амортизация подвижного состава.

Данные затраты на реализацию транспортных услуг являются производными по отношению к **ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМ ЗАТРАТАМ**, т.к. осуществляются в условиях или по результатам действия последних.

Для целей настоящего исследования назовем эти затраты **ЗАТРАТАМИ НА РЕАЛИЗАЦИЮ** транспортных услуг.

Затраты на организацию и обеспечение управления на современном уровне непрерывности и повторяемости процессов производства и реализации транспортных услуг в постоянно меняющихся внутривы производственных и внешних условиях предприятия назовем **НАКЛАДНЫМИ РАСХОДАМИ**.

В состав данных затрат входит их перечень из соответствующей статьи Инструкции[1].

Проведем проверку предположения о возможном пропорциональном соотношении обособленных нами видов затрат на примере трех предприятий, опубликовавших необходимую информацию о своей деятельности в открытом доступе.

Результат проверки отображен в таблице 1.

Данные таблицы1 получены путём преобразования из источников [2],[3], [4].

**Соотношения удельного веса затрат в структуре себестоимости  
автотранспортных предприятий**

**Таблица 1**

Виды затрат	Удельный вес затрат в разрезе автотранспортных предприятий, ед.		
	МУП «Красноармейское автотранспортное предприятие» 2009 г.	ОАО «АТП-7» 2004г	ОАО «ГСКБ «Алмаз- Антей» 2014г.
Производительные затраты на транспортные услуги	0,54	0,41	0,45
Затраты на реализацию транспортных услуг	0,29	0,32	0,27
Накладные расходы	0,17	0,27	0,28
<b>ИТОГО</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>

Как следует из приведенной в таблице 1 информации, в структуре себестоимости просматривается определенное пропорциональное соотношение между величинами обозначенных видов затрат.

В таблицах 2,3 приведены примеры дополнительной подтверждающей информации, полученной из источников [5], [6], [7] путем преобразования.

Дадим пояснения к полученному материалу и проанализируем его.

**Соотношение затрат в структуре себестоимости перевозок**

**Таблица 2**

Виды затрат	Удельный вес затрат автотранспортных предприятий по видам перевозок, %.			
	При перевозке пассажира в 2010 году в Москве	При грузовых перевозках автомобилями по сдельной	При маршрутных автобусных перевозках в Минавтотрансе	При перевозках легковыми таксомоторами(вклю чая маршрутные) в

		оплате в Минавтотрансе РСФСР в 1980 году (коп/10ткм)	РСФСР в 1980 году (коп/10пасс-км)	Минавтотрансе РСФСР в 1980 году (коп/10платных км)
Производительные затраты на транспортные услуги	48,6	47,8	49,3	53,3
Затраты на реализацию транспортных услуг	32,3	37,1	35,0	29,5
Накладные расходы	19,1	15,1	15,7	17,2
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0

В наших таблицах удельный вес видов фактических затрат находится в пределах, +/- 10% от указанных оптимальных значений.

Покажем на примере соотношения видов затрат в таблице 3 возможность приблизить структуру к оптимальному уровню.

В таблице 3 структура издержек перевозчиков Германии больше приближена к оптимальной структуре по сравнению с Францией. В значительной мере это достигается за счет более производительного и интенсивного использования транспортных средств: одновременно двух водителей в перевозочном процессе, более высокой квалификации водителей, концентрации перевозок на определенных расстояниях и направлениях и т.п. За счет перечисленных факторов в структуре себестоимости увеличивается удельный вес заработной платы водителей, повышаются ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ на транспортные услуги и ЗАТРАТЫ НА РЕАЛИЗАЦИЮ транспортных услуг. Как следствие их увеличения более высокие значения приобретают затраты на техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт транспортных средств, амортизацию подвижного состава. Вместе с этим возрастают и оборачиваемость транспортных средств, производительность подвижного состава и труда водителей.

**Соотношения в структуре издержек автоперевозчиков  
Франции и Германии**

**Таблица 3**

Вид затрат	Удельный вес затрат (издержек) в странах, %	
	Франция	Германия
Производительные затраты на транспортные услуги	40,71	54,00
Затраты на реализацию транспортных услуг	35,70	33,70
Накладные расходы	23,59	12,30
Итого	100,00	100,00

Удельный вес НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ в структуре издержек перевозчиков Германии (12,3%) значительно ниже оптимального значения (20%). В условиях интенсивного использования подвижного состава и высокой производительности труда водителей накладные расходы также должны содержать в себе затраты, способствующие отслеживанию величин показателей интенсивности и производительности. Поэтому важным и актуальным для названных условий может служить, например, управленческий учет соответствующего уровня. За счет его можно увеличить долю накладных расходов в общих издержках до оптимальной величины и, соответственно, снизить в сторону оптимальных значений доли ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ и ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ транспортных услуг.

У французских перевозчиков наибольшее отклонение от оптимального значения (50%) отмечается по уровню ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ (40,71%).

При сопоставлении этой доли с уровнем фактической доли ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ (35,70%) и ее оптимальным значением (30%) можно сделать предположение о том, что ЗАТРАТЫ НА РЕАЛИЗАЦИЮ могут не обосновано завышаться, а ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ – необоснованно занижаться.

Иными словами получается, что во Франции при меньшей доле транспортной работе по сравнению с Германией, больше затрачивается средств на восполнение износа и обслуживание подвижного состава. Для выработки нами более точных рекомендаций о приведении структуры себестоимости к оптимальному варианту необходима предварительная проверка обоснованности применяемых норм начисления амортизации, нормативов технического обслуживания транспортных средств, износа автомобильной резины и норм расхода смазочных и других эксплуатационных материалов.

Занижение фактической доли ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ в себестоимости также нуждается в предварительной проверке достоверности по затратам на автомобильное топливо и заработную плату водителей.

Также необходимо провести проверку соответствия численности подвижного состава перевозчиков уровню транспортной потребности и спроса на транспортные услуги по видам перевозок. Если зафиксирован излишний подвижной состав, то его необходимо исключить из перевозочного процесса.

При проведении названных операций и подтверждении обоснованности всех видов перечисленных затрат, французам, для достижения оптимальной структуры себестоимости может быть рекомендован германский вариант организации перевозок.

Чтобы повысить долю ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ в себестоимости, здесь необходимо обеспечить опережающие темпы их прироста, что возможно только за счет применения интенсивных методов организации перевозочного процесса, повышения его удельных показателей: эксплуатационной скорости, скорости сообщения, производительности труда водителей и т.п.

Важно иметь в виду, что рассматриваемые в таблицах 1,2,3 соотношения затрат также присущи структуре себестоимости работы каждого единичного транспортного средства из-за невозможности разрыва процесса производства и реализации транспортной услуги, неотделимости её от источника, т.е. от транспортного средства и водителя.

Далее более подробно рассмотрим вопрос оптимальности затрат.

Авторы [10], [11], говоря об оптимальном соотношении затрат в процентах 50:30:20, имеют в виду прослеживающуюся при этом последовательность ряда чисел Фибоначчи. Благодаря такому сочетанию видов затрат себестоимость приобретает свойства оптимальности, обеспечивая гармонию, стабильность и устойчивость экономической деятельности предприятия.

При оптимальном сочетании видов затрат себестоимости достигается равновесное состояние между ними. В случае увеличения или уменьшения доли какого либо бы одного из видов затрат, сразу изменятся и доли всех других ее видов. Возникнут потери денежных средств как по доходной части бюджета предприятия, так и за счет появления затрат на компенсацию дополнительного износа из-за рассогласования ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ с ЗАТРАТАМИ НА РЕАЛИЗАЦИЮ и НАКЛАДНЫМИ РАСХОДАМИ и т.п.

Отметим, что ряд Фибоначчи является фундаментальной закономерностью, подтвержденной многочисленными примерами в природе, социальной жизни и экономике.

Как известно, в социальной среде закономерности могут проявляться только в результате целесообразной деятельности людей.

В нашем случае речь идет о целесообразной деятельности человека по осуществлению перевозочных услуг потребителям в условиях рынка.

При обслуживании перевозчик стремится реализовать наибольший объем транспортных услуг с минимальными затратами. Закономерность Фибоначчи в структуре затрат складывается при этом как побочный результат в стремления перевозчика достигнуть поставленную цель более производительными методами и не является самоцелью, а лишь служит индикатором присутствия природного оптимума.

В описанных условиях между ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ и ЗАТРАТАМИ НА РЕАЛИЗАЦИЮ, между ЗАТРАТАМИ НА РЕАЛИЗАЦИЮ и НАКЛАДНЫМИ РАСХОДАМИ присутствует отношение, наиболее близкое к «золотому сечению», как отношение между соседними числами ряда Фибоначчи, соответственно 0,60 и 0,66. Именно такое сочетание видов затрат делает функционирование перевозок гармоничным и устойчивым, а стремление к «золотой» пропорциональности взаимодействующих частей системы приводит ее к саморегулированию.

В работе [11] показано, что при делении целого на две части в случае «золотого сечения» информационная энтропия такой системы достигает максимального значения и, соответственно, при этом вероятность представления каждой части целого в распределении равна 0,5, а между частями целого возникает динамическое равновесие.

Согласно [11], применительно к нашему примеру в таблице3, вероятность представления в распределении фактических долей ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ( $p_1$ ) и ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ ( $p_2$ ) для французских перевозчиков определится по формулам [13, стр.9, (15)] и составит  $p_1=0,88$ ,  $p_2=0,12$ , а в случае достижения оптимальных значений - как при отношении соседних чисел ряда Фибоначчи, соответственно,  $p_1=0,54$ ,  $p_2=0,46$ , т.е. приблизительно  $p_1=p_2=0,5$ .

В нашем случае вероятность в распределении фактических долей НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ и ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ будет иметь величины, соответственно:  $p_1=0,56$  и  $p_2=0,44$ , а при достижении оптимальных значений долей останется практически на прежнем уровне:  $p_1=0,59$  и  $p_2=0,41$ , т.е. приблизительно  $p_1=p_2=0,5$ .

Использование производительных методов позволит французам получить дополнительный источник финансирования на новые объемы перевозок и, соответственно, максимальные доходы. При этом вероятность в распределении ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ, ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ и НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ станет равной и приблизится к  $p=0,5$ , а структура себестоимости преобразуется в оптимальную, соответствующую минимуму затрат при сложившихся условиях.

Как видно из примера, без методов интенсификации достигнуть оптимального соотношения между видами затрат в себестоимости не представляется возможным, равно как и в сложившихся условиях без оптимальной структуры невозможно получить максимальные доходы и прибыль от перевозок.

Из работы [10] следует, что для реальных физических процессов наиболее применим симметричный ряд чисел Фибоначчи[10]:

$0, \dots, 1/34, 1/21, 1/13, 1/8, 1/5, 1/3, 1/2, 1/1, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \dots, \infty$

Автор работы [10] убедительно доказал проявление закономерности Фибоначчи для частей внутри целого на примерах распределения элементов в Периодической таблице элементов Д.И.Менделеева.

В рассматриваемой последовательности нас интересует левая (от 1) часть ряда, которая отражает процесс, происходящий в одном из пространств, как бы части внутри целого, через обратный ряд чисел Фибоначчи:

$1/1, 1/2, 1/3, 1/5.$

Именно в таком виде данная последовательность выражает оптимальное соотношение структуры себестоимости затрат автотранспортного предприятия, где доля каждого вида затрат определяется числом ряда Фибоначчи, находящимся в **знаменателе дроби**:

- 1/1 – доля общей себестоимости затрат, ед.;
- 1/2 – доля ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ на транспортные услуги, ед.;
- 1/3 – доля ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ транспортных услуг, ед.;
- 1/5 – доля НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ, ед.

В текущей деятельности АТП важно постоянно вести мониторинг потребностей на транспортные услуги и анализировать структуру себестоимости, а также своевременно проводить мероприятия по поддержанию оптимального соотношения видов затрат.

При достижении и поддержании оптимума в соотношении видов затрат АТП упрощается прогнозирование, планирование и контроль в логистике: например, по известной величине ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ можно быстро подсчитать и величину ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ, НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ, а значит и величину общей себестоимости.

Использование оптимального соотношения значительно упростит планирование и распределение накладных расходов между структурными подразделениями предприятия, позволит более качественно рассчитывать величину тарифа для отдельных марок транспортных средств, совершенствовать систему управления затратами предприятия.

### **Выводы**

1. Предложен способ определения ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ на автотранспортные услуги и ЗАТРАТ НА их РЕАЛИЗАЦИЮ.
2. Впервые показана пропорциональность между видами затрат фактической себестоимости различных автоперевозчиков и оптимальная структура себестоимости автотранспортного предприятия (перевозчика): 50% - ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ, 30% - ЗАТРАТЫ НА РЕАЛИЗАЦИЮ, 20% - НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ.
3. Показана возможность приведения фактически сложившегося соотношения между ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ, ЗАТРАТАМИ НА РЕАЛИЗАЦИЮ и НАКЛАДНЫМИ

РАСХОДАМИ в общей себестоимости к их оптимальному уровню 50:30:20 % путем применения более производительных методов организации перевозок и труда водителей.

4. Показано соответствие оптимального соотношения между ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ, ЗАТРАТАМИ НА РЕАЛИЗАЦИЮ и НАКЛАДНЫМИ РАСХОДАМИ в себестоимости автотранспортного предприятия обратному ряду чисел Фибоначчи: 1/1, 1/2, 1/3, 1/5.

5. Предложены рекомендации по использованию оптимальной структуры себестоимости затрат в практике автотранспортного предприятия.

#### Список использованной литературы

1. Инструкция по составу, учету и калькулированию затрат, включаемых в себестоимость перевозок (работ, услуг) предприятий автомобильного транспорта. Утверждено Заместителем Министра транспорта Российской Федерации В.Ф.Березиным 29.08.95 – URL:  
[https:// docs.cntd.ru/document/901859025](https://docs.cntd.ru/document/901859025)
2. Общие годовые затраты МУП «Красноармейское автотранспортное предприятие» в 2007-2009 г., табл.4//Проектирование автотранспортного предприятия (7) – Реферат,- стр.4 .- URL:  
<https://works.doklad.ru/view/2fc1Rr6EG18/4.html>.
3. Структура затрат ОАО «АТП-7», табл. 4.2//Анализ общей суммы расходов//Учет и анализ финансовых результатов деятельности автотранспортной организации. – URL:  
<https://studbooks.net/1405217/buhgalterskiy...uchet...i...audit/analiz...obschey...summy...rashodov>
4. Анализ себестоимости по калькуляционным статьям, табл.8//Дипломная работа на тему»Оптимизация прибыли предприятия путем снижения себестоимости транспортной продукции ОАО «ГСКБ «Алмаз-Антей». – URL:  
<https://дцо.пф/optimizatsiya-pribili-3/>
5. Структура затрат АТП на перевозку пассажира в 2010 году в Москве, рис.7.2//Методы расчета и анализа себестоимости перевозок. – URL:  
<https://Bstudy.net,,,metody...analiza...sebestoimosti...perevozok>
6. Структура себестоимости перевозок, табл.22, стр. 224// Анисимов А.П., Юфин В.К. Экономика, организация и планирование работы автомобильного транспорта -- М.:Транспортн,1980, - 328 с.
7. Гордеев К.С., Жидков А.А., Илюшина Е.С., Федосеева Л.А., Ермолаева Е.Л. Анализ логистических издержек на примере Франции и Германии// Экономика и менеджмент инновационных технологий.2019.№12 - URL:<https://ekonomika.snauka.ru/2019/12/16820>
8. Власова Л. Магические числа бизнеса//Экономика и жизнь.2006.№37(9147) – URL:[www.eg-online.ru/artide/59381/](http://www.eg-online.ru/artide/59381/)
9. Пирожкова М.А., Гукова К.В., Мелешко С.В. Значение «золотого сечения» в экономической мысли – Студенческий научный форум - 2014 – URL:  
<https://scienceforum.ru/2014/article/2014005176>
10. Якушко С.И .Симметричный числовой ряд Фибоначчи для описания реальных физических процессов//Русское Физическое Общество. Энциклопедия Русской Мысли. Т. XV, стр. 131 – 143. – URL:  
[https://RusPhysics.ru>files/Yakusko\\_Simmetrichnyi.pdf](https://RusPhysics.ru>files/Yakusko_Simmetrichnyi.pdf)
11. Владимиров В.Л., Стахов А.П. Энтропия золотого сечения (раскрыта еще одна тайна золотого сечения)//»Академия Тринитаризма», М., Эл. № 77-6567,22.05.2011—URL:  
[www.trinitas.ru/rus/dos/0232/009a/02321199.htm](http://www.trinitas.ru/rus/dos/0232/009a/02321199.htm)

## **СЕКЦИЯ №9.**

### **АЭРО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.07.10)**

## **СЕКЦИЯ №10.**

### **СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.23.00)**

## **СЕКЦИЯ №11.**

### **ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.17.00)**

#### **РАЗРАБОТА ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА ПАВ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПЕНОМОЮЩЕЙ**

**Чередниченко Т. С., Леснюк А. Г., Кучук О.В., Гайдин В.В., Айриян В.С., Новичков И.С.**

ФГАОУ ВО НТИ (филиал СКФУ) г. Невинномысск

Продукция пеномоющая гигиеническая предназначена очистки волос и кожных покровов от загрязнений, кожного сала отмерших клеток с волос и кожи. Она имеет нейтральный или слабокислый pH. Ежегодно на рынке появляются новые наименования данной продукции различного назначения и состава. В этом секторе существует огромная конкуренция между производителями. Разработка новых рецептур пеномоющих гигиенических средств, их внедрение на производства и маркетинговое продвижений всегда является актуальной задачей для фирмы, занимающейся выпуском косметической продукции. Гигиеническая пеномоющая продукция представляет собой один из наиболее востребованных и широко используемых продуктов косметической промышленности и рынок ее постоянно растет. Современные средства обладают не только прекрасными моющими, но увлажняющим, смягчающим и кондиционирующими свойствами. Они содержат сбалансированный состав ингредиентов, биологически активные вещества, которые ухаживают за кожными покровами и волосами, защищают от агрессивных внешних воздействий, способствуют их восстановлению. Основными компонентами являются вода дистиллированная, ПАВ и раствор загустителя.

В зависимости от природы полярной группы и ее способности к диссоциации на ионы различают следующие виды ПАВ: анионные, катионные, амфотерные, неионогенные.

При разработке составов пеномоющей продукции, необходимо учитывать положительные свойства ПАВ: возможность стабилизации эмульсий, способность повышать проницаемость кожи, влиять на проникновение БАВ и повышать косметический эффект, обеспечение хорошего пеномоющего действия, проявление обезжиривающего, кондиционирующего и бактерицидного действий.

Важнейшую группу сырья для производства шампуней составляют: сульфонаты, соли полуэфиров сульфоянтарной кислоты – сульфосукцинаты, саркозины, соли алкилсульфатов, натрий лаурет сульфат, оксиэтилированный магний лаурилсульфат, натриевые соли сульфонов альфа-олефинов.

Большинство современных средств содержит анионные ПАВ в качестве основного пеномоющего компонента. Катионные ПАВ гораздо реже применяются в качестве основы, но они часто используются как добавки.

Группу амфотерных поверхностно активных веществ представляют алкиламидопропил бетаины и алкилзамещенные аминокислоты с длинной углеводородной цепью, они используются в сочетании с анионными ПАВ для получения мягкой моющей субстанции. В настоящее время в рецептурах используют амфотерные имидазол производные ПАВ (кокоамфоацетат).

Неионогенные поверхностно активные вещества используют в составе для улучшения консистенции, реологических характеристик, придания волосам шелковистости и смягчения кожных покровов. Применяют оксиэтилированные спирты, оксиэтилированное касторовое масло, эфиры пропиленгликоля высокомолекулярных жирных кислот. Типичным представителем оксиалкиламидов является нередко встречающийся в шампунях диэтаноламид лауриновой кислоты [1].

Моющую продукцию в РФ должны вырабатывать в соответствии с требованиями ГОСТа 31696-2012 по рецептурам, ТУ и технологическим регламентам (инструкциям) при соблюдении нормативных документов, действующих на территории Российской Федерации.

По физико-химическим показателям пеномоющая продукция должна соответствовать показателям из таблицы 1 [2].

Таблица 1 Требования к показателям качества шампуня для волос по ГОСТ 31696-2012.

Наименование показателя	Характеристика и норма
Водородный показатель pH	5,0-8,5
Пенообразующая способность: пенное число, мм, не менее	100
Устойчивость пены, не менее	0,8

Определение пенообразующей способности.

Сущность метода заключается в определении высоты столба пены, образующейся при свободном падении 200 см<sup>3</sup> водного раствора испытуемого средства или шампуня с высоты 900 мм на поверхность такого же раствора [2].

Для исследования была приготовлена серия растворов состава: вода дистиллированная 60%. смесь ПАВ 30%, загуститель (поливиниловый спирт) 10%. Исследуемые растворы не содержали вспомогательных компонентов.

Для современных рецептур пеномоющей продукции принято использовать комбинации ПАВ различного типа.

Для своего исследования мы выбрали смеси ПАВ состава, представленного в таблице 2 и с помощью методики ГОСТа 31696-2012 провели оценку пенообразующей способности, водородного показателя и устойчивости пены. В качестве основного ПАВ был выбран лаурилсульфат натрия – 50% от общего количества ПАВ, он обладает хорошей пенообразующей способностью и pH близкий к нейтральному, также он безвреден и биоразлагаем. В качестве вспомогательных ПАВ были выбраны следующие пары по 25% каждого компонента:

1. Олеат аммония (анионный ПАВ) / Лаурилкарбоксиветаин (амфотерный ПАВ);
2. Додецилбензолсульфонат (анионный ПАВ) / Лауроилсаркозинат натрия (анионный ПАВ);
3. Сультаин (неионогенный ПАВ) / Алкиламидопропилбетаин (амфотерный ПАВ);
4. Диэтаноламид лауриновой кислоты (неионогенный ПАВ) / Амфокарбоксиветинат натрия (анионный ПАВ);
5. Диэтаноламид лауриновой кислоты (неионогенный ПАВ) / кооамфоацетат (амфотерный ПАВ);

Таблица 2. Зависимость физико-химических показателей от концентрации ПАВ.

№	Состав	Водородный показатель pH	Пенообразующая способность: пенное число, мм,	Устойчивость пены, не менее

			не менее	
1.	Лаурилсульфат натрия – 50% Олеат аммония – 25% Лаурилкарбоксиветин - 25%	7,6	259	1,1
2.	Лаурилсульфат натрия – 50% Додецилбензолсульфонат - 25% Лауроилсаркозинат - 25%	7,8	270	1,2
3.	Лаурилсульфат натрия – 50% Сультин - 25% Алкиламидопропилбетин	6,5	205	0,9
4.	Лаурилсульфат натрия – 50% Диэтаноламид лауриновой кислоты - 25% Амфокарбоксиветинат натрия соль - 25%	7,1	220	1.0
5.	Лаурилсульфат натрия – 50% Диэтаноламид лауриновой кислоты - 25% Кокоамфоацетат - 25%	6,5	207	0,9

Исходя из полученных данных все предложенные рецептуры пенообразующих гигиенических средств соответствуют требованиям ГОСТа 31696-2012 и могут быть использованы для дальнейших разработок гигиенических косметических средств, а также лечебной косметики.

Назначение каждой рецептуры зависит от полученных результатов: чем выше пенообразующая способность и рН, тем более агрессивным для наружных покровов является моющее средство [3,4].

Составы 1 и 2 подойдут для разработки средств для нормальной и жирной кожи и волос. Они имеют хорошую моющую способность и предназначены для более активного очищения.

Составы 3-5 имеют более низкий рН, близкий к показателям кислотности кожных покровов человека и не высокую пенообразующую способность, то есть действуют более мягко. Данные составы подойдут для разработки пенообразующей продукции для людей с сухой и чувствительной кожей и волосистым покровом.

#### Литература:

1. Кривова А. Ю., Паронян В. Х. Технология производства парфюмерно-косметических продуктов. — М.: ДеЛи принт, 2009. — С. 565–567.
2. ГОСТ 31696-2012 Продукция косметическая гигиеническая моющая
3. Башура А.Г., Гладух Н.П. и др. Технология косметических и парфюмерных средств. Учеб. пособие для студ. фармацевт. спец. высш. учеб. заведений/А. Г. Башура, Н. П. Половко, Е. В. Тладух и др. — Х.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2002. — 272 с.
4. Марголина А.А., Эрнандес Е.И.. Новая косметология. Косметические средства: ингредиенты, рецептуры, применение М.: ООО ИД "Косметика и медицина", 2015. - 580 с.

## **СЕКЦИЯ №12.**

### **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.18.00)**

## **СЕКЦИЯ №13.**

### **ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.19.00)**

## **СЕКЦИЯ №14.**

### **ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ, РАДИОТЕХНИКА(СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.11.00, 05.12.00)**

#### **ЭЛЕКТРОННАЯ ЗАЩИТА РАДАРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЯЗАННОГО СЛУЧАЙНОГО ШУМА. ЧАСТЬ 4**

**Савашинский И.И.**

Департамент радиоэлектроники и связи ИРИТ-РтФ,  
УрФУ имени первого президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

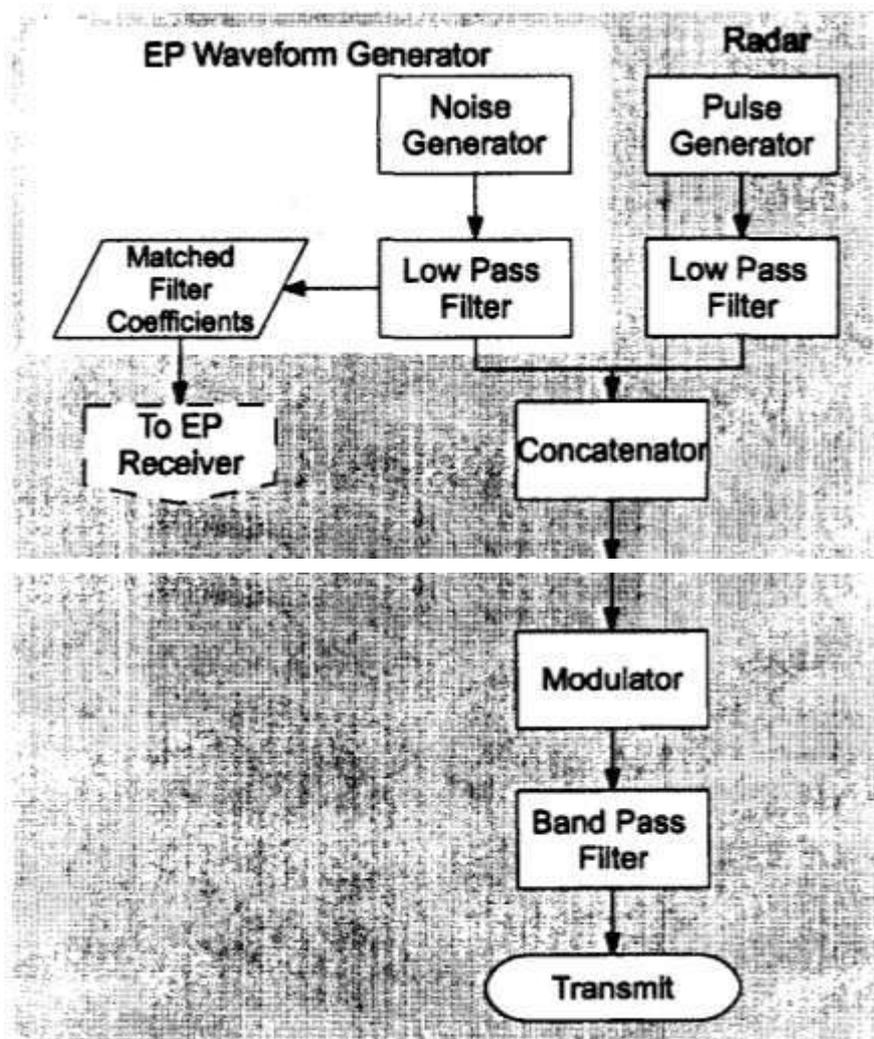
Для объяснения как использовать случай некогерентной дискретизации, будет представлена идея процессора электронной защиты. Процессор электронной защиты предполагается как модуль радара, генерирующий и обрабатывающий импульсы связанного случайного шума. Передатчик радара получает короткий импульс связанного случайного шума от процессора электронной защиты, равный 10% от длины обычного радиоимпульса. Затем этот импульс связанного случайного шума добавляется к радиоимпульсу вне процессора электронной защиты, после чего смешанные импульсы посылаются. Приемник радара примет возвраты цели, которые могут оказаться и возвратами цифрового подавителя запоминания радиочастоты, проведет требуемую предобработку, такую как автоматическую регулировку усиления, получит импульс связанного случайного шума из радиоимпульса, после чего передаст импульс связанного случайного шума процессору электронной защиты. Процессор электронной защиты обработает полученный импульс связанного случайного шума, осуществит его интеграцию, после чего сообщит радару ведения является ли текущая цель реальной целью, или на самом деле возвратом цифрового подавителя запоминания радиочастоты. Далее уточним детали того, как структура процессора электронной защиты позволяет все это осуществлять.

Представим технику связанного случайного шума, высокоуровневую структуру предложенного процессора электронной защиты, а также симуляцию в MATLAB, используемую для их демонстрации в деталях. Повествование организовано в виде основных модулей структуры: генератора формы сигнала электронной защиты, приемника электронной защиты и цифрового подавителя запоминания радиочастоты. Для каждого модуля, его техника, структура и симуляция будут представлены с помощью диаграмм. Также объясним, как результаты симуляции для законченной техники связанного случайного шума компилируются, считаются и представляются.

#### *Генератор формы сигнала электронной защиты*

Генератор формы сигнала электронной защиты и его интеграция с обычным радаром показана на рисунке ниже. Симуляция генератора формы сигнала электронной защиты ведется только в цифровой области и предполагает использование прямого цифрового преобразования. Генератор формы сигнала электронной

защиты содержит две компоненты и одну информационную часть. Две компоненты – это генератор шума и фильтр низких частот. Информационная часть – это коэффициенты согласованного фильтра. Рисунок ниже также показывает компоненты радара, задействованные в технике электронной защиты – это связующий, модулирующий элементы, а также полосовой фильтр. Далее каждый из них будет описан детально.



#### Генератор шума

Генератор шума является простой компонентой, генерирующей белый Гауссовый шум. Это ключевая компонента для техники связанного случайного шума, полагающаяся на факт того, что цифровой подавитель запоминания радиочастоты исказит случайный шум, особенно на частотах близких к  $f_s/2$ . В понятиях симуляции, генератор шума использует функцию  $wgn()$  в MATLAB. Шумовой сигнал представлен как  $x_{cm}(n)$  и будет иметь длину  $N_{cm}$  отчетов.

#### Фильтр низких частот

Перед тем как импульс связанного случайного шума приходит к радару, чтобы смешаться с радиопульсом, он пропускается через фильтр низких частот. Это делается просто для того, чтобы убедиться, что  $x_{cm}$  имеет нужную пропускную способность перед тем как он придет к радару. В симуляции используется равномерный конечный импульсный ответный фильтр с частотой среза равной пропускной способности,  $B$ . Были смоделированы три конфигурации:  $B=0.333$ ,  $B=0.2$ ,  $B=0.15$  на соответствующих нормальных частотах. Задавая частоту дискретизации, обозначенную ранее как  $f_s=6.667$  ГГц, получим соответствующие нормальные

пропускные способности 1.11 ГГц, 667 МГц, 500.25 МГц. Коэффициенты согласованного фильтра, приходящие к приемнику электронной защиты, тщательно выбираются на выходе фильтра низких частот.

#### *Коэффициенты согласованного фильтра*

Коэффициенты вырезаются из комплексно сопряженного сигнала для согласования, после чего реверсируются по времени. В этом случае  $x_{cm}(n)$  не является комплексным, поэтому достаточно просто реверсирования по времени. Следовательно, коэффициенты  $b_l$  согласованного фильтра будут следующими:

$$b_l = x_{cm}(N_{cm} - l), \quad 0 < l < N_{cm} - 1, \quad (1)$$

где  $l$  это индекс для  $b_l$ .

#### *Связующий элемент*

Связующий элемент на рисунке выше не включен в симуляцию, т.к. он необходим лишь для симуляции импульса связанного случайного шума. Тем не менее, он все равно показан. В симуляции с полным радаром радиоимпульс и импульс связанного случайного шума будут смешиваться в этом элементе перед посылкой в модулирующий элемент как один непрерывный импульс. Также хотелось бы иметь импульс связанного случайного шума после радиоимпульса, чтобы никак не воздействовать на обнаружение переднего фронта, для чего и разработан сам радар.

#### *Модулирующий элемент*

Модулирующий элемент был реализован с использованием функции *modulate()* MATLAB, использующей частотную модуляцию на центральной частоте  $w_c$  при пропускной способности  $B$ .

#### *Полосовой фильтр*

Полосовой фильтр был реализован на равномерном конечном импульсном ответном фильтре на центральной частоте  $w_c$  при пропускной способности  $B$ . Это последняя компонента для симуляции на стороне передатчика радара.

При физической реализации, сигнал необходимо пропустить через цифро-аналоговый преобразователь, чтобы его послать. Тем не менее, с момента предположения что радар и цифровой подавитель запоминания радиочастоты имеют эквивалентные возможности оцифровки, этот элемент не включается и все симуляции производятся в цифровой области. В следствие этого эффекты квантованного шума не симулируются – это является возможностью дальнейшего исследования выполнимости техники связанного случайного шума.

### **Список литературы**

1. D. S. Garmatyuk and R. M. Narayanan. "ECCM capabilities of an ultrawideband bandlimited random noise imaging radar" IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems 38(4), 1234-1255 (2002).
2. R. M. Narayanan. "Random noise monopulse radar system for covert tracking of targets" Technical report, Nebraska University Lincoln Department of Electrical Engineering (2002).

## **ОБ ОДНОМ ИЗ ПОДХОДОВ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ДИАГНОСТИРОВАНИЮ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК РЭС СВЧ ДИАПАЗОНА НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

**Алымов Н.Л., Кочетков В.А., Солдатиков И.В., Аваков А.Т.**

Академия ФСО, РФ, г. Орел

В настоящее время большинство средств беспроводного доступа СВЧ диапазона различного назначения имеют в своем составе антенные решетки (АР), используемые в качестве антенных систем.

Область использования таких антенн достаточно широка: системы беспроводной связи, навигационные устройства, комплексы обеспечения безопасности на различных видах транспорта и специального назначения, средства радиомониторинга и радиоконтроля, системы радиопеленгации, которые реализуют возможности формирования многолучевых диаграмм направленности (ДН) или режимы сканирования ДН в заданном секторе пространства.

Как и в любом техническом объекте, в процессе эксплуатации АР возникают отказы вследствие нарушения работоспособности трактов распределительной системы и излучающих элементов. В результате отказов нарушается согласование антенно-фидерного тракта (АФТ) с блоком приемопередатчика РЭС, что ведет к ухудшению значений технических характеристик АР. Для контроля технического состояния радиочастотного тракта используются средства технического диагностирования (СТД), регистрирующие количественные значения коэффициента стоячей волны антенно-фидерной системы (КСВ, *SWR – standing wave ratio*), мощности радиосигнала, напряженности электрического поля. Однако точного значения изменения того или иного параметра в результате отказа СТД зафиксировать не в состоянии так как к каждому элементу антенны подключить измерительный прибор практически невозможно. Поэтому для диагностирования и контроля технического состояния АР применяют методы цифровой обработки сигналов и моделирования технического состояния на основе булевых выражений с использованием нейросетевых подходов [1].

Отсутствие стандартных формализованных способов повышения контролепригодности АР и элементов АФТ на практике может приводить к созданию неформальных рекомендаций, успех использования которых зависит от уровня квалификации разработчиков диагностического обеспечения (ДО). При этом разработка ДО таких сложных технических объектов, как правило, направлена на обеспечение однородности или максимальной глубины поиска места отказа.

В отношении кратных дефектов, имеющих место на стадии производства, существующие методы различимости не обладают достаточной степенью функциональности при большом количестве модулей и элементов АР и связей между ними из-за необходимости определения равных линейных комбинаций матрицы проверок и последующего их разбиения. Зачастую способы и методики обеспечения контролепригодности АР заключается в преобразовании структуры объекта для контроля технического состояния, а разработке универсальных автоматизированных процедур диагностирования не уделяется достаточного внимания [4]. Исходя из представленного краткого обоснования необходимости разработки универсальной процедуры поиска места отказа АР РЭС СВЧ диапазона в качестве исходных данных для формализации процесса выделения уровней диагностических моделей используются следующие результаты моделирования и исследования на основе САПР *Genesys*, 16-ти элементной антенной решетки ( $f_p = 3$  ГГц) на основе микрополосковой технологии изготовления излучателей, которые представлены в статьях [1–3].

В ходе моделирования процессов появления отказов получены результаты зависимости характеристик исследуемой АР от отказов тех или иных ее элементов: одного излучателя, двух излучателей произвольно, трех излучателей произвольно, одного, двух и трех делителей мощности. Примеры полученных результатов представлены в таблице 1 [1–3].

Таблица 1 – Зависимость изменения основных параметров АР от отказа излучающих элементов (на  $f_p=3$  ГГц)

	Номера отказавших модулей	Номера отказавших делителей	Номера отказавших излучателей	Процент отказавших излучателей (%)	КНД (dBm)	К <sub>y</sub> (dBm)	КСВ VSWR	К <sub>O</sub> S11	P <sub>изл</sub> (mW)
Без отказа	-	-	-	0	19,739	17,712	1,007	0,004	1,568
Отказ одного излучателя	1	1-2 дел	1	6,25	19,532	17,574	1,127	0,006	1,587
	1	1-2 дел	2	6,25	19,62	17,615	1,134	0,063	1,569
	2	3-4 дел	3	6,25	19,616	17,615	1,134	0,063	1,571
	2	3-4 дел	4	6,25	19,527	17,573	1,132	0,062	1,588
	1	5-6 дел	5	6,25	19,324	17,325	1,232	0,104	1,561
	1	5-6 дел	6	6,25	18,728	17,009	1,151	0,07	1,675
	2	7-8 дел	7	6,25	18,85	17,0	1,141	0,066	1,626
	2	7-8 дел	8	6,25	19,293	17,324	1,234	0,105	1,572
	3	9-10 дел	9	6,25	19,597	17,591	1,131	0,062	1,569
	3	9-10 дел	10	6,25	19,641	17,595	1,124	0,059	1,555
	4	11-12 дел	11	6,25	19,653	17,645	1,129	0,06	1,569
	4	11-12 дел	12	6,25	19,609	17,597	1,128	0,06	1,567
	3	13-14 дел	13	6,25	19,35	17,356	1,229	0,103	1,563
	3	13-14 дел	14	6,25	18,889	17,102	1,132	0,062	1,651
	4	15-16 дел	15	6,25	18,902	17,104	1,13	0,061	1,647
	4	15-16 дел	16	6,25	19,354	17,363	1,228	0,102	1,564
Отказ двух излучателей, произвольно	1, 2	1-2 дел, 3-4 дел	1, 3	12,5	19,438	17,516	1,158	0,073	1,598
	1	1-2 дел, 5-6 дел	1, 6	12,5	18,457	16,836	1,179	0,082	1,71
	1, 2	1-2 дел, 7-8 дел	1, 8	12,5	19,045	17,156	1,265	0,117	1,596
	1, 3	1-2 дел, 9-10 дел	1, 10	12,5	19,405	17,441	1,151	0,07	1,583
	1, 4	1-2 дел, 11-12 дел	1, 11	12,5	19,406	17,48	1,151	0,07	1,597
	1, 3	1-2 дел, 13-14 дел	1, 13	12,5	19,087	17,171	1,259	0,115	1,587
	1, 4	1-2 дел, 15-16 дел	1, 16	12,5	19,092	17,177	1,258	0,114	1,588

Для базы данных образцов отказов выбираются слабо коррелируемые параметры антенны (до 5), каждый из которых определяется на одной из 100 частот рабочего диапазона АР. Для имитации случайной

природы одного отказа расчет производится для различных точек отказа питающей линии распределительной системы решетки и излучающего элемента (до десяти точек). При этом ограничиваются отказами единичных излучающих элементов, делителей мощности двух отдельных излучателей и модулей АР. Общее число выборки контролируемых параметров антенной системы составляет около 150000 значений.

При математической формализации процесса формирования топологических уровней диагностических моделей АР для каждого из них выделяется своеобразный диагностический класс, который в свою очередь, соответствует ограниченному числу конфигурационных наборов проявления отказов, фиксируемых через конкретное значение параметра (характеристики) решетки.

Сущность предлагаемого подхода к диагностированию отказов АР заключается в решении задачи нечеткой классификации. Основу решения составляет одновременный анализ ряда величин, характеризующих отклонение измеряемого параметра от его номинального значения, и определении принадлежности данного ряда к какому-либо множеству, которое характеризует определенный отказ.

Структурная схема процедур диагностирования приведена на рисунке 1.



Рис. 1. Структурная схема процедуры диагностирования АР РЭС СВЧ диапазона

В качестве измеряемых параметров  $X_k$  выступают:

- коэффициент направленного действия (КНД) –  $D$ ;
- ширина ДН главного лепестка ( $K_y$ ) –  $2\alpha_{\text{глав}}$ ;
- коэффициент стоячей волны (КСВ) –  $VSWR$ ;
- уровень боковых лепестков ДН АР (УБЛ) –  $F_{mb}$ ;
- мощность излучения ( $P_{\text{изл}}$ ).

В настоящее время, благодаря возможностям вычислительной техники для решения задач классификации широко применяются технологии нейросетевого моделирования [5], имеющие следующие достоинства:

- высокую эффективность работы с большими объемами данных;
- способность воспроизводить сложные нелинейные соотношения;
- отсутствие ограничений на функцию распределения данных;
- возможность обработки разнотипных экспериментальных данных;
- сохранение работоспособности при наличии пропусков в таблице обучающей выборки.

Для решения задачи классификации предлагается использовать нейросети (НС) прямого распространения, реализованных на трехслойных перцептронах. В качестве активационной функции нейронов выходного слоя сети выбрана сигмоидальная функция вида:

$$f(v) = \frac{1}{1 + e^{-v}} \quad (1)$$

Выходное значение положения нейрона с активационной функцией (1) находится в диапазоне  $[0,1]$  и показывает степень принадлежности входного вектора параметров  $E_k = (\Delta x_{1,k}, \dots, \Delta x_{l,k}, \Delta F_{1,k}, \dots, \Delta F_{l,k})$

какому-либо нечеткому множеству  $A_n$ . Так, значение активационной функции  $\mu_{A_n}(E_k) = 1$  означает, что вектор  $E_k$  определенно принадлежит нечеткому множеству  $A_n$ , а значение  $\mu_{A_n}(E_k) = 0$ , что вектор  $E_k$  определенно не принадлежит нечеткому множеству  $A_n$ .

Для распознавания каждого класса используется трехслойный перцептрон, для обучения которого формируется индивидуальная обучающая выборка. Число нейронов промежуточного слоя принято равным сумме числа входных и выходных нейронов сети. Для технического диагностирования отказов АР была разработана НС, представленная на рис. 2.

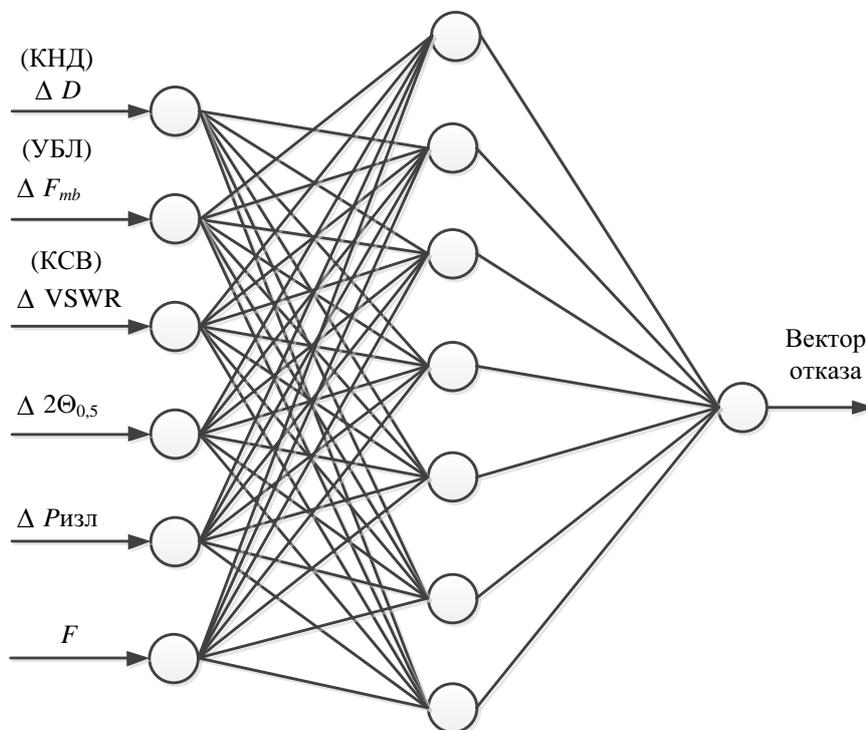


Рис.2. Топология нейросети для диагностирования отказов АР

Входами нейросети являются величины разностей между номинальным значением параметров АР и измеряемыми значениями, а выходами – значение функций принадлежности. В ходе обучения НС изменяются значения синаптических коэффициентов для каждого нейрона с целью минимизации среднеквадратичной ошибки сети между выходным и эталонными значениями. Обучение диагностической нейросети проводилось с использованием авторской версии модифицированного генетического алгоритма (МГА).

Анализ результатов оценивания показал, что на величины корректирующих поправок измеряемых параметров их вариации оказывают взаимное влияние. Поэтому число тренировочных шаблонов определялось как полный перебор всех сочетаний переменных.

В процессе технического диагностирования АР РЭС СВЧ диапазона необходимо учитывать погрешности измерения исследуемых параметров, т. к. данная погрешность может привести к ошибочному принятию решения при выборе типа отказа.

Эту неопределенность возможно частично компенсировать с помощью алгоритма коррекции, позволяющего проводить более глубокий анализ работы отдельных измерительных приборов. Если провести ряд циклов оценивания результатов измерения, определяя в каждом цикле относительную разность скорректированного и измеренного значений

$$\varepsilon_{xi} = \frac{x_i^{изм} - x_i}{x_i} = \frac{\Delta x_i}{x_i}, \quad (2)$$

где  $x_i$  – оценка истинного значения измеренного параметра  $x_i^{изм}$ , то можно более точно говорить о погрешности работы отдельных измерительных приборов. А наличие повторяющегося от цикла к циклу большого значения  $\varepsilon_{xi}$  с постоянным знаком может указывать на систематическую составляющую погрешности измерения  $i$ -го параметра.

Нарушение параметра

$$|\Delta x_i| \leq \Delta x_i^*, \quad (3)$$

является признаком отклонения показаний  $i$ -го СТД ( $\Delta x_i^*$  – допустимое значение погрешности измерения).

При этом возможна ситуация, когда частичный отказ какого-либо измерительного прибора приведет к ложным выводам о результатах диагностирования. Разрешить создавшуюся ситуацию позволяет подход, основанный на использовании алгоритмов классификации.

Компоненты вектора диагностируемых параметров в простейшем случае можно представить тремя нечеткими термами (рис. 3) относительно значений начального сбалансированного режима [6]:

- $l$  (*low*) – если значение параметра занижается относительно значения в начальном режиме;
- $n$  (*normal*) – если отклонение параметра не выходит за пределы допустимого диапазона относительно начального режима;
- $h$  (*high*) – если величина параметра превышена относительно значения в начальном режиме.

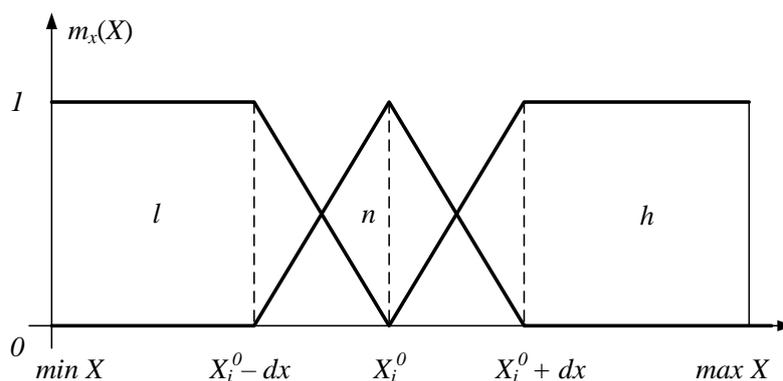


Рис. 3. Графическое представление символической нечеткой переменной с треугольной функцией принадлежности

Предлагаемый подход позволяет свести диагностику частичных отказов к задаче нечеткой классификации. Анализируя величины погрешностей и значения корректирующих поправок, можно говорить о степени принадлежности вектора измеренных параметров к какому-либо множеству (классу) технического состояния.

Структурная схема реализации процедур диагностирования с использованием режима коррекции представлена на рис. 4.



Рис. 4. Структурная схема проведения процедур диагностирования

Проведенные исследования показали, что на величину корректирующих поправок  $\Delta x_i$  и соответствующее им положение "облака" в факторном пространстве оказывают влияние параметры, имеющие наибольшую дисперсию в случае отказа.

Для формирования обучающей выборки определялись диапазоны вариаций параметров, соответствующие термам  $l$ ,  $n$  и  $h$ . В основу выбора положен экспертный подход. Порог принятия решения (минимальное значение выхода сети, при котором наблюдение будет считаться принадлежащим классу  $h$  или  $l$ ) можно считать равным 0,5. Значения более 0,5 означают наличие частичного отказа в результате превышения погрешности измерения диагностического параметра.

Более подробно алгоритм коррекции результатов измерений технологических параметров изложен в работе [7, 8].

### Заключение

Предлагаемый подход к поиску места отказов позволит диагностировать отказы антенной решетки с учетом неопределенности вследствие погрешности измерений.

Его использование позволяет оперативно и в реальном масштабе времени проводить перенастройку диагностического обеспечения и адаптироваться к изменениям условий эксплуатации РЭС с антенными решетками. Внедрение предложенного подхода может повысить достоверность контроля технического состояния и результатов диагностирования, и тем самым, обеспечить повышение бесперебойности функционирования системы связи.

### Список литературы

1. Кочетков В.А., Алымов Н.Л. Использование САПР *Genesys* при моделировании процессов диагностирования элементов антенно-фидерного тракта и антенных решеток РЭС СВЧ диапазона / Орел: Информационные системы и технологии (ИСИТ). 2018. № 3 (107). 2018. С. 5-14.
2. Кочетков В.А., Елесин М.Е., Алымов Н.Л. и др. Результаты электродинамического моделирования влияния изменения фазы возбуждения излучающих элементов на диаграмму направленности планарных антенных решеток СВЧ диапазона / Орел: ИСИТ. 2018. № 4 (108). С.5-13.
3. Кочетков В.А., Тихонов А.В., Ремизов Ю.А., Алымов Н.Л. Результаты исследования влияния отказов излучателей антенных решеток РЭС СВЧ диапазона на изменение параметров антенно-фидерного тракта с использованием САПР *Genesys* / Орел: Информационные системы и технологии. 2018. № 6 (110). С.5-12.
4. Соколова Э.М. Разработка и реализация моделей, методов и алгоритмов решения задач оптимального синтеза контролепригодных объектов. Диссертация на соискание уч. ст. д.т.н. – Нижний Новгород: НГТУ, 2009. –338 с.
5. Парашук И.Б. и др. Нейросетевые методы в задачах моделирования и анализа эффективности функционирования сетей связи. – СПб.: ВАС, 2010. 104 с.

6. Агамалов О.Н. Оценка технического состояния электрооборудования в реальном масштабе времени методом нейро-нечеткой идентификации. // *Exponenta Pro*. Математика в приложениях. 2003. №2. С.36-44.
7. Сабанин В.Р., Смирнов Н.И., Репин А.И. и др. Математическое и программное обеспечение алгоритма коррекции измеряемых параметров для расчета технико-экономических показателей на ТЭЦ // *Вестник МЭИ*. 2003. №1. С.21-27.
8. Репин А.И., Сабанин В.Р., Смирнов Н.И. Диагностика информационной подсистемы АСУТП с использованием технологий искусственного интеллекта // *Информатика в измерительных и управляющих системах*. Доклад на Всероссийской НТК для студентов и аспирантов. 2004. (<http://conf.volpi.ru/upload/Repin.doc>).

## ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛНОВОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ В КАЧЕСТВЕ ОБОБЩЕННОГО ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ПАРАМЕТРА

Кочетков В.А., Алымов Н.Л., Яковлев К.Н., Солдатов И.В.

Академия ФСО России, РФ, г. Орел

В современных условиях информационный обмен, объем предоставляемых услуг телекоммуникационными системами постоянно увеличиваются. Комплексы и средства ШБД продолжают развиваться и совершенствоваться. Важная составная часть любого комплекса ШБД – планарная антенная решетка.

Надежность информационного обмена на линиях и направлениях ШБД напрямую зависят от характеристик и технического состояния антенной системы [1]. Поддержание в работоспособном состоянии, получение оперативной информации о техническом состоянии АС – актуальная задача, стоящая перед персоналом, занимающихся эксплуатацией таких комплексов. Применение в качестве инструмента оценки технического состояния недорогих, простых в использовании средств измерения параметров и характеристик антенной решетки представляет практический интерес на всех этапах эксплуатации [2].

В статье предложен подход поиска места отказа в АР средств ШБД СВЧ диапазона, основанный на измерении и анализе значений волнового сопротивления элементов АР.

Обобщенная структура и топология объекта диагностирования представлена на рисунке 1.

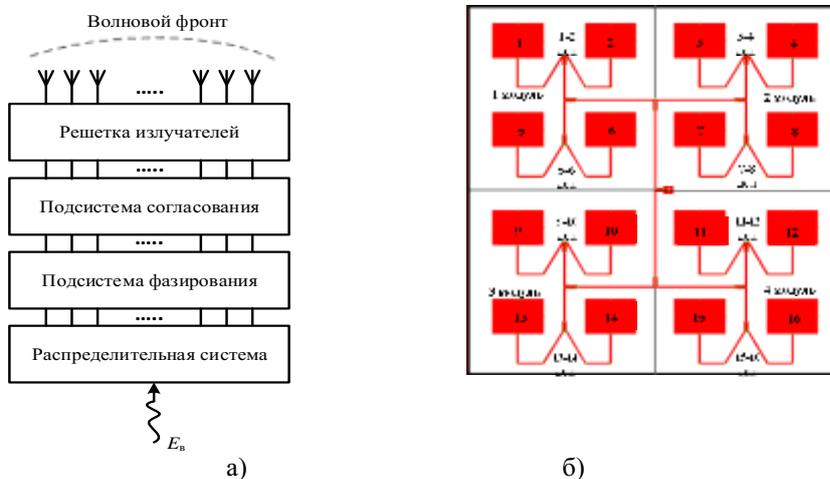


Рис. 1. а) обобщенная структура АР; б) топология модели АР

Для иллюстрации процедуры анализа обобщенного диагностического параметра АР – волнового сопротивления – рассмотрим однородную длинную линию, соединяющую выход приемопередающего модуля с полотном АР.

Длинная линия конструктивно образована параллельными пластинами, разделенными изолятором, что показано на рисунке 2.

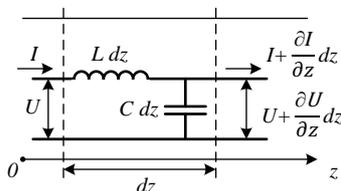


Рис. 2. Модель участка длинной линии, обладающей волновым сопротивлением

В условиях нормальной эксплуатации (отказы и повреждения в элементах АР и ее подсистем отсутствуют) по обоим проводникам линии протекают токи равной величины и противоположного направления, и между проводниками имеется некоторая разность потенциалов.

На ток воздействует распределенная последовательная индуктивность, представляющая влияние обратной ЭДС, индуцируемой магнитным потоком, окружающим проводники.

Напряжение между проводниками оказывается приложенным к обкладкам распределенной шунтирующей емкости. Кроме того, имеются учитываемые сопутствующими параметрами потери, которыми в силу их малой величины на практике, при эксплуатации подобных технических устройств, как правило, пренебрегают [3].

Изменение напряжения (тока) на выходе длинной линии определяется волновыми уравнениями [3]:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = LC \frac{\partial^2 U}{\partial t^2}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial^2 I}{\partial z^2} = LC \frac{\partial^2 I}{\partial t^2}, \quad (2)$$

Уравнение (1) может быть записано в виде:

$$\frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = \frac{1}{\vartheta^2} \frac{\partial^2 U}{\partial t^2}, \quad (3)$$

где  $\frac{1}{\vartheta^2} = LC$ .

Полное решение волнового уравнения (1) для напряжения имеет вид [3]:

$$U = F_1 \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right) + F_2 \left( t + \frac{z}{\vartheta} \right), \quad (4)$$

где  $\vartheta = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ .

$$(5)$$

Так как ток в длинной линии удовлетворяет такому же дифференциальному уравнению, как напряжение, решение для тока имеет аналогичную форму [3]:

$$I = f_1 \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right) + f_2 \left( t + \frac{z}{\vartheta} \right), \quad (6)$$

Первое слагаемое в (4) и (6) представляет собой волну, распространяющуюся со скоростью  $\vartheta$  в положительном направлении вдоль оси  $z$  и сохраняющую свою форму.

Второе слагаемое в (4) и (6) представляет собой волну, распространяющуюся со скоростью  $\vartheta$  в отрицательном направлении вдоль оси  $z$  и сохраняющую свою форму.

Скорость  $\vartheta$  выражается через распределенные линии формулой (5).

Подставляя в уравнение, описывающее изменение напряжения в длинной линии (рис. 3)

$$\frac{\partial U}{\partial z} = -L \frac{\partial I}{\partial t}, \quad (7)$$

значения (3) и (4), получим

$$-\frac{1}{\vartheta} F_1' \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right) + \frac{1}{\vartheta} F_2' \left( t + \frac{z}{\vartheta} \right) I = -L \left[ f_1' \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right) + f_2' \left( t + \frac{z}{\vartheta} \right) \right].$$

Волну тока, распространяющуюся в положительном направлении, можно непосредственно связать с волной напряжения, распространяющейся в том же направлении:

$$L \left[ f_1' \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right) \right] = \frac{1}{\vartheta} F_1' \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right) \quad (8)$$

или

$$f_1' \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right) = \frac{1}{\vartheta L} F_1' \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right). \quad (9)$$

Теперь можно записать (6) следующим образом:

$$I = \frac{1}{\vartheta L} \left[ F_1' \left( t - \frac{z}{\vartheta} \right) - F_2' \left( t + \frac{z}{\vartheta} \right) \right]. \quad (10)$$

Здесь  $\vartheta L$  заменено на  $z_0$ . Подставляя значение  $\vartheta$  из (5), получим

$$z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} = \vartheta L = \frac{1}{\vartheta C}. \quad (11)$$

$Z_0$  называется волновым сопротивлением длинной линии.

Волновое сопротивление – это сопротивление, которое встречает электромагнитная волна при распространении вдоль однородной линии без отражения, равное, в области высоких частот  $z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$ . Величина не зависит от длины среды распространения и постоянна в любой точке линии.

В отношении антенной решетки (АР) волновое сопротивление не зависит от параметров входного сигнала, а исключительно от линейных размеров линии питания и геометрии и физических свойств излучателей и диэлектрических свойств, и толщины подложки. Для выпускаемых отечественными и зарубежными производителями АР составляет 50, 75, 110 Ом.

В связи с этим модель расчета волнового сопротивления АР можно представить в виде структуры, представленной на рисунке 3.



## **СЕКЦИЯ №16.**

### **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА ТРУДА И ЭКОЛОГИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.26.00)**

#### **МОНИТОРИНГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В Г. НЕВИННОМЫССКЕ МЕТОДАМИ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ**

**Чередниченко Т. С. Леснюк А. Г. Ведмицкая Е. А. Остапенко Н. В**

ФГАОУ ВО НТИ (филиал СКФУ) г. Невинномысск

Качество атмосферного воздуха в городах с развитой промышленностью является важным показателем, мониторинг которого позволяет жителям быть в курсе текущей ситуации и не оставаться в неведении при выборе оптимального места работы и жительства.

Невинномысск называют городом химиков и промышленным центром Ставропольского края. Градообразующими предприятиями являются ОАО «Невинномысский Азот», на котором производят разнообразные азотные удобрения и продукты органического синтеза, и АО «Арнест», выпускающее косметические средства, бытовую химию и т.д.

Крупные предприятия пищевой промышленности – это Мелькомбинат, Птицекомбинат, Маслоэкстракционный завод. Электротехническую продукцию выпускают на «Энергомере». Еще предприятия, связанные с электроэнергетической отраслью – это акционерные общества «Ставропольпромэнергоремонт», «Ставропольская электрическая генерирующая компания», «Невинномысская ГРЭС. Через город проходит федеральная трасса Кавказ и северокавказская железная дорога. Функционирование этих объектов значительно осложняет экологическую обстановку в городе и мониторинг состояния окружающей среды является актуальной задачей.

В Невинномысском технологическом институте (филиал Северо-Кавказского федерального университета) несколько лет существует хроматографическая лаборатория газового анализа. На ее базе функционирует научный кружок «Экологический мониторинг».

Объектом исследования научного коллектива является уровень вредных газообразных веществ в различных районах города. С помощью пробоотборников и газового хроматографа студенты проводят регулярный мониторинг содержания угарного газа вблизи промышленных объектов и транспортных развязок.

Угарный газ является ядовитым газом без цвета, вкуса и запаха, легче воздуха, плохо растворим в воде, поэтому определить его наличие и концентрацию в атмосферном воздухе без специального оборудования нельзя. Предельная допустимая концентрация СО в атмосфере составляет 0,08—0,12 мг/л [1].

Действие монооксида углерода на организм выражается в необратимом связывании гемоглобина в крови и как следствие угнетения кислородопереносящей функции. Разные группы лиц имеют различную чувствительность. С возрастом восприимчивость к угарному газу возрастает [2].

Основными источниками отравления СО являются: выхлопные газы автомобилей и продукты неполного сгорания различных видов топлива и органических веществ. В химической промышленности его получают при выработке водорода – конверсия метана с водяным паром [3], а также используют при синтезе метанола и муравьиной кислоты [4]. То есть предприятия химической промышленности также могут являться

источниками загрязнения атмосферного воздуха угарным газом, как промежуточным продуктом производства.

Анализ содержания СО в атмосфере проводился на хроматографе Хромотек по методике ГОСТ 23781-87 [5]. Данное оборудование является стационарным и для забора проб использовались портативные пробоотборники. Имеющийся хроматограф оснащен детектором СО/СО<sub>2</sub> и используется в учебных и научных целях. Это позволяет нам получать лишь малую часть данных об экологической обстановке в городе и его окрестностях.

Для удобства планирования исследования мы использовали деление города на районы (рис. 1):

- жилые зоны 1,2,3;
- общественно деловые зоны: От, Ос, Од, Ок;
- производственно-коммунальные зоны ПК-1,2,3;
- зоны транспортной инфраструктуры Т1,2;
- зоны сельскохозяйственного использования СХ-1,2,3
- зоны специального использования: С-1,2,3,4

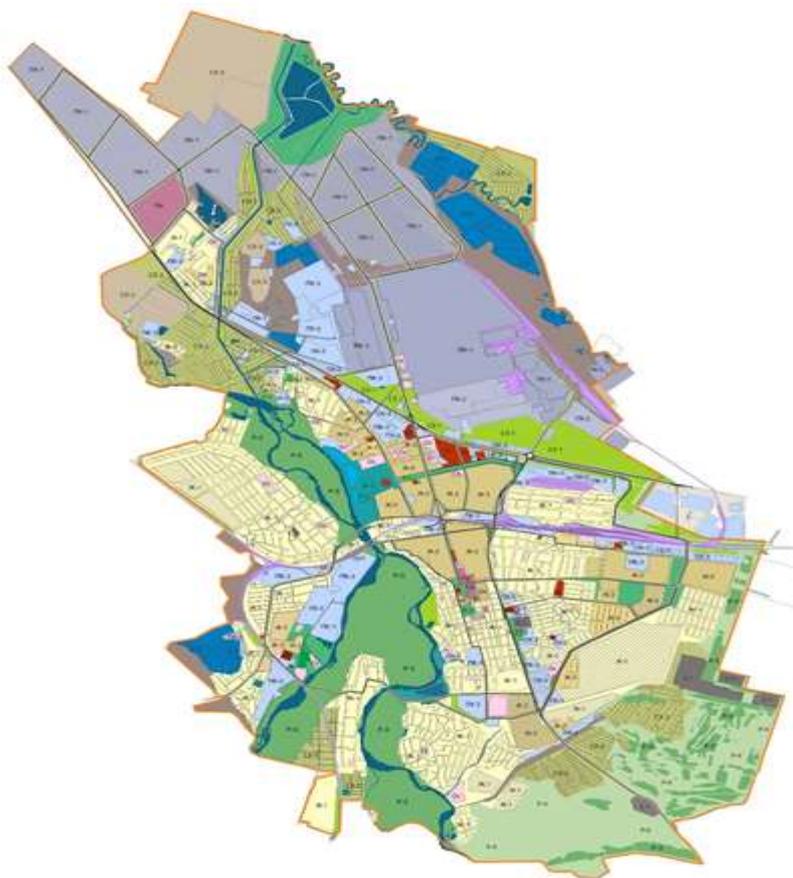


Рис. 1. Карта градостроительного зонирования г. Невинномысск.

Условия сбора проб:

1. Отбор проб осуществлялся три дня в неделю: понедельник, среду и субботу в каждой зоне в трех точках.
2. Отбор проводился три раза в день: с 8.00 до 9.00, с 13.00 до 14.00, с 19.00 до 20.00.
3. Исследование проводилось в течении четырех месяцев: январь, февраль, март, апрель 2021 года.

На данный момент полученные и обработанные данные представлены в таблице 1,2,3.

Таблица 1. Концентрация угарного газа в атмосфере в среднем по месяцам, мг/л.

Наименование территорий	Январь	Февраль	Март	Апрель
Жилые зоны 1,2,3;	0,030	0,035	0,028	0,030
Общественно деловые зоны: От, Ос, Од, Ок;	0,033	0,035	0,029	0,032
Производственно-коммунальные зоны ПК-1,2,3;	0,041	0,039	0,042	0,045
Зоны транспортной инфраструктуры Т1,2;	0,045	0,046	0,045	0,041
Зоны сельскохозяйственного использования СХ-1,2,3	0,031	0,036	0,036	0,037
Зоны специального использования: С-1,2,3,4	0,031	0,032	0,032	0,031

Таблица 2. Концентрация угарного газа в атмосфере в среднем по дням недели, мг/л.

Наименование территорий	Понедельник	Среда	Суббота
Жилые зоны 1,2,3;	0,032	0,035	0,025
Общественно деловые зоны: От, Ос, Од, Ок;	0,033	0,035	0,029
Производственно-коммунальные зоны ПК-1,2,3;	0,039	0,042	0,037
Зоны транспортной инфраструктуры Т1,2;	0,048	0,047	0,035
Зоны сельскохозяйственного использования СХ-1,2,3	0,033	0,037	0,030
Зоны специального использования: С-1,2,3,4	0,032	0,033	0,029

Исходя из полученных экспериментальных данных, мы видим, что предельно допустимая концентрация угарного газа в различных районах города не превышена. За все время исследования не было зафиксировано даже единичных случаев превышения нормы для атмосферного воздуха[1]. Скорее всего данный факт объясняется климатическими особенностями и географическим расположением города. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что постоянное нахождение в городе является безопасны для всех групп лиц.

Параллельно с определением угарного газа проводилось определение  $\text{CO}_2$ , нормы содержания которого также не нарушены. В дальнейшем участникам кружка хотелось бы расширить спектр анализируемых в воздухе вредных веществ, таких как оксиды серы и азота, привлечь интерес общественности к экологическим проблемам города.

#### Литература:

1. СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.
2. Токсикологическая химия: учебник / Т.Х.Вергейчик; под ред. проф. Е.Н.Вергейчика. - М.: МЕДпресс-информ, 2009. - 400 с.
3. Химическая технология неорганических веществ: учебное пособие / А. П. Ильин ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Гос. образовательное учреждение высшего проф. образования Ивановский гос. химико-технологический ун-т. - Иваново : Ивановский гос. химико-технологический ун-т, 2006. – 175 с.
4. Химическая технология органических веществ : учеб. пособие /Т.П. Дьячкова, В.С. Орехов, М.Ю. Субочева, Н.В. Воякина. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 172 с.
5. ГОСТ 23781-87. Газы горючие природные. Хроматографический метод определения компонентного состава.

## ЭКОЛОГИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТЕКСТИЛЯ

А.А. Кузнецова, И.А. Жукова

Санкт-петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна  
191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18

За последнее десятилетие тема экологии набирает свою популярность. Мода на экологичность только растет, каждый второй старается использовать меньше пластика в своей повседневной жизни, сортировать мусор, покупать меньше вещей и это не может не радовать. Но так ли все экологично на самом деле? И возможно ли экологичное производство в России?

Совсем недавно появилось такое понятие «woke - washing». Это когда корпорация, учреждение или частное лицо говорит или делает что-то, что сигнализирует об поддержке дела, но при этом продолжает причинять вред. Это понятие можно применить к разным сферам жизни, но также она отлично подходит и к сфере экологии. Многие крупные бренды в связи с повышенным интересом покупателей к теме экологии стали себя позиционировать экологичными брендами. Но не подтверждая свою позицию фактами. То есть бренд везде приписывает приставку «эко», но на самом деле не привносит ничего экологичного в свою продукцию.

Поэтому очень важно внедрять экологически чистые методы в индустрию моды, подавать пример сокращению отходов и переработке органических продуктов. Дать покупателю возможность стать не просто потребителем, но и участниками, современного способа построения этичного и устойчивого образа жизни.

Мировые бренды, делают шаги в сторону экологичного производства. Они выпускают одежду не только из общепринятых материалов, например, лен и хлопок, но и применяют такие материалы, как листья ананаса, остатки производства цитрусового сока.

Ананас – это не только вкусный фрукт, но и хорошее сырье для производства ткани. Листья являются побочным продуктом существующего сельского хозяйства, и их использование создает дополнительный поток доходов для фермерских сообществ. Pinatex — это натуральный, экологически чистый материал.

После сбора урожая ананаса оставшиеся подходящие листья растений собирают в пучки, а длинные волокна извлекают с помощью полуавтоматических машин.



Рисунок 1 – Шаг 1: Сбор листьев



Рисунок 2 – Шаг 2: Извлечение волокна

Волокна моются, а затем сушатся естественным путем на солнце или в сезон дождей в сушильных шкафах. Сухие волокна проходят процесс очистки для удаления любых примесей, в результате чего получается ворсистый материал.



Рисунок 3 – Шаг 3: Сборка и сушка

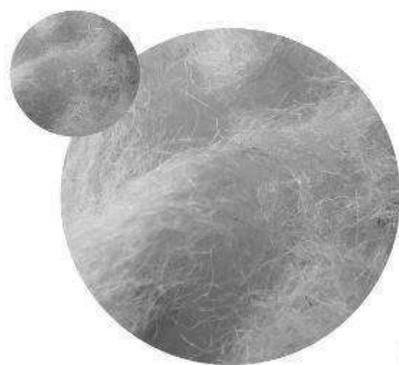


Рисунок 4 – Шаг 4: Очистка

Это пушистое волокно из листьев ананаса (PALF) смешивается с полимолочной кислотой на основе кукурузы (PLA) и подвергается механической обработке, чтобы создать Pinafelt, нетканую сетку, которая составляет основу всех коллекций Pinatex. Затем рулоны Pinafelt отправляются на лодке с Филиппин в Испанию или Италию для специализированной отделки.



Рисунок 5 – Шаг 5: Создание Pinafelt



Рисунок 6 – Шаг 6: Завершение

Для создания коллекций Original, Pluma и Mineral Pinafelt окрашивается с использованием пигментов, сертифицированных GOTS, и наносится верхнее покрытие из смолы, чтобы придать дополнительную прочность, долговечность и водостойкость. Фольга нагревается для создания коллекции Metallic, а покрытие из полиуретана с высоким содержанием твердого материала используется для создания Pinatex Performance.



Рисунок 7 – Шаг 7: Готовый материал

Воздействие на окружающую среду при производстве Pinatex.

При производстве Pinatex экономится 264 тонны CO<sub>2</sub> за счет использования вместо сжигания 825 тонн ненужных листьев урожая ананасов, сжигание которых привело бы к выбросу в атмосферу эквивалента 264 тонн CO<sub>2</sub>.

Это эквивалентно зарядке более 33 миллионов смартфонов.

Pinatex был разработан доктором Кармен Хиджоса в результате многолетних исследований и разработок. [1]

Еще одна молодая компания по производству экологичного материала.

Orange fiber – это итальянская компания. С 2016 года создает материал из побочных продуктов цитрусового сока. Ткани изготовлены из шелковой целлюлозной пряжи, которую можно смешивать с другими материалами. При использовании в чистом виде полученный 100% цитрусовый текстиль дает мягкое и шелковистое ощущение на ощупь, легкий вес и может быть непрозрачным или блестящим в зависимости от производственных потребностей.

Для производства ткани Orange Fiber использует сотни тысяч тонн побочного продукта цитрусового сока, в просторечии известного как «пастаццо», который иначе был бы потрачен впустую.

Используя свой запатентованный процесс, Orange Fiber извлекает цитрусовую целлюлозу из «пастаццо», чтобы создать полимер, который затем прядут в пряжу и используют для создания изысканных, эфирных и высококачественных тканей.

Первым модным домом, использовавшим ткани Orange Fiber, стал итальянский бренд класса люкс Salvatore Ferragamo в 2017 году. В коллекции использовались цветочные принты, созданные от руки архитектора и дизайнера Марио Тримарчи, а в сочетании с шелковистым материалом Orange Fiber полученные изделия, несомненно, отражали сицилийское воплощение стиля. Средиземноморский стиль. [2]



Рисунок 8 – Ткань от Orange fiber

Использовать для производства такие материалы не всегда есть возможность. И можно использовать традиционные материалы, например лен.

1. Сырье для его создания получают естественным путем, в ходе переработки отдельных частей растений (стеблей и листьев).

2. Выращивание культуры происходит вдали от промышленных предприятий, в «чистой», не загрязненной выбросами атмосфере.

3. В процессе возделывания фермеры применяют минимальное количество пестицидов и ядохимикатов.

4. Старую одежду из льна можно сдавать на переработку или выбрасывать, обеспечив перед этим изделие нужными условиями для разложения. Натуральные ткани растительного происхождения полностью перерабатываются под воздействием влаги и микроорганизмов за 3 года.

Но, например, для одежды верхнего слоя (шубы, пальто, куртки) можно использовать и синтетические материалы, но с условием правильной утилизации остатков.

1. При стирке синтетических тканей в воду попадает микропластик, именно поэтому следует использовать натуральные материалы для создания легкого ассортимента одежды. Но, как правило, куртки, пальто и шубы стираются раз в сезон, что минимизирует вышеупомянутый процесс.

2. Остатки от производства можно использовать и в дальнейшем. Например, пошив ковриков. Все остальное в минимальных количествах уже отправлять на переработку.

3. Выбирать только качественную ткань. Ткань не будет оставлять катышки и прослужит долго. Что исключает покупать новую одежду на каждый сезон.

Подавляющая часть населения предпочитает одеваться в масс-маркете, т.к. это и дешевле, и комфортнее. Огромное количество моделей и фасонов, но очень некачественно сшитой одежды. При этом не вся одежда распродается, и тонны остатков отправляются на мусорку или сжигаются. Такие действия наносят колоссальный ущерб окружающей среде. Какие пути решения можно предложить?

1. Отказ производителей от больших объемов производства.
2. Преобладание в производстве одежды из экологических материалов.
3. Производство одежды с минимальным ущербом для окружающей среды
4. Поддержка маленьких экологических брендов.

Ценность маленьких и экологичных брендов. Как правило маленькие бренды закупают в небольших объемах, что позволяет распродать все, ничего не выбрасывая и не сжигая, как это делает масс-маркет и даже люкс. Поэтому редко бывают повторения коллекций. Это дает возможность приобрести эксклюзивную вещь, которая существует в одном или нескольких экземплярах.

В Санкт-Петербурге уже существует несколько экологичных брендов. Росá — это бренд одежды, сконцентрированный на свободных формах и минималистичных силуэтах, спокойной цветовой гамме, и стремящийся к этичному и экологичному производству

Главным приоритетом бренда является использование экологичных, переработанных и органических тканей, работа с локальными прозрачными производства в своей стране, с отшивом одежды небольшими партиями, во избежание перепроизводства.



Рисунок 9 – Бренд Роса и его создательница Нина.

Все коллекции создаются малыми партиями, поэтому не остается нераспроданных вещей. Что повышает спрос на продукцию и 100% продажи. Все коллекции основаны на базовых вещах, которые можно комбинировать между собой. И исключает варианты покупки большого количества одежды. Все отшивается из качественных материалов, которые будут сложить несколько сезонов.



Рисунок 10 – Примеры одежды бренда Росá

Из остатков материала отшиваются эксклюзивные единичные модели, коврики, текстиль на кухни и сумки.



Рисунок 11 – Изделия из остатков

Для того, чтобы производство в России стало более экологичным и уменьшить количество свалок на территории нашей страны, требуется активная поддержка государства. Постройка заводов по переработке мусора, развитие системы его утилизации и использование данного ресурса, как сырье.

Одна из самых развитых стран в данном вопросе – это Швеция. Все остатки от производства какого-либо продукта они отправляют не на свалки, а используют его для получения энергии и биогаза. Сейчас Швеция утилизирует и перерабатывает 99% отходов. Они даже принимают мусор из других стран. [3]

Мы не можем жить полностью экологичной жизнью, но мы можем минимизировать отходы. Если каждый человек будет относиться к жизни ответственно и уменьшит свое потребительское воздействие на окружающий мир, то он нам скажет только «спасибо».

В процессе работы проведен социальный вопрос среди студентов России. В опросе приняли участие 100 человек. Участникам был заданы вопросы на тему «экологичного подхода к производству»

1.Сортируете ли вы мусор? (ДА/НЕТ)

Результат: 74% опрошенных сортируют мусор.

2.Сдаете ли вы свою одежду на переработку или выбрасываете в мусорку?  
(СДАЮ/ВЫБРАСЫВАЮ)

Результат:55% выбрасывают старую одежду.

3.Где вы предпочитаете покупать одежду? (МАСС-МАРКЕТ/ЭКОЛОГИЧНЫЙ БРЕНД)

Результат: 57% опрошенных покупают одежду в масс-маркете.

4.Вы покупаете одежду на один сезон или несколько? (ОДИН/НЕСКОЛЬКО)

Результат: 35% опрошенных покупают одежду на один сезон.

5.Обращаете ли вы внимание на состав одежды? (ДА/НЕТ)

Результат: 71% людей обращают внимание на состав.

6.Вы предпочитаете одежду из синтетических тканей или натуральных?

(СИНТЕТИЧЕСКИЕ/НАТУРАЛЬНЫЕ)

Результат: 65% опрошенных предпочитают одежду из натуральных материалов.

7.Интересуетесь ли вы, как и в каких условиях производится одежда? (ДА/НЕТ)

Результат: 50% опрошенных не интересуются данным вопросом.

По результат опроса можно сделать следующие выводы:

- больше половины опрошенных интересуется темой переработки и сортировки мусора;
- в приоритете покупка одежды в масс-маркете, но не на один сезон, а на несколько;
- многие обращают внимание на состав и предпочитают покупать одежду из натуральных материалов;
- половина опрошенных интересуется вопросом производства одежды.

Подводя итог всему выше сказанному, можно сделать вывод, что экологичное производство становится все более реальным. Начиная от производства сырья и заканчивая утилизацией продукта. Разрабатываются новые экологичные материалы, происходит внедрение различных способов переработки остатков от производства. Люди учатся более ответственно подходить к покупке вещей и их использованию. И впереди нас ждут новые пути использования мусора, как сырья.

#### Список литературы

1. Официальный сайт «Ananas Anam». URL: <https://www.ananas-anam.com/about-us/> (дата обращения: 22.04.2021)
2. Официальный сайт «Orange fiber». URL: <http://www.orangefiber.it/home/> (дата обращения: 25.04.2021)
3. Как в Швеции борются с мусором. URL: <https://ru.sweden.se/ljudi/musor-ili-ty-kto-kogo/#> (дата обращения: 27.04.2021)

#### **СЕКЦИЯ №17.**

#### **ИНЖИНИРИНГОВЫЕ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ПЛАТФОРМЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.13.12)**

#### **СЕКЦИЯ №18.**

#### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И МЕНЕДЖМЕНТ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.02.22, 05.02.23)**

#### **СЕКЦИЯ №19.**

#### **НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.16.08)**

#### **СЕКЦИЯ №20.**

#### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 05.25.05)**

#### **СЕКЦИЯ №21.**

#### **МЕТОДОЛОГИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 09.00.08)**

## ПЛАН КОНФЕРЕНЦИЙ НА 2021 ГОД

### Январь 2021 г.

VIII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные вопросы технических наук в современных условиях**», г. **Санкт-Петербург**

Прием статей для публикации: до 1 января 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 февраля 2021 г.

### Февраль 2021 г.

VIII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом**», г. **Новосибирск**

Прием статей для публикации: до 1 февраля 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 марта 2021 г.

### Март 2021 г.

VIII Межвузовская ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «**Вопросы современных технических наук: свежий взгляд и новые решения**», г. **Екатеринбург**

Прием статей для публикации: до 1 марта 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 апреля 2021 г.

### Апрель 2021 г.

VIII Международная межвузовская научно-практическая конференция «**Актуальные вопросы науки и техники**», г. **Самара**

Прием статей для публикации: до 1 апреля 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 мая 2021 г.

### Май 2021 г.

VIII Международная научно-практическая конференция «**Проблемы и достижения в науке и технике**», г. **Омск**

Прием статей для публикации: до 1 мая 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июня 2021 г.

### Июнь 2021 г.

VIII Международная научно-практическая конференция «**Вопросы технических наук: новые подходы в решении актуальных проблем**», г. **Казань**

Прием статей для публикации: до 1 июня 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 июля 2021 г.

### Июль 2021 г.

VIII Международная научно-практическая конференция «**Перспективы развития технических наук**», г. **Челябинск**

Прием статей для публикации: до 1 июля 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 августа 2021 г.

#### **Август 2021 г.**

VIII Международная научно-практическая конференция «**Технические науки в мире: от теории к практике**», г. **Ростов-на-Дону**

Прием статей для публикации: до 1 августа 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 сентября 2021 г.

#### **Сентябрь 2021 г.**

VIII Международная научно-практическая конференция «**Современный взгляд на проблемы технических наук**», г. **Уфа**

Прием статей для публикации: до 1 сентября 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 октября 2021 г.

#### **Октябрь 2021 г.**

VIII Международная научно-практическая конференция «**Технические науки: тенденции, перспективы и технологии развития**», г. **Волгоград**

Прием статей для публикации: до 1 октября 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 ноября 2021 г.

#### **Ноябрь 2021 г.**

VIII Международная научно-практическая конференция «**Новые технологии и проблемы технических наук**», г. **Красноярск**

Прием статей для публикации: до 1 ноября 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 декабря 2021 г.

#### **Декабрь 2021 г.**

VIII Международная научно-практическая конференция «**Развитие технических наук в современном мире**», г. **Воронеж**

Прием статей для публикации: до 1 декабря 2021 г.

Дата издания и рассылки сборника об итогах конференции: до 1 января 2022 г.

**С более подробной информацией о международных научно-практических конференциях можно ознакомиться на официальном сайте Инновационного центра развития образования и науки [www.izron.ru](http://www.izron.ru) (раздел «Технические науки»).**

**ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**  
**INNOVATIVE DEVELOPMENT CENTER OF EDUCATION AND SCIENCE**



**Вопросы технических наук: новые подходы  
в решении актуальных проблем**

**Выпуск VIII**

**Сборник научных трудов по итогам  
международной научно-практической конференции  
(11 июня 2021 г.)**

**г. Казань**

**2021 г.**

Печатается в авторской редакции  
Компьютерная верстка авторская

Издатель Инновационный центр развития образования и науки  
(ИЦРОН), г. Нижний Новгород

Подписано в печать 10.06.2021.  
Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 2,81.  
Тираж 250 экз. Заказ № 063.

Отпечатано по заказу ИЦРОН в ООО «Ареал»  
603000, г. Нижний Новгород, ул. Студеная, д. 58.