

НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР “ИМПЕРИЯ”



«Исследование различных направлений современной науки: естественные и технические науки»

*Сборник материалов международной
научно-практической конференции*

Том 1

17 мая 2023г.

Москва

2023

УДК 004, 8, 51, 54, 57, 61, 62
ББК 2,3
И 88

Исследование различных направлений современной науки: естественные и технические науки: сборник материалов XXVIII-ой международной очно-заочной научно-практической конференции, 17 мая, 2023 – Москва: Издательство НИЦ «Империя», 2023. – 113с.

ISBN 978-5-6050020-5-5

Сборник включает материалы XXVIII международной очно-заочной научно-практической конференции: «Исследование различных направлений современной науки: естественные и технические науки», проведенной 17 мая 2023 г., на базе: АНО ВО «Московская международная высшая школа бизнеса «МИРБИС», аудитория 714.

Материалы сборника могут быть использованы научными работниками аспирантами и студентами в научно-исследовательской учебно-методической и практической работе.

Сборник научных трудов подготовлен согласно материалам, предоставленным авторами. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Сборник статей зарегистрирован в наукометрической базе Elibrary.ru (РИНЦ) по договору № 905-04/2016К от 07.04.2016г.

УДК 004, 8, 51, 54, 57, 61, 62
ББК 2,3

© Авторы статей, 2023
© Научно-издательский центр "Империя", 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Апсадиков С.А., Лиховидов Д.В., Косинов С.А. ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ СЖАТОГО ВОЗДУХА ДЛЯ РАБОТЫ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА	6
Байрамова А.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АДсорбции CO₂ ЦЕОЛИТАМИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА	9
Бутаев О.К. КРИПТОВАЛЮТЫ: СОВРЕМЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ	12
Давыдов К.Е., Пылинов И.А. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ	14
Зорин Е.Ю., Попов А.Э. УМНЫЙ ВАГОН» КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ	17
Карапузиков А.А., Мураев Н.П., Марков Д.Я. К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР	19
Комова О.А., Вольнова Е.Р., Бутова С.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН КОРИАНДРА И ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА ВЫХОД РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА	20
Мишин А.А., Королев А.Д., Нестеренко И.С., Рагулин И.Ю., Фесенко А.А. СИСТЕМА ЧАСТИЧНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА	25
Надеждина О.А. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГЛАВНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ДЛЯ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	29
Новак А.А., Соколов О.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ	32
Пономарева А.Ю., Шайтанов А.В. ОБОСНОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕХАНИЗМА СИГНАЛИЗАЦИИ КОНЕЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ЗАПОРНОГО ОРГАНА ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ ПРИ ВИБРАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ	34
Сызранцев Д.В., Ивлева Е.Н., Алексеев Г.В. ОБОГАЩЕНИЕ ТЕСТА ИЗМЕЛЬЧЕННЫМИ ПИЩЕВЫМИ ДОБАВКАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМА КАВИТАЦИИ	37
Усиков Д.В. ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧЕЙ КАМЕРЫ АППАРАТА ВИХРЕВОГО СЛОЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕРОАСФАЛЬТОБЕТОНА	39
Черненко В.Е. ЖЕЛЕЗОБЕТОН В СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	40
Черненко В.Е. ОЦЕНКА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА СТАДИИ ПРОЕКТА	43
Шарнин В.А., Савченко Е.А. ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО БИЗНЕСА В РОССИИ	48

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Зенкина А.В. ТАЙНА КВАДРАТА ПИФАГОРА	49
--	----

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Адаев Р.Б., Петрусенко М.В. ПРОГРАММНЫЙ СПОСОБ ОБХОДА БИНАРНЫХ ДЕРЕВЬЕВ	52
Гирин А.Р., Григорьев Д.А., Гадасина Е.Б. РАЗРАБОТКА ANDROID ПРОТОТИПА СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЯЮЩИХ МАЛЫМ ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА	56

Емелина А.А. АНАЛИЗ НЕСПЕЦИФИЧНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ	59
Клеников С.С. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ	61
Кочанов Д.О. ВОЗМОЖНОСТИ ПОПУЛЯРНЫХ БИБЛИОТЕК ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ НА ЯЗЫКЕ PYTHON	62
Куляпин Д.В. ТЕХНОЛОГИЯ «СУРА»	64
Рыбальченко Д.И., Сухоруков С.С., Рак И.П. ВЫБОР РЕЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТА	67
Савков М.В. ОБЗОР АТАК ПРИ ПОМОЩИ МАСОК НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И НЕОБХОДИМОСТЬ КОНТРОЛЕРА	68
Титова В.С., Радионова В.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА УСЛУГ ФИНАНСОВОГО АУТСОРСИНГА	71
Хаперсков М.В., Горбаченко И.М. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В АПТЕКЕ	75
Чайко А.А. ОБНАРУЖЕНИЕ СЕТЕВЫХ УГРОЗ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	80

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Зубкова А.А., Никитина А.А., Гончарова А.С. ВОЗДЕЙСТВИЕ АЛЬФА-ЛИПОЕВОЙ КИСЛОТЫ НА АКТИВНОСТЬ ГЛУТАТИОНТРАНСФЕРАЗЫ ПРИ СИСТЕМНОМ СКЛЕРОЗЕ У МЫШЕЙ	83
Кононенко Р.В. ОЦЕНКА РЫБОЛОВНЫХ РЕСУРСОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ	85
Шапранова И.В., Журавлева К.А., Гончарова О.А. ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ОБЩЕСТВЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ П. БОКОВО Г. ИРКУТСКА	92

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Саморукова О.Е. АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В Р. УРАЛ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ	96
---	----

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Казуров М.Д., Габдуллин Р.Р., Пузик А.Ю. ПАЛЕОТЕМПЕРАТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕЮРСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ Г. ЮЖНАЯ ДЕМЕРДЖИ	99
---	----

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

Клыков А.В. ГЕМОДИНАМИКА ГОЛОВНОГО МОЗГА СТУДЕНТОВ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ВИЗУАЛЬНЫХ ЗАШУМЛЁННЫХ И НЕ ЗАШУМЛЁННЫХ СТИМУЛОВ	101
--	-----

ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ

Шевченко Е.Б., Прыткова О.А. ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ЯЗЫКОВЫХ РЕАЛИЙ, КАК ОДНОГО ИЗ УНИКАЛЬНЫХ И СЛОЖНЫХ СЛОЁВ ЛЕКСИКИ С ЯРКО ВЫРАЖЕННОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКОЙ	105
---	-----

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ:
ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Енина Н.А.

ДИАГНОСТИКА ТОПЛИВНЫХ ФОРСУНОК ПРИ РАБОТЕ НА ВОДОТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ 108

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ СЖАТОГО ВОЗДУХА ДЛЯ РАБОТЫ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА**

Как известно, в двигателе внутреннего сгорания (ДВС) газораспределительный механизм играет важную роль, обеспечивая своевременное выполнение тактов работы двигателя, сколько бы таких тактов не было.

В каждом газораспределительном механизме (ГРМ) имеется привод от коленчатого вала, который выполняется через шестерню, ремень или цепь. Все виды приводов имеют свои недостатки и преимущества.

Шестеренчатый привод применяется уже очень давно, имеет достаточный ресурс при довольно шумной работе, ведь клапана ГРМ приводятся в работу через распределительный вал, находящийся в блоке цилиндров двигателя (а это очень низко по сравнению с уровнем клапанов) и клапана открываются через довольно длинный толкатель от кулачка вала и далее коромысло. Такой привод имеет еще существенные минусы - ограниченные обороты работы двигателя с низким крутящим моментом и мощностью.

Привод с использованием ремня менее шумный в работе, но риск его обрыва или растягивания несомненно принижает созданное преимущество. Обрыв ремня вызывает повреждение клапанов, а растяжение – смещение фаз газораспределения.

Цепной привод считается более надежным, но он более шумный по сравнению с ременным. Межремонтный пробег при применении цепного привода увеличивается в 1,5 – 2 раза, но здесь необходимо следить за состоянием натяжителя цепи.

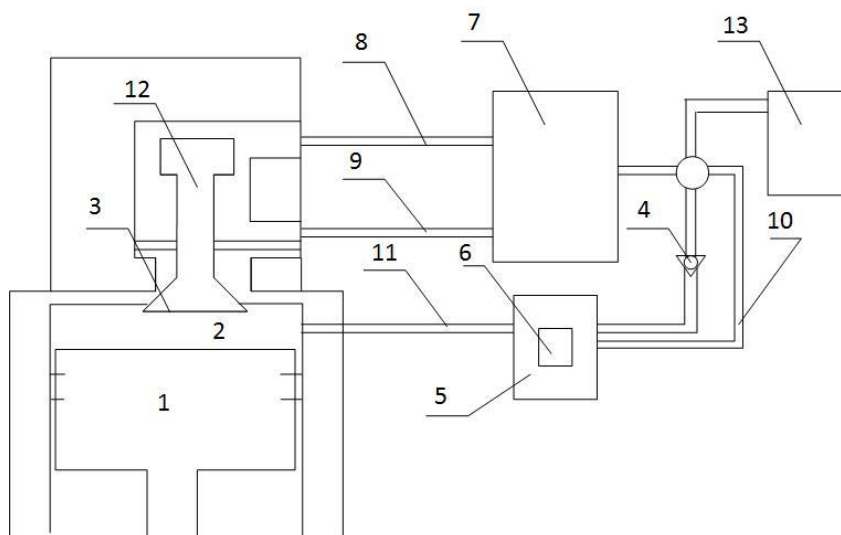
Существует еще один привод клапанов ГРМ, который имеет малый вес и высокую надежность. Это пневматический привод, который использует энергию сжатого рабочего газа (воздуха, азота) для привода в действие впускных (выпускных) клапанов. Конструктивное решение такого привода заключается в отказе применения пружины на клапане, вместо которой помещается специальный поршень, подающий в необходимый момент рабочий газ, находящийся под давлением, который мгновенно закрывает клапан. Отсутствие пружин устраняет такой недостаток, как их усталостное разрушение при длительной эксплуатации.

Применение пневматического привода ГРМ позволяет достигать двигателю 18000 об/мин, выдавая максимальную мощность. Применение пружин в таких двигателях невозможно, так как они просто не успеют закрыть клапана в необходимый момент, да и частота работы газа в несколько раз превышает частоту работы клапанного пружинного механизма.

Широкое применение такого пневмопривода нашло в технологиях V-образных 8-ми цилиндровых атмосферных двигателей, создаваемых для Формулы – 1. Мы же рассмотрим применение пневматической энергии в двигателях другого типа и рассмотрим принцип действия такого механизма.

Один из основных вариантов пневматического привода ГРМ основан на воздействии давления рабочего газа из установленного пневмоаккумулятора через золотник на поршень привода клапанов ГРМ и предложен в стране Восходящего Солнца [1]. Всеми этапами работы такого привода руководит система управления, которая выполняет функции слежения за положением поршня в двигателе с соответствующим открытием (закрытием) золотника для подачи давления рабочего газа на поршень привода клапана ГРМ. При этом открывается впускной или выпускной клапан ГРМ согласно определенного цикла работы ДВС. Зарядка пневмоаккумулятора производится во время такта сжатия, но уровень зарядки не достигает оптимального значения. Учитывая то, что рабочим газом в таком приводе является горючая смесь, то целесообразно было бы для повышения экономичности работы ДВС, после использования в пневмоприводе возвращать её во впускной трубопровод.

Следующим этапом развития пневмопривода является изобретение [2], схема которого представлена на рисунке 1.



- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1 – поршень; | 6 – запорный клапан; |
| 2 – камера сгорания; | 7 – золотник; |
| 3 – клапан ГРМ; | 8,9,10,11 – трубопроводы; |
| 4 – обратный клапан; | 12 – поршень привода клапана ГРМ; |
| 5 – клапан-отсечка; | 13 – пневмоаккумулятор. |

Рисунок 1 - схема пневматического привода ГРМ ДВС.

Зарядка пневмоаккумулятора 13 (рисунок 1) происходит при движении поршня в верхнюю мертвую точку через трубопровод 11 и клапан - отсечку 5 и обратный клапан 4. В этом устройстве предусмотрена зарядка пневмоаккумулятора также и в течении такта расширения, когда поршень начинает движение вниз. Но давление зарядки в таком случае ограничивается пружиной клапана-отсечки 5, которая вводит в работу запорный клапан 6. Жесткость пружины может подбираться конструктивно, в зависимости от величины необходимого давления зарядки пневмоаккумулятора.

Клапан ГРМ (впускной или выпускной) приводится в движение от подаваемого давления через из пневмоаккумулятора 13, золотник 7, канал 8, поршень привода клапана 12. После отработки своей функции рабочий газ выходит в атмосферу через каналы 8, 9 и выводные каналы, которые находятся на золотнике 7.

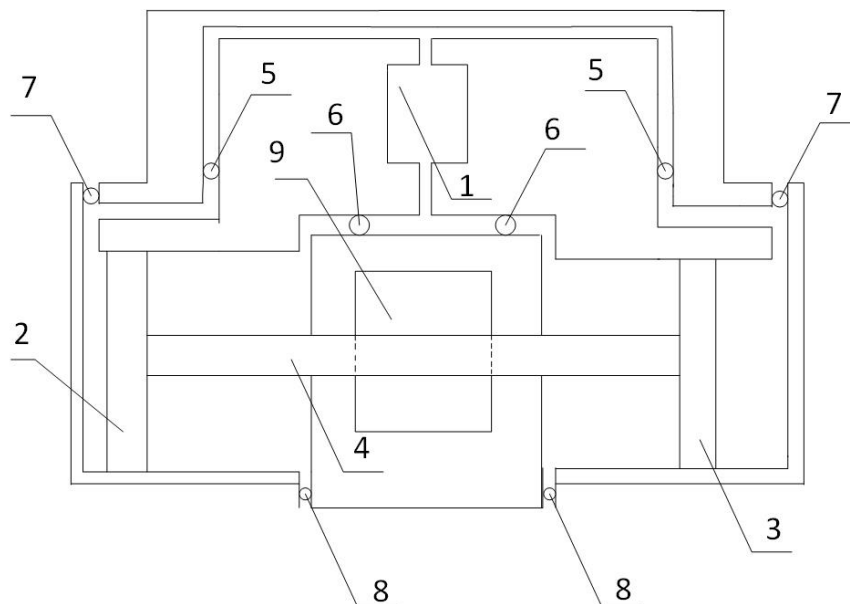
Пневматический привод клапанов ГРМ целесообразно также применять в однократных свободнопоршневых двигателях с внешней камерой сгорания. Принцип работы таких двигателей основан на использовании впускных и выпускных окон, так как клапанный механизм применять затруднительно из-за недостаточности энергии движения поршневой группы.

Решить проблему поможет энергия сжатого воздуха пневмопривода клапанов ГРМ. Отбор воздуха производится из впускного патрубка на линии от компрессора до камеры сгорания. Из патрубка сжатый воздух поступает в полость поршня привода клапана ГРМ, воздействуя на клапан, закрывая или открывая его. Всем процессом руководит система управления приводом через воздухораспределитель [3].

На рисунке 2 представлена схема такого устройства.

Рассмотрим основные этапы работы представленного устройства. Из камеры сгорания 1 (рисунок 2) продукты сгорания через открытый выпускной клапан 5 (левый) поступают в левую полость от поршня 2, заставляя двигаться его в правую сторону. Вытесняемый при этом воздух из правой полости поршня через клапан 6 (левый) направляется в камеру сгорания, поддерживая процесс сгорания горючей смеси. Поршень 3 также двигается вправо, вытесняя воздух из правой полости через клапан 7 (правый) в атмосферу. Одновременно открывается клапан 8 (правый) и подает воздух в левую полость поршня 3.

При достижении обоих поршней крайнего правого положения, блок управления 9 переводит клапана 5, 6 и 7 в противоположное положение. Продукты сгорания из камеры 1 теперь через открывшийся клапан 5 (правый) выходят в правую полость от поршня 3, перемещая его в левую сторону.



- 1 – камера сгорания; 2, 3 – поршни; 4 – шток;
 5 – выпускные клапана из камеры сгорания;
 6 – впускные клапана в камеру сгорания;
 7 – выпускные клапана в атмосферу;
 8 – впускные клапана атмосферного воздуха;
 9 – блок управления.

Рисунок 2 – Схема однократного свободнопоршневого двигателя с внешней камерой сгорания.

При этом клапан 8 (правый) закрывается и воздух, вытесняемый с правой полости поршня 3 поступает в камеру сгорания через клапан 6 (правый).

Так как левый клапан 6 закрыт, открывается клапан 8 (слева) и воздух с атмосферы поступает в левую полость поршня 2, а отработавшие газы выталкиваются в атмосферу через клапан 7 (левый).

Воздухораспределитель блока управления 9 через свой поршень привода клапан воздействует силой сжатого воздуха от компрессора на седло клапан 5, закрывая его после выхода продуктов сгорания в цилиндр двигателя. После выполнения двигателем процесса выпуска отработавших газов из цилиндра в атмосферу, воздухораспределитель возвращает клапан 5 в открытое положение и процесс повторяется.

Таким образом, рассмотрев работу пневматического привода клапанов ГРМ, можно выделить преимущества такого устройства:

1. Минимум затрат энергии, затрачиваемой на работу привода;
2. простота конструкции, при этом эффективность работы высока;
3. простота производства.

Список использованной литературы:

1. Пневматический привод газораспределительного механизма: патент JP 60-204911 А (Япония), опубликован 16.10.1985
2. Клапан-отсечка пневматического привода газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания: Патент РФ на изобретение № 2403409 С2, МПК F01L 9/02(2006.01) / Рыбаков А. А., опубликовано 10.11. 2010, бюл. № 4. 7с.
3. Пневматический привод клапана свободнопоршневого двигателя с внешней камерой сгорания: Патент РФ на изобретение № 2349765 С1, МПК F01L 25/04 (2006.01) / Рыбаков А.А., опубликовано 11.06 2007, бюл. № 7. 8с.

© С.А. Апсидиков, Д.В. Лиховидов, С.А. Косинов, 2023

Байрамова А.С.,
 Доктор философии по техническим наукам,
 научный сотрудник,
 Азербайджанское Национальное Аэрокосмическое Агентство,
 Институт Космических Исследований природных ресурсов НАКА, г. Баку

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА АДсорбЦИИ CO₂ ЦЕОЛИТАМИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Аннотация: Данная работа посвящена методу адсорбционной очистки технологических и промышленных газов, содержащих вредные компоненты (CO₂). Целью данной работы является изучение процесса адсорбции CO₂ из газовых смесей через цеолитовые адсорбенты с помощью системного анализа, построение его целостной математической модели и расчет ее параметров. В процессе испытаний была определена динамическая адсорбционная способность цеолита NaX. В результате чего, были определены адсорбционные свойства цеолита NaX.

Ключевые слова: адсорбция, цеолиты, газовая смесь, моделирование, природный газ.

Bayramova A.S.,
 Doctor of Philosophy in Technical Sciences
 Researcher,
 Azerbaijan National Aerospace Agency,
 Space Research Institute of Natural Resources NASA, Baku

INVESTIGATION OF THE PROCESS OF ADSORPTION OF CO₂ ZEOLITES BASED ON SYSTEM ANALYSIS

Abstract: This article is devoted to the method of adsorption purification of technological and industrial gases containing harmful components (CO₂). The purpose of this work is to study the process of adsorption of CO₂ from gas mixtures through zeolite adsorbents using system analysis, the construction of its integral mathematical model and calculation of its parameters. During the tests, the dynamic adsorption capacity of zeolite NaX was determined. As a result, the adsorption properties of zeolite NaX were determined.

Keywords: adsorption, zeolites, gas mixture, modeling, natural gas.

Введение. Известно, что адсорбционным способом можно очищать технологические и промышленные газы, содержащие различные вредные вещества. Очистка газов объединяет в себе ряд сложных технических вопросов. При правильном выборе технологического регламента, схемы и аппарата, вредные компоненты могут быть полностью очищены от газовой смеси методом адсорбции. Также адсорбционный метод успешно применяется при очистке CO₂ от различных газовых смесей. Но очистка CO₂ от газовых смесей с помощью цеолитовых адсорбентов изучена недостаточно. Целью данной работы является изучение процесса адсорбции CO₂ из газовых смесей через цеолитовые адсорбенты с помощью системного анализа, построение его целостной математической модели и расчет ее параметров [1, 2].

Углекислый газ является самым низким по энергии из всех углеродсодержащих бинарных нейтральных видов соединений. CO₂ также как и вода – является конечным продуктом любого процесса горения органических соединений и поэтому находится в потенциальной энергетической яме, как показано в таблице 1.

Физические и химические свойства CO₂ приведены в таблице 1.

Таблица 1- Физико-химические свойства диоксида углерода

Свойства	Показатель	Свойства	Показатель
Молекулярная формула	CO ₂	Критическая температура	31.1°C
Молекулярный вес	44.0059 г/моль	Критическое давление	73.9 bar
Состав	С (27.29 %) О (72.71 %)	Критическая плотность	467 кг/м ³

Молярный объем	44.7 см ³	Температура тройной точки	-56.5°C
Число электронов	16	Давление тройной точки	5.18 бар
Длина связи	1.16 пм	Температура кипения	-78.5°C
Углы связей O=C=O	180°	Растворимость в воде	1.716 об./об.
Потенциал ионизации	13.73 эВ	Плотность газа	1.976 кг/м ³
Энергия сродства к электрону	3.8 эВ	Удельный объем газа	0.506 м ³ /кг

В целом реакции, в которых CO₂ взаимодействует с ионами, аминами или олефинами (CO₂ встроено в органическую молекулу, а атом углерода не изменяет его окислительное состояние), являются примерами экзотермических процессов, не требующих энергозатрат [3, 4].

Условия проведения этих экспериментальных исследований приведены ниже в табл.2:

Таблица 2 - Экспериментальные показатели процесса адсорбции CO₂ в цеолите NaX

I стадия		
Время работы, мин.	Плотность CO ₂ , % (объем)	
	На входе в адсорбер	На выходе в адсорбер
1	2	3
25	0.25	0.00
40	0.25	0.00
80	0.30	0.00
95	0.30	0.00
110	0.29	0.05
120	0.27	0.15
Время появления следов CO ₂ на выходе адсорбера: 1 час 35 мин.; емкость: 5,5 г/100г		
II стадия		
03	0.28	0.00
15	0.28	0.00
20	0.28	0.00
40	0.28	0.00
70	0.29	0.00
85	0.29	0.12
Время появления следов CO ₂ на выходе адсорбера: 1 час 10 минут.; емкость: 4,5 г/100 г		

Составленная математическая модель и полученные в экспериментах величины адсорбционного равновесия позволяют изучить нестационарность процесса. Математическая модель объединяет в себе следующие уравнения: материальный баланс адсорбции, уравнения теплового баланса и уравнение изотермы [5, 6].

При расчете адсорбционных аппаратов следует изучать диффузионный процесс, протекающий в адсорбционной среде. То есть должны быть изучены кинетические закономерности процесса адсорбции [7]:

$$\frac{1}{D_i} \cdot \frac{\partial a_i}{\partial \tau} = \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial}{\partial r} \cdot \left(r^2 \frac{\partial a_i}{\partial r} \right) \quad (1)$$

где D_i-коэффициент диффузии, м²/с.

$$Q = \alpha_a (T - \theta) + q \frac{\partial C_i}{\partial \tau} \quad (2)$$

где Q – объемная плотность теплового потока; α_a - объемный коэффициент теплоемкости; q – температура адсорбции; T – температура; θ-локальная температура.

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\lambda}{C_a} \frac{1}{r} \cdot \left(r^2 \frac{\partial T}{\partial r} \right) + Q \quad (3)$$

λ - коэффициент теплопроводности (частицы адсорбента), C_a -теплоемкость на единицу объема частицы адсорбента.

Изменение давления определяется изменением общей плотности газа. Из уравнения Менделеева-Клапейрона можно записать:

$$\frac{\partial P}{\partial \tau} - \frac{P}{T} \frac{\partial T}{\partial \tau} = RT \frac{\partial c_i}{\partial \tau} \quad (4)$$

где R-универсальная газовая постоянная.

Если учесть, что при $\tau=0$ адсорбент не имеет адсорбата в среде.

$$\theta(r, 0) = \theta_0$$

при $t > 0$ на поверхности частицы адсорбента и внутри

$$\frac{\partial \theta}{\partial r} = 0$$

$$\lambda \left(\frac{\partial \theta}{\partial r} \right)_0 = \alpha_{01} [\theta_0 - \theta(0; r)] = 0 \quad (5)$$

Кроме того, в случае сферического адсорбента мувазинатный неизотермический процесс адсорбции выражается уравнением мувазината $a=f(c, r)$.

Выводы

Адсорбционные свойства цеолита NaX были проведены на пилотной установке. В процессе испытаний была определена динамическая адсорбционная способность цеолита NaX. Адсорбционный раздел состоит из 2 адсорберов с внутренним диаметром 50 мм и высотой 3 м. В результате были определены адсорбционные свойства цеолита NaX.

Расход природного газа с CO₂ (подается на очистку): 24 нм³/ч; температура адсорбции: 300С; давление в адсорбере: 40 атм; высота адсорбирующего слоя: 20 м; масса адсорбирующего слоя: 3,6 кг.

Список использованной литературы:

1. Юсубов Ф.В., Байрамова А.С. Новый подход к тонкой очистке природных газов // Нефтепереработка и нефтехимия. №10, 2016, с.25-29.
2. Байрамова А.С., Юсубов Ф.В., Бабаев Р.К. Исследование процесса адсорбции H₂S, CO₂ и NO₂ от природного газа с целью компьютерного моделирования. Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, № 5-6, May June, Austria, Vienna 2015, с.123-127.
3. Салаватов Т.Ш., Байрамова А.С., Воробьев К.А. Использование диоксида углерода в качестве химического сырья // Вестник Евразийской науки, 2021 №2, <https://esj.today/PDF/03NZVN221.pdf> (доступ свободный).
4. Романков П.Г., Фролов В.Ф. Массообменные процессы химической технологии (системы с дисперсной твердой фазой). Л.: Химия, 1990, 384 с.
5. Кельцев Н.В. Физическая адсорбция из многокомпонентных фаз. М., Наука, 1982, с.30-38.
6. Sheleпова E., Vedyagin A., Sadykov V., Mezentseva N. Theoretical and experimental study of methane partial oxidation to syngas in catalytic membrane reactor with asymmetric oxygen – permeable membrane // Catalysis today. 2016. V. 258. P. 103-110.
7. Юсубов Ф.В., Байрамова А.С. Исследование и компьютерное моделирование процесса разделения газовых смесей. Журнал «Химическая технология», Том 21, №9, Москва, 2020, с.428-432.

© А.С. Байрамова, 2023

КРИПТОВАЛЮТЫ: СОВРЕМЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Аннотация: Рассмотрено понятие криптовалюты. Определены основные области её использования и применения. Проанализированы основные направления, в векторе которых будет происходить развитие сегмента криптовалют в ближайшие годы. Определены перспективы майнинга. Рассмотрены новые направления, связанный с блокчейном и NFT технологиями.

Ключевые слова: Криптовалюта, блокчейн, финансовый рынок, инвестиции, новые технологии, NFT, майнинг, криптовалюты центральных банков (CBDC)

CRYPTOCURRENCIES: MODERNITY AND PROSPECTS

Abstract: The concept of cryptocurrency is considered. The main areas of its use and application are determined. The main directions in the vector of which the development of the cryptocurrency segment will take place in the coming years are analyzed. Mining prospects are determined. New directions related to blockchain and NFT technologies are considered.

Keywords: Cryptocurrency, blockchain, financial market, investment, new technologies, NFT, mining, central bank cryptocurrencies (CBDC)

После пика цен на криптовалюты в 2017 году, рынок криптовалют столкнулся с серьезным обвалом, что привело к массовым убыткам для многих инвесторов и предпринимателей в этой отрасли. Многие эксперты тогда предполагали, что это может стать началом краха индустрии криптовалют [1].

Однако, на самом деле, сегодня криптовалюты продолжают набирать популярность и использоваться в различных областях, в том числе в финансовой сфере и технологиях блокчейн. В то время как цены на некоторые криптовалюты могут колебаться, рынок в целом продолжает расти и привлекать новых инвесторов. Одним из факторов, способствующих развитию криптовалют, является постоянное улучшение технологий и возможностей блокчейн. Более того, многие крупные компании и финансовые институты начинают принимать криптовалюты как средство оплаты, что увеличивает спрос на них и стимулирует дальнейшее развитие рынка. Рынок криптовалют постоянно меняется и подвержен влиянию различных факторов, как технических, так и фундаментальных. Одним из таких факторов является регулирование со стороны правительств и регуляторов. В настоящее время многие страны активно обсуждают и вводят законодательные нормы в отношении криптовалют и блокчейна.

Также существуют технические проблемы, связанные с масштабированием и ускорением транзакций, которые необходимо решить, чтобы криптовалюты могли стать более удобными для использования в повседневной жизни. Некоторые эксперты также указывают на то, что рынок криптовалют может подвергаться влиянию спекулятивных настроений, что может привести к значительным колебаниям цен. Таким образом, можно сказать, что рынок криптовалют будет продолжать меняться и развиваться в ближайшие годы, и его дальнейшее развитие будет зависеть от различных факторов. [2]

Выделим 5 основных трендов:[5]

1) Институционализация: все больше крупных игроков, включая банки и фонды, начинают вкладываться в криптовалюты и блокчейн-технологии, что может привести к дальнейшему увеличению стабильности и ликвидности рынка.

Первый тренд, который можно выделить на рынке криптовалют в период с 2022 по 2025 гг., связан с увеличением числа институциональных инвесторов, которые включают криптовалюты в свой портфель. Институциональные инвесторы - это крупные финансовые институты, такие как банки, пенсионные фонды, страховые компании, которые управляют крупными суммами денег. Ранее они не проявляли большого интереса к криптовалютам, но ситуация начала меняться.

Во-первых, на рынке появились специализированные финансовые продукты, которые предназначены для институциональных инвесторов. Например, фонды, связанные с криптовалютами,

ETF, фьючерсы и т.д. Эти инструменты позволяют институциональным инвесторам получать доступ к криптовалютам, не имея при этом прямых инвестиций в криптовалютные активы.

Во-вторых, ряд крупных компаний начал внедрять технологию блокчейн в свою деятельность. Например, некоторые компании начали использовать блокчейн для управления цепочками поставок, а другие - для улучшения системы голосования на собраниях акционеров. Это увеличивает интерес к блокчейн-технологии и к криптовалютам в целом. Следовательно, можно сделать вывод, что в ближайшее время мы увидим увеличение числа институциональных инвесторов, которые включают криптовалюты в свой портфель, что, в свою очередь, повысит стабильность рынка и усилит интерес к криптовалютам со стороны других инвесторов.

2) Децентрализация: растущее количество проектов и криптовалют, основанных на технологии блокчейн, продолжит работу по уменьшению роли централизованных институтов и переводу власти в руки обычных пользователей. Децентрализация является ключевой концепцией технологии блокчейн и криптовалют. Технология блокчейн позволяет создавать децентрализованные сети, в которых участники могут свободно обмениваться данными и ценностями, без участия посредников и централизованных институтов.

Это позволяет снижать затраты на транзакции, повышать безопасность и обеспечивать прозрачность и надежность процесса обмена. Рост количества проектов и криптовалют, основанных на технологии блокчейн, свидетельствует о растущей популярности и значимости децентрализации в современном мире. Криптовалюты, такие как Bitcoin, Ethereum и другие, создают возможности для пользователей управлять своими собственными финансами и цифровыми активами, обходя ограничения и риски, связанные с традиционными банками и финансовыми институтами. [3]

3) NFT-технологии: необратимое подтверждение прав владения, создание и продажа уникальных цифровых активов (NFT), становится все более популярным и востребованным.

NFT - это уникальный цифровой актив, который создается на базе блокчейн-технологии и не может быть заменен на другой актив. Каждый NFT имеет уникальный идентификатор, который подтверждает право владения данным активом. Применение NFT-технологий становится все более широким. В частности, они позволяют создавать и продавать уникальные цифровые работы и коллекционные предметы, такие как картины, фотографии, видео, музыка и многое другое.

Кроме того, NFT-технологии используются в игровой индустрии, где игроки могут зарабатывать на продаже уникальных предметов и персонажей.

NFT-технологии могут использоваться для защиты интеллектуальной собственности, подтверждения авторства и идентификации подлинности цифровых материалов. Все это открывает новые возможности для создания и продажи уникальных цифровых активов, а также повышения их ценности и привлекательности для потенциальных покупателей.

4) Экологичность: проблема высокого потребления энергии в процессе майнинга криптовалют становится все более заметной, поэтому появляются проекты, направленные на создание более экологичных альтернатив. Майнинг криптовалют потребляет огромное количество энергии, и это становится все более значимой проблемой с ростом числа криптовалют и увеличением числа майнеров.

Некоторые проекты используют возобновляемые источники энергии, такие как солнечная и ветровая энергия, для питания оборудования майнинга. Также существуют проекты, которые работают над совершенствованием алгоритмов майнинга, чтобы снизить энергопотребление. Появляются криптовалюты, которые не требуют майнинга. Например, криптовалюта Cardano использует алгоритм Proof of Stake. Вместо этого, владельцы монет могут ставить их на хранение, чтобы помочь обрабатывать транзакции и получать вознаграждение за это. Таким образом, экологичность становится все более важной темой в мире криптовалют, и существует множество проектов, которые работают над созданием более эффективных и экологичных решений для майнинга и использования криптовалют.

5) Криптовалюты центральных банков (CBDC): все больше стран объявляют о своих планах выпуска собственных криптовалют центральных банков, что может изменить пейзаж криптомира и взаимодействие с традиционными финансовыми институтами.

Криптовалюты центральных банков (Central Bank Digital Currencies, CBDC) - это цифровые версии национальных валют, которые выпускаются и поддерживаются центральными банками. Эти криптовалюты имеют потенциал изменить мировую финансовую систему, поскольку они могут быть более удобными и быстрыми, чем традиционные платежные системы. CBDC могут быть двух видов: розничные и оптовые.

Розничные CBDC предназначены для использования в повседневных операциях, таких как покупка товаров и услуг, а оптовые CBDC - для межбанковских расчетов. Один из главных факторов, способствующих росту популярности CBDC, это растущая конкуренция со стороны частных криптовалют, таких как Биткоин. Центральные банки стремятся сохранить контроль над денежной политикой и обеспечить стабильность финансовой системы, что может быть угрожено, если частные криптовалюты будут становиться все более популярными. Однако, наряду с преимуществами CBDC, есть и ряд вызовов, которые нужно решить. Один из них - это проблема конфиденциальности. Если все транзакции будут зарегистрированы и отслеживаться центральными банками, это может привести к нарушению личной жизни и конфиденциальности граждан. Кроме того, нужно решить проблему безопасности, чтобы CBDC не стали объектом кибератак и не подвергали риску финансовую стабильность [4].

Стоит отметить, что подобные тенденции не единичны — на фоне надвигающихся мировых кризисов десятки криптовалют (как новых, так и уже существующих) привлекают внимание инвесторов и имеют все шансы стать новым флагманом индустрии.

Исходя из этих фактов, можно заключить, что в период с 2022 по 2025гг. рынок криптовалют, несомненно, будет динамично развиваться — с внедрением регулирования, признанием крипторынка на государственном уровне и смещением внимания на новые платформы и секторы индустрии, спрос на криптовалюту будет повышаться. Это значит, что объем инвестиций в криптовалюты и, соответственно, их стоимость будут только увеличиваться.

Список использованной литературы:

1. Криптомима, NFT и копирейдинг: что ждет рынок криптовалют в 2022 году: trends.rbc.ru: [сайт] - URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/623b9e0a9a7947851dc3eeda> (дата обращения: 12.05.2023 г.).
2. Кудухова А.Р., Саханский Ю.В. Криптовалюты: современный этап развития и перспективы влияния на мировую экономику. Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Том II. 2017 г. Издательство: Общество с ограниченной ответственностью "Западно-Сибирский научный центр" (Кемерово), с.518-520
3. Риски криптовалют и возможные меры регулирования: доклад для общественных консультаций: cbr.ru: [сайт] - URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=12623> (дата обращения: 12.05.2023 г.).
4. Тренды развития криптовалют в 2023: merehead.com: [сайт] - URL: <https://merehead.com/ru/blog/cryptocurrency-trends-in-2023/> (дата обращения: 12.05.2023 г.).

© Бутаев О.К., 2023

УДК 625

Давыдов К.Е.,
Студент
Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, г. Владимир
Пылинов И.А.,
Студент
Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых, г. Владимир

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ

Аннотация: разработан программно-аппаратный комплекс для регистрации температурных полей. Подобраны комплектующие для данного комплекса, разработано программное обеспечение и интерфейс для визуализации получаемых значений температуры.

Ключевые слова: температура, программно-аппаратный комплекс, интерфейс, термомпары К-типа, литье с кристаллизацией под давлением.

Введение

Основная задача автоматизации — это управление технологическим процессом. От того какие используются исполнительные механизмы, контрольно-измерительные приборы, средства автоматизации и какое выбрано программное обеспечение будет зависеть производительность, качество выпускаемой продукции, условия труда и т.д.

В данной статье описывается разработанный программно-аппаратный комплекс для регистрации температурных полей.

Основная часть

Программно-аппаратный комплекс предназначен для регистрации температурных полей в процессе литья с кристаллизацией под давлением. Структурная схема комплекса показана на (рис. 1).

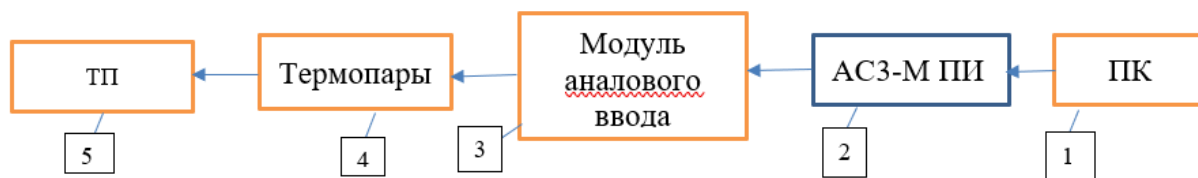


Рис.1. Структурная схема программно-аппаратный комплекса, где 1 – персональный компьютер, 2 - АС3-М преобразователь интерфейсов, 3 - модули аналогового ввода с универсальными входами, 4 – термопары, 5 – технологический процесс

Комплекс состоит из персонального компьютера, интерфейса программно-аппаратного комплекса, который представлен на (Рис.2). Программное обеспечение состоит из кнопок старт для запуска регистрации температурных полей, стоп для остановки регистрации температурных полей и сохранить график, после нажатия сохранить график вся информация сохраняется в виде excel файла [1, с. 19].

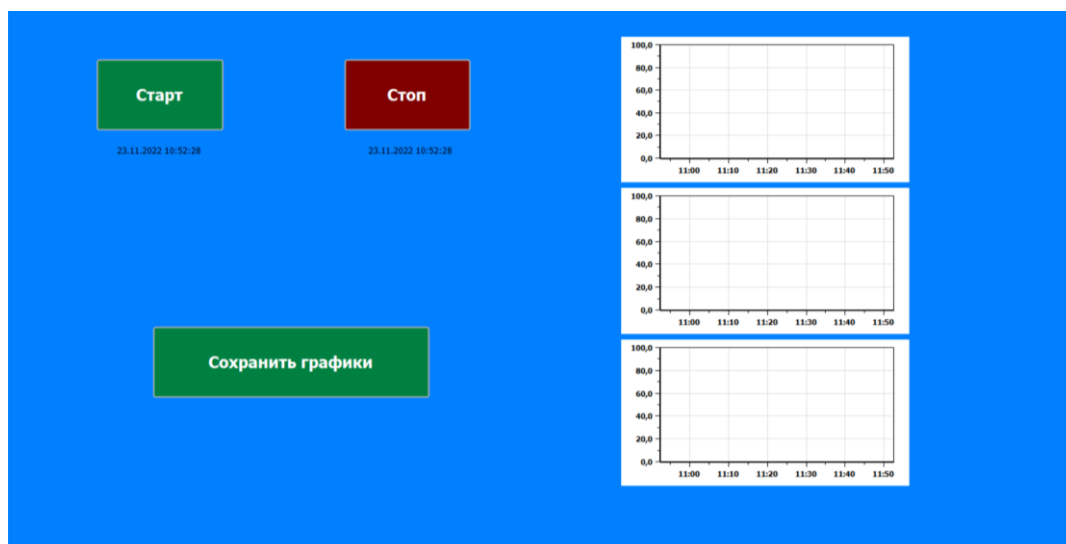


Рис.2. Интерфейс программы

От модуля аналогового ввода к ПК сигнал проходит через АС3-М преобразователь интерфейсов RS-232 и RS-485 с гальванической изоляцией представленный на (Рис.3) он предназначен для взаимного преобразования сигналов интерфейсов RS-232 и RS-485 и передачи его на ПК.



Рис.3. AC3-M преобразователь интерфейсов RS-232 и RS-485 с гальванической изоляцией

Модуль аналогового ввода с универсальными входами представлен на (Рис.4), он предназначен для измерения аналоговых сигналов встроенными аналоговыми входами, преобразования измеренных величин в значение физической величины и последующей передачи этого значения по сети RS-485 [2, с. 134].



Рис.4. Модули аналогового ввода с универсальными входами

К модулю присоединяются 3 преобразователя термоэлектрических К-типа, они применяются в температурных диапазонах от $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+1350\text{ }^{\circ}\text{C}$. В неокисляющих и инертных условиях датчики типа К используются до $1260\text{ }^{\circ}\text{C}$ [3, с. 72].

Заключение

Данный программно-аппаратный комплекс был разработан для проекта «Разработка технологии производства деталей и изделий для протезирования», он будет регистрировать температурные зоны в процессе литья с кристаллизацией под давлением, что позволит влиять, а значит и управлять формированием отливки.

Список использованной литературы:

1. Денисов М.С. Оценка возможности управления процессом аморфизации сплавов путем наложения давления с учетом результатов термометрирования в режиме online // Актуальные проблемы автоматизации технологических процессов. 2015. С. 18-23.
2. Крамарухин Ю. Е. Приборы для измерения температуры. — М.: Машиностроение, 1990. 208 с: ил.
3. Штаргот Д., Мирза С., Иоффе Д., Современные термопары и $\Sigma\Delta$ -АЦП высокого разрешения обеспечивают прецизионное измерение температуры. Компоненты и технологии. – 2012. – №1. С. 71-79.

© К.Е. Давыдов, И.А. Пылинов, 2023

Зорин Е.Ю.,
студент,
Попов А.Э.,
доцент,

Оренбургский институт путей сообщения - филиал ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения», г. Оренбург

«УМНЫЙ ВАГОН» КАК СРЕДСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Аннотация: Данная статья посвящена рассмотрению цифровому обеспечению вагонного хозяйства. Дано определение “умного вагона” в ходе рассмотрения понятий и требований “интеллектуальности”. Выявлены основные направления сбора и контроля данных о неисправностях на вагоне. Перечислены используемые стационарные системы сбора информации такие как: КТСМ, комплексы КТИ, АСООД и САКМА. Объяснено чем именно данные установки не подходят под рассматриваемую тему. Даны критерии к нужным разработкам, основными из которых является GPS-отслеживание в пути, осуществление способов передачи данных на поезд или непосредственно на станцию, организация бесперебойного питания от поездной системы или индивидуального аккумулятора. Затронуты проблемы, возникающие при введении конкретных устройств. Определены преимущества от использования подобных устройств и их влияние на безопасность движения.

Ключевые слова: цифровое обеспечение, сбор данных, контроль за состоянием, вагоны.

Zorin E.Yu.,
Student,
Popov A.E.,
Assistant professor,

Orenburn Institute of Communications – branch of FSBEI HE «Samara State University of Communications», Orenburg

«SMART WAGON» AS A MEANS OF ENSURING THE SAFETY OF TRAIN TRAFFIC

Annotation: This article is devoted to the consideration of digital provision of the wagon economy. The definition of a “smart car” is given in the course of considering the concepts and requirements of “intelligence”. The main directions of collecting and monitoring data on malfunctions on the car have been identified. The stationary information collection systems used are listed, such as: KTSM, KTI complexes, ASOOD and SAKMA. It is explained how exactly these installations do not fit the topic under consideration. Criteria are given for the necessary developments, the main of which are GPS tracking on the way, the implementation of data transmission methods to the train or directly to the station, the organization of uninterruptible power supply from the train system or individual battery. The problems that arise when introducing specific devices are touched upon. The advantages of using such devices and their impact on traffic safety are determined.

Keywords: digital provision, data collection, condition monitoring, wagons

В современном вагонном хозяйстве цифровое обеспечение с каждым годом повышает свою значимость и требует внимания к своему развитию. Для примера, одной из актуальных тем является размещение электронных систем на грузовых вагонах, что может привести к положительному экономическому эффекту в улучшении перевозок.

Грузовые поезда являются наиболее массовыми на железнодорожном транспорте, что приводит к разработке методов определения предотказного состояния деталей и узлов вагонов с целью сокращения материальных затрат и своевременного ремонта. Существующий комплекс технических средств автоматизированной системы контроля технического состояния подвижного состава представляет структуру из специализированных аппаратно программных комплексов, объединенных единой сетью передачи данных с линейных пунктов.

Большая часть существующих систем контроля являются стационарными устройствами осмотра вагонов в проходящих поездах и выявления в них неисправностей: КТСМ, комплексы КТИ,

АСОУД и САКМА. Собранные ими информация о выявленных неисправностях передается в базу данных АСУ ПТО к оператору АСКПС.

Однако перечисленные системы не совсем подходят под понятие “умного” вагона. Это определение является очень обширным и воспринимается каждым из участников перевозочного процесса по-своему, например система для определения точного местонахождения груза в пути (для грузоотправителя).

Если взять основные понятия и требования к “интеллектуальности” вагона, то образуется следующее определение “умного” грузового поезда: состав, обладающий свойствами автоматического контроля технического состояния ответственных и ходовых частей высокотехнологичными устройствами с оценкой их функционирования и безопасности, имеющий внутрипоездной беспроводной канал обмена телемеханической информацией, а также внешние радиоканалы для приема и передачи командной и известительной информации.

Такие вагоны должны обладать следующими основными свойствами:

- контроль состояния букс - нагрев, сдвиг, дефекты подшипников;
- контроль работы воздухораспределителей и неистощимости тормозов;
- контроль схода оси или тележки;
- определение дефектов колес - ползунов, выщербин, неравномерного проката;
- оценка ресурса (фактического состояния) - контроль по загрузке, датчик фактического пробега, регистратор механического воздействия;
- активная идентификация, контроль сохранности груза (целостности контейнеров).

Перечисленное может выполняться в виде отдельных датчиков, считывающих конкретный показатель, либо в виде цельной конструкции - для нескольких.

Однако упомянутые выше системы для своего функционирования должны обладать системой оборота данных и источником электроэнергии. Подача питания для подобного должна быть введена отдельно, ведь на текущее время на грузовых вагонах это не применяется. Чаще всего рассматривается введение встроенных аккумуляторов.

Организованная система должна позволять в реальном времени отправлять GPS-координаты для анализа связи полученных повреждений относительно местоположения вагона в этот момент. Объясняется это возможностью выявить повреждения непосредственно на железнодорожном полотне, а также в ходе неправильной эксплуатации подвижного состава. Но стоит помнить, что эти устройства могут помешать сбору информации со стационарных. К примеру, один прототип монтируется непосредственно на смотровую крышку буксового узла, что имеет все основания предполагать нарушение работы КТСМ с таким вагоном. Однако другой, закрепляющийся на автосцепке вагона, никак не мешает порядку работ и позволяет установить себя даже в середине состава.

Подобный постоянный контроль позволяет вовремя обнаружить проблему, подготовить мероприятия по её устранению или даже снизить возможность её возникновения прямым контролем и вовремя переданными данными. Так одно из устройств позволяет выполнить не только тормозную функцию, но и контролировать давление воздуха в тормозной магистрали хвостового вагона.

В связи с этим можно сделать вывод, что эти разработки позволяют повысить безопасность движения грузовых и пассажирских поездов помощью своевременного информирования о возникающих неисправностях узлов вагонов и предотвращением отказов в пути следования [3. с.17].

Список использованной литературы:

1. Ширинкин А. В. Умный вагон – это реальность / А. В. Ширинкин, А. А. Шамрай. – (Подвижной состав) // Железнодорожный транспорт. – 2019. – № 10. – С. 77. – ISSN 0044-4448.
2. Балабанов, И. В. Роль технической диагностики в цифровой трансформации // Автоматика, связь, информатика. – 2019. – №5. – С. 24 – 26.
3. Попов А.Э. Анализ рисков возникновения отказов в поездах дальнего следования/ Транспорт: наука, техника, управление – 2022. - №7. – С. 16 – 20.

©Зорин Е.Ю., Попов А.Э., 2023

**К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ
ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР**

Аннотация: В статье представлены особенности эксплуатации пожарной техники в условиях низких температур. Влияние отрицательных температур на снижение эффективности работы насосно-рукавных систем, узлов и агрегатов пожарной техники. Даны основные рекомендации по процессу эксплуатации пожарной техники и оборудования в условиях низких температур.

Ключевые слова: низкая температура, эффективность работы, боевая готовность.

Тушение пожаров в условиях низких температур является сложной задачей для пожарно-спасательных подразделений в виду высокого риска замерзания воды, выхода из строя пожарно-технического оборудования и техники, противопожарных водоисточников, что значительно может повлиять на распространение пожара, а также обморожение личного состава при ведении боевых действий по тушению пожара.

При тушении пожаров в условиях низких температур (-10°C и ниже) происходит воздействия отрицательных температур на пожарно-спасательную технику и оборудование, что в результате снижает их эффективность, рассмотрим некоторые из них:

- Низкая мобильность, в результате замерзания масла и гидравлических жидкостей, а также различных резинотехнических элементов, механизмы пожарной техники работают несколько медленнее.

- Уменьшение насосной мощности. Воздействие отрицательных температур приводит к снижению эффективности работы пожарной техники. Это также связано с потерей текучести масла и замерзания смазывающих составов необходимых для трущихся поверхностей насоса.

- Ограничение на использование пенообразователей, вывозимых на пожарных автомобилях. Для получения воздушно-механической пены необходим раствор пенообразователя с водой и на выходе из прибора подачи огнетушащих веществ добавляется воздух и происходит смешивание, однако в условиях низких температур на капли воды оказывают влияние отрицательные температуры и процесс получения пены становится менее устойчивым, что в результате может привести к риску неудачного тушения пожара. Кроме того, пенезацияционная способность пенообразующего вещества уменьшается с понижением температуры окружающей среды, а при температуре -25°C пенообразование может быть затруднено вообще.

Эксплуатация пожарной техники в условиях низких температур требует повышенного внимания и соблюдения определённых правил, которые должны быть учтены при ее использовании.

Во избежание замерзания воды в пожарных насосах рукавах, стволах, необходимо:

- поддерживать пожарный насос в рабочем режиме, его остановка не допустима;
- во избежание замораживания воды в пожарных рукавах, разветвлениях, необходимо произвести их утепление в том числе с использованием снега (забросать, закопать);
- не допускать полное перекрытие пожарных стволов (рис. 1) [1].



Рисунок 1 – Тушение пожара в условиях низких температур

Кроме того, при эксплуатации пожарной техники в условиях низких температур необходимо учитывать, что работа тормозной системы будет работать не так как в обычных, поэтому необходимо дополнительно увеличивать дистанцию между автомобилями и быть предельно внимательным во избежание случайных столкновений.

Также важно учитывать, что при работе в условиях отрицательных температур двигатель и насос пожарного автомобиля может быстрее выходить из строя, что в дальнейшем может привести к перерыву в работе, поэтому необходимо периодически проверять уровень масла, охлаждающей жидкости и топлива, а при необходимости их дополнять.

В заключении отметим, что при тушении пожаров в условиях низких температур во избежание отказа в работе узлов, агрегатов и оборудования необходимо:

- поддерживать боевую готовность оборудования и пожарной техники к работе в экстремальных условиях в том числе при низких температурах;
- при необходимости использовать специальные системы подогрева пожарно-технического оборудования и вооружения, а для забора воды с открытых водоисточников применять устройства для разбивания льда [2].

Все это необходимо учитывать при планировании работы пожарной техники в условиях низких температур, а также предусматривать мероприятия по защите от воздействия отрицательных температур на технику и оборудование. Также необходимо предусматривать обеспечение безопасности для личного состава при работе в этих условиях, а при их обморожении принимать соответствующие меры по оказании первой помощи.

Список использованной литературы:

1. Карапузиков, А. А. Особенности проведения боевого развертывания в условиях низких температур / А. А. Карапузиков, Н. П. Мураев, Д. Я. Марков // Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов : Сборник материалов X Международной научно-практической конференции, Москва, 04 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Печатный цех, 2023. – С. 98-102. – EDN JOLVLH.

2. Семенов, А. Д. Работа пожарных насосов при тушении пожаров в условиях низких температур / А. Д. Семенов, А. О. Семенов, О. Н. Белорожев // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 29–30 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2018. – С. 492- 495. – EDN ELQFUX.

© А.А. Карапузиков, Н.П. Мураев, Д.Я. Марков, 2023

УДК 665.336.92

Комова О.А., Вольнова Е.Р., Бутова С.Н.,
ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», г. Москва

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН КОРИАНДРА И ОЦЕНКА ИХ ВЛИЯНИЯ НА ВЫХОД РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА

Кориандр основная эфиромасличная культура, выращиваемая на территории России. Площади, выделяемые под его выращивание, растут с каждым годом, как и востребованность в экспорте. Так, в 2021 году экспорт кориандра составил более 5 тыс. тонн [1]. В среднем, российский кориандр содержит 2% эфирного масла, тогда как в Индии, которая занимает 1 место по экспорту этой культуры, содержание эфирного масла составляет 0,4% [3].

Кориандр по большей части используется как приправа или как сырье для получения одноименного эфирного масла [2, 7]. Еще одним важным продуктом, получаемым из кориандра, является жирное масло, содержание которого в плодах кориандра в среднем достигает 18–28% [5]. Применение жирного масла кориандра в промышленности обусловлено высоким содержанием

олеиновой кислоты и ее изомеров, которое составляет порядка 80% [6]. Исходя из этого разработка современных технологических решений переработки семян кориандра, в том числе и комплексных, с получением широкого спектра продуктов, является актуальным и перспективным направлением для сельского хозяйства, животноводства, пищевой, парфюмерно-косметической отрасли.

Учитывая актуальность, целью настоящей работы являлось исследование влияния параметров получения жирного масла на его выход и характеристики.

В качестве объектов исследования были использованы семена кориандра урожая 2022 г. (производитель ИП Лукичева Валентина Ивановна, страна Россия), выделенное различными способами жирное (растительное) масло кориандра.

В работе были применены современные общепринятые методы исследования: массовая доля влаги семян кориандра определяли гравиметрически, содержание целлюлозы проводили по азотно-спиртовому методу Кюшнера, содержание белка – по методу Лоури, жирнокислотный состав растительного масла кориандра определяли методом ВЭЖХ на хроматографе Agilent 8860, органолептические показатели масел (цвет, запах, прозрачность) определялись согласно ГОСТ 5472-50 «Масла растительные. Определение запаха, цвета и прозрачности», физико-химические показатели масла определялись согласно ГОСТ ISO 3960-2020 «Жиры и масла животные и растительные. Определение перекисного числа. Йодометрическое (визуальное) определение по конечной точке» и ГОСТ 31933-2012 «Масла растительные. Методы определения кислотного числа» титриметрическим методом.

В таблице 1 представлены результаты определения качественных показателей сырья.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сырья

Параметр	Значение
Массовая доля влаги, %	8,81±0,30
Содержание целлюлозы, %	18,89±3,0
Содержание белка, мг/см ³	
Вода 1:1	0,455±0,1
Соль (Na ₂ CO ₃) 1:4	0,28±0,1

Результаты физико-химических показателей позволяют сделать заключение, что содержание белков (альбуминов и глобулинов) в плодах кориандра достаточно велико также, как и содержание целлюлозы. Большое количество целлюлозы может затруднить получение как эфирного, так и жирного масел.

На рисунке 1 представлен план определения параметров получения жирного масла кориандра. В ходе проведения опытов варьировались такие параметры как способ выделения, вид экстрагента и продолжительность экстракции.

<i>Способ выделения масла</i>	<i>Вид экстрагента</i>	<i>Продолжительность</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Прессование • Экстракция • Экстракция с настаиванием • Экстракция с промыванием 	<ul style="list-style-type: none"> • Петролейный эфир • Диэтиловый эфир • Смесь диэтилового и петролейного эфира • Ацетон 	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5 часа • 3,5 часа • 5 часов • 6 часов

Рисунок 1 – План определения рациональных параметров выделения жирного масла кориандра

Преимущественно опыты по выделению жирного масла из кориандра проводились экстракцией с использованием петролейного и диэтилового эфиров, опыт с прессованием был выполнен в качестве контрольного образца.

На рисунке 2 можно увидеть наиболее значимые результаты определения параметров экстракции жирного масла кориандра.

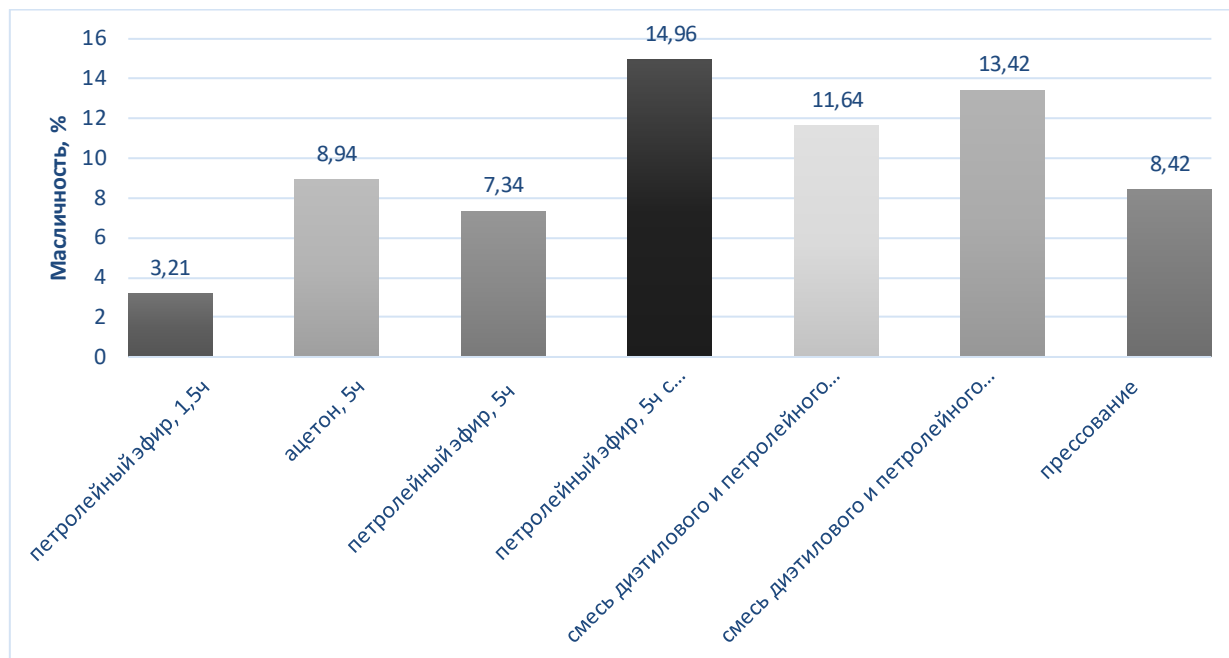


Рисунок 2 – Изменение содержания массовой доли жира в зависимости от параметров выделения

Можно сделать вывод, что рациональными параметрами выделения жирного масла является 5-часовая экстракция петролейным эфиром или смесью петролейного эфира и диэтилового эфира с последующим промыванием шрота свежей смесью эфиров, составляющей 50% от количества исходного экстрагента. Выход масла при указанных рациональных параметрах на 77,7 % выше, чем при прессовании, и на 28,5 % выше, чем при экстракции смесью эфиров, но без последующего промывания шрота.

Полученные масла были проанализированы по основным качественным показателям. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение физико-химических параметров и органолептических показателей масел, полученных экстракцией и прессованием

Физико-химические показатели	Экстракция	Прессование
Перекисное число, мэкв/кг	10,73	12,41
Кислотное число, мг КОН/г	3,93	3,51
Органолептические показатели:	Экстракция	Прессование
Запах	Пряно-цветочный, с цитрусовыми нотами	Пряно-острый, резкий, характерный
Цвет	Коричневый	Желто-коричневый с зеленоватым оттенком
Прозрачность	Прозрачное	Прозрачное

Как можно видеть, ни экстракционное, ни прессовое масло не удовлетворяют требованиям ТР ТС 024/2011 на масложировую продукцию по показателям перекисного числа для пищевых масел. По данным документа перекисное число не должно превышать 10,0 мэкв/кг [8]. Такое масло вполне может быть использовано в технических целях, например, в мыловаренной промышленности или в металлургической промышленности для получения смазок. Также можно заметить, что, перекисное число прессового масла существенно выше, чем у экстракционного, тогда как кислотное число у обоих масел сопоставимы.

Сравнение органолептических таких показателей как запах, цвет и прозрачность показало, что прессовое масло светлее, чем экстракционное, прозрачными были оба образца, запах образцов отличается друг от друга, но в целом, характерен для масла кориандра. Большинство опрошенных по органолептическим показателям предпочли экстракционное масло.

Ко всему прочему, с помощью газовой хроматографии был проведен сравнительный анализ жирнокислотного состава масел кориандра, полученных способом экстракции и прессования. Результаты хроматографии представлены на рисунках 3 и 4, числовые значения содержания жирных кислот приведены в таблице 3.

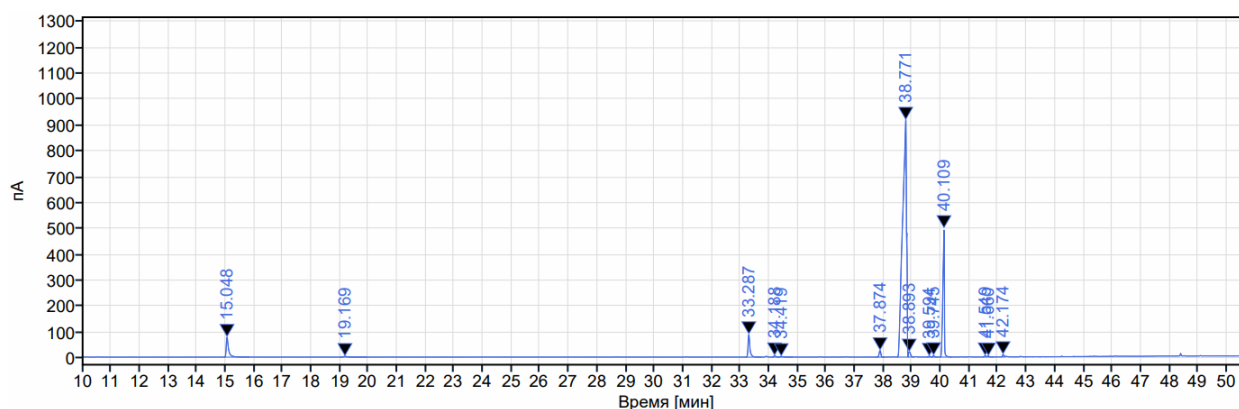


Рисунок 3 – Хроматограмма экстракционного масла

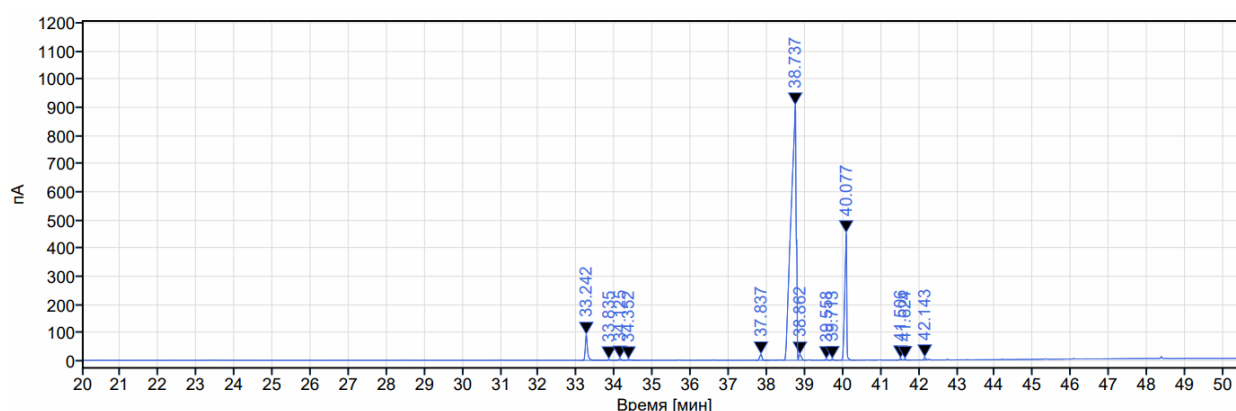


Рисунок 4 – Хроматограмма прессового масла

Таблица 3 – Сравнительный анализ жирнокислотного состава масел кориандра, полученных разными способами

Название	Тривиальное название жирной кислоты	Содержание в экстракционном масле, %	Содержание в прессовом масле, %
C16:0	Пальмитиновая	3,17	3,06
C16:1	Пальмитолеиновая	0,16	0,16
C18:0	Стеариновая	0,83	0,74
C18:1 cis	Олеиновая и ее изомеры	73,78	74,35
C18:2 cis	Линолевая	15,06	13,85
C18:3	Линоленовая	0,28	0,26
C18:3 gamma	γ-Линоленовая кислота	0,16	0,19
C20:1	Гондоиновая	0,11	0,10
Неидентифицированные соединения		6,45	7,29

Основным компонентом жирного масла кориандра является олеиновая кислота и ее изомеры. Основным изомером олеиновой кислоты, который содержится в кориандровом масле является петрозелиновая кислота, характерная для семейства зонтичных, к которому и относится кориандр. Ее содержание в жирном масле достигает 53% [4]. Следующими по содержанию кислотами в масле кориандра являются линолевая около 15% и пальмитиновая около 3%. В целом можно сделать вывод, что в целом жирнокислотный состав масел кориандра, полученных экстракцией и прессованием отличается незначительно, в пределах ошибки эксперимента (2%).

В ходе работы были получены следующие выводы:

- Проведенные физико-химические анализы сырья позволили установить, что содержание белка в плодах кориандра достаточно высоко, показатель влажности удовлетворяет ГОСТ 17081-97 о требованиях к кориандру при заготовках и поставках.

- Рациональные параметры экстракции семян кориандра: продолжительность экстракции 5 часов, экстрагент – петролейный эфир или смесь петролейного и диэтилового эфира с последующим промыванием свежим экстрагентом.

- По проведенным анализам по определению кислотного и перекисного чисел, установлено, что кориандровое масло по показателю перекисного числа, не соответствует требованиям на масложировую продукцию для питания, указанных в ТР ТС 024/2011, что касается показателя кислотного числа, то его значение в прессовом масле значительно выше, чем в экстракционном, но соответствует требованию ТР ТС

- Органолептическая оценка показала, что масла, полученные экстракцией и прессованием, отличаются по цвету и запаху. Экстракционное масло более насыщенное по цвету при сравнении с прессовым. В отношении запаха оба образца имеют характерный запах с ярко выраженными пряными нотами, одинаково прозрачные. В целом, большинство опрошенных, по органолептической оценке, предпочло экстракционное масло.

- Проведенное сравнение хроматограмм показало, что жирнокислотный состав отличается только незначительным процентным соотношением основных компонентов (олеиновой кислоты и ее изомеров, линолевой кислоты и пальмитиновой кислоты) в пределах 2%.

Список использованной литературы:

1. АО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛДИНГ»: Сухорукова Е. Пошлины перевели фермеров на кориандр и горчицу – URL: https://www.rbc.ru/business/13/10/2021/61655eb79a7947193a744622?from=article_body (Дата обращения: 12.05.2023)

2. АО «РоссельхозБанк» Свое Фермерство: Какие пряности выращивают в России – URL: <https://svoefarmerstvo.ru/svoemedia/articles/prjanosti-na-otchestvennyh-poljah-investicii-rentabel-nost-i-spezifika-gynka-prjanyh-trav> (Дата обращения: 12.05.2023)

3. АО «РоссельхозБанк» Свое Фермерство: Крым увеличивает предложение кориандра на мировом рынке – URL: <https://svoefarmerstvo.ru/svoemedia/news/krym-uvelichivaet-predlozhenie-koriandra-na-mirovom-gynke-> (Дата обращения: 12.05.2023)

4. Большая энциклопедия нефти и газа: Выдержка из книги Беззубов Л.П. Химия жиров – URL: <https://www.ngpedia.ru/pg6397091hcCbxFk0020134664/> (Дата обращения: 09.05.2023)

5. Бочкарёв Н.И., Зеленцов С.В., Мошненко Е.В. Морфология, таксономия, методы селекции и характеристика сортов кориандра посевного (обзор) // Масличные культуры. 2014. №2 (159-160). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/morfologiya-taksonomiya-metody-selektcii-i-harakteristika-sortov-koriandra-posevnogo-obzor> (Дата обращения: 09.05.2023)

6. ГОСТ 30623-2018: масла растительные и продукты со смешанным составом жировой фазы. Метод обнаружения фальсификации – Москва – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/70034/> (Дата обращения: 09.04.2023)

7. Мустафаев С.К., Смычагина С.Е., Пепиленко Т.В., Усов А.П., Калиенко Е.А. Изучение особенностей обезэфиренных плодов кориандра как сырья для отжима жирного масла путем прессования // Научный журнал КубГАУ, № 113(09), 2015 – Текст: электронный // КиберЛенинка: научная электронная библиотека. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-osobennostey-obezefirenyh-plodov-koriandra-kak-syrya-dlya-otzhima-zhirnogo-masla-putyom-pressovaniya> (Дата обращения: 12.05.2023)

8. ТР ТС 024/2011: технический регламент на масложировую продукцию – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320571> (Дата обращения: 09.05.2023)

© О.А. Комова, Е.Р. Вольнова, С.Н. Бутова, 2023

СИСТЕМА ЧАСТИЧНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

POWER TRANSFORMER PARTIAL HEAT UTILIZATION SYSTEM

Аннотация: В статье описывается систему использования сбросной теплоты силового трансформатора с помощью установки дополнительного водяного маслоохладителя Ц на трансформатор с системой воздушного охлаждения ДЦ. Приводится расчет температурного режима системы. Предложенная схема позволяет сократить потребление электроэнергии на обогрев сооружений электрических подстанций и улучшить стабильность температурных режимов трансформатора без существенной технической модернизации трансформатора.

Ключевые слова: трансформатор, система утилизации теплоты трансформатора, отопление.

Annotation: The article describes a system for utilization the heat released by a power transformer by installing an additional OFWF water-oil cooler on the transformer with OFAF an air-cooling system. The article provides a calculation of the temperature regime of the system. The proposed scheme allows to reduce the consumption of electricity for heating the structures of electrical substations and improve the stability of the temperature regimes of the transformer without significant technical modernization of the transformer.

Keywords: transformer, transformer heat utilization system, heating.

Текст статьи: На обогрев производственных и бытовых помещений электрических подстанций ПАО «ФСК ЕЭС» уходит 297 млн кВт·ч/год, что составляет 33% от всего расхода электроэнергии собственные нужды электрических сетей. Одним из способов снижения расхода электроэнергии на обогрев зданий является использование теплоты сбрасываемой при охлаждении силовых трансформаторов.

Системы охлаждения трансформаторов.

Тепловые потери трансформатора, которые отводит система охлаждения, складываются из потерь холостого ход P_{xx} и потерь короткого замыкания $P_{кз}$. Потери короткого замыкания зависят от нагрузки трансформатора, выраженной в процентном соотношении коэффициентом K .

Согласно принятым российским и международным нормативам системы охлаждения трансформатора делятся на типы в соответствии с видом охлаждающей среды, типом циркуляции охлаждающей среды и трансформаторного масла в системе охлаждения. Одна из самых распространенных систем охлаждения, используемых на мощных автотрансформаторах – это система охлаждения с принудительной циркуляцией воздуха и масла с ненаправленным потоком масла (ДЦ – обозначения согласно ГОСТ, OFAF – обозначение согласно классификации МЭК). При охлаждении вида ДЦ трансформаторное масло с помощью масляного насоса перекачивается из бака трансформатора 1 (рис. 1а) в радиатор 2, где охлаждается потоком наружного воздуха, нагнетаемого вентиляторами.

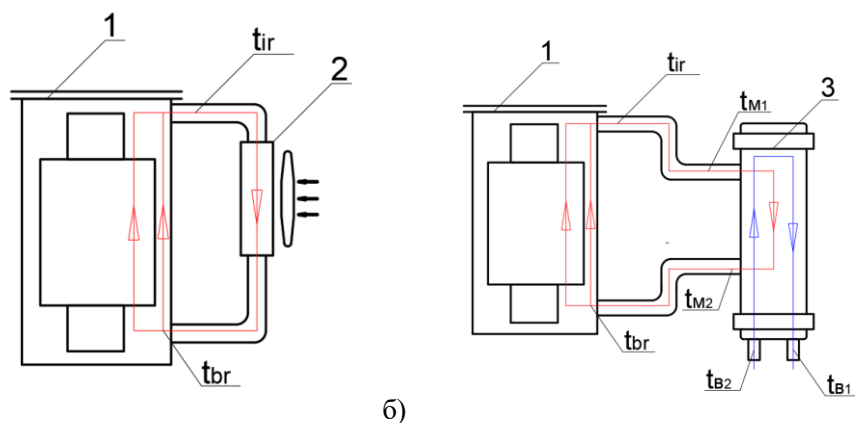


Рис. 1 Схема систем охлаждения трансформатора: а – ДЦ(OFAF), б – Ц(OFWF), 1 – бак трансформатора, 2 – воздушный охладитель, 3 – водяной маслоохладитель.

Но для утилизации теплоты гораздо целесообразнее использовать систему охлаждения с принудительной циркуляцией воды и масла с ненаправленным потоком масла (Ц в обозначениях ГОСТ, OFWF – согласно МЭК), при которой циркулирующее масло охлаждается водой в маслоохладителе 3 (рис. 1б), что минимизирует потери теплоты в окружающую среду.

Установка на трансформатор с системой ДЦ(OFAF) дополнительного охладителя системы Ц(OFWF) позволяет добиться гибкости систем охлаждения и утилизации теплоты трансформатора, стабилизируя температурные режимы трансформатора согласно действующим нормативам при изменениях температуры наружного воздуха, тепловой нагрузки на отопление и электрической нагрузки трансформатора.

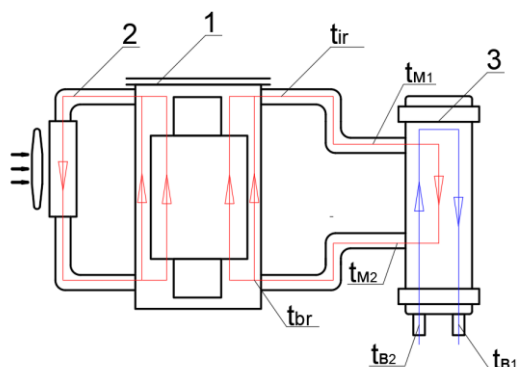


Рис. 2 Схема системы охлаждения трансформатора ДЦ(OFAF) с дополнительно установленной системой Ц(OFWF)

1 – бак трансформатора, 2 – воздушный охладитель, 3 – водяной маслоохладитель.

Температурный режим трансформатора

В связи с тем, что под действием масляного насоса и конвекционных сил масло в трансформаторе циркулирует снизу вверх, то основными определяющими режим работы системы охлаждения трансформатора являются две температуры масла: самая высокая - в верхних слоях бака трансформатора t_o , и самая низкая – в нижних слоях бака трансформатора t_b . Допустимые режимы работы трансформатора согласно ГОСТ Р 52719— 2007 ограничиваются максимальным превышением температуры верхних слоев масла по отношению к температуре охлаждающей среды равным $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ и температурой верхних слоев масла $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, при которой отключаются основные циркуляционные масляные насосы.

Расчет температурного режима частичной утилизации теплоты

Основное ограничение системы утилизации теплоты трансформатора связано с установленной ГОСТ Р 52719— 2007 максимальной температурой охлаждающей воды на входе в маслоохладитель равной $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Таким образом основной задачей при расчете температурных режимов дополнительной системы охлаждения Ц, является правильный подбор расходов и температурных перепадов воды и масла в охладителе.

Расчет необходимо производить по расчетной для отопления температуре наружного воздуха для соответствующего региона согласно Параметру Б по СП 131.13330.2020, так как данная температура соответствует максимальной нагрузке на отопление и минимальным температурам масла в трансформаторе.

Температура воды после маслоохладителя t_{B1} ограничена температурой масла на входе в охладитель, которая равна температуре масла в верхней точке бака. Температура в верхней точке бака зависит от температуры наружного воздуха и нагрузки трансформатора и вычисляется согласно ГОСТ 14209-97 по формуле:

$$t_o = t_{нв} + \Delta t_{br} \cdot \left(\frac{1 + R \cdot K^2}{1 + R} \right) + 2(\Delta t_{imr} - \Delta t_{br}) \cdot K^y$$

Значения превышений температур и показателя степени обмотки для расчета принимаются согласно ГОСТ 14209-97 указаны в таблице 1.

Показатель R - это отношение потерь короткого замыкания при номинальном режиме(при K=1) к потерям холостого хода:

$$R = \frac{P_{кз}}{P_{xx}}$$

Таблица 1 Оптимальные параметры для расчета согласно ГОСТ 14209-97

Показатель	Обозначение	Значение
Показатель степени масла	x	1,0
Показатель степени обмотки	y	1,6
Коэффициент температуры наиболее нагретой точки	H	1,3
Превышение температуры наиболее нагретой точки	$\Delta t_{br}, ^\circ\text{C}$	78
Превышение средней температуры обмотки	$\Delta t_{avr}, ^\circ\text{C}$	63
Градиент температуры наиболее нагретой точки (масло на выходе из обмотки)	$H_{gr}, ^\circ\text{C}$	22
Превышение средней температуры масла	$\Delta t_{imv}, ^\circ\text{C}$	46
Превышение температуры масла на выходе из обмотки	$\Delta t_{jv}, ^\circ\text{C}$	56
Превышение температуры масла в нижней части обмотки	$\Delta t_{bv}, ^\circ\text{C}$	36

Расходы воды и масла через маслоохладитель определяется по следующей формуле:

$$G_{в,м} = \frac{Q}{c_{в,м} \cdot \Delta t_{в,м}}$$

где Q – нагрузка на отопление, кВт;

$c_{в}, c_{м}$ – теплоемкость воды при средней температуре воды, масла в маслоохладителе, кДж/кг·°C;

$\Delta t_{в}, \Delta t_{м}$ - перепад температуры воды, масла в охладителе, °C.

Таким образом из формулы видно, что в зависимости от изменения нагрузки на отопление при постоянном расходе воды через маслоохладитель будет изменяться перепад температуры воды в охладителе. Соответственно наименьший перепад будет при наименьшей нагрузке на отопление - температуре наружного воздуха $t_{нв}^{\text{мин}} = +8^\circ\text{C}$. Учитывая ограничение температуры воды на входе в охладитель вычисляем перепад температуры воды при наименьшей нагрузке на отопление:

$$\Delta t_{в}^{\text{мин}} = t_{в1} - t_{в2}^{\text{макс}}$$

Далее вычисляется расход воды:

$$G_{в} = \frac{Q_{\text{мин}}}{c_{в} \cdot \Delta t_{в}^{\text{мин}}}$$

Вычисляется расчетный перепад температуры воды:

$$\Delta t_{в} = \frac{Q}{c_{в} \cdot G_{в}}$$

Расчетный перепад температуры масла в охладителе равен перепаду воды $\Delta t_{м} = \Delta t_{в}$. По температурному перепаду находятся температуры воды и масла после охладителя ($\Delta t_{в1}$ и $\Delta t_{м2}$), расход масла через охладитель $G_{м}$.

Пример расчета.

В таблице 2 показан пример результатов температурного частичной системы утилизации теплоты автотрансформатора АТДЦТН-125000/220 с нагрузкой на отопление близлежащего административно-бытового здания – 92,3 кВт, установленного в Московской области. На графике 1 показаны полученные при расчете температуры масла и воды в охладителе.

График 1 Температурный режим системы утилизации теплоты в зависимости от температуры наружного воздуха.

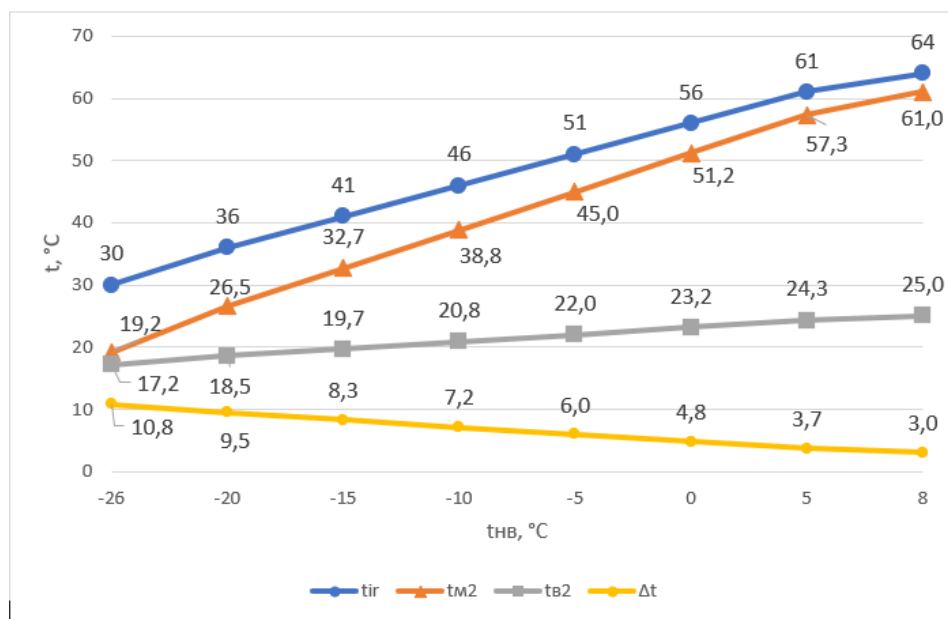


Таблица 2 Результаты расчета системы утилизации автотрансформатора АТДЦТН-125000/220

Показатель	Обозначение	Значение
Потери холостого хода	$P_{хх}, \text{кВт}$	65
Потери короткого замыкания	$P_{кз}, \text{кВт}$	305
Расчетная температура наружного воздуха	$t_{нр}, ^\circ\text{C}$	-26
Температура воды на выходе из маслоохладителя	$t_{в1}, ^\circ\text{C}$	28
Температура воды на входе в маслоохладитель	$\Delta t_{вз}, ^\circ\text{C}$	10,8
Расход воды через маслоохладитель	$G_{в}, \text{кг/с(м}^3/\text{ч)}$	2,04(7,4)
Расход масла через маслоохладитель	$G_{м}, \text{кг/с(м}^3/\text{ч)}$	5,1(21,4)
Температура масла в верхних слоях бака, температура масла на входе в охладитель	$t_{в}, t_{м1}, ^\circ\text{C}$	56
Температура масла в нижних слоях бака, температура масла на входе из охладителя	$\Delta t_{вз}, t_{м1}, ^\circ\text{C}$	36

Вывод.

Предложенная схема утилизации теплоты предлагает установку дополнительного маслоохладителя к уже существующей воздушной системе охлаждения трансформатора. Данная схема без существенных технических модернизаций трансформатора позволяет обеспечить необходимую стабильную температуру воды для использования её как низкотемпературный источник теплоты в работе теплового насоса и при этом выдерживать допустимые температурные режимы охлаждающей воды в маслоохладителе и масла в трансформаторе.

Список использованной литературы:

1. Воденников Д.А. Снижение расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций 500–750 кВ // Электроэнергия. Передача и распределение. Ежеквартальный спецвыпуск. 2019. № 2(13). С. 44–48.
2. ГОСТ Р 52719— 2007 Трансформаторы силовые. Общие технические условия/ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии — М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2007 - 46 с.
3. ГОСТ 14209-97 Руководство по нагрузке силовых масляных трансформаторов/ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии – М.: Госстандарт России – 2001 – 76 с
4. РТМ 108.020.126-80 Методика расчета и проектирования охладителей масла для систем маслоснабжения турбоустановок/ Министерство энергетического машиностроения –М.: НПО ЦКТИ – 1982 – 80 с
5. Силовые трансформаторы. Справочная книга. Под ред. С.Д. Лизунова, А.К. Лоханина. М.: Энергоиздат, 2005 – 616 с.
6. Киш Л. Нагрев и охлаждение трансформаторов. – М.: Энергия – 1980 – 180 с.
7. Голуков А.М. Охлаждающие устройства масляных трансформаторов. – М: Энергия – 1964 – 152 с.
8. IEC 60076-7:2005 Loading guide for oil-immersed power transformers/ International Electrotechnical Commission – 2005 –113 p.

© Мишин А.А., Королев А.Д., Нестеренко И.С., Рагулин И.Ю., Фесенко А.А., 2023

УДК 629.12

Надеждина О.А.,
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ГЛАВНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ДЛЯ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Аннотация: проанализирована система автоматического управления главным двигателем для дизельных двигателей внутреннего сгорания судовых энергетических установок (СЭУ), отражены наиболее перспективные и экономически выгодные из них.

Ключевые слова: система, дизель, генератор, управление, модуль, оптимизация, двигатель, сигнал, машина, синхронизация.

Система управления главным двигателем используется для автоматического дистанционного управления и защиты основных судовых дизелей. Она позволяет изменять направление и скорость вращения гребного винта непосредственно с мостика штурманами. Система состоит из оборудования, установленного на мостике, отделения управления двигателем (ECR), установленного локально рядом с двигателем [1, 2].

Комплект оборудования дистанционного управления двигателем в ECR по существу состоит из панели, оснащенной различными средствами сигнализации и управления, в дополнение к электронным модулям (как логическим, так и аналоговым) [3, 4].

Стойка электронных модулей управления содержит:

а) логический модуль запуска двигателя и реверсирования со светодиодной индикацией (индикатором направления вращения) состояния логики и состояния потенциометра регулировки начальной установки;

б) Цифровой/ аналоговый преобразователь оборотов двигателя с пороговыми значениями и светодиодной индикацией состояния порогов и потенциометров регулировки порогов.

в) Программатор управления двигателем со светодиодной индикацией режима ожидания, снижения оборотов, аварийной ситуации и т.д. и потенциометром регулировки градиента ускорения.

г) Регулятор оборотов с потенциометрами для регулировки переменных и рабочих пределов.

д) Регулятор крутящего момента с индикатором предела.

Локально смонтированное оборудование содержит привод электрогидравлического типа для дистанционного управления топливоподачей; указанный привод непрерывно механически связан с рычагом и, следовательно, приводится в действие ручным маховичком, когда он выключен [5, 6].

Запуск двигателя.

При переводе рычага из положения ОСТАНОВКИ в любое из положений скорости маневрирования включается как логическая схема запуска двигателя, так и аналоговое регулирование оборотов. Предварительные условия запуска проверяются немедленно и автоматически.

Устройство учитывает входные сигналы согласия на включение/ выключение, которые могут означать отключение механизма поворота: давление пускового воздуха, пресная вода, достаточное количество смазочного масла. Также проверяется, наклонен ли винт или вращается в требуемом направлении ниже минимальных оборотов; соответственно, активируется логика запуска двигателя следующим образом;

1-я попытка.

Чтобы ограничить расход пускового воздуха с первой попытки, пусковой воздух подается в двигатель в течение минимального заданного времени с одновременной настройкой первых пусковых оборотов и рычага подачи топлива.

По истечении заданного времени и без ожидания ответа на частоту вращения поток пускового воздуха отключается, и обороты достигают значения, соответствующего скорости, заданной оператором с помощью рычага двигателя, с градиентом маневрирования.

2-я попытка.

Если после отключения подачи пускового воздуха обороты двигателя упадут ниже 20% от минимальной рабочей частоты вращения, немедленно предпринимается вторая попытка с повторным открытием клапанов подачи пускового воздуха и возвратом установки пусковой скорости и рычага подачи мазута на первую пусковую скорость, клапаны управления пусковым воздухом закрываются, и обороты двигателя достигают значения, установленного оператором, с градиентом маневрирования.

3-я попытка.

Если требуемые пусковые обороты не достигнуты по истечении заданного времени с момента открытия клапанов подачи пускового воздуха со второй попытки, воздушные клапаны повторно закрываются, и как только частота вращения двигателя падает ниже 20% от минимальных рабочих оборотов, а положение рычага подачи топлива устанавливается на второй более высокий уровень, клапаны подачи пускового воздуха снова открываются.

Как только достигается требуемое количество пусковых оборотов, воздушные клапаны повторно закрываются, и двигатель достигает скорости, установленной оператором с учетом градиента маневрирования; в противном случае, по истечении заданного времени с момента открытия, клапаны повторно закрываются и включается сигнализация "Сбой запуска".

Для повторения попыток запуска оператор должен перевести рычаг в положение ОСТАНОВКИ, затем сбросить желаемую скорость.

Реверсирование двигателя.

В случае реверсирования двигателя первая попытка автоматически обходится и клапаны подачи пускового воздуха открываются, как только обороты двигателя (который, очевидно, вращается в направлении, противоположном требуемому) опускаются ниже примерно 20% от максимальных оборотов. Затем две попытки повторяются точно так, как описано выше.

Для предотвращения подобных повреждений система автоматического управления снабжена блоком, предназначенным для управления переключением при таких больших нагрузках [7, 8].

Запрос на переключение в определенной нагрузке выполняется в виде функции замыкания контакта. При превышении нагрузки, подлежащей включению, включение нагрузки блокируется до

тех пор, пока условия не сделают это возможным, т.е. пока новый дизель не будет синхронизирован с шинами [9, 10, 11].

Если предел мощности не превышен, выдается разрешение на немедленное включение нагрузки. При включении нагрузки имитация отключается, поскольку нагрузка будет измеряться обычным оборудованием.

Список использованной литературы:

1. Тихонов, Н. Ф. Анализ дизель-электрической гребной установки / Н. Ф. Тихонов, О. А. Надеждина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 93-9. – С. 147-149. – DOI 10.18411/trnio-01-2023-475. – EDN KGNFXD.
2. Патент на полезную модель № 167801 U1 Российская Федерация, МПК В60К 11/02, F01P 3/20. Система автоматического регулирования теплового режима судового двигателя внутреннего сгорания: № 2016113248: заявл. 06.04.2016: опубл. 10.01.2017 / В. Н. Тимофеев, Н. Ф. Тихонов. – EDN REQVSU.
3. Васильев, С. А. Судовые энергетические установки (СЭУ) / С. А. Васильев, Н. Ф. Тихонов, А. А. Петров // Тенденции развития науки и образования. – 2021. – № 72-7. – С. 80-83. – DOI 10.18411/lj-04-2021-285. – EDN BUNQEP.
4. Тихонов, Н. Ф. Комплексная автоматизация управления судовыми энергетическими установками / Н. Ф. Тихонов, Е. Г. Шумихина // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 88-4. – С. 99-103. – DOI 10.18411/trnio-08-2022-166. – EDN HOCGSF.
5. Тимофеев, В. Н. Энергосберегающая установка речного судна / В. Н. Тимофеев, Н. Ф. Тихонов // Сборник избранных статей по материалам научных конференций ГНИИ "Нацразвитие": Материалы конференций ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ», Санкт-Петербург, 25–30 апреля 2019 года / Выпускающий редактор Ю.Ф. Эльзессер, Ответственный за выпуск С.В. Викторенкова. Том Часть 2. – Санкт-Петербург: Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2019. – С. 277-281. – EDN ERYDIN.
6. Тихонов, Н. Ф. Эффективность системы наддува и утилизации тепловых потерь в тронковых дизелях / Н. Ф. Тихонов, Е. Г. Шумихина // Наукосфера. – 2023. – № 1-2. – С. 276-279. – EDN JWCUZZ.
7. Патент на полезную модель № 166326 U1 Российская Федерация, МПК В63Н 23/24. Судовая энергосберегающая установка: № 2016119864/11: заявл. 23.05.2016: опубл. 20.11.2016 / В. Н. Тимофеев, Л. В. Тузов, О. К. Безюков [и др.]. – EDN YMLDQP.
8. Тихонов, Н. Ф. Топливная система / Н. Ф. Тихонов, Е. Г. Шумихина // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 89-1. – С. 101-104. – DOI 10.18411/trnio-09-2022-30. – EDN ZIWWUE.
9. Васильев, С. А. Анализ судовых энергетических установок (СЭУ) / С. А. Васильев, Н. Ф. Тихонов, О. А. Надеждина // Тенденция развития науки и образования. – 2021. – № 73-2. – С. 88-90. – DOI 10.18411/lj-05-2021-67. – EDN VXFKMB.
10. Тихонов, Н. Ф. Судовые тронковые дизели, анализ и совершенствование / Н. Ф. Тихонов, О. А. Надеждина, Е. Г. Шумихина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 94-5. – С. 71-74. – DOI 10.18411/trnio-02-2023-250.
11. Тихонов, Н. Ф. Дизель - электрические установки / Н. Ф. Тихонов, О. А. Надеждина // НАУЧНЫЕ ДИСКУССИИ В УСЛОВИЯХ МИРОВОЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ: НОВЫЕ РЕАЛИИ: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 26 августа 2022 года. – Ростов-на-Дону: ИЗДАТЕЛЬСТВО ФЕНИКС+, 2022. – С. 206-208. – EDN AXNMSH.

© О.А. Надеждина, 2023

Новак А.А.,
 Студент 121 группы, направления «Организация летной работы (ОЛР)»
 СПбГУГА им. А.А. Новикова, г. Санкт-Петербург
 Соколов О.А.,
 Заведующий кафедры №13 «Системы автоматизированного управления»
 СПбГУГА им. А.А. Новикова, г. Санкт-Петербург

PROSPECTS FOR THE USE OF CAPACITORS IN AIRCRAFT CONSTRUCTION

Novak A.A.,
 Student of 121 group, directions of flight work organization
 St. Petersburg University of Civil Aviation named after A.A. Novikova, Russian Federation, St. Petersburg
 Sokolov O.A.,
 Head of Department No. 13 Automated Control Systems
 St. Petersburg University of Civil Aviation named after A.A. Novikova, Russian Federation, St. Petersburg

Аннотация: В научной статье рассматриваются принципы работы конденсаторов, аккумуляторов, суперконденсаторы, их характеристики, возможности и перспективы использования их в авиации.

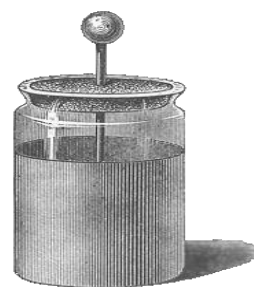
Ключевые слова: конденсатор, суперконденсатор, аккумулятор, электричество, авиация.

Abstract: The scientific article discusses the principles of operation of capacitors, batteries, supercapacitors, their characteristics, capabilities and prospects for their use in aviation.

Keywords: capacitor, supercapacitor, battery, electricity, aviation.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ В САМОЛЕТОСТРОЕНИИ

Для накопления электроэнергии и питания простейших электрических цепей человечество изначально использовало конденсаторы. Первый конденсатор (Лейденская банка) был изобретен учеными из Голландии Питером ван Мушенбруком и его учеником Кюнеусом в 1745 году в Лейдене. Лейденская банка имеет сравнительно простое устройство: стеклянный цилиндр или банка. Снаружи и внутри оклеена листовым оловом (наружная и внутренняя обкладки) примерно до 2/3 высоты самой банки. Банка может не иметь внутренней обкладки, вместо нее может быть налита вода, может и не быть внешней обкладки, при этом банку придётся обхватить ладонями. Лейденская банка может хранить в себе сравнительно большие заряды, до микрокуллона. Изобретение Лейденской банки стимулировало дальнейшие исследовательские работы в области электричества. В дальнейшем конденсаторы были вытеснены аккумуляторами разных видов. Так как напряжение в аккумуляторных батареях при отдаче энергии практически не изменяется, они являются более удобными источниками питания электрической цепи. При этом стоит отметить, что конденсаторы остались важными элементами электрических цепей.



Но в начале 21 века стали выдвигаться предложения по использованию современных конденсаторов вместо аккумуляторных батарей. Насколько это возможно и могут ли уйти аккумуляторы в прошлое?

Для начала разберемся в устройстве конденсаторов и аккумуляторных батарей. Сравним основные параметры.

Конденсатор.

Простейший современный конденсатор состоит из двух электродов в форме пластин (называемых *обкладками*), разделённых диэлектриком, толщина которого мала по сравнению с размерами обкладок. Практически применяемые конденсаторы имеют много слоёв диэлектрика и многослойные электроды, или ленты чередующихся диэлектрика и электродов, свёрнутые в цилиндр или параллелепипед со скруглёнными



четырьмя рёбрами (из-за намотки). Количество циклов заряда—разряда может достигать десятков тысяч. КПД приближен к 99%.

Аккумулятор.

Аккумулятор работает на свойстве образования разности потенциалов между двумя электродами, находящимися в электролите. При подключении потребителей (электротехнических устройств) к выводам аккумулятора в реакцию вступают электролит и активные элементы электродов. Происходит процесс перемещения электронов, который, по определению, и является электрическим током. Количество циклов заряда—разряда не превышает пары тысяч. Также при преобразовании электрической энергии в химическую, часть ее теряется. Так КПД даже самых лучших аккумуляторов едва ли достигает 90%. Одним из характерных свойств аккумуляторов является «эффект памяти», который заключается в том, что аккумулятор нужно разряжать все время до определённой величины. Если этого не делать, то емкость аккумулятора будет уменьшаться. Такой эффект свойственен практически всем аккумуляторам, производимым серийно. Стоит отметить, что для нынешних реалий абсолютно неприемлемо, что время зарядки аккумулятора составляет часы. Например, невозможно представить путешествие на электротранспорте, когда до 30% времени будет занимать подзарядка аккумулятора.

Перечисленные выше недостатки аккумуляторных батарей сделали вновь актуальным использование конденсаторов.

Существует множество видов конденсаторов, но наиболее перспективными для использования в данном направлении являются конденсаторы, основанные на двойном электрическом слое (ионисторы).

Ионистор (суперконденсатор, ультраконденсатор)—конденсатор с обкладками из активированного угля, залитыми электролитом. Между обкладками расположена мембрана, пропускающая электролит и воспрепятствующая перемещению частиц активированного угля между обкладками.

Максимальная ёмкость ультраконденсатора на данный момент составляет 12000Ф, а напряжение 10В. Однако массово выпускаемые модели имеют емкости порядка 6000 Ф, а напряжение 2,3—2,7 В; количество циклов заряда—разряда составляет сотни тысяч. Низкое рабочее напряжение требует использование преобразователя напряжения с функцией стабилизатора, причиной тому является не только маленькое напряжение, но и его колебания, так как при разрядке оно очень сильно варьируется.

Так почему же суперконденсаторы не вытеснили другие портативные источники питания? Ответ на данный вопрос мы получим, разобрав несложную задачу.

Предположим, что нам нужно записать цепь, мощность которой 60 Вт. Потерями стабилизатора пренебрежём. Работая со стандартным 12-вольтовым аккумулятором, в цепи будет протекать ток 5 А. Приборов, рассчитанных на такие значения напряжения и силы тока достаточно много. Другая ситуация возникает при использовании ионистора: при напряжении 2,5 В ток в цепи будет порядка 24 А, что требует новых подходов к схемотехнике и современную элементную базу.

Теперь, собственно, стоит сказать о применении и перспективах, применительно к авиации.

На данный момент суперконденсаторы используются в самолете ТВС-2ДТС, в нем пусковое устройство двигателя запитывается от батареи ультраконденсаторов, что продлевает срок работы обычного аккумулятора в разы, также система пуска не теряет свою работоспособность при экстремальных температурах. Они не нуждаются в обслуживании, а их ресурс достигает 1 млн циклов разряда-зарядка.

Также такие конденсаторы используются в системах аварийного освещения, потому как они имеют очень высокую надежность и сравнительно малые габариты. Так что элемент питания может быть встроен непосредственно в светодиодную лампу. Хотя пока эти системы (аварийного) освещения и не стоят на воздушных судах, считаю их использование в будущем вполне обоснованным. Так как все системы самолёта должны быть максимально надежными, а супер конденсаторы могут обеспечить такую надежность, также несомненным преимуществом является отсутствие потребности в обслуживании.

Еще нельзя не сказать о том, что батареи суперконденсаторов используются в новейших московских трамваях, в случаях, когда нет питания от основной электросети, трамвай на таких батареях может проехать несколько сотен метров. Основываясь на данном примере, осмелюсь



предположить, что в недалёком будущем подобные батареи можно будет увидеть во многих самолетах, сначала они будут замещать аккумуляторы в самолетах на жидком топливе, а в будущем, возможно, и в электросамолетах. Применение таких батарей открывает новые возможности: количество циклов зарядка—разрядка исчисляется миллионами или сотнями тысяч, время зарядки — считанными минутам, условия применения могут быть экстремальными.

Список использованной литературы:

1. Кирилл Рогов, Андрей Десятов und Василий Новиков. Суперконденсаторы на основе систем углеродный материал-электролит. – М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2013
2. Химические источники тока. Справочник. – М.: МЭИ, 2003.
3. Электротехнический интернет—портал: [электронный ресурс] URL: <https://www.elec.ru>
Конденсатор вместо аккумулятора URL: <https://www.elec.ru/publications/promyshlennoe-oborudovanie/1713/>
4. Авиация России : [электронный ресурс] URL: <https://aviation21.ru>
ТВС-2ДТС – первый в мире самолёт с системой старта на основе суперконденсаторов URL: <https://aviation21.ru/tvs-2dts-pervyj-v-mire-samolyot-s-sistemoj-starta-na-osnove-superkondensatorov/>

©Новак А.А., О.А. Соколов, 2023

УДК 62-97/-98

Пономарева А.Ю., Шайтанов А.В.,

Акционерное общество «Центр технологии судостроения и судоремонта», г. Санкт-Петербург

ОБОСНОВАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕХАНИЗМА СИГНАЛИЗАЦИИ КОНЕЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ЗАПОРНОГО ОРГАНА ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ ПРИ ВИБРАЦИОННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

Специалистами АО «ЦТСС» КБ «Армас» был разработан сигнализатор конечных положений запорного органа судовой трубопроводной арматуры с уменьшенными массогабаритными характеристиками. Данный сигнализатор обладает рядом конструктивных особенностей, которые делают его в корне не похожим на аналогичные по функциональному применению изделия. Ознакомиться подробно с конструкцией можно в материалах молодежной научно-просветительской конференции «Инновации молодых» 2023 г.

Для предлагаемой конструкции был уже ранее рассмотрен вариант ударного воздействия, приходящего на корпус сигнализатора конечных положений. Результаты данного исследования были освещены на научно-технической конференции молодых ученых и специалистов НТРС - 2023, прошедшей в Крыловском государственном научном центре. Внешнее возмущение задавалось в соответствии с [1, с. 25] для группы М46 механического исполнения изделий, установленных на судах с собственными энергетическими установками, в виде полусинусоиды амплитудой 50g и временем воздействия 2 мс. Работоспособность при ударном воздействии была подтверждена расчетом. На рисунке 1 приведем расчетную схему сигнализатора конечных положений запорного органа судовой трубопроводной арматуры.

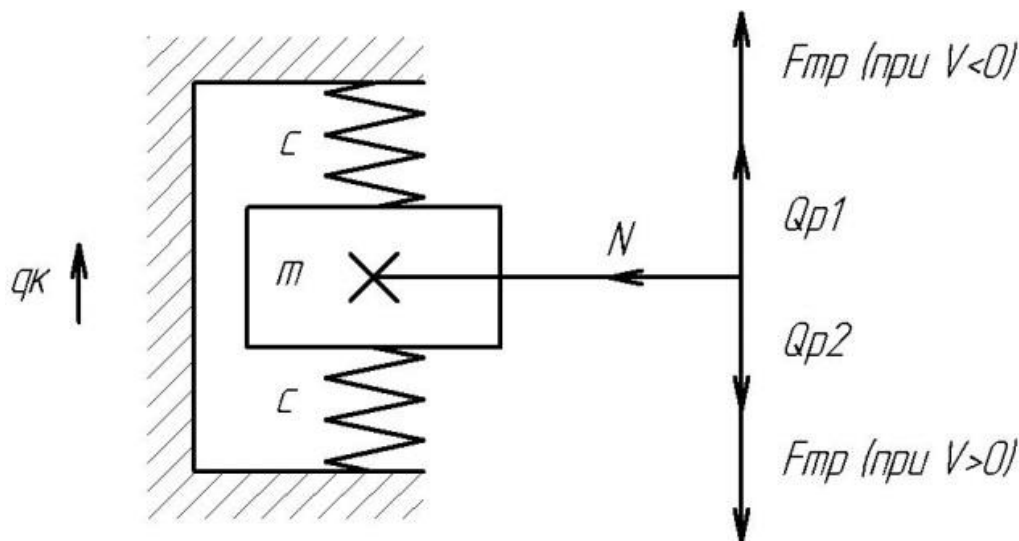


Рисунок 1 – Расчетная схема.

Буквой m обозначена каретка сигнализатора конечных положений, нажимающая на кнопки микровыключателей, регистрирующих положение запорного органа. Буквой c обозначены пружины, вывешивающие каретку в нейтральное положение. Q_{p1} , Q_{p2} – обобщенные силы, соответствующая восстанавливающим силам пружины. F_{mp} – кулонова сила трения от нормальной реакции опоры. q_k – перемещение корпуса сигнализатора, в рассматриваемом случае – вибрационные перемещения.

Задача обоснования работоспособности механизма сигнализации конечных положений запорного органа трубопроводной арматуры при вибрационном воздействии заключается в определении собственных частот колебаний, сравнении ее с частотами возмущающего воздействия, и определении максимальной амплитуды колебаний и сравнении ее с максимально возможным конструктивным перемещением каретки, в результате которого не возникает замыкание электрической цепи сигнализатора.

Свободные колебания системы с одной степенью свободы можно представить в виде уравнения (1).

$$\ddot{q} + k^2 \cdot q = 0, \quad (1)$$

где q – перемещения каретки,

k – вещественное положительное число.

Частота собственных колебаний f системы с одной степенью свободы, представленной на рисунке 1 определяется по формуле (2).

$$f = \frac{\sqrt{\frac{2 \cdot c}{m}}}{2 \cdot \pi}, \quad (2)$$

где $c = 14,5 \cdot 10^3$ Н/м – жесткость одной пружины,

$m = 0,09$ кг – масса каретки

Частота свободных колебаний каретки сигнализатора конечных положений запорного органа трубопроводной арматуры составляет 90,5 Гц.

Вибрационное воздействие в соответствии с [1, с. 9] для степени жесткости 2 задается как синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 55 Гц с максимальной амплитудой 10 м/с². Так как частота собственных колебаний каретки не попадает в диапазон частот вибрационного воздействия, заданных в [1, с. 9], то явление резонанса исключено. Классический способ решения уравнений вынужденных колебаний системы с одной степенью свободы для случая вынужденных колебаний с периодической возмущающей силой в соответствии с [2, с. 50], заключается в решении уравнения из трех слагаемых, где первое отвечает за постоянное отклонение системы от ее

равновесного положения, вызываемое средним значением возмущающей силы, второе – затухающими колебаниями, третье – вынужденным колебаниям системы, вызванным периодической возмущающей силой, разложенной на отдельные гармоники, соответствующие гармоникам этой силой.

Так как для данной системы ранее в рамках научно-технической конференции молодых ученых и специалистов НТРС - 2023, прошедшей в Крыловском государственном научном центре, было составлено дифференциальное уравнение движения каретки при произвольных отклонениях корпуса сигнализатора конечных положений, то рационально им было бы воспользоваться. Уравнение (1) решается численным методом Эйлера в форме задачи Коши (3) в виде системы дифференциальных уравнений первого порядка.

В нулевой момент времени каретка сигнализатора находится в положении равновесия и имеет нулевые координаты, скорость и ускорение. Так как в рамках данной работы и расчетной схемы оцениваются только максимальные перемещения при вибрационном воздействии, то будем считать, что за период 40 полных вынужденных колебаний представленная система будет выходить на режим, определяющий амплитуду установившихся колебаний. Внешние воздействие будем задавать в виде вибрационных колебаний корпуса в частоте от 0,5 до 55 Гц, с периодом в 40 колебаний на каждой из частот с шагом в 0,5 Гц.

$$\begin{aligned}
 t_{j+1} &= \Delta t \cdot j; \\
 V_{j+1} &= V_j + a_j \cdot \Delta t; \\
 q_{j+1} &= q_j + V_j \cdot \Delta t; \\
 Q_{Pj+1} &= -c \cdot (q_{j+1} + h - q_k(t_{j+1})) + c \cdot (h - (q_{j+1} - q_k(t_{j+1}))); \\
 a_{j+1} &= \frac{Q_{Pj+1} + F_{трj}}{m}; \\
 F_{трj+1} &= f \cdot m \cdot g, \text{ при } V_j < 0; \\
 F_{трj+1} &= -f \cdot m \cdot g, \text{ при } V_j > 0;
 \end{aligned} \tag{3}$$

где j – переменная интегрирования;

Δt – шаг интегрирования по времени;

V – скорость каретки;

a – ускорение каретки;

$h = 3 \cdot 10^3$ м – предварительное поджатие пружины;

$f = 0,15$ – коэффициент трения каретки по корпусу;

$g = 9,81$ м/с² – ускорение свободного падения.

В нулевой момент времени каретка сигнализатора находится в положении равновесия и имеет нулевые координаты, скорость и ускорение. Так как в рамках данной работы и расчетной схемы оцениваются только максимальные перемещения при вибрационном воздействии, то будем считать, что за период 40 полных вынужденных колебаний представленная система будет выходить на режим, определяющий амплитуду установившихся колебаний. Внешние воздействие будем задавать в виде вибрационных колебаний корпуса в частоте от 0,5 до 55 Гц, с периодом в 40 колебаний на каждой из частот с шагом в 0,5 Гц.

В результате проведенных исследований было получено, что каретка сигнализатора конечных положений запорного органа трубопроводной арматуры под воздействием вибраций совершает колебательные движения относительно положения равновесия с максимальной амплитудой 0,06 мм, что не приводит к ложному срабатыванию сигнализатора, так как конструктивно допустимый холостой ход каретки составляет $\pm 0,5$ мм.

Проанализировав полученные результаты, делаем выводы о работоспособности механизма положения запорного органа трубопроводной арматуры при вибрационном воздействии.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ 30631-99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации.
2. Андронов А.А. Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний, М.: Физматгиз, 1959. С.916

©А.Ю. Пономарева, А.В. Шайтанов, 2023

УДК 664.653.05

Сызранцев Д.В., Ивлева Е.Н., Алексеев Г.В.,
Национальный исследовательский университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

ОБОГАЩЕНИЕ ТЕСТА ИЗМЕЛЬЧЕННЫМИ ПИЩЕВЫМИ ДОБАВКАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМА КАВИТАЦИИ

В последние годы в нашей стране и за рубежом выполнены работы по созданию и производству продуктов функционального назначения. Использование в качестве ингредиентов таких изделий вторичного сырья птицеперерабатывающих производств, в частности яичной скорлупы, представляется для выпечки хлебобулочной продукции, весьма перспективным.

В качестве вторичного пищевого сырья при производстве хлебо-булочных и мучных кондитерских изделий предполагается эффективным использование яичной скорлупы. Имея в своем составе большое количество различных минеральных веществ и, в первую очередь, кальция бисквиты или другие хлебобулочные и кондитерские изделия незаменимы в питании детей, наиболее остро нуждающихся в этом минерале.

Проведенные исследования позволили получить более полное представление о сложном механизме подготовки теста с равномерным распределением этой важной пищевой добавки. В ходе этого процесса для мучных кондитерских изделий целесообразно воздействие ультразвуковых колебаний обеспечивающих продолжительную стабильность и межмолекулярное распределение кальция в структуре приготавливаемого теста [1-3].

Скорлупа куриных яиц, на 90% состоящая из карбоната кальция (CaCO_3), не только усваивается легко, но и содержит все необходимые для организма микроэлементы: фтор, медь, железо, марганец, молибден, фосфор, серу, цинк, кремний и другие.

Свойства яичной скорлупы исследовали в целях дальнейшего ее использования, тем не менее специализированные предприятия, производящие хлебобулочную продукцию, так и не применяют выявленные ценные качества этого вторичного сырья до настоящего времени. Предполагается, что решить эту проблему можно заменяя интенсивное механическое воздействие при перемалывании скорлупы на более мягкое гидродинамическое воздействие, например, при использовании эффектов кавитации.

Известно, что для твердых тел их монолитность определяется условиями предельного состояния. Оно может явиться началом развития значительной по размеру трещины и привести к полному разрушению объекта [4-6].

Приведенные сведения о прочностном поведении твердых материалов говорят о том, что целостность объекта, к которому прилагаются нагрузки, зависят не только от нормальных, но и от касательных напряжений.

В случае кавитационного разрушения яичной скорлупы, это приводит к необходимости учета возможной неколлинеарности векторов скорости потока жидкости и действия разрушающих объект центробежных сил. Это обусловлено еще и тем обстоятельством, что обтекание отдельных фрагментов диспергируемой пищевой добавки осуществляется в большинстве случаев не ламинарными, а турбулентными потоками.

Простейшим способом учета указанных обстоятельств является предположение о наличии некоторого угла β между векторами скорости потока жидкости и центробежных сил, что приведет к некоторому изменению исходных дифференциальных уравнений:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + \lambda \left(\frac{dx}{dt} \right)^n - c_1 y = \varphi \left(v_0 - \frac{dx}{dt} \right)$$

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + \lambda \left(\frac{dy}{dt} \right)^n + c_2 x = 0$$

Эти изменения коснутся величин c_1 и c_2 , при этом величины сил F_x и F_y из записанной системы уравнений тоже претерпят изменения.

Указанные изменения можно учесть, например, вводя в качестве коэффициента отклонения от коллинеарности $\cos \beta$. В этом случае можно записать:

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + \lambda \left(\frac{dx}{dt} \right)^n - c y = \varphi \left(v_0 - \frac{dx}{dt} \right)$$

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} + \lambda \cdot \cos \beta \left(\frac{dy}{dt} \right)^n + c \cdot \cos \beta \cdot x = 0$$

Решая эту систему уравнений численными методами, можно получить решения, которые существенным образом зависят от введенного коэффициента неколлинеарности $\cos \beta$, что дополнительно позволяет оценить роль турбулентности потоков перемешиваемой среды.

Список использованной литературы:

1. Clauser F.H. Turbulent boundary layers in adverse pressure gradients.- J.Aero.Sci., 1954, v.21, 91-108.
2. Дьяконенко А.Н. Формирование потребительских свойств продовольственных товаров, содержащих яйцепродукты, полученные путем глубокой переработки куриного яйца. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Москва, 2014, 178с.
3. Арет В.А., Алексеев Г.В., Верболоз Е.И., Кондратов А.В. Возможности управления процессом измельчения путем изменения структурно-механических свойств пищевой смеси // Известия Санкт-Петербургского государственного университета низкотемпературных и пищевых технологий, 2008.- № 4.- С. 54-58.
4. Искаков И.Ж., Кучеренко В.Я., Сызранцев Д.В. Месильная камера для замеса теста в месильно-сбивальной машине. Патент РФ №216 005, опубл. 12.01.2023, Бюл. № 2
5. ГОСТ 5904-82.Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб — М.: Изд-во стандартов, 1991.
6. Алексеев Г.В., Аксенова О.И., Дерканосова А.А. Оптимизация рецептуры кормов непродуктивных животных с помощью математического моделирования // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2015.- № 1 (63).- С. 28-35.

© Д.В. Сызранцев, Е.Н. Ивлева, Г.В.Алексеев, 2023

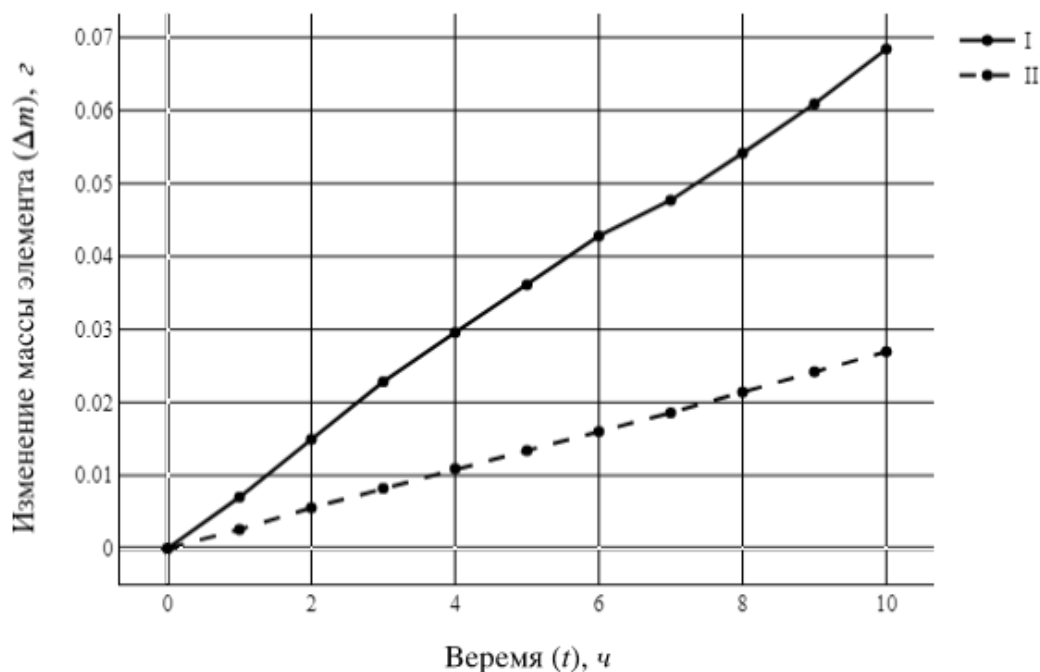
ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧЕЙ КАМЕРЫ АППАРАТА ВИХРЕВОГО СЛОЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЕРОАСФАЛЬТОБЕТОНА

Износостойкость рабочей камеры играет решающую роль в надежности аппарата вихревого слоя (АВС) при производстве сернистого асфальтобетонного покрытия. В данной статье рассматривается модернизационный подход к повышению износостойкости камеры путем нанесения на ее стенки покрытия из фторопластового лака. Использование фторопластового лака показало многообещающие результаты в снижении ударно-абразивного износа и продлении срока службы рабочей камеры АВС.

В настоящее время, АВС широко применяется в производстве сероасфальтобетона благодаря своим возможностям эффективного перемешивания и активации как сыпучих, так и жидких компонентов [1, с. 2]. Однако износ рабочей камеры во время эксплуатации представляет собой серьезную проблему. Одним из потенциальных способов решения является нанесение на поверхность рабочей камеры фторопластового покрытия.

Износ рабочей камеры АВС происходит, в основном, в результате ударно-абразивного износа под действием ферромагнитных элементов, находящихся в вихревом слое [2, с. 1]. Постоянные удары и трение между элементами и стенками камеры приводит к коррозии, истиранию и разрушению поверхности с течением времени.

Нанесение на стенки камеры фторопластового лака, например, такого как ЛФ-42л, позволяет в значительной степени повысить износостойкость аппарата. Был проведен эксперимент по оценке влияния фторопластовых лаков на износостойкости рабочей камеры в АВС. Эксперимент включал в себя измерение массы камеры до и после работы аппарата. В первом эксперименте рабочая камера была представлена в первоначальном виде, а во втором – покрыта фторопластовым лаком ЛФ-42л (Рисунок 1)



I – Рабочая камера АВС без покрытия, II – Рабочая камера АВС с применением фторопластового лака
Рисунок 1 – Изменение массы рабочей камеры АВС при эксплуатации с течением времени

Результаты эксперимента выявили значительные различия между двумя сценариями. В камере без покрытия после работы наблюдалась заметная потеря массы, что указывает на значительный износ и, в дальнейшем, возможное образование коррозии, по причине появления

концентраторов напряжения. С другой стороны, в камере с покрытием потеря массы была минимальной, что свидетельствует о повышенной износостойкости и снижении ударно-абразивного износа.

Также, фторопластовые лаковые покрытия обладают многочисленными преимуществами с точки зрения износостойкости, включая повышенную долговечность, снижение трения на поверхности материала и превосходную химическую стойкость. Эти покрытия служат надежным барьером против абразивных частиц, продлевая срок службы АВС, сводя к минимуму требования к техническому обслуживанию.

Кроме того, антипригарные свойства фторопластового лака предотвращают прилипание асфальта и других материалов к стенкам камеры. Это облегчает очистку и техническое обслуживание, что приводит к сокращению времени простоя и повышению производительности. Химическая стойкость фторопластового покрытия обеспечивает защиту от коррозионно-активных веществ, присутствующих в асфальтобетонной смеси с добавлением серы.

Помимо износостойкости, покрытия из фторопластового лака также повышают эффективность перемешивания веществ в АВС. Снижение износа в камере обеспечивает более плавное движение частиц, что в конечном счете приводит к улучшению эффективности смешивания и однородности конечного продукта [3, с. 62-68].

На основе всего вышесказанного можно сделать вывод, что нанесение фторопластовых лаковых покрытий на рабочую камеру АВС эффективно повышает износостойкость. Фторопластовый лак действует как защитный барьер, снижая воздействие абразивных частиц и продлевая срок службы камеры. В целом, эксперимент подтверждает преимущества, отмеченные выше. Покрытие рабочей камеры фторопластовым лаком обеспечивает повышенную прочность, антипригарные свойства и химическую стойкость.

Список использованной литературы:

1. Shcherban', E. M., (2022). Improvement of strength and strain characteristics of lightweight fiber concrete by electromagnetic activation in a vortex layer apparatus. *Applied Sciences (Switzerland)*, 12(1).
2. Kovalev, A. A., Kovalev, D. A., Litt, Y. v., & Katraeva, I. v. (2020). The synergistic effect of the thickened digestate treatment in the vortex layer apparatus prior to its recirculation into the reactor on the characteristics of anaerobic bioconversion of organic waste. *Journal of Physics: Conference Series*, 1652(1).
3. Селиверстов Г.В., Титов Д.П. (2020). Сравнение приводного аппарата вихревого слоя с классическим вариантом. *Известия ТулГУ. Технические Науки*.

© Д.В. Усиков, 2023

УДК 69

Черненко В.Е.,

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет,
г. Москва

ЖЕЛЕЗОБЕТОН В СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация: Цель данной статьи - рассмотреть вопрос использования железобетона в строительной промышленности. В статье будут рассмотрены особенности железобетонных конструкций, их преимущества и недостатки, а также методы производства и установки железобетонных элементов. Также будут представлены примеры использования железобетонных конструкций в строительстве.

Ключевые слова: железобетон, строительство, конструкции, производство, установка.

Abstract: The purpose of this article is to consider the use of reinforced concrete in the construction industry. The article will consider the features of reinforced concrete structures, their advantages and disadvantages, as well as methods of production and installation of reinforced concrete elements. Examples of the use of reinforced concrete structures in construction will also be presented.

Keywords: reinforced concrete, construction, structures, production, installation.

Железобетон - это композитный материал, который состоит из бетона и арматуры из стали. Использование железобетона в строительстве стало возможным благодаря его высокой прочности, устойчивости к воздействию окружающей среды и долговечности.

Особенностью железобетонных конструкций является их монолитность, что позволяет создавать сложные формы и конструкции. Кроме того, железобетонные конструкции имеют высокую огнестойкость, что делает их безопасными в экстремальных ситуациях.

Однако у железобетона есть и недостатки. Например, он относительно тяжелый материал, что усложняет его транспортировку и установку. Кроме того, использование железобетона требует высокой квалификации работников и техники, что может привести к повышению стоимости строительства.

Производство железобетона включает несколько этапов. Сначала производится изготовление бетона, который затем заливается в форму, в которую устанавливается арматура. После этого бетон проходит процесс твердения, в результате которого образуется железобетонный элемент.

Установка железобетонных элементов происходит с помощью специальной техники. Для этого элементы поднимаются на высоту и устанавливаются в соответствующие пазы в фундаменте или других конструкциях.

Примерами использования железобетонных конструкций в строительстве могут служить мосты, небоскребы, дамбы и другие крупные объекты. Например, Шанхайская башня, самое высокое здание в мире, построена из железобетона и стали. Также железобетонные конструкции широко используются в строительстве дорог, мостов, туннелей, а также при возведении жилых и коммерческих зданий.

Железобетон представляет собой композитный материал, состоящий из цемента, воды и арматуры. Арматура представляет собой металлические стержни или сетку, которые встраиваются в бетонную конструкцию для увеличения ее прочности. Одно из главных преимуществ железобетона заключается в его высокой прочности. Благодаря армированию железобетонные конструкции способны выдерживать большие нагрузки и противостоять различным воздействиям. Кроме того, железобетон является пожароустойчивым материалом, что делает его очень популярным для использования в строительстве зданий и сооружений.

Еще одним преимуществом железобетона является его долговечность. Бетон не подвержен коррозии и не ржавеет, что позволяет использовать железобетонные конструкции на протяжении многих лет. Кроме того, железобетонные конструкции не требуют специального ухода и обслуживания, что также делает их очень практичным материалом для использования в строительстве.

По способу реализации различают: цельные, сборные и сборно-цельные

По типу бетона: сверхпрочный, с объемной массой более 1800 кг/м³, используется для массового производства сборного железобетона и габаритных несущих конструкций; легкий железобетон с объемной массой 1200-1800 кг/м³ все чаще используется для массового производства из сборного железобетона и габаритных несущих конструкций.

В зависимости от типа арматуры: она имеет гибкую и жесткую фурнитуру.

Если бетон - его состав, качество, технология и другие свойства — играют важную роль в железобетонных конструкциях, определяя его технические и некоторые эстетические качества, то роль арматуры гораздо шире. Арматура - это несущий каркас конструкции. Он расположен в зоне интенсивных работ, и бетон работает плохо. Его конструкция учитывает растягивающее напряжение, создаваемое различными частями будущего здания, и непосредственно выражает внутреннее действие силы, что особенно очевидно в монолитной конструкции каркаса.

Прочность и устойчивость к нагрузкам являются основными преимуществами материала. Общая или сборная конструкция превосходит каркасную конструкцию с точки зрения прочности и надежности. Есть и другие преимущества.

Долговечность - сочетание стали и строительного камня создает очень стабильную конструкцию. Железобетонные конструкции являются наиболее долговечными.

Химическая инертность - очень важное качество не только для промышленных объектов, но и для жилых помещений. Не менее важна биологическая устойчивость: ни бетон, ни сталь не станут жертвами грызунов и большинства грибков.

Технологичность - железобетонным конструкциям можно придать любую физически возможную форму.

Низкая стоимость - как общая конструкция, так и сборная конструкция имеют наименьшую стоимость.

Есть и недостатки. Низкая интенсивность - показатель неудовлетворителен по сравнению с качеством. Например, одна и та же конструкция, отлитая из металла, будет обладать более высокой прочностью.

Скорость изготовления - сборные компоненты достигают твердости на земле, а компоненты в целом - находятся на строительной площадке. В обоих случаях процесс занимает много времени.

Порядок и масштаб строительных работ определяются назначением объекта. Особенностью использования железобетона является то, что при монтаже высотных зданий или промышленных цехов требуются совершенно разные конструктивные схемы, поэтому они выполняются по-разному.

Промышленные здания характеризуются отсутствием декоративных архитектурных решений, поскольку их планировка чисто функциональна и включает в себя большие внутренние и наружные площади. Только тогда, когда невозможно привезти сборные конструкции, такое здание может быть построено с использованием целостного подхода. Во всех остальных случаях рекомендуется использовать сборные общестроительные методы.

Для промышленных объектов приоритет отдается скорости строительства и возможности ввода в эксплуатацию готовых площадок. Для удовлетворения этих потребностей используется поточный метод.

Это означает, что это такая строительная инженерная организация, в которой на каждом участке есть свой набор строительной техники. В случае большой строительной площадки выделяются 2, 3 или более независимых потока объектов, каждый из которых предоставляет свою собственную строительную площадку.

Вертикальный метод предполагает поочередное возведение зданий по схеме производственной линии. Это выгодно в том случае, когда каждый цех в определенной степени переносится на следующий готовый продукт.

Если выполняются различные типы конструкций, то есть для каждого требуется своя производственная линия, то горизонтальный метод является более выгодным. В этом случае деталь вводится в эксплуатацию, включая строительную часть, и формируется линия.

Кроме того, существуют различные методы строительства:

- Открытый - когда сначала строится вся подземная часть, а затем продолжается до земли;
- Закрытие, сначала сформируйте фундамент и каркас здания, а затем сделайте фундамент внутренней конструкции внутри;
- Комбинированный - фундамент и каркас устанавливаются практически одновременно;
- Комбинация, при которой пролет с развитым подземным пространством возводится закрытым способом и открытым способом.

В настоящее время железобетон является основой современных зданий - высотных зданий и коттеджей, фундаментов гаражей и гидротехнических сооружений, плавательных бассейнов и промышленных цехов - везде в основе лежит железобетон.

В заключение, использование железобетона в строительстве имеет множество преимуществ, таких как высокая прочность и долговечность конструкций. Однако, необходима высокая квалификация работников и специальная техника для установки железобетонных элементов, что может повысить стоимость строительства. В целом, железобетонные конструкции продолжают оставаться одним из наиболее распространенных материалов в строительной промышленности.

Список использованной литературы:

1. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004 г.- 54 с.
2. Ning, S., & Li, X. (2019). A Scientometric Review of Emerging Trends in Green Manufacturing. *Proceedings of the Thirteenth International Conference on Management Science and Engineering Management*, pp. 234–247. doi:10.1007/978-3-030-21248-3_17.
3. Thollander, P., Backlund, S., Trianni, A., Cagno, E. (2013). Beyond barriers– A case study on driving forces for improved energy efficiency in the foundry industries in Finland, France, Germany, Italy, Poland, Spain, and Sweden. *Applied Energy*, 111, pp. 636–643.
4. Trianni, A., Cagno, E., Thollander, P., Backlund, S. (2013). Barriers to industrial energy efficiency in foundries: a European comparison. *Journal of Cleaner Production*, 40, pp. 161–176

ОЦЕНКА ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТА ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ НА СТАДИИ ПРОЕКТА

Аннотация: В данной статье будет рассмотрен вопрос оценки привлекательности объекта жилой недвижимости на стадии проекта. В статье будут рассмотрены основные критерии, которые влияют на привлекательность объекта жилой недвижимости, и методы их оценки на стадии проекта. Также будут представлены примеры использования методов оценки привлекательности объектов жилой недвижимости на стадии проекта.

Ключевые слова: жилая недвижимость, привлекательность, оценка, проект.

Abstract: This article will consider the issue of assessing the attractiveness of residential real estate at the project stage. The article will consider the main criteria that affect the attractiveness of residential real estate, and methods of their assessment at the design stage. Examples of the use of methods for assessing the attractiveness of residential real estate at the project stage will also be presented.

Keywords: residential real estate, attractiveness, valuation, project.

Оценка привлекательности объекта жилой недвижимости на стадии проекта является важным этапом в процессе его создания. Правильная оценка может помочь определить популярность объекта на рынке недвижимости и его спрос, а также позволит сделать корректировки в проекте для повышения его привлекательности.

Основными критериями, которые влияют на привлекательность объекта жилой недвижимости, являются его местоположение, размер и конфигурация, инфраструктура, дизайн и качество строительных материалов. Кроме того, необходимо учитывать требования рынка недвижимости и потребности потенциальных покупателей.

Для оценки привлекательности объекта жилой недвижимости на стадии проекта можно использовать различные методы. Один из таких методов - проведение маркетинговых исследований, в рамках которых опрашиваются потенциальные покупатели и изучаются их требования и предпочтения. На основе полученных данных можно сделать выводы о привлекательности объекта и внести корректировки в проект.

Еще одним методом является проведение экспертной оценки. Для этого привлекаются специалисты в области недвижимости, дизайна, строительства и другие эксперты, которые анализируют проект и оценивают его привлекательность на основе своего опыта и знаний.

По результатам проведенной работы была разработана модель оценки (рисунок 1)

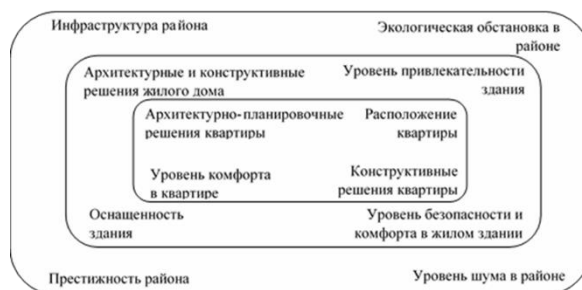


Рисунок 1. Модель для оценки архитектурного проекта многоэтажного дома с точки зрения покупателя

Для того чтобы оценить проектное решение на основе набора показателей, необходимо определить уровень значимости каждого показателя [2,3].

Экспертная оценка понимается как набор логических и математических процедур, предназначенных для получения информации, анализа и обобщения от экспертов с целью подготовки и формулирования решений в текущих условиях. Суть метода экспертной оценки заключается в том,

что прогноз основывается на мнениях экспертов или групп экспертов, основанных на профессиональном, научном и практическом опыте [4].

По результатам экспертного опроса рассчитывается весовой коэффициент (коэффициент значимости) каждого показателя на основе экспертного уровня. Сумма весовых коэффициентов блоков индикаторов равна 0,24 - для блока индикаторов "Характеристики квартиры"; 0,28 - для блока индикаторов "характеристики дома"; 0,48 - для блока индикаторов "Характеристики района". Блок индикатора сформирован с учетом его сути. Чтобы рассчитать интегральный коэффициент $K_{инт}$ (для каждого блока), выберите формулу средневзвешенного значения (уравнение 1):

$$K_{инт} = \sum V_i k_i ,$$

Где V_i - весовой коэффициент i -го показателя проекта; k_i - значение i -го показателя проекта.

Чтобы протестировать метод, были приняты три проекта, которые схожи с точки зрения количества планировочных решений и местоположения. В качестве объекта оценки взяты квартиры в трех жилых районах с аналогичной стоимостью, но, расположенные на одном этаже, с одинаковым количеством жилых комнат.

Вариант 1-Жилой комплекс "Ривьера Парк", квартал "рядом с парком", застройщик ООО "Региональные инвестиции", двухкомнатная квартира, кухня-гостиная, общая площадь 66,41 кв.м, стоимость 71 025 руб./кв.м.

Вариант 2 - Жилой комплекс "Столичный", застройщик "Комосстрой", двухкомнатная квартира общей площадью 61,28 квадратных метра и стоимостью 70-170 рублей/квадратный метр.

Вариант 3-Жилой комплекс "Панорама", застройщик ГК "Рентек", двухкомнатная квартира с гардеробной кухней-гостиной, общей площадью 64,39 квадратных метров и стоимостью 69 489 рублей/квадратный метр.

На рисунках 2, 3 и 4 показаны объекты оценки: оцениваемый жилой район (фасад здания) и поэтажный план типичного этажа.



Рисунок 2-Жилой комплекс "Ривьера-Парк" квартал "в парке" застройщик ООО "Район-Инвестмент" и типовый поэтажный план



Рисунок 3-Поэтажный план столичного жилого комплекса и типовые этажи застройщика ООО "КОМОССТРОЙ"



Рисунок 4-Поэтажный план панорамного жилого комплекса и типовые этажи застройщика

В таблице 1 приведен расчет интегральных показателей.

Таблица 1 -Расчет интегральных показателей

№ п/п	Наименование показателя	ЖК Ривьера Парк	ЖК Капитал	ЖК Панорама	Весовой коэффициент	Указания по расчету
Характеристики квартир						
1	Планировка квартиры, балл Коэффициент Балл	3 1 0,048	3 1 0,048	2 0,67 0,032	0,048	Изолированный тип комнат (1 – да, 0 – нет); Комнаты имеют форму квадрат (1 – да, 0 – нет); Ширина коридора не менее 1,5 м (1 – да, 0 – нет); Раздельный санузел (1 – да, 0 – нет); $P_{кв} = [0;4]$ где $P_{кв}$ – планировка квартиры
2	Площадь кухни, м ² Коэффициент Балл	21,12 0,99 0,019	12,03 0,57 0,011	21,14 1 0,020	0,020	Площадь кухни или кухни-гостиной в соответствии с ПСО (планом создаваемого объекта) или планом БТИ $S = ab$, где a – ширина, м; b – длина, м
3	Наличие подсобных и вспомогательных помещений, м ² Коэффициент	3,84 0,43 0,012	5,58 0,63 0,018	8,92 1 0,028	0,028	Совокупная площадь подсобных и вспомогательных помещений: гардеробные, встроенные шкафы, кладовые, балконы, лоджии, террасы в соответствии с ПСО (планом создаваемого объекта) или планом БТИ $\Sigma S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$
4	Высота потолков, м Коэффициент Балл	2,75 1 0,014	2,7 0,98 0,013	2,7 0,98 0,013	0,014	H – высота от уровня чистого пола до плиты перекрытия верхнего этажа, м
5	Уровень естественной освещенности, балл Коэффициент Балл	3 1 0,019	3 1 0,019	2 0,67 0,013	0,019	Наличие панорамного остекления (1 – да, 0 – нет); Наличие витражей в пол (1 – да, 0 – нет); Наличие увеличенной площади оконных проемов (1 – да, 0 – нет) O: [0;3], где O – уровень освещенности в квартире
6	Качество принятых конструктивных решений и материалов, балл Коэффициент Балл	2 1 0,016	2 1 0,016	2 1 0,016	0,016	Материал межкомнатных перегородок кирпич или керамзитобетон (1 – да, 0 – нет); Качественные оконные и витражные конструкции, входные двери (1 – да, 0 – нет) $K_{кв} = [0;2]$, где $K_{кв}$ – качество конструктивных решений и материалов

7	Расположение квартиры, балл Коэффициент Балл	3 1 0,068	2 0,67 0,045	3 1 0,068	0,06 8	Этаж – выше 3го (1 – да, 0 – нет); Окна квартиры выходят на Запад/ Восток (1 – да, 0 – нет); Квартира расположена в достаточной отдалённости от лифтовой шахты, мусоропровода, венткамеры (1 – да, 0 – нет); Хороший вид из окна (1 – да, 0 – нет); Р _{кв} : [0;4], где Р _{кв} – расположение квартиры
8	Уровень комфорта, балл Коэффициент Балл	2 1 0,027	2 1 0,027	2 1 0,027	0,02 7	Наличие остекления летних помещений (1 – да, 0 – нет); Наличие продуманных проектом мест для установки кондиционера (1 – да, 0 – нет); Наличие внутрипольных конвекторов (1 – да, 0 – нет); Наличие приточных клапанов (1 – да, 0 – нет); Наличие чистовой отделки (1 – да, 0 – нет) Ком _{кв} : [0;5], где Ком _{кв} – уровень комфорта в квартире
Интегральный показатель К		0,223	0,197	0,217	0,24	
Характеристики дома						
9	Материал наружных стен здания, балл Коэффициент Балл	1 1 0,030	1 1 0,030	1 1 0,030	0,03 0	Кирпич, монолит – 1 балл, панель, дерево – 0 баллов М: [0;1], где М – материал наружных стен здания
1 0	Количество квартир на этаже Коэффициент Балл	4 1 0,046	6 0,67 0,031	6 0,67 0,031	0,04 6	Количество квартир, расположенных на одной лестничной площадке
1 1	Архитектурная выразительность здания, балл Коэффициент Балл	2 1 0,011	2 1 0,011	2 1 0,011	0,01 1	Привлекательность здания в общей городской среде (1 – да, 0 – нет); Наличие дизайн-проекта в МОП (1 – да, 0 – нет) А: [0;2], где А – архитектурная выразительность
1 2	Оснащенность здания, балл Коэффициент Балл	3 1 0,064	3 1 0,064	3 1 0,064	0,06 4	Наличие автономной котельной (1 – да, 0 – нет); Наличие организованной стоянки личного автотранспорта (1 – да, 0 – нет); Наличие колясочных в подъездах (1 – да, 0 – нет); О: [0;3], где О – оснащенность
1 3	Благоустройство придомовой территории, балл Коэффициент Балл	3 1 0,032	3 1 0,032	3 1 0,032	0,03 2	Наличие озеленения (1 – да, 0 – нет); Наличие МАФ (1 – да, 0 – нет); Наличие детской, спортивной, физкультурной площадок (1 – да, 0 – нет) Б: [0;3], где Б – благоустройство придомовой территории
1 4	Уровень безопасности, балл Коэффициент Балл	5 1 0,097	4 0,8 0,078	5 1 0,097	0,09 7	Наличие огражденной территории внутреннего двора (1 – да, 0 – нет); Двор без машин (1 – да, 0 – нет); Наличие круглосуточного видеонаблюдения (1 – да, 0 – нет); Наличие пункта охраны (1 – да, 0 – нет); Наличие помещения консьержа/ диспетчерской (1 – да, 0 – нет) У _б : [0;5], где У _б – уровень безопасности

Интегральный показатель К		0,280	0,246	0,265	0,28	
Характеристики района						
1 5	Транспортная доступность, м Коэффициент Балл	31 1 0,060	298 0,104 0,006	396 0,078 0,005	0,06 0	Расстояние от жилого дома до ближайшей остановки общественного транспорта, м
1 6	Развитость инфраструктуры, балл Коэффициент Балл	7 1 0,184	3 0,429 0,079	6 0,857 0,158	0,18 4	Комплектность застройки: магазины (1 – да, 0 – нет), школы (1 – да, 0 – нет), детские сады (1 – да, 0 – нет), больницы (1 – да, 0 – нет), парки (1 – да, 0 – нет), водоемы (1 – да, 0 – нет), близость к центру (1 – да, 0 – нет) И _р : [0;7], где И _р – инфраструктура района
1 7	Экологическая и обстановка, балл Коэффициент Балл	1 1 0,075	0 0,5 0,037	1 1 0,075	0,07 5	Близость к объектам промышленности (1 – нет, 0 – да); Близость к «зеленым зонам» (парки/ водоемы) (1 – да, 0 – нет) Э: [0;2], где Э – экология района
1 8	Престижность района, балл Коэффициент Балл	4 1 0,083	4 1 0,083	4 1 0,083	0,08 3	Эстетичность ландшафта (1 – да, 0 – нет); Благоприятна социальная среда (1 – да, 0 – нет); Низкий уровень криминогенности (1 – да, 0 – нет); Близость к объектам, вызывающим психологический дискомфорт (1 – нет, 0 – да) П _э : [0;4], где П _э – престижность района
1 9	Уровень шума, балл Коэффициент Балл	0 0 0	2 1 0,077	0 0 0	0,07 7	Близость к крупным автомобильным дорогам (1 – нет, 0 – да); Спальный район (1 – да, 0 – нет) У _ш : [0;2], где У _ш – уровень шума
Интегральный показатель К		0,402	0,282	0,321	0,48	
Итого		0,905	0,725	0,803	1	

При выборе наиболее разумной реализации проекта инвесторы-девелоперы могут использовать этот метод оценки проектных решений. Кроме того, агенты по недвижимости, агенты по продаже недвижимости и покупатели могут использовать эту технологию при сравнении проектов многоквартирных жилых зданий и выбирать наиболее привлекательные квартиры с точки зрения покупателей и наиболее привлекательные квартиры с точки зрения инвестиций.

Список использованной литературы:

1. Ерофеев В. Т. Возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона / В. Т. Ерофеев, Е. П. Мазов/. Учебное пособие. - Саранск., Мордов. университет. 2002.
2. Волков Ю. С. Монолитное строительство возможно даже на Луне. Зарубежный опыт строительства монолитных зданий / Ю. С. Волков / Строительный эксперт 2003, № 14.
3. Марковский М. Ф. Высотное строительство из монолитного железобетона / М. Ф. Марковский, Н. Г. Бурсов / Архитектура и строительство, 2011, № 2
4. Михайлин В. М. Монолитные жилые дома /В. М. Михайлин, С. М. Нанасова / Учебное издание. - М., Издательство АСВ, 2006. – 232 с.
5. ГОСТ 33605-2015 Лифты. Термины и определения (с Поправкой);

Шарнин В.А.,
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск
Савченко Е.А.,
Сибирский государственный университет путей сообщения, г. Новосибирск

ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

Транспортные компании являются неотъемлемым звеном экономики на территории России. Благодаря гибко выстроенной за долгие годы логистике, они могут связывать различные субъекты рынка между собой. Но, за последние годы ситуация в мире сильно изменилась, поэтому транспортным компаниям приходится адаптироваться к новым условиям работы для того, чтобы устоять на рынке в условиях большой конкуренции.

В данной статье мы рассмотрим проблемы, с которыми столкнулись транспортные компании России, на рынке перевозок железнодорожным и автомобильным транспортом в современных реалиях.

На железнодорожном транспорте, на данном этапе развития, наблюдается перенаправление потоков с Запада на Восток. Но, на сегодня железнодорожная инфраструктура Российской Федерации не была готова к таким большим потокам в Восточном направлении. Причинами этому являются восточная железнодорожная инфраструктура, которая требует развития, низкая пропускная способность пограничных переходов и другие проблемы. Все это в совокупности приводит к большим простоям вагонов, что в свою очередь влечет за собой увеличение расходов транспортных компаний [1].

На Западе наблюдается сокращение перевозок, но транспортные компании полностью от них не отказываются. Также существует ряд проблем, так имеются случаи, когда вагоны, ушедшие на территорию Европейских стран, были там брошены, а дальнейшая их судьба неизвестна.

Следует отметить положительный момент, такой как активное развитие перевозок в страны Средней Азии, такие как Казахстан, Узбекистан, Таджикистан и другие. При осуществлении перевозок в этих направлениях транспортные компании также сталкиваются с рядом проблем. Например, ситуация с пограничными переходами. По сравнению с Восточным направлением, здесь обстановка уже лучше из-за меньшего грузопотока, но бывают случаи, когда они не справляются, и тогда выходят различные конвенции, запрещающие оформление вагонов в данных направлениях. Также явной проблемой данных перевозок является то, что не всегда возможно получить достоверную информацию о вагонах, которая необходима для решения некоторых проблем, которые в свою очередь несут увеличение простоев единиц подвижного состава [2].

Также проблемой на железнодорожном транспорте является то, что на сегодняшний день некоторые производства товаров для железнодорожных нужд сократились из-за отказа работы некоторых зарубежных партнеров с нашими компаниями. Данная проблема хоть и ощутима, но находится на контроле Правительства РФ, так как железнодорожная инфраструктура является стратегически важным объектом для нашей страны.

Автомобильные транспортные компании также столкнулись с множеством проблем в сложившейся ситуации. Многие европейские компании отказались от услуг, предоставляемых транспортным компаниям России, а остальные сильно повысили тарифы для них. Данные факторы делают российских транспортников неконкурентоспособными на европейском рынке, что заставляет их менять свою логистику. Так, некоторые компании строят свою логистику в сторону Востока, а некоторые в сторону стран СНГ. Все они столкнулись с проблемами. Например, с такими, как плохое дорожное покрытие, что, соответственно, увеличивает износ транспортных средств.

Огромной проблемой стала работа с пограничными пунктами, простой при переходе которых, иногда достигает продолжительного времени. Также следует отметить то, что автомобильный парк, в своем большинстве, состоял из автомобилей зарубежного производства, но многие иностранные компании отказались работать с ними, из-за этого российские компании вынуждены отодвигать сроки обновления парка, а также искать альтернативных поставщиков для технического обслуживания имеющихся машин. Данная проблема, как указывалось выше, усугубляется тем, что качество дорожного полотна в регионах, где осуществляются перевозки, ухудшилось [3].

Подводя итог, можно сделать вывод, что сегодня железнодорожный и автомобильный транспортный бизнес в современных реалиях вынужден справляться с рядом трудностей. Но, как

показывает практика, для них это не оказалось критичным, так многие транспортные компании уже адаптировались, а также смогли найти необходимые пути решения возникших проблем.

Список использованной литературы

1. Ключевые проблемы эффективности работы железнодорожного предприятия. URL: <https://moluch.ru/archive/93/20613/> (дата обращения: 08.04.2023);
2. Серьезные проблемы в отраслях. URL: <https://news.ati.su/article/2022/06/07/dohody-padajut-rashody-rastut-perevozchiki-rasskazali-o-sereznyh-problemah-v-otrasli-511410/> (дата обращения: 08.04.2023);
3. Проблемы транспортной логистики в России. URL: <https://www.severtrans.ru/blog/problemny-transportnoy-logistiki-v-rossii/> (дата обращения: 08.04.2023).

© В.А. Шарнин, Е.А. Савченко, 2023

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 51

Зенкина А.В.,
преподаватель математики,
Самарский колледж железнодорожного транспорта – структурное подразделение Самарского
государственного университета путей сообщения, г. Самара

ТАЙНА КВАДРАТА ПИФАГОРА

Современным людям, как никому ранее, известно, что все в нашей жизни подчиняется законам математики и ее формулам. Квадрат Пифагора (он же психоматрица или магический квадрат) – один из методов анализа человека, разработанный древнегреческим философом и математиком Пифагором. Его целью являлось выявить данные человеку качества при рождении, чтобы направить его на тот путь, где бы он мог максимально раскрыть свои таланты, при этом уменьшив воздействие слабых сторон или компенсировав их. Матрица – это четкий научный подход.

Рассмотрим порядок расчета на примере:

Возьмем дату рождения 14.11.1987 (14 ноября 1987 года).

1. Ищем сумму цифр дня, месяца и года из даты рождения:	$1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 9 + 8 + 7 = 32$ (1-е рабочее число)
2. Цифры из первого рабочего числа складываем между собой:	$3 + 2 = 5$ (2-е рабочее число)
3. Ищем разность первого рабочего числа и удвоенной первой цифры даты рождения:	$32 - 2 \cdot 1 = 30$ (3-е рабочее число)
4. Ищем сумму цифр из третьего рабочего числа:	$3 + 0 = 3$ (4-е рабочее число)

Составляем таблицу: первая строка — числа дня рождения в 8 ячеек, вторая строка — все рабочие числа тоже в 8 ячеек. Сразу замечание: если число дня рождения, месяца или рабочее число состоит из одной цифры, то оно все равно записывается в две ячейки, только первой будет ноль.

1	4	1	1	1	9	8	7
3	2	0	5	3	0	0	3

Остается посчитать, сколько раз встречается каждая цифра в двух строках, и заполнить квадрат Пифагора. Расчет готов:

1111 (характер)	4 (здоровье)	7 (удача)
2 (энергетика)	5 (логика, интуиция)	8 (доброта)
333 (познание)	— (труд, рукоделие)	9 (память, ум)

Что же значит каждая ячейка квадрата? Каждая ячейка – это показатель какого-то качества личности человека. А количество цифр или их отсутствие говорит о том, насколько выражено это качество в человеке.

1-я ячейка – ХАРАКТЕР. Внутренний стержень, жизненная стойкость, ваши волевые качества. Показывает целеустремленность, способность реализовывать свои взгляды, уверенность в себе.

2-я ячейка – ЭНЕРГИЯ. Ячейка показывает энергетические ресурсы человека, энергетический запас, выносливость, сексуальную энергию. Это также и энергия общения.

3-я ячейка – ИНТЕРЕС. Это познавательный потенциал человека, житейский разум, смекалка и умение практически подходить к решению различных задач, интерес к различным наукам, наличие или отсутствие страхов, позитивный или пессимистичный настрой.

4-я ячейка – ЗДОРОВЬЕ. Показывает силу, физическую выносливость, работоспособность, организованность, уровень сопротивляемости организма различным воздействиям, устойчивость психики по отношению к внешним раздражителям, а также наличие у человека границ.

5-я ячейка – ЛОГИКА. Показывает умение человека управлять своими способностями, взаимодействовать с окружающим миром, доносить свои мысли, способность рассуждать логически, внутреннюю интуицию и планирование.

6-я ячейка – ТРУД (или ТРУДОСПОСОБНОСТЬ). Отвечает за профессионализм; мастерство в своем деле; способность к физическому труду и физическим нагрузкам; за способ их реализации и материализации – иными словами, за умение перевести идеи в материю. Одновременно указывает на опасность, разрушение и способность воздействовать на массы.

7-я ячейка – УДАЧА. Показывает степень везения человека в материальном мире, осознание закономерностей и законов мироздания (мудрость), умение взаимодействовать с высшими силами; отвечает и за интуицию.

8-я ячейка – ДОЛГ. Это показатель чувства долга, ответственности, порядочности, обязательности, терпимости. Внутренняя совесть. Это безусловное чувство справедливости. Также ячейка показывает связь с родителями, с социумом и указывает на карму.

9-я ячейка – ПАМЯТЬ. Ум, память, опыт, способность к ясновидению, состраданию и анализу на основе памяти и элементарной рассудительности.

Помимо “внутреннего” квадрата, основанного на 9 базовых показателях, в Психоматрице есть и внешний. Каждая линия в таблице состоит из 3 клеток – если взять цифры из них и просуммировать их количество, то получится еще одно, дополнительное значение. В Матрице есть 3 вертикали, 3 горизонтали и 2 диагонали. Таким образом получается еще 8 цифр.

–	–	–	Темперамент
1111	4	7	Цель
2	5	8	Семья
333	пусто	9	Привычки
Самооценка	Быт	Талант	Дух

Чтобы найти дополнительное число, нужно сложить количество всех цифр в одной линии:

1-я строка – ЦЕЛЬ («Характер», «Здоровье», «Удача»). Это число – один из атрибутов успешности: чем оно больше, тем лучше и напористей вы достигаете поставленных целей, а также добиваетесь от общества признания своих заслуг.

2-я строка – СЕМЬЯ («Энергия», «Логика», «Долг»). Этот показатель говорит о том, насколько ваше окружение – и в первую очередь семья – важны для вас. Хотите ли вы быстрее выскочить замуж или предпочтете карьеру. А еще он показывает, насколько легко вам соответствовать: какие у вас ожидания от партнера.

3-я строка – ПРИВЫЧКИ («Интерес», «Труд», «Память»). Говорит о вашем постоянстве (или непостоянстве): трудно ли вам меняться, ожидать ли от вас непредсказуемого поведения или вы стабильны в своих привычках.

1-й столбец – САМООЦЕНКА («Характер», «Энергия», «Интерес»). Это число говорит о том, насколько важно для вас желание быть индивидуальностью и, в том числе, доказать это окружающим.

2-й столбец – БЫТ («Здоровье», «Логика», «Труд»). Количество цифр в этом столбце расскажет, насколько сильны в вас стремление и способность обеспечивать семью, видеть выгоду, приумножать капитал и оставаться финансово независимыми.

3-й столбец – ТАЛАНТ («Удача», «Долг», «Память»). Неталантливых людей не бывает. Просто у людей с высоким показателем таланта количество «сильных сторон» больше – впрочем, в этом случае есть риск расплыться на все и не раскрыть ни одну из способностей.

Нисходящая диагональ – ДУХОВНОСТЬ («Характер», «Логика», «Память»). Этот показатель говорит о желании человека развиваться духовно, познавать высшие законы, обращаться к Богу.

Восходящая диагональ – ТЕМПЕРАМЕНТ («Интерес», «Логика», «Удача»). Этот показатель обозначает уровень сексуального влечения и активности самого человека, а также то, насколько он привлекателен в глазах других людей [1, с. 25].

В Самарском колледже железнодорожного транспорта проведено исследование по датам рождения студентов двух групп, обучающихся по одной специальности

- «08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» (ПХ-1-663р, ПХ-1-661).

Для каждого составлен индивидуальный «Квадрат Пифагора». Результаты исследования отображены в диаграммах: (Рис.1, Рис.2)

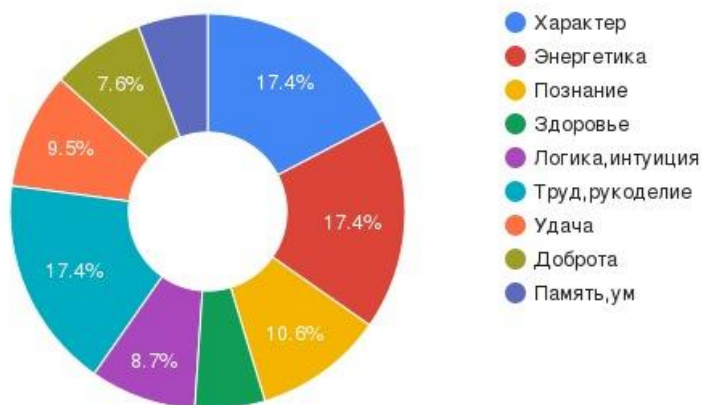


Рис 1. Результаты исследования групп ПХ-1-663р

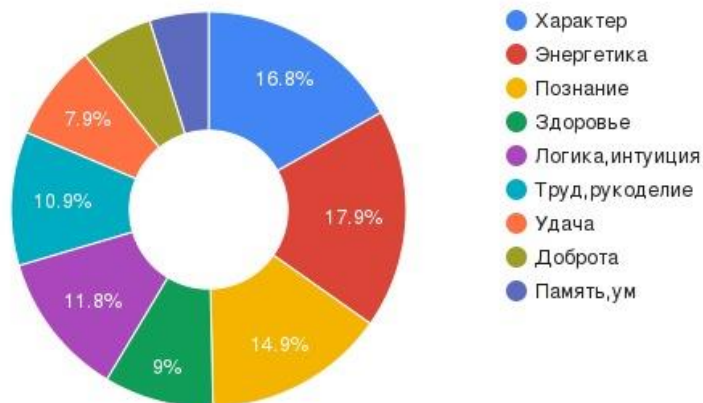


Рис 1. Результаты исследования групп ПХ-1-661

Во время исследования были выявлены следующие закономерности. Студенты обучающиеся по одной и той же специальности имеют схожие показатели в психоматрицах. Так, показатели характера и энергетики указывающие на целеустремленность, способность реализовывать свои взгляды, уверенность в себе, энергетические ресурсы человека, энергетический запас и выносливость оказались лидирующими в обеих группах, что указывает на специфику и интерес к выбору своей специальности по направлению «08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство».

Список использованной литературы:

1. Анаэль Нумеролог: Классическая нумерология. Расшифровка квадрата Пифагора с комбинациями и дополнительными числами/ нумеролог Анаэль. – Москва: Эксмо, 2021. – 336 с.

© А.В. Зенкина, 2023

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 519.178

Адаев Р.Б., Петрусенко М.В.,
Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина, г. Москва

ПРОГРАММНЫЙ СПОСОБ ОБХОДА БИНАРНЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Аннотация: Одним из разделов дискретной математики является теория графов. В работе стояла цель изучить библиотечные классы языка C#, предназначенные для работы с деревьями и научиться их использовать в программе, изучить понятие обхода дерева, их различные виды и создать программу, осуществляющую различные обходы выбранного дерева.

Ключевые слова: дерево, бинарные деревья, C#, обход дерева, симметричный обход, прямой обход, обратный обход.

Дискретная математика развивалась в течение нескольких десятилетий и была применена в различных областях, включая компьютерные науки, криптографию, комбинаторику и теорию алгоритмов. Некоторые из основных достижений в этой области включают теорию графов, теорию кодирования, теорию чисел, комбинаторику и теорию формальных языков. Развитие компьютерной

технологии также способствовало расширению возможностей применения дискретной математики в научной и индустриальной сферах.

В теории графов дерево представляет собой ориентированный или неориентированный граф, не содержащий циклов. То есть для любой вершины существует один и только один способ добраться до любой другой вершины. Деревья используются в программировании в виде бинарных и N-арных структур данных, а также являются абстракцией иерархических отношений [1]. Примерами использования деревьев могут служить структура каталогов и файлов в операционных системах, а также дерево синтаксического разбора. Бинарное дерево представляет собой структуру данных, каждый узел которой имеет не более 2 дочерних элементов, и называется так из-за своей двоичной структуры [2]. Поскольку у каждого элемента в двоичном дереве может быть только 2 дочерних элемента, их можно называть их левым и правым сынами (рис. 1).

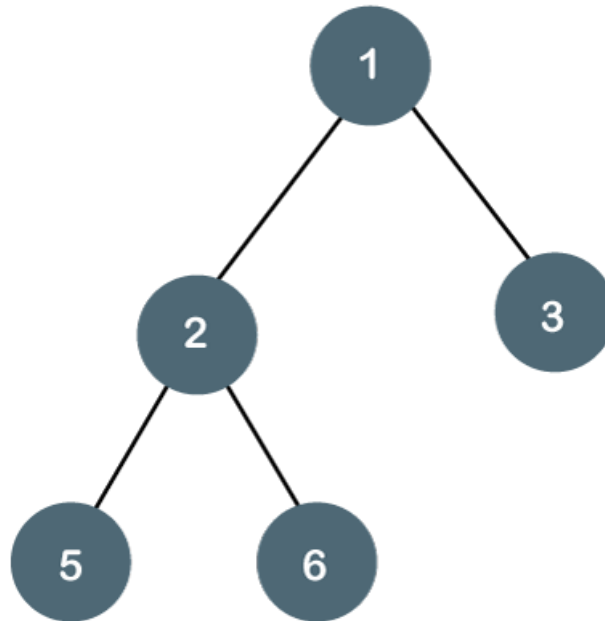


Рис. 1. Бинарное дерево

Бинарное дерево представлено указателем на самый верхний узел (обычно известный как «корень») дерева. Если дерево пустое, то значение корня равно NULL. Каждый узел двоичного дерева содержит следующие части:

- Данные;
- Указатель на левый дочерний элемент;
- Указатель на правый дочерний элемент.

Свойства двоичного дерева [3-4]:

- На каждом уровне i максимальное количество узлов равно 2^i ;
- Высота дерева определяется как самый длинный путь от корневого узла до конечного узла.

Дерево, которое показано выше, имеет высоту, равную 3. Следовательно, максимальное количество узлов на высоте 3 равно $(1+2+4+8) = 15$. В общем случае максимальное количество узлов, возможных на высоте h , равно $(2^0 + 2^1 + 2^2 + \dots + 2^h) = 2^{h+1} - 1$;

- Минимальное количество узлов, возможных на высоте h , равно $h+1$. Если количество узлов минимально, то высота дерева будет максимальной. И наоборот, если количество узлов максимальное, то высота дерева будет минимальной [5].

Основные операции с двоичным деревом таковы:

- Вставка элемента.
- Удаление элемента.
- Поиск элемента.
- Обход дерева.

Для работы с деревьями в библиотеке языка C# введен класс `TreeNode`. Для просмотра дерева и работы с ним создан компонент `TreeView`, который является контейнером для объектов `TreeNode`

Обход дерева – это список, в который заносятся узлы по мере их прохождения. Большую значимость обхода дерева заключается в том, что существует несколько способов проведения операции обхода в отличие от линейной структуры данных, как массивы, рисунки, матрицы, где прохождение проводится в линейном порядке.

Наиболее распространены три следующих обхода :

- 1) прямой;
- 2) обратный;
- 3) симметричный.

В работе стоит цель визуализации существующих обходов.

Рассмотрены определения обходов дерева. Если дерево T есть нулевое дерево, то в список обхода заносится пустая запись.

Если дерево состоит из одного узла, то в список записывается этот узел. Рассмотрим более сложное дерево T , n -корень дерева T , T_1, \dots, T_k , - поддеревья дерева T , корнями которых, являются сыновья узла n [2].

При прохождении в прямом порядке узлов дерева T сначала посещается корень n , затем узлы поддерева T_1, \dots, T_k , также в прямом порядке.

При прохождении в обратном порядке узлов дерева T сначала посещается в обратном порядке все узлы поддерева T_1 , затем T_2 , затем T_3, \dots, T_k , так же в обратном порядке и затем корень n .

При прохождении в симметричном порядке узлов дерева T , сначала посещаются в симметричном порядке все узлы поддерева T_1 , далее корень n , затем последовательно в симметричном порядке все узлы поддерева T_2, \dots, T_k .

Часто каждому узлу дерева ставят в соответствие метку-значение. Дерево, у которого узлами в соответствие поставлены метки называются помеченными деревом. Метка узла – это не имя узла, а значение, которое храниться в узле.

В программе реализованы следующие алгоритмы:

1. Алгоритм прямого обхода, не использующий рекурсивные функции.
2. Алгоритм обратного обхода, не использующий рекурсивные функции.
3. Алгоритм прямого обхода, использующий рекурсивную функцию.
4. Алгоритм обратного обхода, использующий рекурсивную функцию.
5. Алгоритм симметричного обхода, использующий рекурсивную функцию.

Отличие рекурсивного способа от некурсивного в том, что во втором случае используется стек.

Для тестирования корректности работы программы создано дерево арифметического выражения $(a+b)*c/d + (a/d)^2$ (рис. 2).

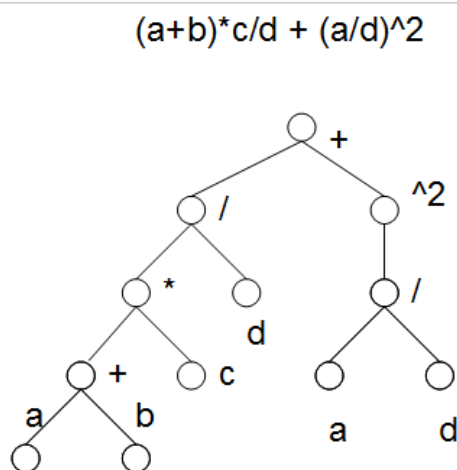


Рис. 2. Дерево арифметического выражения

Ниже приводится текст функции прямого обхода:

```
void Button1Click(object sender, EventArgs e) {
    //всем узлам назначается Tag=null
    t.Tag=null; t1.Tag=null; t2.Tag=null; t3.Tag=null; t4.Tag=null; t5.Tag=null; t6.Tag=null;
    t7.Tag=null; t8.Tag=null; t9.Tag=null; t10.Tag=null; t11.Tag=null;
    string List=" ";
    // список обхода будем формировать, как список меток его узлов
    ArrayList St=new ArrayList(); // список St мы будем использовать, как стек
    TreeNode p=t;
    St.Add(p); p.Tag=1;// помещаем корень дерева в стек и метим его
    while (p!=null)
    {
        if (p.Nodes.Count == 0) {
            St.Remove (p);
            List=List+p.Text+", ";
        }
        else {TreeNode c=p.Nodes[0];
            if (c.Tag == null) { St.Add(c); c.Tag=1; }
            else {St. Remove (p); List=List+p.Text+", ";
                for(int i=p.Nodes.Count-1; i>=1; i--) // помещает в стек всех
сыновой кроме левого
                    //for (int i=1; i<p.Nodes.Count; i++)
                    { St.Add(p.Nodes[i]);
                        p.Nodes[i].Tag=1;
                    }
            }
        }
    }
    if(St.Count != 0)
    p=(TreeNode)St[St.Count-1];
    else p=null;
    }
    int x1=0; x1=List.Length-2;
    List=List.Substring(0,x1);
    label1.Text=List;
}
}
```

Ниже приводится текст функции рекурсивного варианта прямого обхода:

```
public static string IN (TreeNode n, String Spis)
{
    if (n.Nodes.Count == 0) Spis+=n.Text+", ";
    else {
        Spis=IN (n.FirstNode,Spis); Spis+=n.Text+", ";
        for (int i=1; i<n.Nodes.Count; i++)
            Spis=IN (n.Nodes[i],Spis);
    }
    return Spis;
}
}
void Click(object sender, EventArgs e) {
    string Spis = " ";
    label1.Text=IN(t,Spis); int x1=0;
    x1=label1.Text.Length-2; label1.Text=label1.Text.Substring(0,x1);}
}
```

Нетрудно заметить, что при рекурсивном выполнении алгоритма, количество строк кода меньше.

В случае прямого обхода дерева получается префиксная форма выражения, где оператор предшествует левому и правому операндам. Такая форма выражения называется прямой польской записью.

Результаты выполнения программы представлены на рисунке 3.

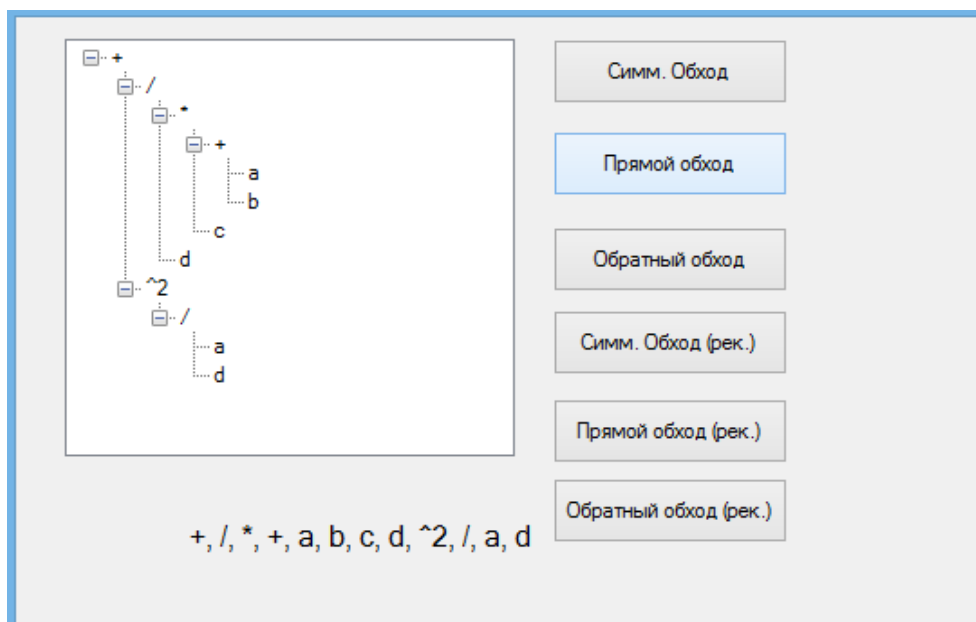


Рис. 3. Прямой обход

Список использованной литературы:

1. Сахибназарова, В. Б. Разработка и анализ алгоритма сортировки на основе использования бинарных деревьев / В. Б. Сахибназарова, К. О. Сайгак // Студенческая наука XXI века. 2016. № 4(11). С. 151-152. EDN XAGCNZ.
2. Дискретная математика: конспект лекций «Дискретная математика» / Кузьмина Т.М., Ветрова О.А. М.: МГУДТ, 2016. – 80с.
3. Матвеев, А. А. Обходы для бинарных деревьев / А. А. Матвеев, А. А. Брыкалова // Студенческая наука для развития информационного общества : Сборник материалов V Всероссийской научно-технической конференции, Ставрополь, 05–10 декабря 2016 года. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. С. 380-383. EDN YLHNYB.
4. Вороненко, А.А. Дискретная математика. Задачи и упр. с реш.: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: Инфра-М, 2018. - 160 с.
5. Галкина, В.А. Дискретная математика: комбинаторная оптимизация на графах / В.А. Галкина. - М.: Гелиос АРВ, 2003. - 232 с.

© Р.Б. Адаев, М.В. Петрусенко, 2023

УДК 004

Гирин А.Р., Григорьев Д.А., Гадасина Е.Б.,
Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

РАЗРАБОТКА ANDROID ПРОТОТИПА СИСТЕМЫ ДЛЯ УПРАВЛЯЮЩИХ МАЛЫМ ВОДНЫМ ТРАНСПОРТОМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Аннотация: реализован Android прототип в виде мобильного приложения на базе ОС Android для системы, обеспечивающей информационное сопровождение управляющих малыми водными судами. Разработанный Android прототип системы призван повысить удобство поиска информации о водной транспортной инфраструктуре Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: водный транспорт, мобильное приложение.

Через Санкт-Петербург проходит множество рек и каналов, формирующих единую гидрологическую сеть. Водные пути играют важную роль для транспортной инфраструктуры и экономики города, а также имеют большое историческое и культурное значение: на берегах водных преград расположены многие архитектурные достопримечательности, памятники, музеи, парки и сады. Это позволяет использовать малый водный транспорт не только для перемещения людей между районами города, но и в туристических целях.

Для функционирования малого водного транспорта в Санкт-Петербурге создана система объектов транспортной водной инфраструктуры, к которым относятся причалы, лодочные стоянки, плавучие заправочные станции и прочие. Управляющие малыми водными судами заинтересованы в получении информации о местоположении, времени работы и характеристиках этих объектов. Кроме этого, для безопасного движения на судах им необходимы сведения о глубинах водных преград и о высотах пересекающих их мостов, также управляющим требуется регулярно узнавать погоду, тексты актуальных регулирующих документов и новости по теме водного транспорта [1].

Существующие источники такой информации являются неполными и разрозненными. Это значительно усложняет ее поиск и приводит к временным и финансовым потерям для владельцев и арендаторов судов, а также делает движение на малом водном транспорте небезопасным [1]. Таким образом, создание единого ресурса для агрегирования данных о водной транспортной инфраструктуре Санкт-Петербурга является актуальной задачей.

В работе [1] описывается создание системы, обеспечивающей информационное сопровождение управляющих малыми водными судами, и реализуется ее прототип в виде веб-приложения. В настоящей работе выполняется создание прототипа этой системы в виде мобильного приложения на базе ОС Android, что призвано повысить удобство ее использования [2].

Реализованное мобильное приложение имеет следующие функции:

- предоставление информации об объектах водной транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга (расположение и характеристики мостов, причалов, маяков, лодочных стоянок и других объектов);
- предоставление информации о водных территориях Санкт-Петербурга (глубина, наличие ограничений на движение по территории);
- предоставление вспомогательной информации: текущая погода, новости по теме водного транспорта, ссылки на регулирующие документы;
- предоставление возможности определения характеристик прочности пользовательского судна;
- предоставление возможности определения водных территорий Санкт-Петербурга, на которых запрещено движение судна с введенными параметрами (учитываются глубина водных территорий и высота мостов через водные преграды).

На рис. 1. приводится структура экранов разработанного приложения. На экране новостей расположен список элементов, содержащих названия новостных статей, их краткое описание и ссылки на источники. Экран документов содержит список элементов с названиями регулирующих документов и ссылками на полные тексты документов. Экраны характеристик прочности судна и параметров судна предоставляют формы для ввода габаритов судна и вывода вычисленных характеристик прочности. На экране карты расположена карта, на которой визуальным образом представляются метки для объектов водной транспортной инфраструктуры города и полигоны для водных территорий; поддерживается фильтрация по типам объектов; демонстрация водных территорий, через которые запрещен проход судна с введенными параметрами, выполняется выделением особым цветом соответствующих полигонов на карте (аналогично с метками для мостов, под которыми запрещен проход судна); при нажатии на метку на карте предоставляется подробная информация о соответствующем объекте (описание, контакты, время работы, характеристики). На главном экране располагаются элементы для переходов к другим экранам приложения, а также виджет погоды.

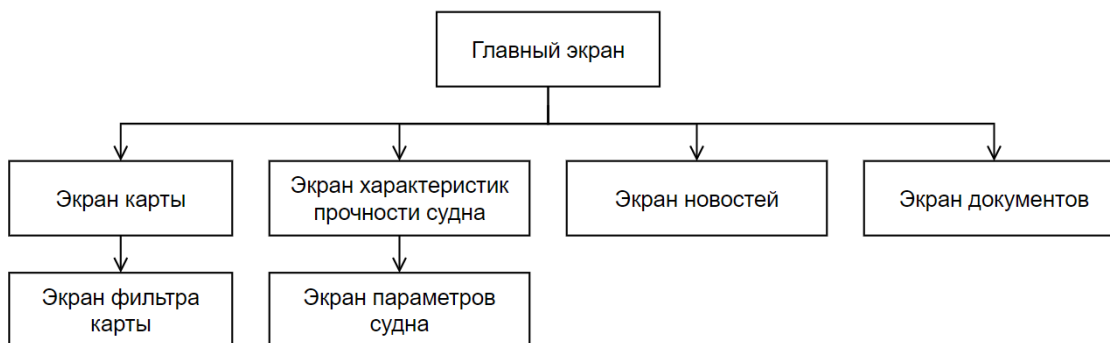


Рис. 1. Структура экранов разработанного приложения

Данные о водной транспортной инфраструктуре города (координаты и описания объектов и участки) взяты у авторов работы [1]. Для получения информации о погоде, новостях и документах для приложения был реализован веб-сервис, через который выполняется обращение к сторонним ресурсам, предоставляющим эту информацию посредством API.

На рис 2. приводится демонстрация интерфейса приложения.



Рис. 2. Демонстрация интерфейса разработанного приложения

Таким образом, был реализован прототип в виде мобильного приложения для системы, обеспечивающей информационное сопровождение управляющих малыми водными судами. Разработанный прототип призван повысить удобство поиска информации о водной транспортной инфраструктуре Санкт-Петербурга.

Имеются перспективы развития разработанного прототипа системы: расширение функций мобильного приложения для управляющих малыми водными судами, а также учет информационных предпочтений других групп людей, использующих водный транспорт города для передвижения или в рекреационных целях [3].

Список использованной литературы:

1. Гадасина Л. В., Ведерникова А. Ю., Иванова М. В. Разработка веб-сервиса для владельцев малого речного транспорта Санкт-Петербурга // ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА Учредители: Московский финансово-промышленный университет" Синергия". – 2022. – Т. 17. – №. 1. – С. 97-108.
2. Пищикова О. В., Сагинов Ю. Л. Реализация концепции" мобильность как услуга" в мегаполисах мира // Экономика, предпринимательство и право. – 2021. – Т. 11. – №. 2. – С. 363-376.
3. Макеев И. В. О развитии водного туризма в Санкт-Петербурге // География: развитие науки и образования. – 2016. – С. 138-141.

АНАЛИЗ НЕСПЕЦИФИЧНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

Из большинства преступлений, связанных с информационной безопасностью, более 90% совершается сотрудниками организаций, что подтверждается опросом [6]. С увеличением объема обрабатываемой электронной информации и ее передачи между различными информационными системами в сети Интернет, становится все более актуальной необходимость использования программных и аппаратных средств защиты информации. Существует значительное количество систем, обеспечивающих защиту информационных систем от внешних и внутренних угроз. Среди них системы выявления вторжений, которые делятся на комплексные системы, реагирующие на уже известные угрозы, и системы, осуществляющие мониторинг и анализ действий пользователя в системе. Мониторинговые системы позволяют идентифицировать и аутентифицировать пользователя, а также проводить анализ его действий, включая выявление аномалий в поведении. Поведенческие системы позволяют обнаруживать подозрительное поведение, которое не соответствует типичным действиям пользователя в системе, а биометрические системы могут определить пользователя по его физиологическим характеристикам.

Биометрические системы дают возможность распознавать пользователей по их физическим индивидуальным особенностям (отпечатки пальцев, голосу, кисти рук, ДНК и др.). Данные системы в основном применяются в СКУД (системах контроля и управления доступом), что позволяет злоумышленнику, получив доступ к системе, беспрепятственно ее использовать в своих целях. [7, с 25] Поведенческие системы являются более гибкими, по сравнению с биометрическими, и позволяют анализировать действия пользователя в информационной среде, в том числе с точки зрения выявления ранее неизвестных аномалий поведения. [9] Сложности, с которыми сталкиваются разработчики моделей, связаны с тем, что все методы, касающиеся описания поведения человека, которое плохо поддается формализации. [15]

Поведенческие системы являются более гибкими, по сравнению с биометрическими, и позволяют анализировать действия пользователя в информационной среде, в том числе с точки зрения выявления ранее неизвестных аномалий поведения. Системы защиты, в том числе системы мониторинга, в основе которых лежит поведенческий анализ действий пользователя, являются достаточно распространенными.

В нескольких академических исследованиях [5,7,3,2], описываются различные методы отслеживания деятельности пользователей в интернете. А.Н. Аверкин в своей работе обсуждает иррациональность человеческого поведения при принятии решений [1]. А.Н. Савинов описывает методы, алгоритмы и модели распознавания клавиатурного почерка для ключевых систем и делает вывод, что использование динамических поведенческих биометрических характеристик, таких как клавиатурный почерк, наиболее удобно для скрытого анализа с целью обнаружения фальсификации оператора [4]. Однако данные методы не включают в себя механизм идентификации и аутентификации пользователя в реальном времени. Кроме того, все эти методы игнорируют некоторые другие важные аспекты поведения пользователя, такие как использование компьютерной мыши и особенности использования системы в целом.

В работе [5] проводится анализ методов распознавания клавиатурного почерка на основе сравнения эталонных гауссовских значений с новыми поступившими значениями. Приводится и анализируется схема статистического анализатора клавиатурного почерка на основе эталонных гауссовских сигналов. На основе статистического анализатора и реализованных в нем полигауссовских моделей и алгоритмов разрабатывается система распознавания клавиатурного почерка пользователей.

Статья [3] посвящена разработке системы, которая анализирует журналы событий в критически важной промышленной системе. Результаты показывают, что предлагаемый метод эффективен для сохранения интересных событий с высокой точностью. Однако гибкость системы изначально находится под вопросом, т.к. не проводится тестирование при разных наборах данных событий безопасности, чтобы была возможность понять ограничения метода при различных условиях.

Также существуют системы, которые отслеживают особенности работы с клавиатурой и мышью. В статье[12] предлагается ввести дополнительную аутентификацию пользователя, основанную на характере работы пользователя с мышью. Однако эмоциональное состояние пользователей может оказать сильное влияние на поведение мыши и вызвать тем самым неверный результат. Не известно влияние внешних факторов, например, температуры в помещении. Также данный подход не является комплексным, что не может гарантировать высокий уровень надежности этого метода.

В статье[5] были приняты попытки усовершенствовать существующие методы аутентификации с помощью методов непрерывной активной аутентификации, основанных на моделировании и проверке взаимодействия между пользователем и системой, а также с использованием «ложных файловых систем». Данная разработка предназначена для обнаружения несанкционированного использования учетных данных пользователя путем периодической проверки поведения в отношении известных профилей. Однако данная система имеет ряд недостатков: необходимость постоянной перенастройки программы, датчиков и обучение персонала в случае высокой текучести кадров. Эффективность не была доказана, т.к. пентестеры и обычные пользователи системы показали одинаковый результат активации данных ловушек.

В основе описанных выше систем лежат математические модели, описывающие действия пользователя. К таким моделям относятся модели принятия решения с привлечением экспертов, основанные на теории вероятности; модели оперативного контроля с применением математической статистики; модели, описывающие схемы и потоки в информационной системе на основе теории графов; модели, основанные на использовании нечетких множеств; методы раннего обнаружения внутреннего нарушителя информационной безопасности с применением сетей Байеса; системы, основанные на нейронных сетях

Для выявления внутренних нарушителей информационной безопасности (ИБ) необходимо собрать данные о поведенческих особенностях пользователей и определить пороговый уровень реализации угрозы, при достижении которого сотрудник переходит в список потенциальных злоумышленников, для которых применяются соответствующие контрмеры. Оптимальное значение порога должно быть достигнуто с минимальными ошибками, и его оценка может проводиться с помощью экспертных заключений. Для создания математической модели обнаружения нарушителей ИБ требуются более глубокие исследования поведения. Использование байесовских сетей для выявления внутренних нарушителей ИБ позволяет избежать недостатков указанных ранее методов и инструментов, а также создать полноценный анализ поведенческих особенностей пользователя. [7]Основными преимуществами применения сетей Байеса является:

- простота построения и интерпретации;
- работа с заведомо неточными и неполными данными;
- обучение в процессе работы с низкими вычислительными затратами. С математической точки зрения сеть Байеса – это модель для представления вероятностных зависимостей, а также отсутствия этих зависимостей. Выходом каждой сети является мера принадлежности сотрудника к конкретному классу внутренних нарушителей ИБ.

Таким образом, отметим, что сети Байеса являются наиболее гибким и адекватным математическим аппаратом, позволяющим даже в условиях некоторой неопределённости классифицировать поведение пользователя в информационной среде и определять необходимые меры по противодействию возможной реализации угрозы.

Список использованной литературы:

1. Аверкин А.Н. Нечеткие поведенческие модели принятия решений с учетом иррациональности поведения человека // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2014. – Т. 186. – С. 153–158.
2. Еременко А.В. Разграничение доступа к информации на основе скрытого мониторинга действий пользователей в информационных системах: скрытая идентификация / А.В. Еременко, Е.А. Левитская и др. // Вестник Сиб. гос. автомобильно-дорожной акад. – Омск, 2014. – № 6 (40). – С. 92–102.
3. Корченко А.Г. Построение систем защиты информации на нечетких множествах. – К.: МК-Пресс, 2006. – 320 с.
4. Савинов А.Н. Методы, модели и алгоритмы распознавания клавиатурного почерка в ключевых системах: дис. ... канд. техн. наук. – Йошкар-Ола, 2013. – 97 с.

5. Jonathan V., Yingbo S., Salem M. B., Shlomo H., Salvatore S. Active authentication using file system decoys and user behavior modeling: results of a large scale study // Computers & Security. 2019. Vol. 87. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167_404_8183112_58 (Accessed 24 April 2023).

6. Лыдин С. Обзор DATAPK-комплекса оперативного мониторинга и контроля защищённости АСУ ТП // AntiMalware. URL: <https://www.anti-malware.ru/reviews/ПАК-DATAPK/> (дата обращения 22.03.2020).

7. Obaidat M. S., Macchairolo D. T. A multilayer neural network system for computer access security // IEEE Trans. on Syst., Man, and Cybern. 1994. Vol. 24

© А.А. Емелина, 2023

УДК: 001.1

Клеников С.С.,
магистрант 1 курса кафедры математики и физики
Липецкий государственный педагогический университет
имени П.П. Семенова-Тян-Шанского

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ

Аннотация: данная статья представляет собой методические рекомендации по разработке приложений для проведения тестирования студентов. В статье описываются основные принципы разработки, а также подробно раскрывается процесс создания приложения с использованием современных технологий. Также в статье приводятся примеры успешно реализованных проектов и список литературы для дополнительного изучения темы.

Ключевые слова: студенты, рекомендации, тестирование, приложения, разработка.

Abstract: this article presents methodological recommendations for the development of applications for testing students. The article describes the basic principles of development, and also reveals in detail the process of creating an application using modern technologies. The article also provides examples of successfully implemented projects and a list of references for additional study of the topic.

Keywords: students, recommendations, testing, applications, development.

Введение

Современный мир требует от образовательных учреждений передовых методов обучения и контроля знаний студентов. И одним из таких методов является тестирование [1]. Существует множество способов проведения тестов, но наиболее эффективным и удобным способом является проведение тестов через специальные приложения. В данной статье мы рассмотрим основные принципы разработки приложений для проведения тестирования студентов.

Основные принципы под собой подразумевают [2]:

1. Определение требований к приложению.

2. Перед началом разработки необходимо определить требования к будущему приложению. Какие возможности должны быть доступны студентам и преподавателям, какой функционал необходим для проведения тестирования, какие данные должны быть сохранены после прохождения теста? Ответив на эти вопросы, можно определить требования к приложению.

3. Выбор платформы для разработки.

4. В настоящее время существует множество платформ и технологий для создания приложений. Но для разработки приложений для проведения тестирования студентов наиболее удобными являются веб-технологии, такие как HTML, CSS и JavaScript. С их помощью можно создать приложение, которое будет работать в любом браузере без необходимости установки дополнительных программ.

5. Реализация функционала приложения.

6. Для проведения тестирования необходимо реализовать функционал, который будет позволять студентам проходить тесты, а преподавателям – создавать и редактировать тесты,

просматривать результаты прохождения тестов студентами. Также необходимо предусмотреть возможность сохранения результатов прохождения тестов и генерации отчетов.

7. Создание дизайна приложения.

8. Дизайн приложения должен быть интуитивно понятным и удобным для использования. Не стоит использовать яркие цвета или сложные элементы дизайна, которые могут отвлекать внимание от прохождения тестов.

9. Тестирование и оптимизация приложения.

10. Перед запуском приложения необходимо провести его тестирование на разных устройствах и браузерах для проверки его работоспособности. Также необходимо оптимизировать приложение для ускорения его работы и повышения удобства использования [3].

Заключение

Разработка приложений для проведения тестирования студентов – это важный и актуальный процесс, который требует специальных знаний и навыков. В статье мы рассмотрели основные принципы разработки таких приложений и предоставили список литературы для дополнительного изучения темы. Разработка приложений для проведения тестирования студентов может значительно упростить процесс оценки знаний и повысить качество образования. Правильно разработанное приложение позволяет сократить время, затрачиваемое на проверку результатов тестирования, а также повысить точность и объективность оценки знаний студентов.

Список использованной литературы:

1. Голощапов А.Л. Google Android программирование для мобильных устройств. 2-е изд., перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 448 с.: ил. — (Профессиональное программирование).

2. Майер Р. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов: [пер. с англ.]/ Рето Майер. М.: Эксмо, 2011. — 672 с.

3. Хашими С., Коматинени С., Маклин Д. Разработка приложений для Android. СПб.: Питер, 2011. — 736 с.

© С.С. Клеников, 2023

УДК 004.93

Кочанов Д.О.,
Казанский национальный исследовательский технический университет им А.Н. Туполева – КАИ,
г. Казань

ВОЗМОЖНОСТИ ПОПУЛЯРНЫХ БИБЛИОТЕК ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

Современный мир становится все более зависимым от технологий и автоматизации. Распознавание лиц – это одна из технологий, которая быстро развивается и находит применение в различных сферах, от безопасности до маркетинга. В этой статье мы рассмотрим популярные библиотеки для распознавания лиц на языке python.

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) - это библиотека с открытым исходным кодом, которая предназначена для обработки изображений и видео. Она содержит множество алгоритмов и функций для работы с изображениями и видео, включая распознавание объектов, трекинг движущихся объектов, стерео-видео и многое другое.

Преимущества использования OpenCV:

1. OpenCV обладает широким спектром функций и алгоритмов для обработки изображений и видео, включая распознавание объектов, трекинг движущихся объектов, стерео-видео и многое другое.

2. Является кроссплатформенной библиотекой, что означает, что она может работать на множестве операционных систем, таких как Windows, Linux, macOS, Android и iOS.

3. Имеет очень хорошую документацию и активное сообщество разработчиков, что облегчает процесс изучения и использования библиотеки.

4. Поддерживает несколько языков программирования, включая C++, Python и Java.

Недостатки использования OpenCV:

1. Не является универсальным решением и не решает всех задач обработки изображений и видео. Например, для задач глубокого обучения может быть необходимо использовать другие библиотеки, такие как TensorFlow или PyTorch.

2. Некоторые функции OpenCV могут быть достаточно сложными для использования, особенно для новичков в области обработки изображений.

3. Не обеспечивает высокоуровневый интерфейс для создания пользовательских интерфейсов, что может создавать определенные сложности при разработке приложений с графическим интерфейсом.

4. Использование OpenCV может потребовать больших объемов вычислительных ресурсов, особенно при работе с большими изображениями и видео. Это может привести к увеличению времени обработки и использованию больших объемов памяти.

TensorFlow - это библиотека с открытым исходным кодом, разработанная компанией Google, которая предназначена для работы с глубоким обучением и искусственным интеллектом. Она предоставляет широкий спектр инструментов и алгоритмов для обработки данных и создания и обучения моделей машинного обучения.

Преимущества использования TensorFlow:

1. TensorFlow является одной из самых популярных библиотек для глубокого обучения и искусственного интеллекта, благодаря широким возможностям и открытому исходному коду.

2. Обеспечивает очень быструю и эффективную работу с большими объемами данных, благодаря возможности распределения вычислений на несколько устройств и процессоров.

3. Имеет очень хорошую документацию и обширное сообщество разработчиков, что облегчает процесс изучения и использования библиотеки.

4. TensorFlow поддерживает множество языков программирования, включая Python, C++, Java и Go.

Недостатки использования TensorFlow:

1. TensorFlow может быть сложным для новичков в области машинного обучения и глубокого обучения, так как его использование требует понимания основных концепций и алгоритмов глубокого обучения.

2. Некоторые функции TensorFlow могут потребовать больших объемов вычислительных ресурсов и памяти, особенно при обучении больших моделей на больших объемах данных.

3. Не предоставляет некоторых функций, которые могут быть полезны в других библиотеках для машинного обучения, таких как автоматическое дифференцирование.

4. TensorFlow не является универсальным решением и не решает всех задач машинного обучения и искусственного интеллекта. Некоторые задачи могут потребовать использования других библиотек, таких как PyTorch или Caffe.

PyTorch - это библиотека глубокого обучения с открытым исходным кодом, которая была разработана компанией Facebook. Она предназначена для работы с тензорами, автоматического дифференцирования и создания и обучения моделей машинного обучения.

Преимущества PyTorch:

1. Имеет очень простой и понятный интерфейс, который облегчает использование и обучение моделей машинного обучения, особенно для новичков в этой области.

2. Предоставляет удобный механизм для автоматического дифференцирования, который может быть использован для создания и обучения сложных моделей машинного обучения.

3. PyTorch поддерживает динамические вычисления, что позволяет создавать и обучать модели, которые могут менять свой граф вычислений в зависимости от данных.

4. Имеет обширное сообщество разработчиков, которое активно работает над развитием библиотеки и созданием новых инструментов и алгоритмов для машинного обучения.

Недостатки использования PyTorch:

1. PyTorch может быть менее эффективным, чем некоторые другие библиотеки машинного обучения, такие как TensorFlow, при работе с большими объемами данных.

2. Может быть сложным для использования в распределенных вычислениях и на нескольких устройствах.

3. PyTorch не имеет такой широкой поддержки как TensorFlow, что может создавать проблемы при использовании редких архитектур или алгоритмов машинного обучения.

4. PyTorch может иметь проблемы с совместимостью с некоторыми сторонними библиотеками и инструментами машинного обучения.

В данной статье мы рассмотрели несколько популярных библиотек для распознавания лиц на языке Python и изучили их особенности и функциональные возможности.

Библиотеки, такие как OpenCV, TensorFlow и PyTorch, предоставляют наборы инструментов и алгоритмов, которые позволяют обнаруживать, извлекать и сопоставлять лица на изображениях и видео. Они основаны на компьютерном зрении и глубоком обучении, что позволяет достичь высокой точности и надежности при распознавании лиц.

Каждая из рассмотренных библиотек имеет свои преимущества и нюансы использования. OpenCV предлагает широкий спектр функций для обработки изображений и видео, включая распознавание лиц. TensorFlow имеет очень хорошую документацию и обширное сообщество разработчиков, а PyTorch предоставляет простой и интуитивно понятный API для работы с лицами.

Выбор конкретной библиотеки зависит от требований проекта и потребностей разработчика. Важно учитывать производительность, точность распознавания, удобство использования и доступность документации и сообщества для поддержки.

Список использованной литературы:

1. TensorFlow : официальный сайт. – URL: <https://www.tensorflow.org/> (дата обращения: 14.05.2023)
2. OpenCV : официальный сайт. – URL: <https://opencv.org/> (дата обращения: 14.05.2023)
3. François, C Deep Learning with Python / C François. – New York : Manning Publications, 2018. – 386 с. – ISBN 9781617294433.
4. Изучение OpenCV. Компьютерное зрение на Python с использованием
5. библиотеки OpenCV. / А. Кехлер, Г. Брадски // O'REILLY. – 2017.

© Д.О. Кочанов, 2023

УДК 004.78

Куляпин Д.В.,
Самарский государственный университет путей сообщения, г. Самара

ТЕХНОЛОГИЯ «СУРА»

Аннотация: Данная статья посвящена описанию технологии системы «СУРА» (система управления распределенная автоматизированная) для организации интервального регулирования движения поездов.

Ключевые слова: Автоматизация, технология, оптимизация, информирование, сигналы, безопасность, интервальное регулирование, движение поездов.

Kulyapin D.V.,
Samara State University of Railway Transport, Samara

TECHNOLOGY "SURA"

Abstract: This article is devoted to the description of the technology of the SURA system (distributed automated control system) for the organization of interval regulation of train traffic.

Keywords: Automation, technology, optimization, information, signals, safety, interval regulation, train movement.

Введение

Основной задачей в организации работы железнодорожного транспорта является обеспечение ритмичности и бесперебойности перевозочного процесса при безусловном поддержании требуемого уровня безопасности движения поездов. Решение данной задачи не может быть реализовано без разработки и внедрения новых технических средств и технологий с учетом перспективных направлений развития, таких как инновационные технологии интервального регулирования движения поездов.

Описание технологии «СУРА»

Разработка и внедрение перспективных технических средств и технологий железнодорожной автоматики и телемеханики является одним из приоритетных направлений научно-технологического и инновационного развития холдинга «РЖД». Реализация проекта по созданию распределенной автоматизированной системы управления железнодорожным движением для сокращения межпоездных интервалов попутного следования поездов (СУРА) позволит внести свой вклад в повышение качества эксплуатационной деятельности ОАО «РЖД».

В настоящее время при капитальном ремонте пути применяется технология закрытия одного пути перегона (прим. «окно»). При этом организация движения поездов осуществляется по другому пути перегона в режиме однопутной числовой автоблокировки с фиксированными блок-участками.

При организации двустороннего движения по одному пути перегона устройства числовой кодовой автоблокировки обеспечивают интервал попутного следования поездов при движении в правильном направлении, равный 8 мин, а при движении в неправильном направлении 9 — 13 мин, в зависимости от профиля пути. Связано это с тем, что тяговые расчеты и расстановка светофоров автоблокировки оптимизированы для движения по правильному пути перегона. При движении в неправильном направлении при недостаточности тормозного пути один блок-участок неправильного направления может включать в себя два блок-участка правильного направления [1].

Для решения данной проблемы предлагается сократить интервал попутного следования поездов для обеспечения пропуска пакета поездов как в правильном, так и в неправильном направлениях на весь период «окна» путем применения системы СУРА. Данная технология позволит сократить интервал попутного следования поездов до 1,5 раз. Разрабатываемая система СУРА обеспечит оптимальный порядок пропуска поездов по одному пути при проведении ремонтных работ двухпутного перегона с обеспечением максимальной пропускной способности участка и минимальными потерями участковой скорости движения поездов.

Схема работы технологии «СУРА»

В состав системы СУРА будут входить: блок головного вагона (БГВ) — приемопередатчик (устройство передается локомотивной бригаде), блок внутренней связи (БВС) — ответная часть для увязки терминала БГВ с локомотивными устройствами безопасности (предварительно смонтированная на локомотиве), блок перегонный (БП) и блок станционный (БСТ). В разрабатываемой системе предусматривается использование специализированных устройств передачи данных по цифровому радиоканалу малой мощности в диапазоне до 900 МГц (рисунок 1).

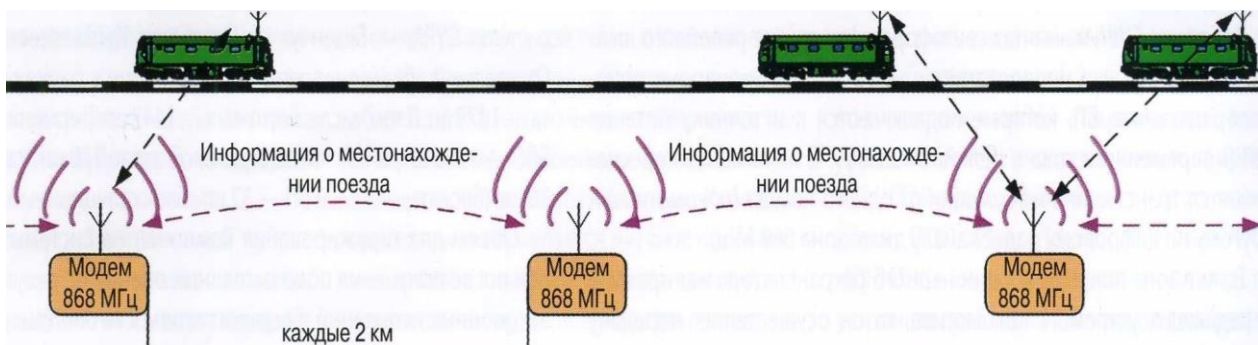


Рисунок 1 – Общий принцип работы системы СУРА

В настоящий момент движение осуществляется по показаниям светофоров и АЛС (рисунок 2).

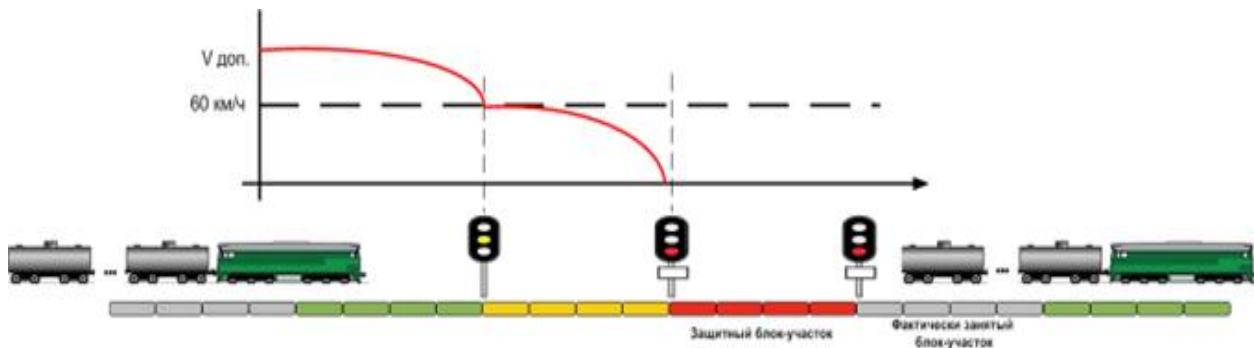


Рисунок 2 – Движение по перегону до внедрения технологии

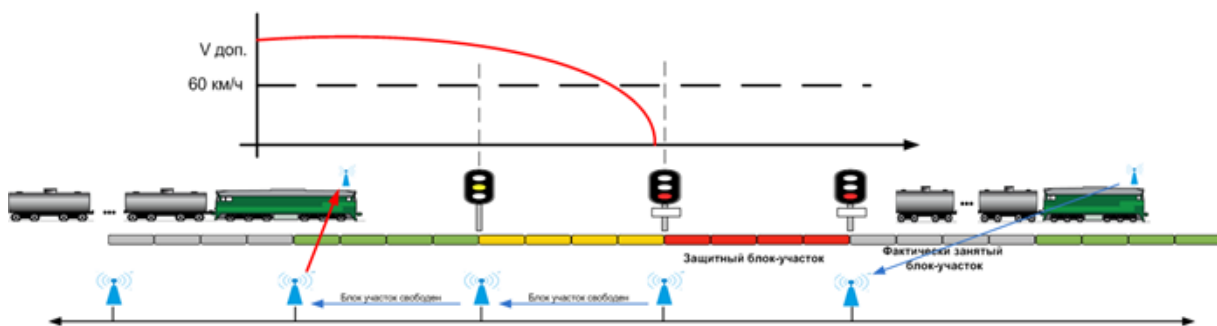


Рисунок 3 – Движение по перегону после внедрения технологии

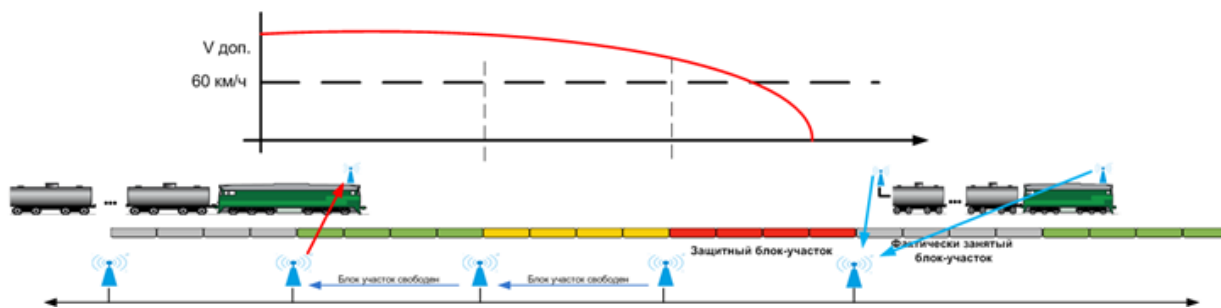


Рисунок 4 – Движение по перегону при развитии системы СУРА

После внедрения технологии движение будет осуществляться по показаниям светофоров, АЛС и локомотивного блока. Движение на желтый сигнал светофора осуществляется с увеличенной скоростью на основании данных системы о параметрах движения впереди идущего поезда (рисунок 3).

При этом возможно потенциальное развитие системы, как самостоятельного средства интервального регулирования движения поездов. Движение будет осуществляться исключительно по показаниям локомотивного блока СУРА, скорость проследования желтого сигнала может составить до 80 км/ч, а также возможна разработка блока хвостового вагона для исключения рисков потери вагона на перегоне (рисунок 4) [2].

Список использованной литературы:

1. «Система СУРА устранил дефицит пропускной способности участков железных дорог», 2023 г., [Электронный ресурс]. URL: <http://scbist.com/xx2/55767-02-2023-sistema-sura-ustranit-deficit-propusknoi-sposobnosti-uchastkov-zheleznyh-dorog.html>.
2. «О ключевых инвестиционных проектах, направленных на повышении эффективности эксплуатационной деятельности Куйбышевской железной дороги», 2023 г.

©Куляпин Д.В., 2023

Рыбальченко Д.И.,
магистрант,
Сухоруков С.С.,
магистрант,
Научный руководитель: Рак И.П.,
канд. педг. наук, доцент,
Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов

ВЫБОР РЕЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЕКТА

Аннотация: в статье рассмотрены основные реляционные СУБД (Postgres Pro, Jatoba, ЛИНТЕР, «Ред База Данных» и «Квант-гибрид»), разработанные российскими компаниями.

Ключевые слова: реляционная база данных, система управления базами данных, российский разработчик, проект.

Часто при разработке программного обеспечения (ПО) возникает необходимость в разработке базы данных (БД), поэтому при реализации проекта актуальным является выбор специальных программных средств для их разработки – систем управления базами данных (СУБД) [1].

При выборе СУБД учитывается множество различных критериев, такие как тип проекта (персональный или коммерческий), какие данные будут храниться и их объём, нагрузка, быстродействие (производительность), масштабируемость, отказоустойчивость, интеграция, серверная или локальная, платная или бесплатная, обеспечение информационной безопасности, администрирование, поддержка разработчиков, а также используемая в ней модель данных [2].

Выделяют две основные модели данных: реляционная (SQL) и нереляционная (NoSQL). Реляционные БД хорошо подходят для хранения и обработки структурированных данных, а нереляционные следует использовать, когда необходимо работать с неструктурированными или слабоструктурированными данными.

Наибольшее распространение на данный момент имеют реляционные СУБД.

Реляционная БД – это набор данных, упорядоченные в таблицы, и имеющие предопределенные отношения друг с другом. Управление в реляционных СУБД осуществляется с помощью специального языка SQL (Structured Query Language, Структурированный язык запросов). Реляционные БД обеспечивают высокую производительность при выполнении большого количества операций с небольшими наборами структурированных данных [3].

Основным лидером на мировом рынке реляционных СУБД является компания Oracle со своей СУБД Oracle Database. У неё дорогая лицензия и она сложна в администрировании, однако при правильном управлении она будет работать лучше других СУБД. Oracle наилучшим образом подходит для больших коммерческих проектов, когда требуется высокая производительность и имеется возможность её администрирования.

Среди СУБД с открытым исходным кодом самой популярной в мире является MySQL. Она хорошо подходит для малых и средних проектов, обладая при этом хорошей производительностью и легким администрированием.

В начале 2022 года из-за сложившейся геополитической обстановки в мире многие иностранные компании разработчики ПО полностью прекратили свою деятельность в России. Поэтому встал вопрос замещения импортных решений на отечественные [4, 5].

На рынке реляционных СУБД имеются качественные российские продукты и ПО с открытым исходным кодом, способные полноценно заменить проприетарные зарубежные программные средства. Среди них можно выделить такие разработки, как Postgres Pro, Jatoba, ЛИНТЕР, «Ред База Данных» и «Квант-гибрид».

Среди российских СУБД лидером является Postgres Pro. Postgres Pro является разработкой российской компании Postgres Professional (<https://postgrespro.ru/>) и представляет собой коммерческую реляционную СУБД, основанную на свободно распространяемой СУБД PostgreSQL.

СУБД Postgres Pro выпускается в двух вариантах:

- Postgres Pro Enterprise – включает большое количество уникальных функций, обеспечивающих максимальную надежность и высокую производительность системы, что позволяет ей решать самые сложные промышленные задачи в предприятиях с высоконагруженными системами;
- Postgres Pro Standard – вариант для менее нагруженных систем.

Другой перспективной отечественной разработкой на базе PostgreSQL является СУБД Jatoba компании «Газинформсервис» (<https://www.gaz-is.ru/>).

Jatoba – система, предназначенная для создания и управления реляционными БД. Она поддерживает различные уровни конфиденциальности к хранящимся в ней данным. СУБД Jatoba можно использовать для реализации проектов различного масштаба, как для небольших компаний, так и высоконагруженных IT-инфраструктур крупных предприятий.

СУБД ЛИНТЕР (<https://www.linter.ru/>) полностью разработана специалистами НПП «Реляционные экспертные системы» (РЕЛЭКС).

ЛИНТЕР представлена в двух вариантах, ориентированных на различные сферы применения:

– ЛИНТЕР СТАНДАРТ обеспечивает решение основных задач, возникающих при автоматизации деятельности предприятий из различных отраслей экономики;

– ЛИНТЕР БАСТИОН – защищённое исполнение, гарантирующее высочайший уровень безопасности данных пользователя.

СУБД «Ред База Данных» (<https://reddatabase.ru/ru/>) представляет собой мощную современную СУБД с открытым кодом, разработанная компанией РЕД СОФТ на основе Firebird. Её можно использовать в проектах разного масштаба: от встроенных аппаратных систем и решений для небольших организаций до информационных систем крупных компаний.

СУБД «Квант-гибрид» разработана АО «Концерн ГРАНИТ» (<https://granit-concern.ru/>) и представляет собой объектно-реляционную СУБД, которая, за счёт использования встраиваемых модулей, позволяет расширять свои функциональные возможности. Она предназначена для реализации проектов различного назначения, от систем реального времени до систем с повышенными требованиями к производительности, надежности и безопасности.

Таким образом, в настоящее время на рынке ПО имеется ряд отечественных СУБД, позволяющих обеспечить разработку информационных систем различного масштаба, как для небольшой компании, так крупного предприятия.

Список использованной литературы:

1. Бурцева, Е. В. Проектирование информационных систем: Лабораторный практикум: учебное электронное издание / Е. В. Бурцева, И. П. Рак, А. В. Платенкин. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2021. – ISBN 978-5-8265-2414-5. – EDN JVRZAD.

2. Рыбальченко, Д.И. Критерии выбора системы управления базами данных для проекта / Д.И. Рыбальченко, С.С. Сухоруков, И.П. Рак // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 94-5. – С. 104-108.

3. Драч, В.Е. Анализ популярных реляционных систем управления базами данных (2022 г.) [Электронный ресурс] / В.Е. Драч, В.Ю. Ильичев // Персональный сайт Драча В.Е. – Режим доступа: <https://drach.pro/blog/hi-tech/item/196-popular-relational-dbms-2022>.

4. Курышев, Е. Рынок СУБД в России ‘2022 [Электронный ресурс] / Е. Курышев // IT Expert. – 2022. – № 5-7. – Режим доступа: <https://www.it-world.ru/itnews/>.

5. ТОП Российских СУБД 2022 года [Электронный ресурс]: Дзен. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/Y23MTU2Be2BxT7gH>.

© Д.И. Рыбальченко, С.С. Сухоруков, И.П. Рак, 2023

УДК 004.932.2

Савков М.В.,

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева»

ОБЗОР АТАК ПРИ ПОМОЩИ МАСОК НА БИОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И НЕОБХОДИМОСТЬ КОНТРОЛЕРА

Биометрические системы становятся все более популярными для целей аутентификации и контроля доступа. Эти системы используют физиологические или поведенческие характеристики, такие как отпечатки пальцев, распознавание лица или голоса, для идентификации личности. Однако эти системы уязвимы к атакам, и одной из наиболее значительных уязвимостей являются атаки по

маске. Атака по маске (*mask attack*) - это атака с использованием маски, похожей на лицо легитимного пользователя, для обхода системы биометрической идентификации. В статье мы представляем обзор атак по маске на биометрические системы и необходимость принятия контрмер.

Атаки по маске могут осуществляться с использованием различных типов масок, включая 2D-маски, 3D-маски и силиконовые маски (Рисунок 1). 2D-маски - это простые маски из бумаги или других материалов, плоские и с напечатанным на них изображением лица. 3D-маски более сложны и изготавливаются с использованием технологии 3D-печати. Силиконовые маски являются наиболее сложными и изготавливаются из силикона или других материалов, которые могут повторять текстуру и цвет человеческой кожи [1].

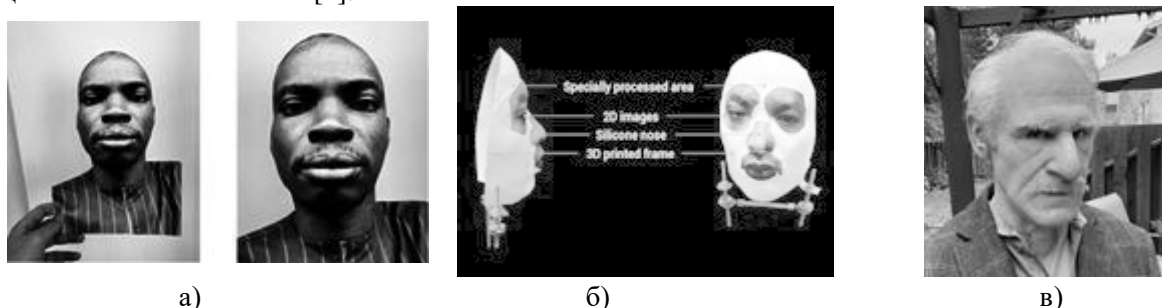


Рисунок 1 – Примеры масок: а) 2D маска; б) 3D маска; в) Силиконовые маски

Биометрические системы уязвимы для атак с использованием масок, поскольку они опираются на особенности лица, которые могут быть легко воспроизведены маской. Например, системы распознавания лиц используют расстояние между глазами, носом и ртом, а также форму челюсти для идентификации личности [2]. Однако эти особенности могут быть легко воспроизведены маской. Кроме того, некоторые биометрические системы подвержены атакам с использованием фотографий, видео или даже 3D-моделей лица [3].

Для обнаружения и предотвращения атак по маске было предложено несколько контрмер, которые можно разделить на аппаратные и программные (Рисунок 2). Аппаратные подходы заключаются в использовании с системой идентификации дополнительных средств, таких как сенсоры температуры или детекторы моргания, программные же методы не подразумевают не модификацию системы биометрической идентификации, а написание дополнительных программных решений для обнаружения «живости» лица. алгоритмов глубокого обучения для различения реального лица и маски.

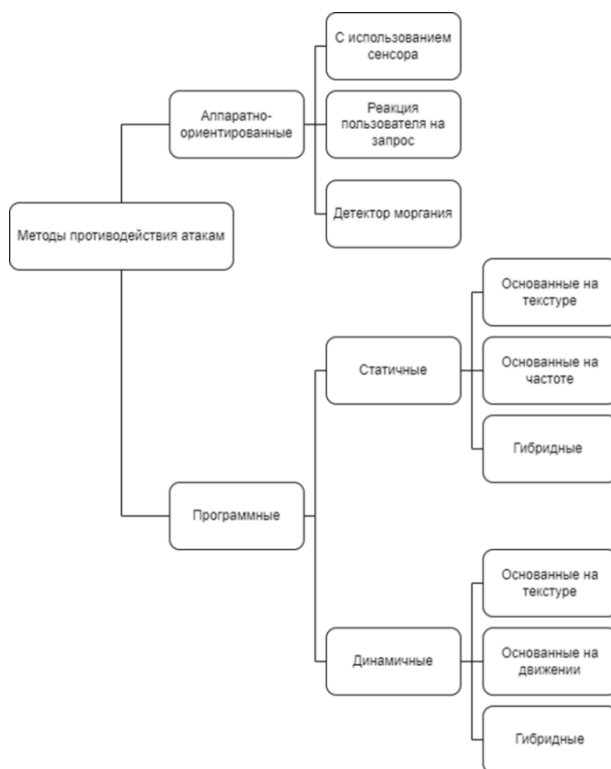


Рисунок 2 – Методы противодействия атакам [4]

Программные алгоритмы используют такие характеристики, как текстура, освещение и глубина, чтобы определить наличие маски. На данный момент существует ряд подходов, которые направлены на определение атак с помощью масок. Рассмотрим их в сравнительной таблице 1 с использованием наборов данных *3DMAD* и *HKBU-MARs-V1*.

Таблица 1 – Сравнение методов противодействия атакам при помощи масок

Метод	<i>3DMAD</i>		<i>HKBU-MARs-V1</i>		Категория
	<i>RP</i>	<i>LOOCV</i>	<i>RP</i>	<i>LOOCV</i>	
Анализ отражения	0	1.18 ± 4.9	37.50	33.57 ± 16.3	Отражение
Микротекстура и коэффициент отражения	0	1.18 ± 4.9	31.67	8.57 ± 15.7	Отражения
Многомасштабный <i>LBP</i>	0	0.00 ± 0.0	5.83	5.71 ± 15.1	Текстура
<i>LBP</i> на основе блоков	16.67	4.41 ± 13.9	45.83	17.14 ± 29.3	Текстура
<i>LBP + BSIF</i>	0	2.94 ± 8.5	58.33	18.57 ± 32.9	Текстура
Мультимасштабный <i>LBP + HOOF</i>	4.17	1.18 ± 4.9	31.67	7.86 ± 15.2	Текстура
Спектрально-временные функции и кодовые книги	11.67	13.59 ± 10.2	25.83	36.43 ± 7.5	Текстура
Характеристики Харалика	0	0.00 ± 0.0	51.67	2.14 ± 5.7	Текстура
Метод на основе <i>LMI</i>	0	2.06 ± 8.5	65.83	30.00 ± 37.7	Форма
Метод на базе <i>Vgg</i>	9,67	9.59 ± 11.2	33.67	10 ± 22.4	Глубина

Таким образом проанализировав актуальные подходы к противодействию атакам с помощью масок можно сделать вывод, что несмотря на активное развитие средств противодействия [5], атаки при помощи масок до сих пор являются очень опасными для систем биометрической идентификации и одним из самых перспективных направлений в противодействиях атакам на системы биометрической идентификации.

Список использованной литературы:

1. Обнаружение спуфинг-атак на систему лицевой биометрии: сайт Научное общество GraphiCon / Электронный ресурс: <https://www.graphicon.ru/html/2018/papers/204-207.pdf>
2. Применение сверточных нейронных сетей для решения задачи противодействия атаке спуфинга в системах лицевой биометрии: сайт Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» / Электронный ресурс: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-svertochnyh-neyronnyh-setey-dlya-resheniya-zadachi-protivodeystviya-atake-spufiga-v-sistemah-litsevoy-biometrii>
3. Система распознавания лиц Visible Light биометрии: сайт ZKTECO / Электронный ресурс: <https://www.zkteco.ru/gotovye-resheniya/37.html>
4. Anti-Spoofing for Authentication. Fight Fraud with ID R&D: сайт ID R&D / Электронный ресурс: <https://www.idrnd.ai/anti-spoofing-for-authentication/>
5. Anti-Spoofing Mechanisms in Face Recognition Based on DNN: сайт Medium / Электронный ресурс: <https://medium.com/swlh/anti-spoofing-mechanisms-in-face-recognition-based-on-dnn-586011ccc416>

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЫНКА УСЛУГ ФИНАНСОВОГО АУТСОРСИНГА

В настоящее время финансовый аутсорсинг стал неотъемлемой частью корпоративных стратегий, поскольку он предоставляет множество преимуществ, таких как повышение эффективности и снижение затрат на финансовую деятельность. Финансовый аутсорсинг - это процесс передачи финансовых функций и задач третьей стороне, то есть аутсорсинг-провайдеру. В результате финансовый аутсорсинг может включать в себя такие виды коммерческой деятельности, как бухгалтерию, налоговое планирование, казначейство, финансовый анализ и управление рисками.

Услуги в области финансового аутсорсинга ежегодно становятся перспективным направлением ведения бизнеса, так как территориальные и временные границы между странами стираются, что как следствие, ведёт к стремительному развитию разделения и специализации труда в мировой экономике. Далее проведём анализ рейтинга популярности по видам аутсорсинга в иностранных и российских компаниях, согласно материалам агентства RAEX-аналитика (декабрь 2022г. – итоги) [2,с.15].

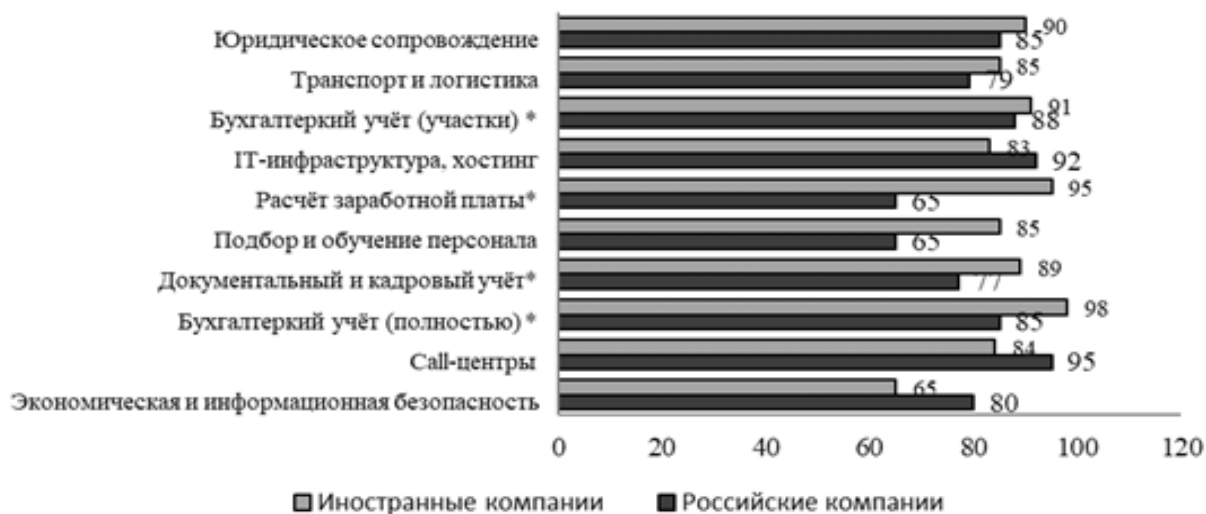


Рисунок 1 – Динамика использования финансового аутсорсинга в России и в мире, в %

Исходя из данных рисунка 1 видно, что наиболее приоритетный вид аутсорсинга за рубежом является бухгалтерский учёт – 98%, IT-аутсорсинг и call-центры – 88-92%, наименее популярный вид услуг в области экономической и информационной безопасности – 65%. Для ряда российских компаний популярны виды аутсорсинга в области IT-технологий – 92%, call-центры – 95%, бухгалтерский учёт (в полном объёме) – 85%, по участкам учёта – 88%. Таким образом, за рубежом аутсорсинг, в том числе финансовый, развивается более стремительными темпами, нежели в России.

Степень развития рынка финансового аутсорсинга позволяет компаниями США и Европе успешно заниматься основной деятельностью. Согласно данным диаграммы, представленной на рисунке 2.1.5 услугами финансового аутсорсинга в Европе в 2022 году пользуются порядка – 85,6%, в США – 92%, в странах Азии (Япония и Китай) – 79%, Россия – 20,4%.



Рисунок 2 – Использование финансового аутсорсинга в России и за рубежом компаниями, в %

На рисунке 2 отражена динамика компаний, которые используют финансовый аутсорсинг в России, Европе, США в разные периоды времени. Исходя из рисунка видно, что в 2022 году в США больше всего пользуются услугами аутсорсинга в области финансового аутсорсинга за последние годы. Однако и Европа, находится на одинаково высоком уровне. В России данный показатель значительно ниже, чем у сравниваемых стран – 20%, относительно наивысшего показателя в США – 91,6%.

Для России это отставание, вероятно, обусловлено двумя факторами:

- опасность утечки коммерческой тайны, если аутсорсинговая компания распространит данную информацию конкурентам;
- низкая степень осведомленности.

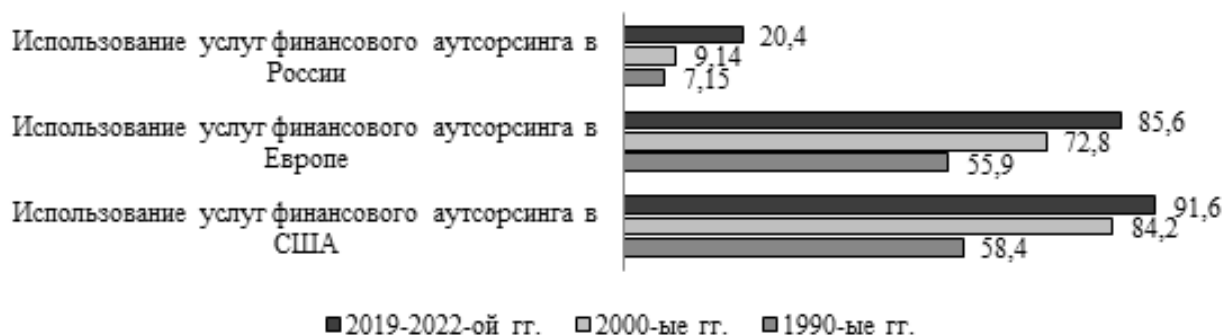


Рисунок 3 – Динамика использования финансового аутсорсинга в России и в мире, в %

Стоит также отметить важность изучения статистических данных в области применения практики финансового аутсорсинга учётных функций в зависимости от численности персонала в организации за рубежом и в России.

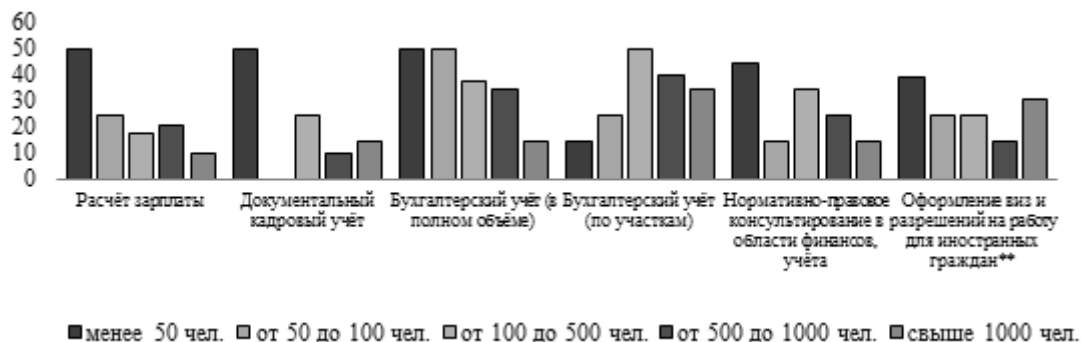


Рисунок 4 – Практика применения финансового аутсорсинга по направлениям

На рисунке 4 представлена диаграмма с обобщёнными данными, согласно которым видно, что чаще всего прибегают к услугам финансового аутсорсинга в разрезе всех его направлений компании с численностью менее 50 человек, компании с численностью свыше 1000 человек прибегают к аутсорсингу крайне редко, за исключением случаев создания ОЦО, или сложных вопросов учёта по иностранным сотрудникам и выдаче им виз.

На рисунке 5 представлены факторы о принятии решения об аутсорсинге бухгалтерского и кадрового учёта иностранными компаниями, выявленными в ходе опроса. В рамках этого исследования иностранные респонденты также отмечали главными приоритетами цифровизацию бизнес-процессов посредством автоматизации и роботизации (RPA), ориентированную на клиента цифровую поддержку (мультисервисная), аналитические и локальные решения с помощью программ.



Рисунок 5 – Данные участников ежегодного рэнкинга темп роста в %

На сегодняшний день, несмотря на крайне шаткое состояние экономики, рынок аутсорсинговых услуг динамично развивается в России. Согласно материалам рейтингового агентства RAEX-аналитика, представленных в открытом доступе, на протяжении последних семи лет наблюдается повышательный тренд выручки аутсорсинговых компаний, занимающихся оказанием услуг в области финансового сопровождения. Суммарный доход компаний, занятых в сфере финансового аутсорсинга по итогам 2021-2022г. по данным рисунка 2.1.10 составил порядка 17,3 млрд.руб. (↑+21% за год при инфляции – 11,94%). Крайний раз такой рост был замечен в 2012-2013гг., последующее снижение выручки обусловлено тем фактом, что потенциальные клиенты-заказчики не до конца понимали смысл аутсорсинга и зачем он нужен их бизнесу, однако со временем их мнение кардинально поменялось.

Структуризация доходов представлена на рисунке 2.1.11.



Рисунок 6 – Структура доходов крупнейших российских компаний доля в %

Исходя из диаграммы, представленной на рисунке 6 видно, что наибольший удельный вес в выручке компаний, участвующих в рэнкинге, представлен в услуге по ведению бухгалтерского и налогового учёта (53%, что соответствует 8,7 млрд. руб.) [1, с.98].

Кроме того, стоит отметить, что данный сегмент спектра услуг финансового аутсорсинга остаётся самым объёмным по числу компаний (на 101 компанию, оказывающую эти услуги, приходится 2 компании, вовсе не работающие в этом сегменте). Нельзя не согласиться с экспертами аналитической группы о том, что причинами увеличения совокупной выручки аутсорсинговых компаний, оказывающих услуги в области финансового аутсорсинга, могут служить следующие

факторы: в аутсорсинге вероятность найти высококвалифицированного специалиста узкой специализации выше. Найти такого сотрудника, который бы правильно смог применить в работе постоянные изменения порядка ведения бухгалтерского и налогового учёта на законодательном уровне, а также постоянно внедрять и генерировать (выступать методологом) новых IT-технологий.

В настоящее время регламенты и законы, по которым работает бухгалтерия, и предоставляет отчетность, часто подвергается изменениям. Примером таких сложных с методологической точки зрения изменений, обеспечивших спрос на услуги финансового аутсорсинга, может являться усложнение учёта в части новых Федеральных стандартов по ведению бухгалтерского учёта (ФСБУ 25/2018 «Бухгалтерский учёт аренды», ФСБУ 6/2020 «Основные средства», ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения»).

Что касается же услуг кадрового учёта и администрирования и расчёта заработной платы, то по данным аналитиков, в 2021-2022гг. пришлось порядка 3,2 млрд.руб совокупной выручки, однако несмотря на это данное направление финансового аутсорсинга не такое ёмкое, как бухгалтерский и налоговый учёт. Повышательный тренд относительно предыдущих лет в проведённом ранее рэнкинге, в данном направлении обусловлен выходом нового Федерального закона от 22.11.2021 № 377-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации», который усложнил методологию кадрового делопроизводства, лучшие экспертизы в этой области, как правило, принадлежат аутсорсинговым компаниям с штатом методологов.



Рисунок 7 – Динамика числа зарегистрированных компаний, оказывающих услуги в области финансового аутсорсинга

Также согласно данным портала Росстат, на рынке аутсорсинга прослеживается рост числа вновь создаваемых и регистрируемых компаний (занятых финансовым аутсорсингом), согласно справочнику ОКВЭД с видом экономической деятельности 69.20 «Деятельность по оказанию услуг в области бухгалтерского учёта, по проведению финансового аудита, по налоговому консультированию». Это можно наблюдать исходя из графика, представленного выше на рисунке 7.

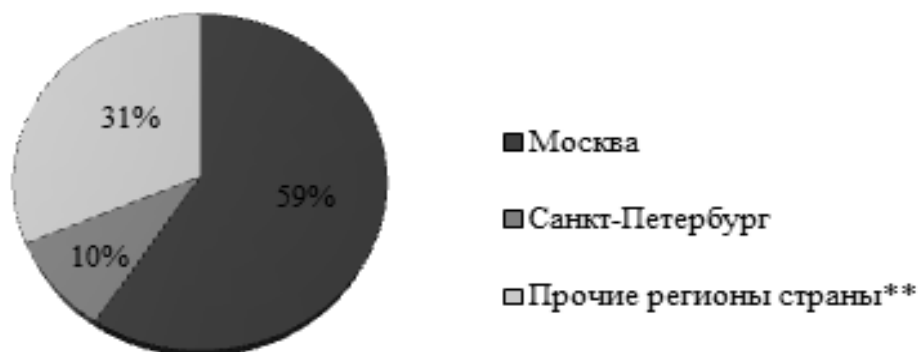


Рисунок 8 – Территориальное местонахождение компаний, оказывающих услуги в области финансового аутсорсинга, в %

По месту расположения компаний, оказывающих услуги в области финансового аутсорсинга, соотношение представлено на рисунке 8:

- 59% компаний находятся в Москве;
- 10% компаний находятся в Санкт-Петербурге;
- 31% компаний находятся в других регионах нашей страны.

По мнению автора, повышательный тренд развития рынка услуг в области финансового аутсорсинга вызван также ситуацией, связанной с распространением новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Отечественный бизнес впервые массово столкнулся с дистанционным форматом работы, что вызвало вначале некоторые трудности, однако в то же время компании, оказывающие услуги в области финансового аутсорсинга были готовы к новым реалиям ввиду принципов своей работы. Взаимодействие между бизнес-заказчиком и аутсорсинговой компанией построено на удалённом формате, который обеспечивает выполнение непрофильных бизнес-функций удалённо от заказчика, как правило, на территории аутсорсинговой компании. Несмотря на адаптацию к новым реалиям, бизнесу в России приходится функционировать в режиме некоторых ограничений, в ходе такого функционирования бизнес ищет эффективные управленческие решения в отношении управления имеющихся у него ресурсов. Как правило, для нормализации и «выхода на плато», большинство из топ-менеджеров принимают жёсткое решение о сокращении расходов и производства, что как следствие ведёт к кризисным и существенным сокращениям штата сотрудников, ввиду сложившейся непростой экономической и политической обстановкой – ввода карантина, тотального падения спроса в отдельных отраслях и сферах экономики, массовый ввод санкций и уход многих иностранных компаний с отечественного рынка по причине начала специальной военной операции.

В заключении стоит отметить, что эти причины выступили катализатором для роста решительности отечественного бизнеса делегировать профильным экспертам свои непрофильные бизнес-процессы, что повлекло за собой рост рынка финансового аутсорсинга.

Список использованной литературы:

1. Джамалдинова М. Д. Исследование российского рынка финансового аутсорсинга // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-rossiyskogo-gynka-finansovogo-autsorsinga> (дата обращения: 14.02.2023).
2. Лактионова О.Е. Глобальный финансовый аутсорсинг как фактор развития экономики // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2020. №3 (285). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnyy-finansovyy-autsorsing-kak-faktor-razvitiya-ekonomiki> (дата обращения: 12.03.2023).
3. Лактионова О.Е. Глобальный финансовый аутсорсинг как фактор развития экономики // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2019. №3 (285). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/globalnyy-finansovyy-autsorsing-kak-faktor-razvitiya-ekonomiki> (дата обращения: 14.05.2023).
4. Журнал «Финансовый Директор» // Режим доступа: <https://e.fd.ru/>
5. Портал «CFO-Russia» // Режим доступа: <https://www.cfo-russia.ru>

© В.С. Титова, В.А. Радионова, 2023

УДК 004.9

Хаперсков М.В., Горбаченко И.М.,
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф.
Решетнева», г. Красноярск

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В АПТЕКЕ

Фармацевтический бизнес - доходный и расширяющийся. Аптеки есть везде, их основной товар - лекарства, которые всегда будут нужны. Для успешного бизнеса нужно точно учитывать затраты и прибыль, а применение информационных технологий помогают сделать это быстро и

качественно [2, 4, 7, 8]. Информационные системы позволяют рационализировать учет и реализацию лекарственных препаратов, анализировать цены и работу с поставщиками, а также быстро находить информацию о лекарствах в базе данных. Поэтому нашей целью является разработка информационной системы учета лекарственных средств.

Аптечные информационные системы автоматизируют учет лекарственных средств в аптеках и медицинских учреждениях, позволяют контролировать наличие необходимых лекарственных препаратов и отслеживать расход лекарственных средств за интересующий период времени [2, 4, 7, 8]. Основная задача при их применении - автоматизация учета товарно-материальных ценностей и управление закупками и запасами. Интеграция с медицинской информационной системой позволяет вести удобный учет лекарственных и обеспечивающих средств. Компьютеризация аптечного дела обеспечивает точное, полное и своевременное ведение учета всех аспектов лекарственной терапии и принятие управленческих решений по повышению производительности труда обслуживающего персонала аптеки.

При этом возможно применение различных программ. Сред них - Microsoft Excel.

Microsoft Excel - программа для работы с электронными таблицами, которую можно использовать для разработки информационной системы учета лекарственных средств в аптечном бизнесе [1, 6]. Excel обладает функциями баз данных, позволяющими создавать простые приложения с сортировкой и поиском данных в таблице [1, 6]. Средства доступа к внешним базам данных и возможности VBA позволяют автоматизировать повторяющиеся действия и создавать собственные приложения [5]. Excel также используется для создания документов, графиков и диаграмм, а также в бухгалтерии для оформления документов и расчетов.

Аптека продает и учитывает лекарства, поставляемые от разных поставщиков. Операторы вносят данные о наличии товара, указывая код, наличие, упаковку, количество и цену. Важны дата выпуска и срок годности. Некоторые лекарства отпускаются по рецепту врача.

Описание функционирования системы можно увидеть на диаграмме потоков данных (Рисунок 1). На диаграмме представлена внешняя сущность – пользователь, переносящий информацию к подсистемам или процессам.

Для хранения информации созданы таблицы с формулами, графиками, диаграммами и макросами.



Рисунок 1 – Диаграмма потоков данных

Нами была оставлена таблица с параметрами лекарств, включающая название, код, количество упаковок, дату выпуска и срок годности. Она представлена на рисунке 2. На этом рисунке цветом выделены колонки с максимальным и минимальным сроком годности.

Код товара	Наименование товара	Кол-во уп	Дата выпуска	Срок годности	Срок годности истекает	Самый наибольший срок годности имеет	Самый наименьший срок годности имеет	Среднее кол-во упаковок
216435544	Аскорбиновая кислота	50	21.06.2015	5 лет	21.06.2020	Стрепсилс, 5 лет	Анальгин, 1 год	78 уп
21002145	Фурацилин	21	20.06.2020	2 лет	20.06.2022			
21002145	Стрепсилс	23	19.06.2020	4 года	19.06.2024			
21002145	Аспирин	100	21.06.2020	5 лет	21.06.2025			
21002343	Нурофен	50	02.03.2021	2 года	02.03.2023			
21002745	Мезим	200	17.08.2020	2 года	17.08.2022			
21003243	Адалат	62	14.08.2021	2 года	14.08.2023			
21003544	Гутталакс	44	14.11.2019	2 года	14.11.2021			
31002244	Анальгин	57	23.05.2019	2 года	23.05.2021			
31002445	Терафлю	90	04.05.2020	3 года	04.05.2023			
31002543	Парацетомол	250	13.01.2018	1 год	13.01.2019			
31003145	Визин	90	11.08.2020	2 года	11.08.2022			
41002643	Некст	150	14.06.2021	2 года	14.06.2023			
41002844	Глибомет	10	16.05.2016	2 года	16.05.2018			
41002943	Тизин	15	14.03.2019	3 года	14.03.2022			
41003043	Кабатэкс	20	15.05.2021	4 года	15.05.2025			
41003344	Аксоне	14	17.09.2019	3 года	17.09.2022			
41003445	Паматон	23	16.10.2020	4 года	16.10.2024			

Общее кол-во ед. товара	Общее кол-во упаковок
18 шт	1269 уп

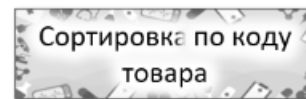
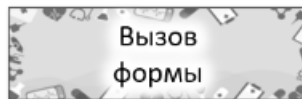
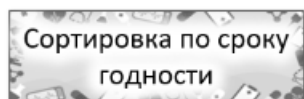
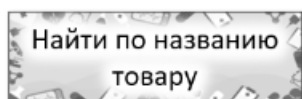


Рисунок 2 - Товар и его характеристики

Следующая таблица (таблица 1) включает: параметры лекарств. Код, поставщик, страна производитель, единица измерения, наличие в аптеке, отпускается по рецепту.

Таблица 1 – Параметры лекарственных средств

Код товара	Поставщик	Страна - производитель	Единица измерения	Наличие	Отпускаются по рецепту
21002145	Главфарм	Россия	Упаковка	Есть	Да
31002244	АСОКА	Америка	Флакон	Под заказ	Да
21002343	Медторг	Австралия	Упаковка	Есть	Нет
31002445	ИП Красов	Россия	Флакон	Есть	Да
31002543	Биоритм	Австралия	Флакон	Есть	Да
41002643	Надежда+	Австралия	Блистер	Есть	Да
21002745	Фармсервис	Россия	Упаковка	Есть	Да
41002844	ИП Красов	Америка	Блистер	Под заказ	Нет
41002943	Полло	Австралия	Блистер	Есть	Да
41003043	Авикон	Австралия	Блистер	Есть	Да
31003145	ИП Красов	Россия	Флакон	Есть	Да
21003243	АРС	Австралия	Упаковка	Есть	Нет
41003344	Главфарм	Америка	Блистер	Под заказ	Да
41003445	БСС	Россия	Блистер	Есть	Да
21003544	Главфарм	Америка	Упаковка	Под заказ	Нет

Для анализа цен на товары создана таблица 2 с закупочными ценами по кодам. Учреждение здравоохранения получило выгодную наценку на каждое наименование товара для розничной и оптовой продажи. Цены для разных категорий потребителей были рассчитаны с учетом скидок для пенсионеров и онлайн-заказов, выделена самая высокая цена зеленым цветом. Также был определен доход аптеки при продаже товара оптом и в розницу.

Таблица 2 – Анализ цен

Код товара	Цена закупочная	Наценка для розничной продажи	Розничная цена	Наценка для оптовой продажи	Оптовая цена	Цена с учетом скидки для пенсионеров	Цена при online-заказе	Доход аптеки при розничной продаже	Доход аптеки при оптовой продаже
21002145	49 Р	40%	69 Р	30%	64 Р	57 Р	65 Р	20 Р	15 Р
31002244	10 Р	45%	15 Р	40%	14 Р	12 Р	14 Р	5 Р	4 Р
21002343	80 Р	36%	109 Р	30%	104 Р	91 Р	104 Р	29 Р	24 Р
31002445	200 Р	50%	300 Р	45%	290 Р	250 Р	286 Р	100 Р	90 Р
31002543	20 Р	40%	28 Р	30%	26 Р	23 Р	27 Р	8 Р	6 Р
41002643	150 Р	40%	210 Р	30%	195 Р	175 Р	200 Р	60 Р	45 Р
21002745	70 Р	48%	104 Р	40%	98 Р	86 Р	99 Р	34 Р	28 Р
41002844	300 Р	30%	390 Р	25%	375 Р	325 Р	371 Р	90 Р	75 Р
41002943	140 Р	40%	196 Р	30%	182 Р	163 Р	187 Р	56 Р	42 Р
41003043	165 Р	40%	231 Р	30%	215 Р	193 Р	220 Р	66 Р	50 Р
31003145	122 Р	45%	177 Р	40%	171 Р	147 Р	168 Р	55 Р	49 Р
21003243	1800 Р	30%	2340 Р	25%	2250 Р	1950 Р	2229 Р	540 Р	450 Р
41003344	200 Р	40%	280 Р	30%	260 Р	233 Р	267 Р	80 Р	60 Р
41003445	300 Р	45%	435 Р	30%	390 Р	363 Р	414 Р	135 Р	90 Р
21003544	310 Р	40%	434 Р	30%	403 Р	362 Р	413 Р	124 Р	93 Р

По данным их этой таблицы создана круговая диаграмма (Рисунок 3), которая демонстрирует закупочные цены, максимальную или минимальную цену препарата по отношению к другим. Так же диаграммы и графики строятся по данным других таблиц.



Рисунок 3 - Круговая диаграмма для третьей таблицы

При разработке информационной системы были использованы возможности Microsoft Excel – создание сводных таблиц и использование макросов. Сводные таблицы — это перечень, содержащий выборочные данные из каких-либо источников (базы данных, таблицы Excel и другие), который нужен специалисту для дальнейшего анализа данных, изменения структуры таблицы и так далее.

Так созданная сводная таблица дает понять с какой страной производителем работает поставщик лекарственных препаратов и какой товар он поставляет, что отражает его код (Рисунок 4).

Страна производитель/Поставщик	Код товара
Австралия	
Авикон	41003043
АРС	21003243
Биоритм	31002543
Медторг	21002343
Надежда+	41002643
Полло	41002943
Америка	
АСОКА	31002244
Главфарм	62006888
ИП Красов	41002844
Россия	
БСС	41003445
Главфарм	21002145
ИП Красов	62005590
Фармсервис	21002745

Рисунок 4 – Сводная таблица

Макрос – это код, написанный на встроенном в Excel языке VBA (Visual Basic for Application). Макросы могут создаваться как вручную, так и записываться автоматически с помощью так называемого макрорекодера.

Записанный макрос можно будет запускать неограниченное количество раз и Excel повторит все записанные шаги. Это означает, что даже если вы ничего не знаете о VBA, вы можете автоматизировать некоторые задачи, просто записав свои шаги и затем повторно использовать их позже.

Для разработанной информационной системы были написаны следующие макросы:

- сортировка по коду товара и сроку годности;
- поиск товара по наименованию.

На рисунке 2 показаны кнопки, в которые записаны непосредственно макросы. При нажатии на определенную кнопку выполняются специальные действия.

В частности при нажатии на кнопку «Вызов формы» появляется специальное окно (форма) для заполнения полей таблицы, которая обладает интуитивно понятным интерфейсом со следующим функционалом:

- добавление товара;
- удаление товара;
- очистка полей ввода.

Форма упрощает заполнение полей и удаление информации о товаре, также присутствует возможность очистить заполненные поля ввода в самой форме (Рисунок 5).

Код товара	Наименование товара	Кол-во уп	Дата выпуска	Срок годности	Срок годности истекает	Самый наибольший срок годности имеет	Самый наименьший срок годности имеет	Среднее кол-во упаковок
21002343	Аналгин	59	11.04.2022	4	11.04.2026			
21002145	Афлубин	50	11.01.2020	4	11.01.2024			
21002145	Гексалгин	50	19.04.2018	4	19.04.2022			
21002145	Фурацелин	21						
21002145	Стрепсилс	23						
21002145	Аспирин	100						
21002343	Нурофен	50						
21002745	Мезим	200						
21003243	Адалат	62						
21003544	Гутталакс	44						
31002244	Анальгин	57	29.05.2019	2 года	29.05.2021			
31002445	Терафлю	90	04.05.2020	3 года	04.05.2023			
31002543	Парацетомол	250	13.01.2018	1 год	13.01.2019			
31003145	Визин	90	11.08.2020	2 года	11.08.2022			
41002643	Некст	150	14.06.2021	2 года	14.06.2023			
41002844	Глибомет	10	16.05.2016	2 года	16.05.2018			
41002943	Тиазин	15	14.03.2019	3 года	14.03.2022			
41003043	Кабатэкс	20	15.05.2021	4 года	15.05.2025			
41003344	Аксоне	14	17.09.2019	3 года	17.09.2022			
41003445	Паматон	23	16.10.2020	4 года	16.10.2024			
216435544	Аскорбиновая кислота	50	21.06.2015	5 лет	21.06.2020	Афлубин, 5 лет	Мезим, 1 год	75 уп

Рисунок 5 – Результат работы макроса

Таким образом, в процессе работы была создана информационная система для учета лекарственных препаратов с помощью Microsoft Excel. Система включает 3 таблицы с обработкой имеющейся информации – графиками. Для удобства использования системы имеются автоматизированные средства в виде макросов и кнопок для их вызова.

Список использованной литературы:

1. Жаров, О. В. Финансовое моделирование в MS Excel / О. В. Жаров, С. М. Кривошеин. – Москва, 2018. – 286с. – Текст: непосредственный.
2. ЗдравИнфо : сайт. – Москва, 2021. – . – URL: <https://www.zdrav.ru/articles/14045-uchet-lekarstvennyh-sredstv-poryadok-obrashcheniya> (дата обращения 11.05.2021). – Текст: электронный.
3. Инюшкина, О. Г. Проектирование информационных систем / О. Г. Инюшкина, М. Т. Анатольевна; учебное пособие. – Екатеринбург, 2014. – 240с. – Текст: непосредственный.
4. Каракозова, В. В. Организационно-методическое решение проблемы регистрации выбытия из оборота маркированных лекарственных средств в аптеке медицинской организации / В. В. Каракозова, О. И. Кныш, С. В. Каракозов // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2021. – № 4. – С. 23-37.
5. Кудин, Д. В. Программирование на VBA MS Excel / Д. В. Кудин, М. Ю. Беликова, Н. Г. Кудрявцев; РИО Горно-Алтайского госуниверситета. – Горно-Алтайск, 2015. – 116с. – Текст: непосредственный.
6. Муканова, Ж. А. Программные средства ИС / Ж. А. Муканова, Т. Л. Тен. – Санкт-Петербург, 2010. – 352с. – Текст: непосредственный.
7. Рахманова, Э. И. Система автоматизации работы аптеки / Э. И. Рахманова, Г. Р. Сабитова // Прикладные информационные системы. – 2014. – № 1. – С. 207-214.
8. Шукиль, Л. В. Опыт использования информатизации лекарственного обеспечения на территории Омской области / Л. В. Шукиль, В. А. Ахмедов // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2015. – Т. 139, № 8. – С. 39-42.

© М.В. Хаперсков, И.М. Горбаченко, 2023

УДК 004.8

Чайко А.А.,
Брянский государственный технический университет, г. Брянск

ОБНАРУЖЕНИЕ СЕТЕВЫХ УГРОЗ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Аннотация: В данной работе рассматриваются основные алгоритмы машинного обучения, используемые для обнаружения аномалий в сетевом трафике. Были определены критерии оценки методов, проведено обучение моделей с последующим сравнением их точности по выбранным критериям. Анализ был проведен на наборе данных, включающем в себя атаки типов brute force, portscan, DDoS, веб-атаки и некоторые других. Для построения моделей были использованы методы машинного обучения, такие как алгоритмы деревьев решений и некоторые методы бустинга.

Ключевые слова: сетевые угрозы, задачи классификации, машинное обучение, защита информации.

Введение

Сбор и анализ данных сетевого трафика является важным компонентом систем безопасности сетей. Аномалии в сетевом трафике могут содержать ценную информацию о предстоящих кибератаках. Для обнаружения аномалий в сетевом трафике используют различные методы анализа данных, как классические, так и методы машинного обучения. Целью данной статьи является сравнение эффективности различных методов анализа данных для обнаружения аномального сетевого трафика на основе набора данных из различных типов сетевого трафика. В статье рассматривается несколько методов машинного обучения, таких, как деревья решений, k ближайших соседей и методы AdaBoost и градиентный бустинг, а также многослойный перцептрон [5].

Результаты сравнения методов анализа данных позволят выбрать наиболее эффективный метод для решения определенных задач обнаружения аномалий в сетевом трафике. Для решения поставленных задач был использован язык Python [1] и библиотека scikit-learn [2].

1. Выбор набора данных для обучения и тестирования

Для обучения и тестирования выбранных алгоритмов был выбран набор данных CSE-CIC-IDS-2018 [3]. Он содержит данные о нормальном трафике и атаках видов Brute force, Portscan, Botnet, Dos, DDoS, Web и Infiltration. Помимо большого количества типов атак, данные подходят как для сетевых, так и для узловых систем обнаружения вторжений.

В исходном наборе данных содержится непропорциональное количество трафика каждого класса, поэтому в качестве предобработки был использован алгоритм стратифицированного сэмплирования для балансировки процентного соотношения каждого из видов атак.

Для предобработанного набора данных также была проведена оценка важности атрибутов. В ходе анализа были получены следующие наиболее значимые атрибуты (см. рис. 1):

- 0.109 - Fwd Seg Size Min;
- 0.072 - Init Fwd Win Byts;
- 0.057 - Bwd Pkts/s;
- 0.050 - Flow IAT Mean;
- 0.046 - Flow Pkts/s.

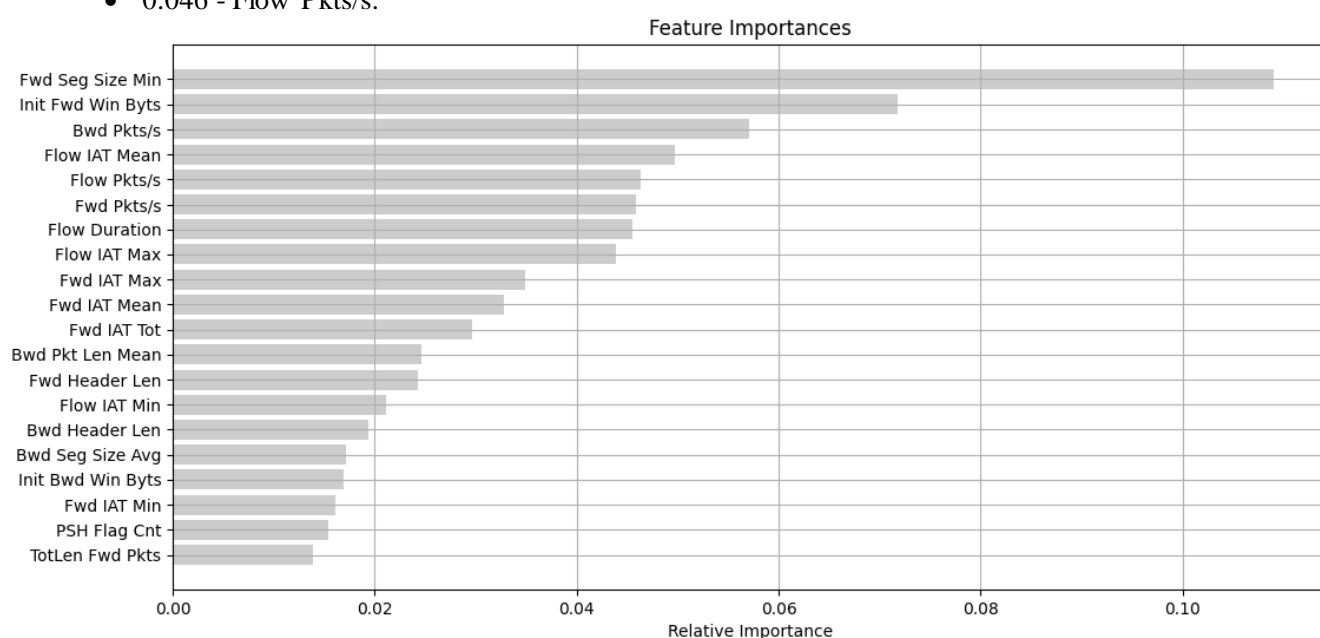


Рис. 1. Коэффициенты значимости атрибутов

Некоторые алгоритмы машинного обучения могут быть использованы и в задачах бинарной, и в задачах классификации нескольких классов. Однако не все из них одинаково эффективны при решении этих типов задач. Тем не менее, некоторые из них, например, деревья решений, могут использоваться одинаково хорошо и для мультиклассовых и для бинарных задач классификации [4].

1. Обучение моделей и анализ полученных результатов

В данной работе рассматриваются следующие алгоритмы, наиболее подходящие для мультиклассовой классификации:

- Метод k ближайших соседей (KNN).
- Случайный лес (RF).
- Модель адаптивного бустинга (AdaBoost).
- Модель градиентного бустинга (GBC).
- Многослойный перцептрон (MLP).

Для обучения моделей были использованы следующие методы библиотеки scikit-learn на языке программирования Python:

- `sklearn.neighbors.KNeighborsClassifier` – метод ближайших соседей;
- `sklearn.ensemble.RandomForestClassifier` – случайный лес;
- `sklearn.ensemble.AdaBoostClassifier` – модель адаптивного бустинга;

- `sklearn.ensemble.GradientBoostingClassifier` – модель градиентного бустинга;
- `sklearn.neural_network.MLPClassifier` – многослойный перцептрон.

Качество классификации полученных моделей сравнивалось по следующим критериям [6]:

- доля правильных ответов (accuracy);
- точность (precision);
- полнота (recall);
- F1-мера (F1-measure).

Все рассмотренные выше метрики в классическом варианте используются для оценки решения задачи бинарной классификации, но, в данной ситуации классов больше, чем два. Для того, чтобы данные метрики можно было использовать, их стоит рассматривать в обобщенном виде. Одним из возможных способов является вычисление среднего метрики для каждого из классов. В таком случае, в качестве одного класса выделяется вычисляемый, а все остальные образуют второй класс.

В случае решения задачи мультиклассовой классификации формулы для метрик будут выглядеть следующим образом:

$$\text{Average Accuracy} = \frac{\sum_{i=1}^K \text{Accuracy}_i}{K} \quad (1),$$

$$\text{Average Precision} = \frac{\sum_{i=1}^K \text{Precision}_i}{K} \quad (2),$$

$$\text{Average Recall} = \frac{\sum_{i=1}^K \text{Recall}_i}{K} \quad (3),$$

$$\text{Average F1 Score} = \frac{\sum_{i=1}^K \text{F1 Score}_i}{K} \quad (4),$$

где K – количество классов.

Полученные модели оценивались с использованием сэмплированной выборки, полученной из набора данных CSE-CIC-IDS2018 по двадцати наиболее значимым признакам, перечисленным выше. В таблице 1 приведены полученные значения метрик качества, усредненные по результатам 5 циклов кросс-валидации [7].

Таблица 1. Сравнение результатов обучения моделей

Модель	Accuracy	Precision	Recall	F1-measure
KNeighborsClassifier	0.89	0.85	0.91	0.87
RandomForestClassifier	0.91	0.78	0.94	0.89
AdaBoostClassifier	0.90	0.82	0.90	0.86
GradientBoostingClassifier	0.99	0.98	0.95	0.95
MLPClassifier	0.77	0.59	0.77	0.67

Для кросс-валидации был использован метод `kfold` [7]. Это базовый подход, при котором обучающий набор разбивается на k меньших наборов. Для каждого из k наборов выполняется следующий алгоритм:

- модель обучается с использованием $k-1$ наборов, используемых в качестве обучающих данных;
- результирующая модель проверяется на оставшейся части данных (т.е. использует в качестве тестового набора оставшийся набор для вычисления показателя эффективности).

Показатель производительности, о котором сообщает k -кратная кросс-валидация, затем является средним значением значений, вычисленных в цикле. Такой подход может быть дорогостоящим с точки зрения вычислений, но не приводит к потере слишком большого количества данных (как в случае с использованием фиксированного произвольного набора проверок), что является основным преимуществом в таких задачах, где количество выборок очень мало

Заключение

Итогом разработки является концептуальная модель классификации трафика в сети. Были сопоставлены различные алгоритмы машинного обучения, используемые для тестирования систем обнаружения вторжений. Для выбранного набора данных были выделены тестовые и обучающие выборки, стратифицированные по классам. Полученная модель с точностью 0,99% определяет класс сетевого трафика. Полученный результат может быть использован в качестве основы для разработки программного комплекса анализа сетевого трафика.

Список использованной литературы:

1. Python: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.python.org/> (Дата обращения: 28.04.2023).
2. scikit-learn: [Электронный ресурс]. URL: <https://scikit-learn.org/stable/> (Дата обращения: 28.04.2023).
3. CSE-CIC-IDS2018: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.unb.ca/cic/datasets/ids-2018.html> (Дата обращения: 28.04.2023).
4. Гетьман А. И., Маркин Ю. В., Евстропов Е. Ф., Обыденков Д. О. Обзор задач и методов их решения в области классификации сетевого трафика // Труды ИСП РАН. 2017. Т. 29, В. 3. С. 117–150. DOI: 10.15514/ISPRAS-2017-29(3)-8.
5. Иванов В. Г., Киреев С.Х., Лыжинкин К.В. Применение методов искусственного интеллекта для обнаружения компьютерных атак // Труды ЦНИИС. Санкт-Петербургский филиал. 2017. Т. 1. № 4. С. 109-116.
6. Дудченко П.В. Метрики оценки классификаторов в задачах медицинской диагностики // Томский политехнический университет, 2019. 164 с.
7. Cross-validation: evaluating estimator performance: [Электронный ресурс]. URL: https://scikit-learn.org/stable/modules/cross_validation.html (Дата обращения: 28.04.2023).
8. Шелухин О.И., Ерохин С.Д., Полковников М.В. Технологии машинного обучения в сетевой безопасности. Горячая линия–Телеком, 2021. 353 с.
9. Шелухин О. И., Ерохин С. Д., Ванюшина А. В. Классификация IP-трафика методами машинного обучения / под ред. О. И. Шелухина. М.: Горячая линия – Телеком, 2018. 282 с.

© А.А. Чайко, 2023

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 57.085.25

Зубкова А.А.,
студент
Никитина А.А.,
студент
Гончарова А.С.,
аспирант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет, кафедра медицинской биохимии и микробиологии, г. Воронеж

ВОЗДЕЙСТВИЕ АЛЬФА-ЛИПОВОЙ КИСЛОТЫ НА АКТИВНОСТЬ ГЛУТАТИОНТРАНСФЕРАЗЫ ПРИ СИСТЕМНОМ СКЛЕРОЗЕ У МЫШЕЙ

Аннотация: В развитии фиброза кожи, легких и внутренних органов при системном склерозе значительную роль играет окислительный стресс. При экспериментальном системном склерозе у мышей наблюдали адаптивное повышение активности глутатионтрансферазы, осуществляющей конъюгацию глутатиона с главными продуктами пероксидного окисления липидов, в сердце, почках и легких. Введение альфа-липоевой кислоты способствовало снижению активности глутатионтрансферазы, вероятно, вследствие антиоксидантных свойств альфа-липоевой кислоты.

Ключевые слова: альфа-липоевая кислота, глутатионтрансфераза, системный склероз, удельная активность, свободнорадикальные процессы.

Системный склероз (СС) - хроническое аутоиммунное ревматическое заболевание, которое характеризуется патологическим изменением соединительной ткани и внутренних органов: почек, сердца, легких, с развитием фиброза. Хотя распространенность системного склероза относительно невелика, болезнь является тяжелой и неизлечимой. Системный склероз имеет самую высокую смертность среди всех ревматических заболеваний, а его этиология и патогенез до конца не изучены [1, с. 5]. Характерным для СС является иммунологическая дисфункция и повреждение сосудов, что приводит к воспалению и тканевой гипоксии и, как следствие, возникновению окислительного стресса

в пораженных тканях [2, с. 5]. Усиление свободнорадикальных процессов приводит к адаптивной активации антиоксидантных ферментов, в частности, глутатионтрансферазы, которая осуществляет конъюгацию сульфгидрильной группы глутатиона с главными и наиболее токсичными продуктами перексидного окисления липидов [3, с. 5]. При недостаточной работе антиоксидантной системы развивается окислительный стресс. Вследствие этого перспективной при данном заболевании может быть антиоксидантная терапия. Альфа-липовая (АЛК) кислота – это природный антиоксидант, синтезируемый в организме, который содержит две тиоловые группы. Экспериментально доказано, что АЛК снижает интенсивность процессов свободнорадикального окисления, обезвреживая активные формы кислорода, нормализуя активность антиоксидантных ферментов, восполняя содержание ферментативных компонентов антиоксидантной системы (глутатиона, убихинона) [4, с. 5]. АЛК принимает участие в регуляции метаболизма - углеводного, белкового и липидного [5, с. 5], но ее влияния на антиоксидантную систему организма при СС не исследовано.

Цель работы состояла в исследовании влияния АЛК на активность глутатионтрансферазы (ГТ) в сердце, почках и легких крыс с экспериментальным СС.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовали самок мышей линии BALB/c с массой тела 18-22 г., содержащихся в стандартных условиях вивария. СС моделировали путем подкожного введения в область грудного отдела позвоночника раствора, состоящего из 200 мкл калий-фосфатного буфера (100 мМ, рН 6,2) и 2 мкл хлорноватистой кислоты (НОСІ или НСЮ). Было сформировано 3 экспериментальных группы животных. Первая группа получала инъекции стерильного буфера (контроль). Вторая группа для моделирования СС получала инъекции хлорноватистой кислоты (патология). Животным третьей группы на фоне развития системного склероза вводили раствор, состоящий из 1,4 мг АЛК, 9,3 мкл димексида и 116 мкл 0,9% NaCl. Через 6 недель животных выводили из эксперимента, извлекали сердце, почки и легкие для проведения исследований.

Органы гомогенизировали с помощью гомогенизатора Daihan HG-15A в охлажденной среде выделения следующего состава: 50 ммоль/л трис-НСІ-буфер, рН 7,6, 10 ммоль/л ЭДТА, 0,5 ммоль/л β-меркаптоэтанол. Полученную вытяжку центрифугировали при 7000 g в течение 15 мин. Супернатант использовали в дальнейших исследованиях. Исследования проводили с помощью анализатора Chem-Well.

У крыс 2-ой и 3-ей экспериментальных групп наблюдался патогенез, характерный для системного склероза. При этом активность глутатионтрансферазы в сердце, почках и легких мышей 2-ой группы оказалась выше показателей группы контроля (рис.1, 2).

При введении АЛК активность ГТ была ниже, чем у мышей с патологией, что можно объяснить антиоксидантным действием АЛК (рис.1, 2). Полученные данные согласуются с результатами исследований, в которых АЛК снижала уровни активных форм кислорода, а также подавляла активность иммунных клеток и уменьшала воспалительную инфильтрацию в мозге мышей с рассеянным склерозом [5].

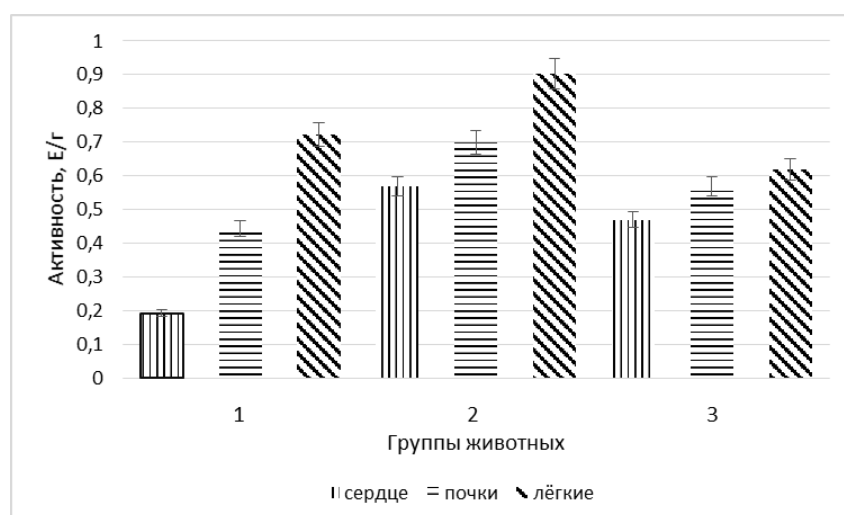


Рис.1. Активность ГТ в тканях крыс контрольной группы (1), крыс с системным склерозом (2), при введении АЛК животным с патологией (3)

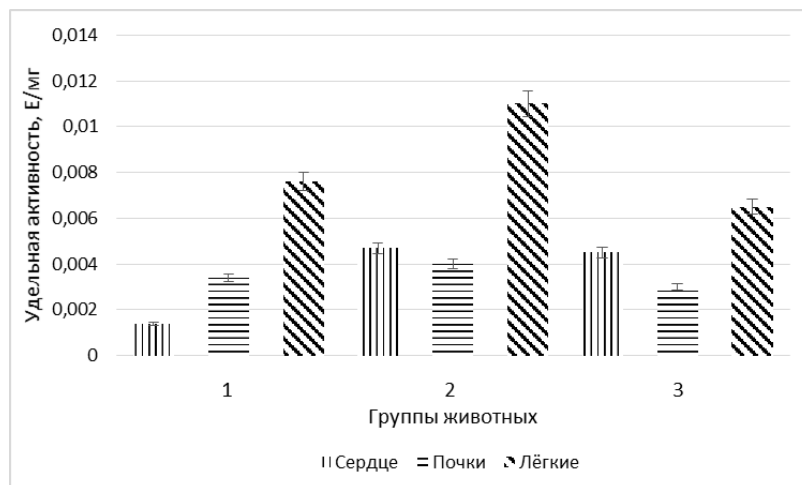


Рис.2. Удельная активность ГТ в тканях крыс контрольной группы (1), крыс с системным склерозом (2), при введении АЛК животным с патологией (3)

Можно сделать вывод, что введение АЛК мышам с патологией приводит к снижению интенсивности свободнорадикальных процессов, что уменьшает степень активации антиоксидантной системы. Альфа-липоевая кислота благодаря своей антиоксидантной активности способна играть роль «помощника» ферментов, участвующих в процессе защиты организма от влияния патологических факторов.

Список использованной литературы:

1. Rosendahl A.H. Pathophysiology of systemic sclerosis (scleroderma) / A.H. Rosendahl, K. Schönborn, T. Krieg // *Kaohsiung J. Med. Sci.* – 2022. – V. 38 (3). – P. 187-195. – doi: 10.1002/kjm2.12505. –
2. Piera-Velazquez S. Oxidative stress induced by reactive oxygen species (ROS) and NADPH oxidase 4 (NOX4) in the pathogenesis of the fibrotic process in systemic sclerosis: a promising therapeutic target. / S. Piera-Velazquez, S.A. Jimenez // *J. Clin. Med.* – 2021. – V. 10(20). – P. 4791. – doi: 10.3390/jcm10204791.
3. Собакарь М.С. Антиоксидантная терапия и метаболические подходы к лечению заболеваний сердечно-сосудистой системы / М.С. Собакарь, Е.В. Ших // *Биомедицина.* – 2010. – № 3. – С. 10-21.
4. Система антиоксидантной защиты: регуляция метаболических процессов, генетические детерминанты, методы определения / О.А. Никитина [и др.] // *Сибирский научный медицинский журнал.* – 2022. – №3. – С. 2-3.
5. Role of lipoic acid in multiple sclerosis / H. Xie [et al] // *CNS Neurosci. Ther.* – 2022. – V. 28(3). – P. 319-331. – doi: 10.1111/cns.13793.

© А.А. Зубкова, А.А. Никитина, А.С. Гончарова, 2023

УДК 639

Кононенко Р.В.,
Алтайский государственный гуманитарно–педагогический университет имени В.М. Шукшина,
г. Бийск

ОЦЕНКА РЫБОЛОВНЫХ РЕСУРСОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Аннотация: Рыбохозяйственный водный фонд Алтайского края располагается в различных ландшафтно-географических зонах – от степной до предгорной, и включает в себя верховья р. Обь и материковые водоемы. Фонд рыбохозяйственных водоемов края включает около 2000 водных объектов общей площадью 112 тыс. га. Учитывая наличие в крае большого количества малых

водохранилищ и прудов руслового типа, благоприятные климатические условия для развития интегрированных форм рыбоводства, а также жизненный уклад местного населения, широкое развитие получает фермерское рыбоводство. Запасы рыбы отличаются видовым разнообразием (40 видов, относящихся к 6-ти отрядам), но их средняя биологическая масса на единицу площади незначительна.

Ключевые слова: Алтайский край, рыболовные ресурсы, промысловые виды рыб, ихтиофауна, объем добычи.

Алтайский край является крупным, динамично развивающимся промышленным и сельскохозяйственным центром Западной Сибири. Регион славится уникальностью животного и растительного мира, а также природными ресурсами, что привлекает все больше туристов в последнее время.

Общий рыбохозяйственный озерный фонд составляет 634,0 км², в том числе фонд первой категории 462,0 км². Наиболее ценные озера объединены в системы: Бурлинскую, Кулундинскую, Касмалинскую и Барнаульскую. Развиваются такие сектора производства рыбопродукции как прудовые, индустриальные, пастбищные, а также сиговодство и форелеводство. Все это обеспечивается наличием в регионе многообразия типов рыбохозяйственных водоемов и природно-климатических условий. В крае широко развивается фермерское рыбоводство благодаря благоприятным климатическим условиям и большому числу малых водохранилищ и прудов руслового типа.

Сказанное определяет актуальность оценки рыболовных ресурсов Алтайского края.

Использование потенциала территории региона в условиях рыночной экономики на сегодняшний день очень актуально, так как это определяет экономический потенциал в отраслях народного хозяйства.

Рыбохозяйственный водный фонд края простирается от степной географической зоны до предгорной. В него входит верховья реки Обь и материковые водоемы. Общая его площадь 112 тыс. га.

В Алтайском крае 17085 рек, суммарная протяженность которых свыше 50 тыс. км. При этом, реки, имеющие протяженность 10 км и более, составляют 95%, а остальные – не более 10 км.

Центральными рыбохозяйственными водоемами фонда являются реки Катунь, Кулунда, Обь, Алей, Бия, Чумыш, а также озера Кулуктинское и Кучукское. Несмотря на видовое разнообразие рыбы, а это 40 видов, относящиеся к шести отрядам, средняя биологическая масса на единицу площади низкая. Это происходит из-за отсутствия достаточного количества кормовой базы высокогорных рек и порожистых озер.

По статистике любительским рыбоводством занимается каждый пятый житель региона. Вылавливается хариус, осман (горный елец), пелядь, линь, плотва, карась, окунь и реже - муксун, щука. Широкое распространение тайменя, хариуса, сига и форели развило лицензионное рыбоводство. В Красную книгу Республики Алтай внесены сибирский осетр, стерлядь, кельма и лекок.

Основными промысловыми рыбами из всего состава ихтиофауны региона являются: обыкновенная щука (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), лещ (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758), плотва (*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), язь (*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758), сазан (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758), серебряный карась (*Carassius auratus* (Linnaeus, 1758), речной окунь (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), обыкновенный судак (*Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758), налим (*Lota lota* (Linnaeus, 1758).

Также регион является развитым в области переработки рыбы. В крае действуют 50 предприятий. Перерабатывают как местное сырье, так и из прибрежных регионов.

Основными пользователями водных биологических ресурсов на территории края являются: АО «Каменский рыбозавод», ООО Рыбпром «Алтайский», ООО «Алтайфишпром», ООО «Лесное», ООО «Арсенал плюс», ООО «Барром», ООО «Арсал», ООО «Корал», ООО «Магтал», ИП Кошмак С.А., АО «Биокапитал», ООО «Био-салина», ООО «ТД Морская звезда», ООО «Дельта-Фиш», ООО «Дина-Внешторг», ИП Искрин В.Г., ЗАО «Совхоз Городской», ООО «Рыбовод Алтай», ООО «Евдокия», ИП КФХ «Голубев А.А.», ИП КФХ «Лебедев К.П.», ООО «Вымпел», ООО «Рыбный мир», ООО «Штиль».

Рыбопромысловые участки, основные пользователи, осуществляемые рыбохозяйственную деятельность и доминирующие виды рыб за последние 6 лет представлены в таблице 1.

Таблица 1. Рыбопромысловые участки, основные пользователи, осуществляемые рыбохозяйственную деятельность и доминирующие виды рыб за последние 6 лет

Год	Рыбопромысловые участки	Доминирующие виды рыб	Основные пользователи, осуществляемые рыбохозяйственную деятельность
2015	Постановление Администрации края от 20.10.2010 № 467-на территории Алтайского края входит 96 рыбопромысловых участков. На 2015 год заключено 26 договоров пользования водными биологическими ресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается.	Таймень, хариус, щука, елец, речной голец, сибирский пескарь, налим, окунь, сибирский голец.	АКОФ «Рыбоохрана», ООО «Арсал», ООО «Барром», ОАО «Бурлинский рыбхоз», ООО «Дельта-Фиш», ООО «Динат-Внешторг», ИП Искрин В.Г., ОАО «Каменский рыбозавод», ИП Кошмак С.А., ОАО «Кучуксульфат», ООО «Магтал», ООО рыбпром «Алтайский», ЗАО «Совхоз Городской».
2016	По состоянию на 01.01.2017 в Перечень рыбопромысловых участков на территории Алтайского края входит 110 рыбопромысловых участков. На 2016 год заключено 22 договора пользования водными биологическими ресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается.	Щука, судак, сазан, лещ.	ООО «Алтайфишпром», ООО «Арсал», ООО «Арсенал Плюс», ООО «Барром», ООО «Дельта-Фиш», ООО «Динат-Внешторг», ИП Искрин В.Г., ОАО «Каменский рыбозавод», ИП Кошмак С.А., ОАО «Кучуксульфат», ООО «Магтал», ООО «Морская звезда», ООО рыбпром «Алтайский», ЗАО «Совхоз Городской».
2017	В Перечень рыбопромысловых участков на территории Алтайского края входит 109 рыбопромысловых участков. На 2017 год заключено 23 договора пользования водными биологическими ресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается.	Щука, судак, сазан, лещ.	ООО «Алтайфишпром», ООО «Арсал», ООО «Арсенал Плюс», ООО «Барром», АО «Биокапитал», ООО «Био-салина», ООО «Дельта-Фиш», ООО «Динат-Внешторг», ИП Искрин В.Г., ОАО «Каменский рыбозавод», ИП Кошмак С.А., ООО «Рыбовод Алтая», ООО «Магтал», ООО «ТД Морская звезда», ООО Рыбпром «Алтайский» и ЗАО «Совхоз Городской».

2018	<p>В Перечень рыбопромысловых участков на территории Алтайского края входят 109 рыбопромысловых участков.</p> <p>На 2018 год заключено 18 договоров пользования водными биологическими ресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается.</p>	<p>Вид-доминант в промысловых уловах – лещ, 26 %; субдоминант – плотва, 20–35 %.</p>	<p>ООО «Арсал», ООО «Барром», АО «Биокапитал», ООО «Био-салина», ООО «Дельта-Фиш», ООО «Динат-Внешторг», ИП Искрин В.Г., ОАО «Каменский рыбозавод», ИП Кошмак С.А., ООО «Магтал», ООО «ТД Морская звезда», ООО Рыбпром «Алтайский» и ЗАО «Совхоз Городской».</p>
2019	<p>В Перечень рыбоводных участков Алтайского края от 24.11.2016 № 1985 включено 22 участка для осуществления товарного рыбоводства.</p> <p>На 2019 год заключено 83 договора пользования водными биологическими ресурсами, общий допустимый улов которых не устанавливается.</p>	<p>Лещ (399,6 т – 37,6 % от общих промысловых уловов).</p> <p>Плотва сибирская (21,9 %); карась (19,5 %); окунь (8,8 %); щука (4,7 %); судак (2,5 %); сазан (2,2 %); язь (1,6 %); налим (1,2 %).</p>	<p>ООО «Арсал», ООО «Барром», АО «Биокапитал», ООО «Био-салина», ООО «Дельта-Фиш», ООО «Динат-Внешторг», ИП Искрин В.Г., ОАО «Каменский рыбозавод», ИП Кошмак С.А., ООО «Магтал», ООО «ТД Морская звезда», ООО рыбпром «Алтайский» и ЗАО «Совхоз Городской».</p>
2020	<p>На 01.01.2021 в Перечень рыболовных участков, утверждённый приказом Министерства природных ресурсов и экологии Алтайского края от 26.11.2019 № 1803 «Об утверждении перечня рыболовных участков на территории Алтайского края», включено 89 рыболовных участков, а предоставлено в пользование 87.</p>	<p>Лещ (430,6 т. – 28,6 %), плотва сибирская (345,24 т. – 22,9 %); карась (48 264,9 т. – 17,6 % от общих промысловых уловов)</p>	<p>АО «Каменский рыбозавод», ООО рыбпром «Алтайский», ООО «Алтайфишпром», ООО «Лесное», ООО «Арсенал плюс», ООО «Барром», ООО «Арсал», ООО «Корал», ООО «Магтал», ИП Кошмак С.А., АО «Биокапитал», ООО «Био-салина», ООО «ТД Морская звезда», ООО «Дельта-Фиш», ООО «Динат-Внешторг», ИП Искрин В.Г., ЗАО «Совхоз Городской», ООО «Рыбовод Алтая», ООО «Евдокия», ИП КФХ «Голубев А.А.», ИП КФХ «Лебедев К.П.», ООО «Вымпел», ООО «Рыбный мир», ООО «Штиль».</p>

2021	<p>2021 году Перечень рыбоводных участков, утверждённый приказом Министерства природных ресурсов и экологии Алтайского края от 21.06.2019 № 1076 «Об утверждении перечня рыбоводных участков на территории Алтайского края», был дополнен 5 рыбоводными участками в 4 административных районах края.</p> <p>В 2021 году Перечень рыболовных участков на территории Алтайского края, утвержденный приказом Министерства природных ресурсов и экологии Алтайского края от 26.11.2019 № 1803 «Об утверждении Перечня рыболовных участков на территории Алтайского края», был дополнен 12 рыболовными участками, по которым в 2022 году проводился конкурс.</p>	<p>Лещ (605,4 т. – 26,8 %); плотва сибирская (459,4 т. – 20,4 %); карась (634,1 т. – 28,1 %); окунь (319,5 – 14,2 % от общих промысловых уловов).</p>	<p>АО «Каменский рыбозавод», ООО рыбпром «Алтайский», ООО «Алтайфишпром», ООО «Лесное», ООО «Арсенал плюс», ООО «Барром», ООО «Арсал», ООО «Корал», ООО «Магтал», ИП Кошмак С.А., АО «Биокапитал», ООО «Био-салина», ООО «ТД Морская звезда», ООО «Дельта-Фиш», ООО «Дина-Внешторг», ИП Искрин В.Г., ЗАО «Совхоз Городской», ООО «Рыбовод Алтая», ООО «Евдокия», ИП КФХ «Голубев А.А.», ИП КФХ «Лебедев К.П.», ООО «Вымпел», ООО «Рыбный мир», ООО «Штиль».</p>
------	---	---	---

Динамику объема возможной добычи рыбы за последние 10 лет можно проследить в таблице 2 ниже.

Таблица 2. Динамика объема возможной добычи за последние 10 лет

Год	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Объемы возможной добычи рыбы (т)	637,4	1260	1368,1	1390,6	1192,9	1204	1 100,6	1287,8	2256,17	2256,17

Рисунок 1. Объемы возможной добычи рыбы



На данной диаграмме видно динамику изменения объемов добычи рыбы за 10 лет. С 2012 года годы объемы рыбы увеличивались, затем происходит заметное снижение с 2015 по 2018 года. С 2019 наблюдается скачок роста объема и его сохранение с 2020 по 2021 года.

В 2021 году было проведено свыше 30 мероприятий алтайским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» по оценке размера ущерба водным биоресурсам, причиненного в ходе хозяйственной деятельности. В рамках мероприятий по его снижению и компенсации в водные объекты было выпущено 236272 экземпляра молоди сазана. На 87 рыболовных и рыбоводных участках края проведены мелиоративные и противозаморные мероприятия на общую сумму 5411,9 тыс. руб., проведено зарыбление водоемов края в объеме 18,2 тонн или 6,015 млн шт. рыбопосадочного материала.

В рыбохозяйственный фонд Алтайского края входят 718 рек общей протяженностью 6167 км, 4713 озер общей площадью 248,2 тыс. га озер и 6 водохранилищ площадью 24,38 тыс. га. Из тысячи прудов региона на рыбные приходится 2,5-3 тыс. га. Более 40 лет в Алтайском крае проводятся мероприятия по оценке запасов водных объектов. Доминирующее положение рыбы на сегодняшний день занимает лещ 605,4 т. – 26,8 %, плотва сибирская 459,4 т. – 20,4 %, карась 634,1 т. – 28,1 %, окунь 319,5 – 14,2 % от общих промысловых уловов. За последние 10 лет объемы возможной добычи рыбы сильно выросли. Если в 2012 году объем составлял 637,4 тонны, то в 2021 году – 2256,17 тонн. Что говорит о улучшении качества рыболовных ресурсов.

Список использованной литературы:

1. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2010 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco> HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2010.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2010.pdf) HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2010.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2010.pdf).pdf (дата обращения 10.01.2023)
2. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2011 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco> HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2011.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2011.pdf) HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2011.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2011.pdf).pdf (дата обращения 10.01.2023)
3. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2012 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco> HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2012.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2012.pdf) HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2012.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/vagno/dokladeco2012.pdf).pdf (дата обращения 10.01.2023)

4. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2013 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/> HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/17dwnl9.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/17dwnl9.pdf) 17 HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/17dwnl9.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/17dwnl9.pdf) dwnl HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/17dwnl9.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/17dwnl9.pdf) 9 HYPERLINK
["https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/17dwnl9.pdf"](https://minprirody.alregn.ru/files/incoming/files/17dwnl9.pdf).pdf (дата обращения 10.01.2023)
5. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2014 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ> HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ"](https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ) 0 HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ"](https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ) H1Okuh HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ"](https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ) 8 HYPERLINK ["https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ"](https://disk.yandex.ru/i/Hf0H1Okuh8gJQ) gJQ HYPERLINK
(дата обращения 10.01.2023)
6. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2015 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ> HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ"](https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ) 8 HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ"](https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ) XоYZAsU HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ"](https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ) 7 HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ"](https://disk.yandex.ru/i/MH8XoYZAsU7MQ) MQ (дата обращения 10.01.2023)
7. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2016 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3> HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3"](https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3) 0 HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3"](https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3) О HYPERLINK ["https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3"](https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3) 43 HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3"](https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3) JgUo HYPERLINK
["https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3"](https://disk.yandex.ru/i/eXsTt0043JgUo3) 3 (дата обращения 10.01.2023)
8. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2017 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/BFZH/MGkVwpStY> (дата обращения 10.01.2023)
9. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2018 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w> HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w"](https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w) 5 HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w"](https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w) JH HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w"](https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w) 4 HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w"](https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w) /gJwuwzF HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w"](https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w) 9 HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w"](https://cloud.mail.ru/public/5JH4/gJwuwzF9w) w (дата обращения 10.01.2023)
10. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2019 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw> HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw"](https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw) 3 HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw"](https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw) bgydd HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw"](https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw) 7 HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw"](https://cloud.mail.ru/public/nQpf/3bgydd7Mw) Mw (дата обращения 10.01.2023)
11. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2020 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC> HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC"](https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC) 6 HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC"](https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC) s HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC"](https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC) 5 HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC"](https://cloud.mail.ru/public/jTGm/6s5JeaYtC) JeaYtC (дата обращения 10.01.2023)
12. Ежегодный экологический доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2021 году» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cloud.mail.ru/public/LmwY/Rcp553cC9> HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/LmwY/Rcp553cC9"](https://cloud.mail.ru/public/LmwY/Rcp553cC9) 553 HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/LmwY/Rcp553cC9"](https://cloud.mail.ru/public/LmwY/Rcp553cC9) cC HYPERLINK
["https://cloud.mail.ru/public/LmwY/Rcp553cC9"](https://cloud.mail.ru/public/LmwY/Rcp553cC9) 9 (дата обращения 10.01.2023)

Шапранова И.В.,
Студент, Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского, п. Молодёжный, Россия
Журавлева К.А.,
Студент, Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского, п. Молодёжный, Россия
Гончарова О.А.,
Старший преподаватель,
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
п. Молодёжный, Россия

ПРОЕКТ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ОБЩЕСТВЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ П. БОКОВО Г. ИРКУТСКА

Аннотация: В статье описаны результаты выполнения проекта реконструкции, озеленения и благоустройства общественной территории в п. Боково г. Иркутска. Площадь территории 35,6 га. Основой проекта является морская тематика, т.к. территория граничит с берегом р. Ангара. Запланированы культуртехнические мероприятия, разработан генеральный план, выполнены схемы функционального зонирования территории, дорожно-тропиночной сети, составлена ассортиментная ведомость.

Ключевые слова: проект, озеленение и благоустройство, общественная территория.

Основное направление ландшафтной архитектуры - организация гармоничной взаимосвязи населенных мест с их природным окружением, озеленение и благоустройство территорий, формирование открытых пространств преимущественно рекреационного назначения [1-4].

Подбор дикорастущих и культивируемых растений, адаптированных к природно-климатическим условиям города Иркутска, является одной из основных задач, которые стоят перед ландшафтными дизайнерами, так как рекомендуемые виды или сорта растений должны отличаться не только декоративными качествами, но и морозо- и зимостойкостью, пыле- и газоустойчивостью, устойчивостью к болезням и вредителям [5-39].

На территории г. Иркутска создаются новые скверы и парки, реконструируются старые, территории новостроек нуждаются в облагораживании и озеленении, в создании комфортных условий для отдыха граждан и детских игр.

Цель работы - разработка проекта озеленения и благоустройства территории в п. Боково г. Иркутска.

Объектом благоустройства и озеленения является территория, расположенная в п. Боково Ленинского района г. Иркутска. Общая площадь - 35,6 га. Изучаемая территория, в настоящее время, замусорена и частично закустарена, в связи, с чем необходимо предварительное проведение культуртехнических работ. Генеральный план выполненный графическим способом.

Выбранный стиль проекта - пейзажный, основой проекта является морская тематика, так как территория граничит с берегом р. Ангары (рис. 1). Доминирующим цветом является голубой и белый, которые будут гармонично смотреться на фоне зеленого газона. Присутствие в проекте волнистости, отраженное в малых архитектурных формах (навесах, арках, фонтанах-шутихах), также поддержит морскую тематику.

В результате зонирования территории выделены 6 основных зон: входная, культурно-просветительская, зона тихого отдыха, детская, прогулочная, зона общепита. Все отдельные функциональные участки и элементы территории, связывает между собой дорожно-тропиночная сеть, состоящая из основных и второстепенных пешеходных маршрутов, выполненная из декоративного камня, асфальтобетонного и древесного покрытия. В проекте предусмотрены различные типы парковых насаждений - декоративные группы, аллеи посадки, живые изгороди, клумбы.

Из древесно-кустарниковых растений в проект включили ель обыкновенную, иву козью «Pendula», березу плосколистную, рябину обыкновенную, клен приречный Гиннала, дерен белый «Cream Cracker», сирень венгерскую, иргу Ламарка.

ПРОЕКТ РЕКОНСТРУКЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВА ПРИБРЕЖНОЙ И ОБЩЕСТВЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ В П. БОКОВО ИРКУТСКА 2



Рисунок 1 – Генеральный план

Для пяти цветников были подобраны однолетние и многолетние растения с разным периодом цветения – вероника колосистая «Ulster Dwarf Blue», овсяница сизая «Elijah Blue», хелоне косая «Alba», ирис сибирский «Ruffled Velvet», ирис «Blue Magic», астильба «Deutschland», иссоп лекарственный «Blue», агератум мексиканский «Blue Hawaii», лилейник гибридный «Lullaby Baby», живучка ползучая «Antropurpurea», обриета «Silberrand», хоста «Big Daddy», хоста «Patriot», незабудка болотная, люпин многолистный «Noblemaiden». Для миксбордера - туя западная, можжевельник казацкий, можжевельник горизонтальный «Lime Glow», барбарис Тунберга «Antropurpurea», спирея японская «Gold flame». Для рокария - туя западная, можжевельник казацкий, спирея японская «Gold flame», овсяница сизая «Elijah Blue».

Партерный газон, состоящий из мятлика лугового, овсяницы красной и райграса пастбищного, благодаря своей однородности создаст ровный и плотный многолетний травянистый покров отличного качества.

Растительный ассортимент, состоящий из древесно-кустарниковых и травянистых видов, подобранный для озеленения территории, отличается высокими декоративными качествами, а также адаптирован к природно-климатическим особенностям Иркутского региона.

В ходе проделанной работы разработан генеральный план, выполнены схемы функционального зонирования территории, дорожно-тропиночной сети, составлена ассортиментная ведомость. В культурно-просветительской зоне предусмотрены информационные стенды, которые также отражают тематику проекта. Малые архитектурные формы такие как: навесы, арки, фонтаны шутихи, передают замысел проекта и создают спокойную колористическую гамму.

Список использованной литературы:

1. Васильева В.А, Соколова Л.А., Лилякова Е.А. Реализация проектирования садового участка с размещением деревьев и кустарников на территории Калужской области // Тенденции повышения конкурентоспособности и экспортного потенциала продукции агропромышленного комплекса: материалы международной научной конференции. Смоленск. 2021. С. 13-17.
2. Волченкова Г. А. Системы озеленения населенных мест: тексты лекций для студентов специальности «Садово-парковое строительство». Минск: БГТУ, 2022. 342 с.
3. Карташова Н.П. Ландшафтное проектирование: учебное пособие/ Н.П. Карташова; М-во науки и высшего образования РФ, ФГБОУ ВО «ВГЛУ» - Воронеж, 2021. - 177 с.

4. Сокольская О.Б. Ландшафтная архитектура. Проектирование: учебное пособие для СПО/ О.Б. Сокольская, А.А. Вергунова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 276.
5. Буянтуева С.С. Всхожесть семян *Spiraea media* Franz Schmidt при интродукции в условиях Иркутского района / С.С. Буянтуева, Е.Г. Худоногова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. - п. Молодежный, 2023. - С. 61-64.
6. Буянтуева С.С. Род *Spiraea* L. в озеленении города / С.С. Буянтуева // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: сборник научных тезисов студентов. - п. Молодежный, 2022. - С. 295-296.
7. Буянтуева С.С. Изучение лабораторной всхожести семян *Spiraea media* Franz Schmidt / С.С. Буянтуева // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области: материалы очно-заочной научно-практической конференции посвященной Дню Российской науки. - п. Молодежный, 2023. - С. 127-128.
8. Дубасова Е.И. Дизайн-проект приусадебного участка в пос. Марково / Е.И. Дубасова, Худоногова Е.Г. // Вестник ИрГСХА. - 2020. - № 100. - С. 24-33.
9. Дубасова Е.И. Проект озеленения дома культуры п. Молодёжный Иркутского района / Е.И. Дубасова, С.В. Половинкина // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. сборник научных тезисов студентов. - п. Молодежный, 2021. - С. 13-14.
10. Дубасова Е.И. Анализ состояния живых изгородей в МО Молодежное Иркутского района / Е.И. Дубасова, С.В. Половинкина // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, в IV томах. - п. Молодежный, 2022. - С. 156-163.
11. Зацепина О.С. Сравнительная оценка способов размножения *Parthenocissus quinquefolia* Planch. в условиях Заларинского района Иркутской области / О.С. Зацепина, С.В. Половинкина // Вестник ИрГСХА. - 2020. - № 96. - С. 7-15.
12. Зацепина О.С. Влияние экологических условий Иркутска на процесс побегообразования тополя белого (*Populus alba* L.) / О.С. Зацепина, С.В. Половинкина, Г.В. Скрипник, Е.Г. Худоногова, Д.Р. Шарипова // Вестник ИрГСХА. - 2019. - № 92. - С. 147-155.
13. Зацепина О.С. Инвентаризация древесно-кустарниковой растительности территории, прилегающей к главному корпусу ИрГАУ / О.С. Зацепина // Вестник ИрГСХА. - 2015. - № 71. - С. 52-59.
14. Казарбина Л.Н. Эскизный проект озеленения и благоустройства мемориального сквера п. Кырен Тункинского района Республики Бурятия / Л.Н. Казарбина, Е.Г. Худоногова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. - п. Молодежный, 2023. - С. 65-71.
15. Казарбина Л.Н. Проект озеленения ул. Интернациональная (г. Усолье-Сибирское) // Л.Н. Казарбина // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: сборник научных тезисов студентов. - п. Молодежный, 2022. - С. 303-304.
16. Казарбина Л.Н. Проект мемориального сквера п. Кырен Республики Бурятия / Л.Н. Казарбина // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области: материалы очно-заочной научно-практической конференции посвященной Дню Российской науки. - п. Молодежный, 2023. - С. 145-146.
17. Козловская У.А. Эколого-биоморфологические особенности *Rhododendron* L. / Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. Сборник научных тезисов студентов. - п. Молодежный, 2022. - С. 309-310.
18. Кузнецова М.С. *Raemonia anomala* L. в ландшафтном озеленении / М.С. Кузнецова // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области: материалы очно-заочной научно-практической конференции посвященной Дню Российской науки. - п. Молодежный, 2023. - С. 187-188.
19. Кузнецова М.С. Эколого-биологические особенности *Raemonia anomala* L. / М.С. Кузнецова, Е.Г. Худоногова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. -п. Молодежный, 2022. - С. 185-190.

20. Кузнецова М.С. Дизайн-проект индивидуального участка СНТ «Геолог» / М.С. Кузнецова // Аграрная наука в инновационном развитии агропромышленного комплекса Иркутской области. Материалы очно-заочной научно-практической конференции посвященной Дню Российской науки. - п. Молодежный, 2023. - С. 189-190.
21. Кузнецова М.С. Проект благоустройства и озеленения территории СНТ «Геолог» Иркутского района / М.С. Кузнецова, Е.Г. Худоногова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы всероссийской студенческой научно-практической конференции. - п. Молодежный, 2023. - С. 78-83.
22. Кузьмина И.С. Изучение эколого-биологических особенностей *Tilia cordata* Mill. в условиях г. Иркутска / И.С. Кузьмина // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. сборник научных тезисов студентов. - п. Молодежный, 2021. - С. 29-30.
23. Раченко А.М. Изучение зимостойкости клоновых подвоев яблонь различного происхождения в полевых и контролируемых условиях / А.М. Раченко, А.А. Кузнецов, Е.Г. Худоногова // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. - п. Молодежный, 2022. - С. 89-93.
24. Репецкая В.О. Изучение *Ipomoea* L. (Сорт "Звездный Вальс") в условиях г. Иркутска / В.О. Репецкая, Е.Г. Худоногова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. - п. Молодежный, 2022. - С. 233-239.
25. Скоробогатова К.Е. Дизайн-проект парка "Комсомольский" / К.Е. Скоробогатова // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. сборник научных тезисов студентов. - п. Молодежный, 2021. - С. 47-48.
26. Суринова А.В. Дизайн-проект частного участка в СНТ Берёзка / А.В. Суринова // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. сборник научных тезисов студентов. - п. Молодежный, 2021. - С. 51-52.
27. Тунгрикова В.В. Периоды и онтогенетические состояния популяции *Symphytum officinale* L. в условиях Приангарья / В.В. Тунгрикова, Т.А. Филиппова // Вестник Башкирского государственного университета. - 2019. - №1(49). - С. 47-50.
28. Тунгрикова В.В. Онтогенетические особенности и продуктивность *Symphytum Officinale* L. в условиях Приангарья / В.В. Тунгрикова, Е.Г. Худоногова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. - 2022. - № 4 (40). - С. 46-54.
29. Филиппова Т.А. Биоморфологические особенности виргинильных растений рода *Euonymus* L. / Т.А. Филиппова, Е.Г. Худоногова // Вестник Пермского университета. Серия: Биология. 2022. № 2. С. 101-106.
30. Худоногова Е.Г. Лекарственные растения Предбайкалья для чайно-оздоровительных напитков / Е.Г. Худоногова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. -2009. - № 1. - С. 87-89.
31. Худоногова Е.Г. Всхожесть семян рода *Asarum* L. / Е.Г. Худоногова, М.А. Тяпаева // Вестник ИрГСХА. - 2019. - № 91. - С. 48-56.
32. Худоногова Е.Г. Эколого-биологические особенности *Juglans manshurica* Maxim. в условиях Иркутского района / Е.Г. Худоногова, Л.Е. Камышова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК. Матер. всеросс. науч.-практ. конф. (г. Иркутск, 14-15 марта 2019 г.). - Иркутск, 2019. - С. 85-90.
33. Худоногова Е.Г. Садовые формы *Thuja occidentalis* L. / Е.Г. Худоногова, Е.И. Дубасова // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф. - Молодежный, 2019. - Т. 1. - С. 49-56.
34. Худоногова Е.Г. Биологические особенности *Thymus serpyllum* L. в условиях острова Ольхон / Е.Г. Худоногова, Н.Ю. Черниговская // Вестник ИрГСХА. - 2017. - № 81-2. - С. 37-44.
35. Худоногова Е.Г. Определение качества семян хвойных интродуцентов в условиях г. Иркутска / Е.Г. Худоногова, Е.И. Дубасова // Вестник ИрГСХА. - 2021. - № 104. - С. 16-25.
36. Худоногова Е.Г. Изучение экологических особенностей и продуктивности *Fragaria orientalis* Losinsk. в условиях Предбайкалья / Е.Г. Худоногова, С.В. Третьякова // Агробиотехнология-2021: сборник статей международной научной конференции. Москва, 2021. С. 276-280.

37.Худоногова Е.Г. Экологическая характеристика полезных растений западного Прибайкалья / Е.Г. Худоногова // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. - 2018. - № 4. - С. 25-32.

38.Худоногова Е.Г. Эколого-фитоценотические особенности *Thymus asiaticus* Serg. и *T. baicalensis* Serg. в Предбайкалье / Е.Г. Худоногова, Т.В. Киселёва, Н.Ю. Черниговская, Н.А. Николаева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2013. - № 3 (101). - С. 058-062.

39.Khudonogova E.G. Stocks of raw materials of wild medicinal plants in the Western Baikal region / E.G. Khudonogova, M.A. Rachenko, N.G Dubrovsky., O.A. Popova, T.T. Taisayev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. -2019. - С. 72002.

© Шапранова И.В., Журавлева К.А., Гончарова О.А., 2023

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 54

Саморукова О.Е.,
Нефтегазоразведочный техникум, г. Оренбург

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В Р. УРАЛ МЕТОДОМ ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ

Проблема загрязнения природных вод солями тяжелых металлов актуальна для многих регионов России и обусловлена не только наличием предприятий горнодобывающего и металлургического комплекса, но и огромным количеством накопленных за многие годы техногенных отходов в виде отвалов и шламонакопителей [2, с. 44]. Вымывание тяжелых металлов из отвалов под действием атмосферных осадков и просачивание их в грунт с подотвальными водами приводит к попаданию этих загрязнителей в водоносные горизонты, питающие реки и озера и в конечном счете к расширению территории экологического неблагополучия.

В Наблюдения за качеством поверхностных вод р. Урал в районе г. Оренбург ведутся в 3-х створах:

- 1) в черте г. Оренбург, 6,0 км выше автодорожного моста - фоновый створ;
- 2) 2 км ниже г. Оренбург – первый контрольный створ;
- 3) 6,5 км ниже г. Оренбург – второй контрольный створ.

В створе р. Урал - в черте г. Оренбург концентрации превышения ПДК загрязняющими веществами в декабре 2022 г составили: - ХПК - 1,4 ПДК;

В контрольном створе р. Урал – 2,0 км ниже г. Оренбург (0,5 км ниже сброса сточных вод с городских очистных сооружений) превышения ПДК загрязняющими веществами составили: - по ХПК – 1,6; - по БПК₅ – 1,1 ПДК;

В створе р. Урал – 6,5 км ниже г. Оренбург (5,0 км ниже сброса сточных вод с городских очистных сооружений) превышения ПДК загрязняющими веществами составили: - по ХПК – 1,8 ПДК [5].

В апреле 2023 года на территории г. Оренбурга, в период разлива р.Урал был проведен отбор пробы сточных вод (см. рис 1).



Рисунок 1 – «Ориентир забора пробы анализируемой воды р. Урал»

Для проведения анализа был выбран высокочувствительный метод инверсионной вольтамперометрии. Данный метод обладает низким пределом обнаружения тяжелых металлов, достигая 10^{-9} – 10^{-10} моль/л. Метод инверсионной вольтамперометрии основан на электрохимическом концентрировании компонентов анализируемой пробы при постоянном потенциале на поверхности индикаторного электрода и дальнейшем растворении полученного концентрата при определенной скорости изменения потенциала.

Для анализа были взяты такие тяжелые металлы, как – цинк (Zn), кадмий (Cd), свинец (Pb) и медь (Cu). В ходе эксперимента с учетом фона были получены следующие данные (см. табл. 1):

Таблица 1 - «Результаты единичного анализа содержания тяжелых металлов (Zn, Cd, Pb, Cu) в р. Урал на территории г. Оренбурга»

Элемент	Результаты единичного анализа			Предел повторяемости
	Канал А	Канал В	Канал С	
Zn	0,0455	0,0397	0,0304	CR(3)=0,0133
Cd	0,0443	0,0417	0,0469	CR(3)=0,0148
Pb	0,0487	0,0351	0,0341	CR(3)=0,0117
Cu	0,0352	0,0431	0,0358	CR(3)=0,0127

Для сравнения значения на содержание тяжелых металлов в сточных водах были взяты нормы ПДК для Zn, Cd, Pb, Cu (см. табл. 2., рис. 2).

Таблица 2 – «Предельно допустимые концентрации некоторых тяжелых металлов в воде водоемов»

Металл	Предельно допустимая концентрация, мг/дм ³	Фактическое (среднее) значение концентрации, мг/дм ³	Класс опасности
медь	1,0	0,038	3
цинк	1,0	0,0385	3
свинец	0,03	0,0393	2
кадмий	0,001	0,0443	2

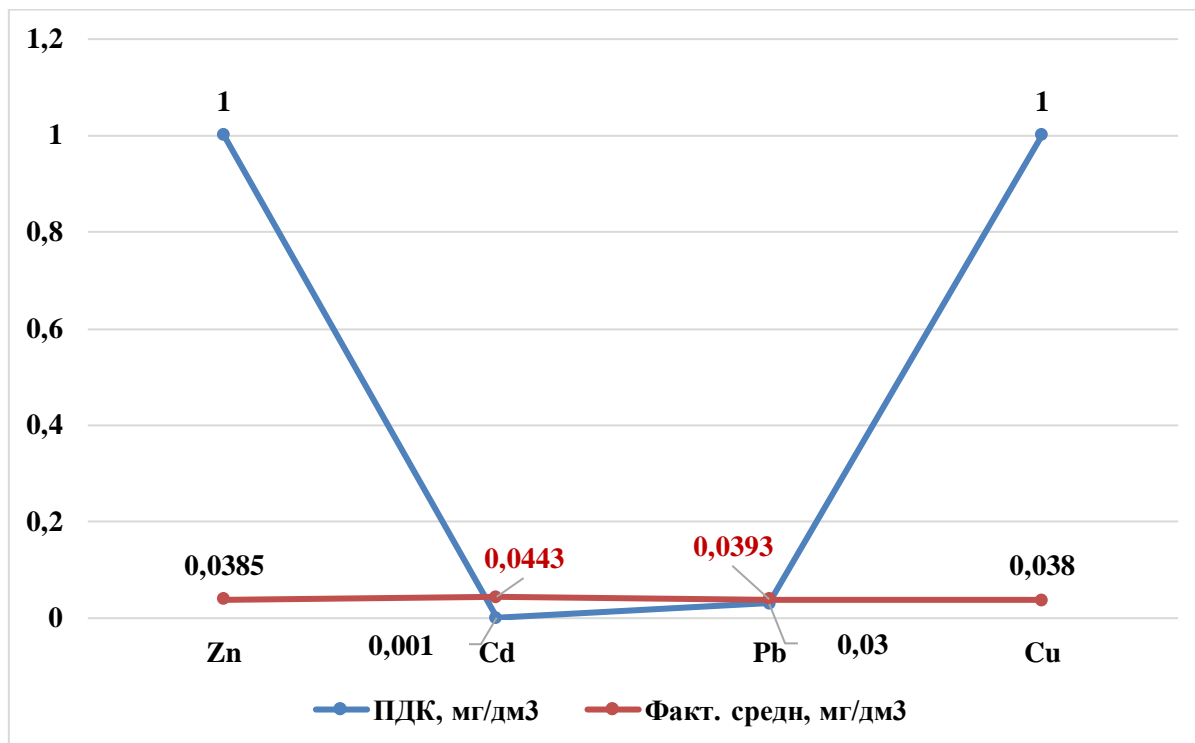


Рисунок 2 – «Сравнительный анализ фактических концентраций для Zn, Cd, Pb, Cu с нормами ПДК»

Превышение ПДК было зафиксировано у таких металлов как кадмий, превышение которого составило 0,0433 мг/дм³, и свинец, составивший превышение от норм ПДК на 0,0093 мг/дм³.

При попадании загрязненных стоков в почву, подземные или поверхностные воды, ионы тяжелых металлов включаются в пищевые цепочки, где происходит их дальнейшее преобразование.

Список использованной литературы:

1. Беленова С. В., Вигдорович В. И., Шель Н. В., Цыганкова Л. Е. Сорбционная способность природных сорбентов. // Вестник ТГУ. 2015. т.20. №2. С. 388–396.
2. Будников, Г.К. Тяжёлые металлы в экологическом мониторинге водных систем. // Соросовский образовательный журнал. - N 5, 1998. - С.23.
3. Натаров, В.М., Савченко, В.В. Гидробионты как индикаторы загрязнения поверхностных вод тяжёлыми металлами // Материалы научно-практической конференции "Беловежская пуца на рубеже 3-го тысячелетия", 1999 г.
4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды оренбургской области. 2022., с. 15-17.
5. Перельгин Ю. П., Флягин А. А., Зуева Т. В., Зорькина О. В. Технология утилизации концентрированных растворов, содержащих ионы цинка, кадмия или меди и аммония. // Водоочистка. 2010. №6. С. 62—65
6. ТКП 17.06-08-2012 (02120). Технический кодекс установившейся практики. Охрана окружающей среды и природопользование. Гидросфера. Порядок установления нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод.

© О.Е. Саморукова, 2023

Казуров М.Д.,
 аспирант, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли,
 Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
 Габдуллин Р.Р.,
 доцент, кафедра региональной геологии и истории Земли,
 Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет,
 Пузик А.Ю.,
 мл. науч. с.,
 Пермский государственный национальный исследовательский университет, Естественнонаучный
 институт, лаборатория биогеохимии техногенных ландшафтов,
 ст. преп., сектор наноминералогии, инженер,
 Пермский государственный национальный исследовательский университет, Естественнонаучный
 институт, кафедра минералогии и петрографии

**ПАЛЕОТЕМПЕРАТУРНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВЕРХНЕЮРСКИХ
 ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ Г. ЮЖНАЯ ДЕМЕРДЖИ**

Гора Южная Демерджи располагается в пределах первой гряды Крымских гор и сложена верхнеюрскими терригенными отложениями, которые сформировались в задуговом бассейне на завершающей стадии киммерийского тектонического этапа [3, с. 23], сопровождавшегося формированием дельт гильбертова типа [4, с.14].

Терригенные отложения представлены конгломератами, которые можно разделить на две толщи (Рис. 1).

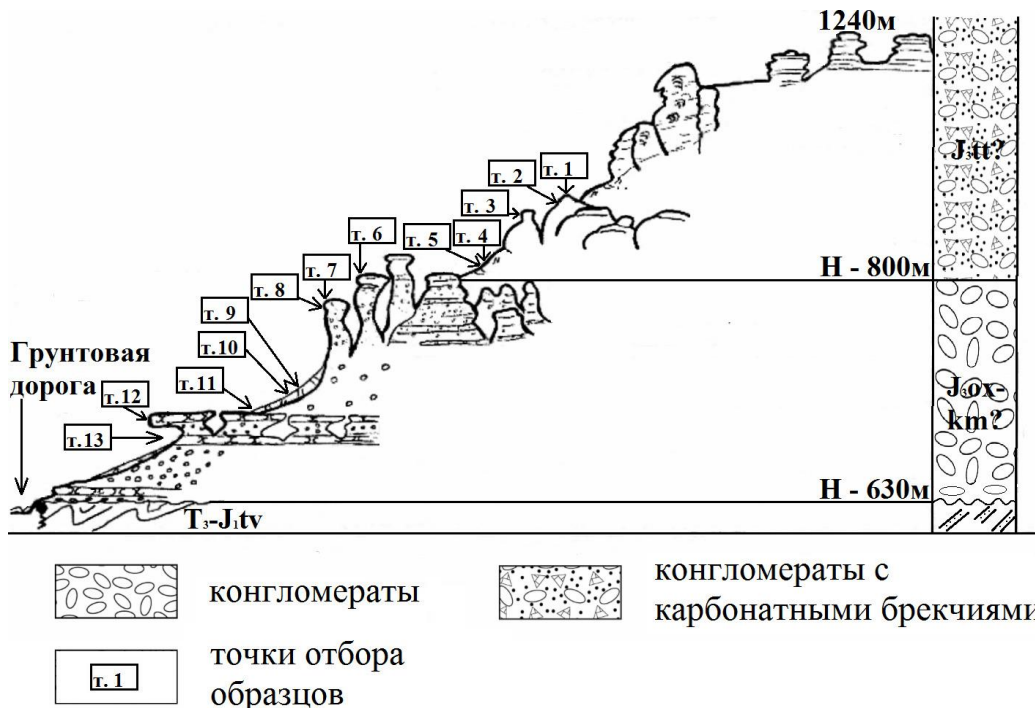


Рис. 1. Юго-западный склон г. Ю.Демерджи

Толща I представлена конгломератами среди которых преобладают средне-крупногалечные плохосортированные конгломераты, чередующиеся с плохо-среднесортированными мелкогалечными конгломератами. Цвет конгломератов от серого до бурого, сортировка средняя – плохая, состав галек полимиктовый. Конгломераты залегают на породах таврической серии, контакт между ними задернован. Возраст толщи условно принимается оксфорд-кимериджским(?) [4, с. 11]. Мощность выхода толщи в области наблюдения около 160 м.

Толща II представлена конгломератами с горизонтами слабо-неокатанных карбонатных брекчий. Конгломераты имеют разность от крупно- до мелкогалечных, плохо-среднесортированных, в основном серого цвета, состав галек полимиктовый. Возраст толщи условно принимается титонским(?) [4, с. 11]. Залегаet несогласно с конгломератами толщи I. Ее мощность не менее 300 м.

В ходе полевых работ было отобрано 13 образцов, на юго-западном склоне г. Ю.Демерджи, крайние точки отбора имеют абсолютные высоты над уровнем моря 690 м. и 910 м. Граница между толщей I и толщей II находится на уровне 800 м. над уровнем моря. Образцы были отобраны для проведения полного геохимического анализа элементов, который выполнялся на волнодисперсионном рентгенофлуоресцентном спектрометре последовательного типа действия S8 Tiger фирмы «BRUKER». По результатам геохимического анализа было проведено определение палеотемпературы по индексу выветривания (Рис. 2).

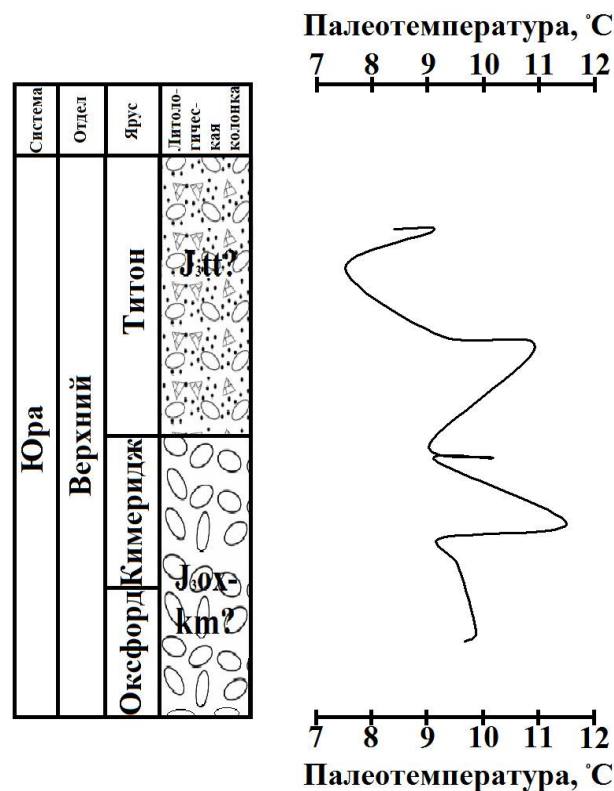


Рис. 2. Палеотемпературная кривая для толщи I и II юго-западного склона г. Ю.Демерджи

Индекс выветривания (CIA) показывает степень истощения породы подвижными элементами относительно неподвижных в процессе химического выветривания и высчитывается по формуле:

$$CIA = 100 \cdot Al_2O_3 / (Al_2O_3 + CaO^* + Na_2O + K_2O),$$

где CaO* — некарбонатный CaO, все переменные представляют молярные количества оксидов основных элементов [2, с. 199].

Температура по индексу выветривания T(CIA) высчитывается по формуле:

$$T = 0,56 CIA - 25,7 (r^2 = 0,50),$$

где T — температура, °C [1, с. 23].

Полученный диапазон палеотемператур от 7,5 до 11,5 °C характеризует верхнеоксфордский-нижнетитонский интервал как холодный период времени. При этом интервал можно разделить на две эпохи, относительно друг друга. Верхний оксфорд и начало нижнего титона характеризуются температурами больше 9 °C, что говорит об относительном потеплении, нижний титон, с температурами от 9 °C и меньше, говорит об относительном похолодании.

Список использованной литературы:

1. Габдуллин Р.Р., Пузик А.Ю., Меренкова С.И., Мигранов И.Р., Бадулина Н.В., Иванов А.В., Казуров М.Д. Литолого-геохимическая характеристика и палеоклиматические условия формирования верхнемеловых отложений эпиконтинентального бассейна Русской плиты в районе Ульяновско-Саратовского прогиба // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2021. № 2. С. 20–33.
2. Маслов А.В. Осадочные породы: методы изучения и интерпретации полученных данных. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. 289 с.
3. Милеев В. С., Барабошкин Е.Ю., Розанов С.Б., Рогов М.А. Киммерийская и альпийская тектоника Горного Крыма // Бюл. МОИП. Отд. геол. 2006. Т. 81. В. 3. С. 22-33.
4. Пискунов В. К. Строение и история формирования верхнеюрских отложений района плато Демерджи и плато Тирке (Горный Крым): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук [Место защиты: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова], 2013.

© Казуров М.Д., Габдуллин Р.Р., Пузик А.Ю., 2023

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

УДК 612.821.2

Клыкков А.В.,

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск

ГЕМОДИНАМИКА ГОЛОВНОГО МОЗГА СТУДЕНТОВ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ВИЗУАЛЬНЫХ ЗАШУМЛЁННЫХ И НЕ ЗАШУМЛЁННЫХ СТИМУЛОВ

Введение

На современном этапе развития общества человек постоянно находится в условиях перенасыщения информацией, большая часть которой представлена в аудио-визуальном формате [5]. Кроме того, окружающая нас действительность вследствие научно-технического прогресса стала более зашумлённой, что приводит к снижению внимания и продуктивности деятельности, а также негативно сказывается на состоянии здоровья [1, 4].

Студенты, как основная группа потребителей информации, в большей степени подвержены проблеме её переизбытка, следствием чего могут стать изменения в функционировании наиболее реактивных систем организма [2].

Наибольшую нагрузку при восприятии информации испытывает мозг и система его кровоснабжения. Функциональное состояние головного мозга в процессе восприятия информации, в том числе зашумлённой, можно оценить по параметрам церебральной гемодинамики [3].

Изучение особенностей гемодинамики головного мозга в процессе восприятия визуальной информации с зашумлением и без позволит дополнить знания в области психофизиологии восприятия, осуществлять более грамотный подбор методов коррекции поведенческих реакций, связанных с нарушением гемодинамики головного мозга.

Учитывая вышеизложенное, целью нашего исследования являлось изучение гемодинамики головного мозга студентов при восприятии визуальных стимулов без зашумления и с зашумлением.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 30 студентов Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Средний возраст обследуемых составил $22,03 \pm 1,08$ года. Все участники исследования на момент его проведения были соматически здоровы, не имели серьёзных патологий сердечно-сосудистой, зрительной и слуховой систем. Исследование проводилось с соблюдением всех принципов биомедицинской этики, студенты были проинформированы о содержании обследования, которое осуществлялось с их письменного согласия.

На первом этапе исследования производили тестирование студентов с целью определения их ведущего типа восприятия. Для этого использовали тест «Диагностика доминирующей перцептивной модальности С. Ефремцева» [7]. По итогам тестирования были выделены две группы студентов, численностью по 10 человек в каждой: аудиалы и визуалы.

На втором этапе исследования изучали особенности церебральной гемодинамики в покое и в процессе выполнения визуальных когнитивных задач. Для записи параметров гемодинамики головного мозга применяли метод реографии, реализуемый при помощи реографического комплекса «Рео-спектр-2» (ООО «Нейрософт», Иваново, Россия). Регистрация реоэнцефалограмм осуществлялась по общепринятой методике с использованием традиционной схемы наложения электродов, позволяющей получить информацию о кровообращении в бассейнах внутренних сонных артерий и позвоночных артерий.

Регистрацию реоэнцефалограммы производили в состоянии спокойного бодрствования, при восприятии визуальной информации без и с зашумлением. Регистрировали параметры пульсового кровенаполнения, тонуса магистральных сосудов, тонуса крупных, средних и мелких артерий, периферическое сосудистое сопротивление и венозный отток [6].

Стимульный материал предъявляли с монитора компьютера. В качестве визуального стимула без зашумления использовали статичный текст, визуального стимула с зашумлением - текст с цифровым шумом в виде эффекта «сломанного телевизора». Для определения эффективности восприятия после предъявления каждого из стимулов, обследуемым предлагали выполнить тесты по их содержанию.

Статистическую обработку данных исследования проводили при помощи программы IBM SPSS Statistics версии 27.0. Для анализа полученных данных использовали критерий Вилкоксона. Все обнаруженные взаимосвязи считались статистически значимыми при величине вероятности ошибочного принятия нулевой гипотезы $p < 0,05$. Для определения взаимосвязи показателей использовался коэффициент корреляции r -Спирмена.

Результаты исследования и их обсуждение

Количественные характеристики церебральной гемодинамики в состоянии спокойного бодрствования и при восприятии визуальных стимулов, достоверные различия по изучаемым параметрам при зрительном восприятии текста с/без зашумления у студентов-визуалов и студентов-аудиалов представлены в таблице 1 и на рисунках 1-2.

Таблица 1. Достоверные изменения показателей гемодинамики головного мозга студентов при восприятии визуального стимула без зашумления и с зашумлением в сравнении с фоном

Модальность	Показатель	Фон	Визуальный стимул без зашумления	Уровень статистической значимости
Визуалы	РИ Fmd	1,53 (1,22; 2,29)	2,07 (1,69; 2,78)	0,02
	Vcp Fmd	1,62 (1,40; 2,13)	2,19 (1,70; 2,78)	0,01
	ДИА Omd	92,00 (66,50; 113,63)	68,00 (61,00; 88,50)	0,04
	ПВО Oms	21,75 (7,13; 39,00)	31,50 (14,75; 45,50)	0,02
	ПВО Omd	18,00 (7,00; 23,75)	30,00 (20,25; 37,50)	0,01
Аудиалы	ПВО Oms	24,75 (4,50; 37,50)	32,00 (24,25; 43,50)	0,05
Модальность	Показатель	Фон	Визуальный стимул с зашумлением	Уровень статистической значимости
Визуалы	Vcp_Fmd	1,62 (1,40; 2,13)	1,93 (1,56; 2,47)	0,01
Аудиалы	РИ Fms	1,77 (1,42; 2,08)	1,38 (1,23; 1,71)	0,01
	РИ Oms	1,14 (0,95; 1,76)	1,05 (0,82; 1,50)	0,04
	РИ Fmd	1,64 (1,16; 1,98)	1,31 (1,00; 1,75)	0,01
	ПВО Fms	13,75 (7,75; 28,25)	28,00 (10,25; 41,25)	0,01
	ПВО Oms	24,75 (4,50; 37,50)	35,50 (20,50; 54,75)	0,01
	ПВО Fmd	13,50 (6,00; 29,00)	26,00 (21,25; 42,88)	0,02
Примечание: РИ – реографический индекс; Vcp-тонус средних и мелких артерий; ДИА-диастолический индекс; ПВО-венозный отток; Fms – левое фронто-мастоидальное отведение; Oms – левое окципито-мастоидальное отведение; Fmd – правое фронто-мастоидальное отведение; Omd – правое окципито-мастоидальное отведение.				

При восприятии визуального не зашумлённого стимула, у студентов-визуалов (рисунок - 1) отмечается снижение показателя периферического сосудистого сопротивления в бассейне правой

позвоночной артерии на 35,30%, повышение пульсового кровенаполнения в бассейне правой внутренней сонной артерии на 35,30%, а также повышение показателя средней скорости кровотока в бассейне правой внутренней сонной артерии на 35,19%. Данные изменения свидетельствуют о снижении тонуса средних и мелких артерий в данном отведении. Наблюдается повышение показателя венозного оттока в бассейне позвоночных артерий: на 44,83% – слева, и 66,67% - справа, что указывает на его затруднение относительно фона.

У студентов-аудиалов восприятие визуального стимула без зашумления вызвало лишь затруднение венозного оттока в бассейне позвоночных артерий – слева, относительно фона показатель изменился на 29,29% (рисунок - 1).

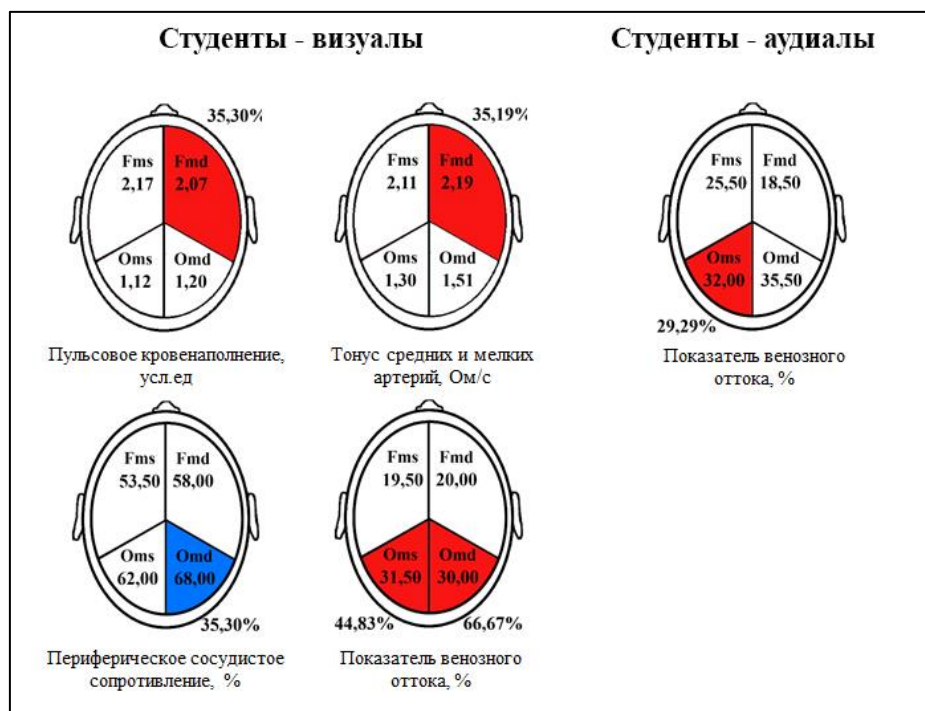


Рис. 1. Изменения параметров церебральной гемодинамики студентов при восприятии визуального не зашумлённого стимула по сравнению с фоном

Восприятие студентами-визуалами зашумлённого визуального стимула сопровождается повышением показателя средней скорости кровотока в бассейне правой внутренней сонной артерии на 19,14%, что указывает на снижение тонуса средних и мелких артерий в данной области (рисунок – 2).

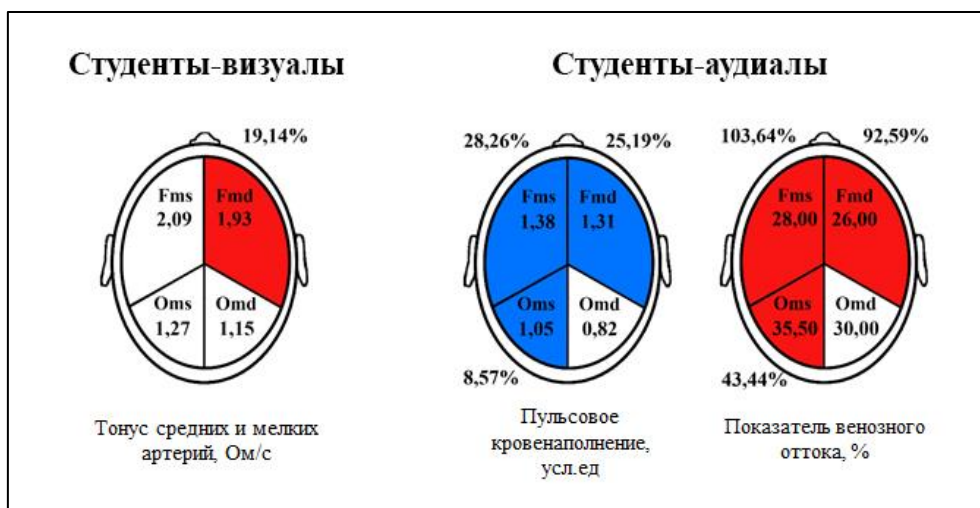


Рис. 2. Изменения параметров церебральной гемодинамики студентов при восприятии визуального не зашумлённого стимула по сравнению с фоном

Анализ изменений параметров церебрального кровообращения при восприятии визуального зашумлённого стимула у студентов-аудиалов показал достоверное снижение пульсового кровенаполнения в бассейнах внутренних сонных артерий: слева – на 28,26%, справа – на 25,19%, а также в бассейне левой позвоночной артерии на 8,57%. В тех же отведениях отмечается затруднение венозного оттока, в бассейнах внутренних сонных артерий показатель повысился на 103,64% - слева и 92,59% - справа, повышение показателя венозного оттока в бассейне левой позвоночной артерии составило 43,44% (рисунок – 2).

Исходя из результатов корреляционного анализа (рисунок - 3), отмечаются статистически значимые положительные связи между показателем тонуса крупных артерий у студентов-визуалов и эффективностью восприятия визуального не зашумлённого стимула.

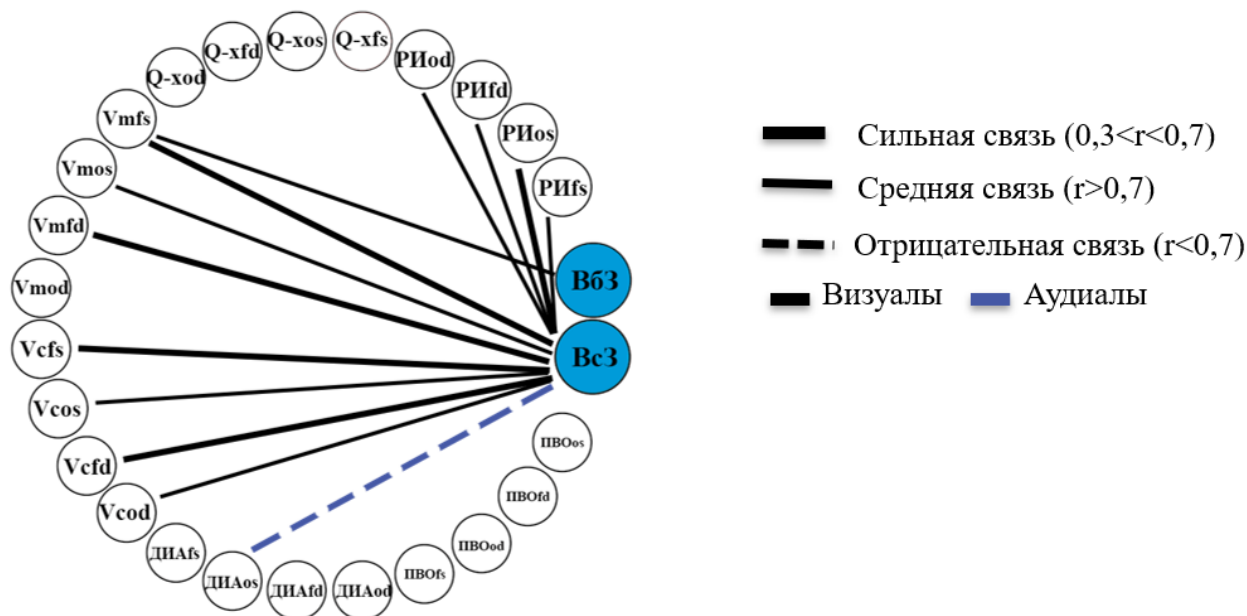


Рис. 3. Статистические связи параметров церебральной гемодинамики и эффективности восприятия визуальных стимулов у представителей с разным типом перцептивной модальности (РИ – реографический индекс; Vc - тонус средних и мелких артерий; ДИА - диастолический индекс; ПВО - венозный отток; Fs – левое фронтно-мастоидальное отведение; Os – левое окципито-мастоидальное отведение; Fd – правое фронтно-мастоидальное отведение; Od – правое окципито-мастоидальное отведение)

Также, в группе визуалов наблюдаются статистически значимые связи между эффективностью восприятия зашумлённого стимула и показателями пульсового кровенаполнения во всех отведениях, тонуса крупных артерий в бассейнах внутренних сонных артерий и правой позвоночной артерии, тонуса средних и мелких артерий во всех отведениях.

В группе студентов-аудиалов наблюдается лишь одна, обратная связь, между эффективностью восприятия визуального зашумлённого стимула и показателем периферического сосудистого сопротивления в бассейне левой позвоночной артерии.

Заключение

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что у обследуемых с разным типом перцептивной модальности при восприятии визуальных стимулов с/без зашумления церебральная гемодинамика имеет специфические отличия, что отражает разную по интенсивности активацию мозговых структур, ответственных за данный вид деятельности.

При восприятии визуального не зашумлённого стимула у студентов-визуалов зафиксированы более выраженные изменения гемодинамики головного мозга в отличие от студентов-аудиалов.

У студентов-визуалов зафиксированы изменения по большему количеству параметров церебральной гемодинамики при восприятии не зашумлённого текста, в то время как у аудиалов выявлены изменения по максимальному количеству параметров гемодинамики мозга при чтении текста с зашумлением.

Примечательно, что достоверные изменения изучаемых параметров церебральной гемодинамики при восприятии визуальных стимулов в группе студентов-визуалов наблюдаются в основном в правом полушарии, в то время, как у аудиалов достоверные изменения отмечаются преимущественно в левом полушарии.

Корреляционный анализ выявил значимые связи между параметрами церебральной гемодинамики и эффективностью восприятия стимулов преимущественно в группе визуалов при чтении текста с зашумлением.

Список использованной литературы:

1. Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*. 2014. 383(9925). 1325-1332.
2. Carretti, B., Cornoldi, C., & De Beni, R. Role of working memory in explaining the performance of individuals with specific reading comprehension difficulties: A meta-analysis. *Learning and individual differences*. 2007. 17(3). 153-168.
3. Li, R., Zhu, X., Yin, S., & Niu, Y. The effects of acute stress on hemodynamics and functional connectivity in the prefrontal cortex: A near-infrared spectroscopy study. *Scientific reports*. 2018. 8(1). 1-9.
4. Neubauer, A. C., & Fink, A. Intelligence and neural efficiency: The influence of task content and sex on the brain-IQ relationship. *Intelligence*. 2009. 37(6). 551-561.
5. Stansfeld, S. A., & Matheson, M. P. Noise pollution: non-auditory effects on health. *British medical bulletin*. 2003. 68(1). 243-257.
6. Методические указания. Рео-Спектр. Иваново: Нейрософт, 2010. 111 с.
7. Фетискин, Н. П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп : Учеб. пособие для студентов вузов / Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов // - М. : Изд-во Ин-та Психотерапии, 2002. 488 с.

© А.В. Клыков, 2023

ФИЛОЛОГИЯ, ЛИНГВИСТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ

УДК 81:811.111

Шевченко Е.Б., Прыткова О.А.,
Омский государственный технический университет, г. Омск

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ЯЗЫКОВЫХ РЕАЛИЙ, КАК ОДНОГО ИЗ УНИКАЛЬНЫХ И СЛОЖНЫХ СЛОЁВ ЛЕКСИКИ С ЯРКО ВЫРАЖЕННОЙ НАЦИОНАЛЬНОЙ СПЕЦИФИКОЙ

Одной из ключевых задач лингвистики является ответ на вопрос, может ли язык быть отражением культуры. Чтобы получить ответ на данный вопрос, прежде всего, необходимо выяснить, как решается проблема способности языка отражать действительность, частью которой является культура. Ценности одного национального единства, полностью отсутствующие у другого или значительно отличающиеся от них, представляют собой национальный социокультурный фонд, который в любом случае находит свое отражение в языке.

Информация относительно социальной культуры, присущая только конкретной национальности, и отраженная в языке данной нации, Виноградов В. С. называет фоновой информацией. Таким образом, она охватывает характерные факты истории, специфику государственного устройства и географической сферы национальной общности, характерные вещи материальной культуры, фольклорные представления, одним словом, – все то, что в теории перевода как правило, называют реалиями.

В переводоведении под реалиями подразумевают исключительно не сами факты, явления и предметы, но и их наименования. Представления, то есть понятия, отражающие реалии, носят национальный характер и относятся к разделу безэквивалентной лексики, которую Верещагин Е. М. и Костомаров В. Г. определяют как слова, предназначенные для отображения понятий, отсутствующих в иной культуре и в ином языке, слова, имеющие отношение к частным культурным

звеньям, а также слова, у которых за пределами языка не отслеживаются эквиваленты, к которым они могли бы относиться [2. с. 64].

Лексический запас абсолютно любого языка формирует систему в силу того, что каждое слово и подобающим образом каждое понятие занимают в ней обусловленное место, обрисованное отношениями к другим словам и понятиям. Сам принцип выделения конкретных деталей реального мира, их классификации, а также передачи в другом языке непосредственно зависит от того, существуют ли в языке надлежащие наименования. В связи с этим в процессе перевода с одного языка на другой весьма закономерно появляется так называемая проблема лакуны.

Лакуна (от лат. *lacuna* – углубление, впадина) – отсутствие в одном из языков наименования того или иного понятия. Обстоятельства социально-политической, общественно-экономической, культурной жизни и быта народа, его мировоззрения, психологии, традиций и многие другие моменты определяют появление понятий, принципиально отсутствующих у носителей других языков. Соответственно, в других языках не будет и однословных словарных эквивалентов для их передачи [3. с. 159].

Лакуны условно классифицируют на мотивированные и немотивированные. Мотивированные лакуны связаны с отсутствием самой реалии у того или иного народа.

Немотивированные лакуны невозможно объяснить через отсутствие реалии: надлежащие реалии есть, но народ по каким-то культурно-историческим причинам их как бы не заметил, оставил их незамеченными. Так, например, в русском языке: мать мужа – *свекровь*, мать жены – *тёща*, в английском языке нет дифференциации: **mother-in-law**; соответственно: *тесть, свекор, father-in-law*.

В процессе перевода смысл таких слов, как правило, становится понятным из контекста. Поэтому переводчику нет никакой необходимости предоставлять соответствующие разъяснения или сноски.

У Томашина Г. Д., исследователя страноведчески-ориентированной лексики, соотносившего американский вариант английского языка и русский язык и находившиеся за ними культуры, попадают термины «денотативные реалии» и «коннотативные реалии». Денотативные реалии, по определению Томашина Г. Д., – это такие факты языка, которые отображают предметы и явления, присущие для данной культуры, не имеющие соответствий в соотносимой культуре. Коннотативные реалии же наоборот обозначают предметы, ничем не различающиеся от похожих предметов соотносимых культур, но приобретшие в данной культуре и обслуживающем её языке дополнительные значения, сформированные в свою очередь на культурно-исторических ассоциациях, свойственных только данной культуре [5. с. 85].

Таким образом, сопоставление различных языков и культур, по мнению Томашина Г. Д., даёт возможность выделить следующие особенности применения реалий [5. с. 87]:

3 Реалия присуща только одному языковому коллективу, а в другом она отсутствует: амер. **drugstore** *аптека-закусочная* (русского аналога нет).

3 Реалия присутствует в обоих языковых коллективах, но в одном из них она располагает дополнительным значением: амер. **clover leaf** - *клеверный лист*; автодорожное пересечение с развязкой в виде клеверного листа.

3 В разных сферах схожие функции реализовываются разнообразными реалиями: амер. **sponge** – *губка*; русск. мочалка (при мытье в ванной, в бане).

3 В разных обществах похожие реалии отличаются нюансами своего значения: амер. **cuckoo's call** - *кукование кукушки в народных поверьях американцев предсказывает, сколько лет осталось девушке до свадьбы*; в русск. - сколько лет осталось жить.

С целью обозначения слов-реалий в переводоведении исследователями были внедрены такие понятия, как:

- безэквивалентная лексика – слова, не располагающие эквивалентами за пределами языка, к которому они относятся (Чернов Г. В., Федоров А. В.);

- экзотическая лексика – лексические единицы для обозначения географических и исторических реалий (Супрун А. Е.);

- пробелы (лакуны) – ситуации, типичные для культуры одного народа, но не созерцаемые в другой культуре (Ревзин И. И., Розенцвейг В. Ю.);

- варваризмы – слова, предназначенные для отображения чужеземных обычаев, особенностей жизни и быта, формирования местного колорита (Реформатский А. А.);

- алиенизмы – слова из малоизвестных языков, с помощью которых подчеркивается стилистическая функция экзотизмов (Берков В. П.).

Если исходить из значения слова как отношения слова к денотату, опосредованному через сигнификат (референт), то и реалия-слово соотносится с обозначаемым предметом не непосредственно, а через сигнификат (референт), который в свою очередь можно определить как предмет мысли, отражающий предмет или явление объективной действительности и образующий то понятийное содержание, с которым соотносится данная языковая единица. Слова-реалии, помимо прямого денотативного значения, могут иметь и другие, коннотативные значения. Таким образом, отталкиваясь от лингвострановедческой теории, базирующейся на разграничении лексического фона, содержащего ряд дополнительных семантических элементов, то именно реалиями надлежит считать слова, не обладающие понятийными соответствиями в сопоставляемом языке (из-за отсутствия самих обозначаемых предметов), а фоновой лексикой - слова, несхожие своими фонами из-за несовпадения некоторых семантических элементов, которые не в самих понятиях, а в фонах иной раз называют "второстепенными признаками". Но смысл заключается в том, что как раз эти отдельные семантические доли нередко и играют решающую роль в отнесении слов к данной культуре, так как именно в этой "частности" заложена национальная самобытность обозначаемого данным словом явления.

Так, например, сравним: англ. **Vanilla milk** и русск. *Можайское молоко*. Понятия англ. **milk** и русск. *молоко* совпадают, как совпадает и сам продукт в реальной действительности, однако, в зависимости от способов его переработки и региональных и национальных особенностей хранения и потребления в США различают: **homogenized milk** - *гомогенизированное молоко*, **chocolate milk** - *шоколадное молоко*, **vanilla milk** - *молоко с ванилином*, **butter milk** - *пахта* (широко распространено наряду с обычным), **joghurt** - *йогурт, югурт* (продукт типа варенца, широко распространённый в США).

В русской действительности принято говорить о *молоке (milk)*, *сливках (cream)*, *простокваше*, *сметане (sour milk, sour cream* в США в продажу не поступают), *молоке пакетном и бутылочном* (в США только в пакетах ёмкостью в кварту - 0,946 литра), *"шестипроцентном"* и *обычном (трёхпроцентном)* (в США такое деление неизвестно), *кефире* (обычном и фруктовом), *ряженке*, *варенце*, *ацидофиллине* и т.д. Причём могут быть и местные разновидности, например, в Калуге есть сладкий кефир "Снежок", который в Москве не известен.

Одному слову, обозначающему понятие в самом общем виде (родовому и поэтому недостаточно конкретному), которым владеет иностранец, носитель языка противопоставляет десятки названий конкретных предметов, относящихся к этому общему как виды к роду, причём некоторые из этих предметов (и, соответственно, обозначающие их слова) относятся к национальным особенностям данной культуры и формируют группы реалий, не располагающие соответствиями в других культурах. Названия этих предметов не имеют эквивалентов при переводе на другие языки. Реалии выделяются не только из-за полного несовпадения обозначаемых ими предметов в сопоставляемых культурах, но и некоторых их признаков [4. с. 128].

Вследствие этого в лингвострановедении реалиями надлежит считать слова, означающие предметы или явления, связанные с историей, культурой, экономикой и бытом страны изучаемого языка, которые отличаются полностью или частично (отдельными семантическими долями своих лексических понятий) от лексических понятий слов сопоставляемого языка. Слова, различающиеся семантическими долями за пределами понятий, относятся к фоновой лексике [1. с. 80].

Таким образом, исследователи реалий единодушно отмечают, что понятийно-безэквивалентные слова по форме своего существования в сознании двуязычного человека ничем не отличаются от обычных слов в сознании монолингва. Выделяются они только при сопоставлении языков и культур. При изучении иностранного языка приходится овладевать не только новой лексической системой, но и новой системой понятий. Изучающий иностранный язык формирует для себя новое лексическое понятие и объединяет его с новой, вновь запоминаемой лексемой, отсюда появляется не трёхчленная структура, а обычная, двучленная.

Любая из существующих стран располагает своей редкой, своеобразной культурой, включающей в себя все аспекты жизни людей, проживающих на территории этой страны. Данная культура маркирована особыми элементами - реалиями, делающими ее уникальной. Реалии - это очень неоднозначный и очень сложный для передачи слой лексики с ярко выраженной национальной спецификой, требующий особого подхода при переводе.

Список использованной литературы:

1. Бархударов Л. С. Язык и перевод. М.: Международные отношения, 1975. 190 с.

2. Верещагин Е. М., Костомаров В. Г. Лингвострановедческая теория слова. М.: Русский язык, 1980. 320 с.
3. Виноградов В. С. Введение в переводоведение (общие и лексические вопросы). М.: Изд-во ин-та общего среднего образования РАО, 2001. 224 с.
4. Влахов С. Непереводимое в переводе. М.: Международные отношения, 1980. 344 с.
5. Томахин Г. Д. Прагматический аспект лексического фона слова // Филологические науки. 1988. № 5. С. 82- 90.

© Е.Б. Шевченко, О.А. Прыткова , 2023

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ: ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 62

Енина Н.А.,
магистр,
ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет
имени Доржи Банзарова», г. Улан-Удэ

ДИАГНОСТИКА ТОПЛИВНЫХ ФОРСУНОК ПРИ РАБОТЕ НА ВОДОТОПЛИВНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Аннотация: в данной статье рассматриваются задачи диагностирования топливной аппаратуры дизельного двигателя КамАЗ-740 при работе на водотопливной эмульсии в качестве основного моторного топлива. Приготовление такой смеси не требует значительных материальных затрат, использование водотопливной эмульсии возможно в существующих конструкциях двигателей внутреннего сгорания. Однако, согласно многочисленным исследованиям [1], использование водотопливной эмульсии в некоторых случаях оказывает положительное влияние на эффективные параметры двигателей, а в некоторых случаях - отрицательное. Следует отметить, что конкретные конструкции топливного оборудования более или менее успешно адаптированы для использования этого альтернативного топлива, но каждый конкретный случай работы двигателя такого типа нуждается, прежде всего, в диагностике этого конструктивного узла.

Ключевые слова: двигатель, дизель, эмульсия, топливо, узел.

Enina N.A.,
Master,
Buryat State University named after Dorzhi Banzarov, Ulan-Ude

DIAGNOSTICS OF FUEL INJECTORS WHEN WORKING ON A WATER-FUEL EMULSION

Abstract: this article discusses the tasks of diagnosing the fuel equipment of the KamAZ-740 diesel engine when operating on a water-fuel emulsion as the main motor fuel. The preparation of such a mixture does not require significant material costs, the use of a water-fuel emulsion is possible in existing designs of internal combustion engines. However, according to numerous studies [1], the use of a water-fuel emulsion in some cases has a positive effect on the effective parameters of engines, and in some cases - a negative one. It should be noted that specific designs of fuel equipment are more or less successfully adapted for the use of this alternative fuel, but each specific case of an engine of this type needs, first of all, the diagnosis of this structural unit.

Keywords: engine, diesel, emulsion, fuel, node.

Введение. В настоящее время изучение возможностей использования водотопливной эмульсии в качестве альтернативного моторного топлива пользуется все большей популярностью у ученых со всего мира [2]. Такую популярность можно объяснить следующим: водотопливная эмульсия - это смесь воды и нефтяного топлива, полученная путем механической, ультразвуковой или другого типа диффузии.

Цель – Диагностика топливных форсунок при работе на водотопливной эмульсии.

Материалы и методы исследования.

При выполнении данной работы были использованы следующие методы:

1. Анализ научно-технической литературы. Был проведен анализ научных публикаций по производству водотопливных эмульсий, использованию водотопливной эмульсии в качестве моторных топлив, изучены основные конструкции устройств для производства водотопливной эмульсии, конструкции устройств для диагностики топливной изучено оборудование дизельных двигателей, изучены работы по оценке влияния водотопливной эмульсии на эффективные параметры двигателя.

2. Аналитический. Был выполнен тепловой расчет, проанализированы физико-химические и топливные параметры водотопливной эмульсии.

3. Эмпирический. Проводилось приготовление водотопливной эмульсии, проводилась диагностика топливной аппаратуры двигателя при работе на водотопливной эмульсии, оценивалось влияние использования водотопливной эмульсии на эффективные параметры двигателя.

Технические, экономические и экологические показатели двигателя внутреннего сгорания напрямую зависят от полноты и качества сгорания топлива в цилиндрах силовых агрегатов. В связи с этим, чтобы понять влияние использования водотопливных эмульсий в качестве моторных топлив на вышеуказанные параметры двигателя, необходимо в первую очередь проанализировать специфику процесса сгорания эмульсий в цилиндрах двигателя [3].

Например, когда водотопливная эмульсия подается непосредственно в цилиндры двигателя, наблюдается ряд интересных явлений. Во-первых, микроскопические капли воды, равномерно распределенные внутри объема капель дизельного топлива, при нагревании водотопливной эмульсии от сжатия горючей смеси превращаются в газовую фазу и способствуют взрывному разрушению капель дизельного топлива [4]. Взрывной характер разрушения капель нефтяного топлива способствует лучшей диффузии дизельного топлива и окислителя - кислорода воздуха. Благодаря более полному перемешиванию улучшается процесс сгорания дизельного топлива. При этом определенное количество тепла расходуется на фазовый переход воды из жидкого состояния в газообразное, что способствует снижению максимальной циклической температуры в среднем на 150-200К [4]. Следует отметить, что токсичные соединения (оксиды) азота образуются в камере сгорания при температуре 1500 К, поэтому общее снижение максимальной температуры цикла окажет благотворное влияние на снижение выбросов этих веществ, что, безусловно, свидетельствует об улучшении экологических параметров двигателя. двигатель [5]. В целом, использование водотопливных эмульсий способствует ускоренному сгоранию легких топливных компонентов в ранний период процесса горения и быстрому испарению топливной смеси. Быстрое достижение высоких температур в камере сгорания, которое достигается за счет лучшего смешивания дизельного топлива и воды в газовой фазе с кислородом в воздухе, также способствует образованию катализаторов сгорания углеводородов - радикалов.

Эти вещества оказывают благотворное влияние на процесс горения сажи и других частей несгоревшего углеводородного топлива. Согласно данным многочисленных исследований, использование водотопливных эмульсий в двигателях внутреннего сгорания, при средней концентрации воды относительно объема дизельного топлива в пределах 15-20%, способствует снижению содержания соединений азота на 30-50% в выхлопных газах, с соответствующим снижением дымности выхлопных газов на 3-4 раза [6].

Основные сведения об испытаниях топливной аппаратуры дизельных двигателей

При проведении диагностики форсунок процедура испытаний основана на ГОСТ 10579-2017 [7]. В то же время стендовая диагностика ограничивается оценкой производительности форсунки, качества распыления топлива, гидравлической плотности, давления впрыска, начала подъема иглы, а также герметичности форсунки. Одним из примеров такого стенда может быть испытательный стенд СДТА-1 [8].

Испытания топливopоводов проводятся с использованием методических рекомендаций [9]. Как правило, в качестве оборудования используются испытательные стенды, в конструкции которых используются устройства типа 70-8739-1001/000 и 70-8739- 1002/000, разработанные ГОСНИТИ.

Существующие государственные стандарты [10] выдвигают специфические требования к методам и условиям проведения испытания топливной аппаратуры. К примеру, согласно ГОСТ

10578-96, испытания топливных насосов высокого давления осуществляются на дизельном топливе, отвечающем условиям ГОСТ 305, при условии вязкости топлива не менее 2,45 — 2,75 мм²/с и при температуре топлива не менее 40 градусов по шкале Цельсия.

Приготовление водотопливной эмульсии

В ходе этого исследования планировалось приготовить водотопливную эмульсию в виде 15% воды, 84,5% дизельного топлива и 0,5% эмульгатора. В качестве эмульгатора было выбрано вещество алкенилсукцинимид мочевины «СИМ» ТУ 38.1011039-85. Выбор этого вещества обусловлен его успешным испытанием в качестве эмульгатора в работах [11]. В качестве оборудования для приготовления водотопливной эмульсии использовалась ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) П100-6/3. Общий вид этой установки показан на рисунке 1.



Рис. 1. – Ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор)

Эта установка состоит из трех волноводов-концентраторов, лабораторной стойки, магнитострикционного преобразователя и ультразвукового генератора. Ультразвуковой генератор модели IU-1.5 имеет возможность регулировать мощность ультразвукового воздействия на 50%, 70%, 100% от максимальной выходной мощности. Эксперимент по получению водотопливной эмульсии проводили при комнатной температуре в течение 1 часа в условиях максимальной выходной мощности ультразвукового генератора. В качестве емкости для получения водотопливной эмульсии использовали мерный стакан объемом 0,5 литра. В качестве жидкой среды для получения водотопливной эмульсии использовали смесь жидкостей: алкенилсукцинимид мочевины «СИМ» ТУ 38.1011039-85 0,5%, 84,4% - дизельное топливо, 15% - вода. Полученную водотопливную эмульсию анализировали с помощью вискозиметра VZ-1, микроструктуру водотопливной эмульсии анализировали с помощью оптического микроскопа MBS-10 [12].

Стенд SDTA-1, оснащенный эталонными форсунками, используется в качестве устройства для испытания топливных насосов высокого давления. Указанный стенд позволяет анализировать такие параметры топливного насоса высокого давления, как момент подачи топлива, равномерность подачи топлива по конкретным участкам, а также общую производительность насоса высокого давления. В процессе диагностики была проанализирована работа указанного насоса для различных видов топлива - дизельного топлива и водотопливной эмульсии с содержанием воды 15%.

Прибор КП-1609А использовался в качестве устройства для оценки качества работы и технического состояния форсунки. Это устройство позволяет определить среднее численное значение давления впрыска.

Результаты, полученные в ходе испытания топливного насоса высокого давления при работе на дизельном топливе и водотопливной эмульсии, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты испытания ТНВД

Частота вращения кулачкового вала об/мин	Величина средней цикловой подачи в см ³ при работе на дизельном топливе	Величина средней цикловой подачи в см ³ при работе на водотопливной эмульсии
500	29,5	28,1
700	30	29,2
900	28,3	27,4
1100	29,7	28,3
1300	31	29

В дополнение к анализу значения средней циклической подачи также были проанализированы углы подачи топлива. Результаты анализа углов подачи топлива представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты проверки углов подачи

Номер секции	Угол подачи топлива, град
5	90
7	135
3	180
6	225
2	270
1	315

Сопло было испытано на стенде КП-1609А [13]. В результате испытаний было измерено значение давления начала впрыска топлива. В результате испытаний давление впрыска дизельного топлива и водотопливной эмульсии оказалось примерно на одном уровне и составило 17,16 МПа.

Заключение. На основании анализа результатов испытаний топливного насоса высокого давления и форсунки двигателя КамАЗ-740 можно сделать выводы:

1. Значение средней циклической подачи водотопливной эмульсии незначительно отличается от аналогичного значения для дизельного топлива в меньшую сторону. Это явление объясняется более высокой плотностью водотопливной эмульсии относительно того же показателя дизельного топлива;
2. Давление начала впрыска для дизельного топлива и водотопливной эмульсии практически одинаково;
3. Использование водотопливной эмульсии в качестве основного моторного топлива в существующей конструкции топливной аппаратуры двигателя КамАЗ-740 не требует дополнительных мер по регулировке последнего.

Список использованной литературы:

1. Работа дизелей на нетрадиционных топливах: Учебное пособие / Марков В.А., Гайворонский А.И., Грехов Л.В., Иващенко Н.А. - М.: Изд-во «Легион-Авто дата», 2018. - 464 с.
2. Токсичность отработавших газов дизелей / Марков В.А., Баширов Р.М., Габитов И.И. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. - 376 с.
3. Ю.Копылов А.М. Использование водотопливных эмульсий в качестве топлива для дизелей / А. М. Копылов // Науч. тр. молодых исследователей программы "Шаг в будущее". - 2018. -27-29 с.
4. Горелик Г.Б. Особенности моделирования гидродинамических процессов топливоподачи при работе судового дизеля на водотопливной эмульсии/ Г.Б. Горелик, О.Н. Мозолев / Вестник Астраханского государственного технического университета. 2020 г. 54-61 с.
5. Романцова С. В. Состав водно-биотопливных эмульсий / С. В. Романцова, Е. Ю. Левина // Наука в центральной России - 2014. - №4 (10). - 48-54 с.
6. Лебедев О. Н. Совершенствование технической эксплуатации судовых дизельных энергетических установок : учеб. пособие / О. Н. Лебедев, А. А. Мартынов, С. А. Калашников, Л. А. Шеромов [и др.] ; под ред. С. А. Калашникова. - Новосибирск: изд-во НГАВТ, 1992. - 356 с.
7. Захаров В.Г. Топливоподача и топливная аппаратура судовых дизелей. Учебное пособие: Москва. Транслит. 2017 г. -80 с.

8. ГОСТ 10578-95 Насосы топливные дизелей. Общие технические условия.
9. ГОСТ 10579-2017 Форсунки дизелей. Технические требования и методы испытаний.
- 10.Петровский Д. И. Методологические и теоретические предпосылки совершенствования методов диагностирования дизельной топливной аппаратуры / Д. И. Петровский. - М.: ГНУ ГОСНИТИ, 2013. - С. 68-69.
- 11.Марков В. А. Использование водно-топливных эмульсий в тракторных дизелях / В. А. Марков, С. Н. Деревянин, С. А. Нагорнов [и др.] // Наука в центральной России. - 2014. - № 4 (10). - С. 54-64.
- 12.Микроскоп стереоскопический МБС-10 Руководство по эксплуатации АЦЗ.850.005 РЭ.
- 13.Селиванов, Н.И. Испытания автотракторных двигателей: учеб, пособие / Н.И. Селиванов; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2014. - 220 с.

© Енина Н.А., 2023

**«Исследование различных направлений современной науки:
естественные и технические науки»**

Том 1

*Сборник материалов
XXVIII международной очно-заочной научно-практической конференции
г. Москва, 17 мая 2023г.*

Материалы публикуются в авторской редакции

Издательство: НИЦ «Империя»
143432, Московская обл., Красногорский р-н, пгт. Нахабино, ул.Панфилова, д.5
Подписано к использованию 24.05.2023.
Объем 4,19 Мбайт. Электрон.текстовые