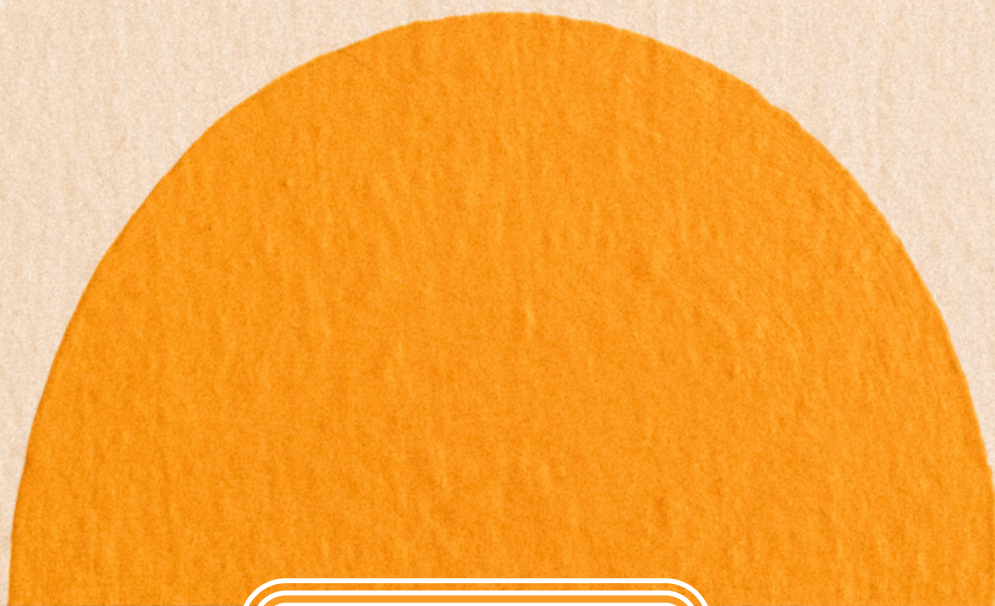




# АКТУАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2713-1513



#50 (129)

2022

Часть I

# Актуальные исследования

Международный научный журнал  
2022 • № 50 (129)

Часть I

Издается с ноября 2019 года

Выходит еженедельно

ISSN 2713-1513

**Главный редактор:** Ткачев Александр Анатольевич, канд. социол. наук

**Ответственный редактор:** Ткачева Екатерина Петровна

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.  
За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.  
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей.  
При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.  
Материалы публикуются в авторской редакции.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Абидова Гулмира Шухратовна**, доктор технических наук, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

**Альборад Ахмед Абуди Хусейн**, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

**Аль-бутбахак Башшар Абуд Фадхиль**, преподаватель, PhD, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

**Альхаким Ахмед Кадим Абдуалкарем Мухаммед**, PhD, доцент, Член Иракской Ассоциации спортивных наук (Университет Куфы, Ирак)

**Асаналиев Мелис Казыкеевич**, доктор педагогических наук, профессор, академик МАНПО РФ (Кыргызский государственный технический университет)

**Атаев Загир Вагитович**, кандидат географических наук, проректор по научной работе, профессор, директор НИИ биогеографии и ландшафтной экологии (Дагестанский государственный педагогический университет)

**Бафоев Феруз Муртазоевич**, кандидат политических наук, доцент (Бухарский инженерно-технологический институт)

**Гаврилин Александр Васильевич**, доктор педагогических наук, профессор, Почетный работник образования (Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой)

**Галузо Василий Николаевич**, кандидат юридических наук, старший научный сотрудник (Научно-исследовательский институт образования и науки)

**Григорьев Михаил Федосеевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент (Арктический государственный агротехнологический университет)

**Губайдуллина Гаян Нурахметовна**, кандидат педагогических наук, доцент, член-корреспондент Международной Академии педагогического образования (Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова)

**Ежкова Нина Сергеевна**, доктор педагогических наук, профессор кафедры психологии и педагогики (Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого)

**Жилина Наталья Юрьевна**, кандидат юридических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

**Ильина Екатерина Александровна**, кандидат архитектуры, доцент (Государственный университет по землеустройству)

**Каландаров Азиз Абдурахманович**, PhD по физико-математическим наукам, доцент, декан факультета информационных технологий (Гулистанский государственный университет)

**Карпович Виктор Францевич**, кандидат экономических наук, доцент (Белорусский национальный технический университет)

**Кожевников Олег Альбертович**, кандидат юридических наук, доцент, Почетный адвокат России (Уральский государственный юридический университет)

**Колесников Александр Сергеевич**, кандидат технических наук, доцент (Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова)

**Копалкина Евгения Геннадьевна**, кандидат философских наук, доцент (Иркутский национальный исследовательский технический университет)

**Красовский Андрей Николаевич**, доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН и АИН (Уральский технический институт связи и информатики)

**Кузнецов Игорь Анатольевич**, кандидат медицинских наук, доцент, академик международной академии фундаментального образования (МАФО), доктор медицинских наук РАГПН,

профессор, почетный доктор наук РАЕ, член-корр. Российской академии медико-технических наук (РАМТН) (Астраханский государственный технический университет)

**Литвинова Жанна Борисовна**, кандидат педагогических наук (Кубанский государственный университет)

**Мамедова Наталья Александровна**, кандидат экономических наук, доцент (Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова)

**Мукий Юлия Викторовна**, кандидат биологических наук, доцент (Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины)

**Никова Марина Александровна**, кандидат социологических наук, доцент (Московский государственный областной университет (МГОУ))

**Насакаева Бакыт Ермекбайкызы**, кандидат экономических наук, доцент, член экспертного Совета МОН РК (Карагандинский государственный технический университет)

**Олешкевич Кирилл Игоревич**, кандидат педагогических наук, доцент (Московский государственный институт культуры)

**Попов Дмитрий Владимирович**, доктор филологических наук (DSc), доцент (Андижанский государственный институт иностранных языков)

**Пятаева Ольга Алексеевна**, кандидат экономических наук, доцент (Российская государственная академия интеллектуальной собственности)

**Редкоус Владимир Михайлович**, доктор юридических наук, профессор (Институт государства и права РАН)

**Самович Александр Леонидович**, доктор исторических наук, доцент (ОО «Белорусское общество архивистов»)

**Сидикова Тахира Далиевна**, PhD, доцент (Ташкентский государственный транспортный университет)

**Таджибоев Шарифджон Гайбуллоевич**, кандидат филологических наук, доцент (Худжандский государственный университет им. академика Бободжона Гафурова)

**Тихомирова Евгения Ивановна**, доктор педагогических наук, профессор, Почётный работник ВПО РФ, академик МААН, академик РАЕ (Самарский государственный социально-педагогический университет)

**Хайтова Олмахон Саидовна**, кандидат исторических наук, доцент, Почетный академик Академии наук «Турон» (Навоийский государственный горный институт)

**Цуриков Александр Николаевич**, кандидат технических наук, доцент (Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС))

**Чернышев Виктор Петрович**, кандидат педагогических наук, профессор, Заслуженный тренер РФ (Тихоокеанский государственный университет)

**Шаповал Жанна Александровна**, кандидат социологических наук, доцент (Белгородский государственный национальный исследовательский университет)

**Шошин Сергей Владимирович**, кандидат юридических наук, доцент (Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского)

**Эшонкулова Нуржахон Абдужабборовна**, PhD по философским наукам, доцент (Навоийский государственный горный институт)

**Яхшиева Зухра Зиятовна**, доктор химических наук, доцент (Джиззакский государственный педагогический институт)

## СОДЕРЖАНИЕ

### МАТЕМАТИКА

**Локтева Н.М.**

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ  
ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....6

### ХИМИЯ

**Шевченко Е.А., Алабина К.О.**

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БЕНЗ(А)ПИРЕНА В ПИЩЕВЫХ  
ПРОДУКТАХ ..... 11

### ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Байсеитов М.Н., Ескибаев Е.Т., Ануар Г.А., Лысенко А.В., Гаврина Д.Ф.**

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И  
УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ВИБРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ  
СРЕДСТВ ..... 25

**Надолинский Ю.В., Воробьев С.А., Гончарова Н.Я.**

ВКЛАД АНДРЕЯ НИКОЛАЕВИЧА ТУПОЛЕВА В ОТЕЧЕСТВЕННУЮ АВИАЦИОННУЮ  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ..... 28

**Нелюцков М.А., Большакова В.Е., Большухин А.Д., Федоткин А.А., Избалов А.Г.**

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ СЕМЕЙСТВА PIC ..... 31

**Нелюцков М.А., Кочегаров И.И., Тузова Д.Е., Гаврина Д.Ф., Осколков А.П.**

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ В СПЕКТРАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ..... 34

**Нелюцков М.А., Большакова В.Е., Большухин А.Д., Федоткин А.А., Бейсембаева Б.С.**

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ СЕМЕЙСТВА AVR ..... 37

**Решенкин А.С., Клокатов Д.С.**

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ОБШИВКИ САМОЛЁТА ХОЛОДНЫМ НАПЫЛЕНИЕМ ..... 40

**Решенкин А.С., Дехтярев А.К.**

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА НАПРЯЖЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОБШИВКИ САМОЛЁТА ... 43

**Слепцов Р.А.**

ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ  
ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ..... 46

**Шарков А.Е.**

РОЛЬ СТАБИЛИЗАТОРА В СОВРЕМЕННОЙ АВИАЦИИ ..... 49

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Кудина А.А.**

РОЛЬ И МЕСТО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ  
ИНФОРМАЦИИ ..... 53

<b>Офицеров В.Э., Митякин К.А.</b> АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РОССИЙСКИХ АЛГОРИТМОВ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ .....	57
<b>Тищенко Е.Н., Мушта Е.Е., Жилина Е.В.</b> АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБЪЕКТИВНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ .....	60

## АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

<b>Майоров А.Г., Нурмагомедов Ш.А.</b> МОДИФИЦИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНА: ВИДЫ, ПРИМЕНЕНИЕ.....	63
--	----

## МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

<b>Климова С.А., Матанцева Е.И., Щелканова О.В.</b> ТРУДОГОЛИЗМ КАК ФОРМА ЗАВИСИМОСТИ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ .....	71
<b>Маматова Ч.</b> СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛИ.....	74
<b>Муханов А.А.</b> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УЧЕБНЫХ НАГРУЗОК НА УРОВЕНЬ СТРЕССА У СТУДЕНТОВ	80
<b>Овчинникова Е.А., Попова Н.И.</b> КОЖНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ COVID-19 .....	84
<b>Сазонова А.А.</b> АЛКОГОЛЬНАЯ БОЛЕЗНЬ ПЕЧЕНИ. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ.....	89

## ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

<b>Бельская О.Г., Нечаева А.М.</b> ЖАНРОВЫЙ АНАЛИЗ ЖУРНАЛИСТСКИХ МАТЕРИАЛОВ О ФЕСТИВАЛЕ «ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА» В ФЕДЕРАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ СМИ.....	91
<b>Дубровская М.М.</b> БАРСКАЯ МИЛОСТЬ, ЧТО КИСЕЛЬНАЯ СЫТОСТЬ.....	96
<b>Желновакова М.Ф., Беякова А.О.</b> ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ КАК ТЕМАТИКА ПУБЛИКАЦИЙ КИТАЙСКИХ СМИ ....	98
<b>Желновакова М.Ф., Беякова А.О.</b> ОСВЕЩЕНИЕ ЗАПАДНЫМИ СМИ ПРОБЛЕМЫ РАСКРЫТИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ .....	102

# МАТЕМАТИКА

**ЛОКТЕВА Надежда Матвеевна**

учитель математики,

ГБОУ «Новооскольская специальная общеобразовательная школа-интернат»,

Россия, г. Новый Оскол

## АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

***Аннотация.** Исследование посвящено комплексному анализу активных методов и форм обучения детей с ограниченными возможностями здоровья на уроках математики.*

***Ключевые слова:** активные методы обучения, эффективность процесса.*

**П**роблема активности личности в обучении – одна из актуальных в образовательной практике. Одной из проблем, волнующих учителей, является вопрос: «Как развить у ребенка устойчивый интерес к учебе, к знаниям и потребность в их самостоятельном поиске?».

Активизация познавательной деятельности учащихся – это система педагогических воздействий учителя, направленная на формирование у всех учеников способности к усвоению новых знаний, новых способов деятельности, потребности в познании, в обновлении информации и преобразовании окружающей действительности с помощью усвоенных знаний, умений и навыков.

В условиях специальной школы, учитывая дефект познавательной деятельности учащихся, необходимо прежде всего развивать исполнительскую, воспроизводящую деятельность учащихся. Но только развитием этих видов деятельности учащихся нельзя ограничиваться, так как в должной мере должны решаться задачи коррекции, подготовки к овладению профессией, социальной реабилитации и адаптации.

Развивая воспроизводящую деятельность учащихся, необходимо решать более сложную задачу – развитие их инициативы, творческой деятельности, использование полученных знаний сначала в аналогичных, а затем в новых условиях, для решения новых задач. Это возможно лишь при учете не только особенностей их познавательной деятельности, но и

личностных качеств, их отношения к процессу познания, учению.

Способы и приёмы педагогического воздействия, которые стимулируют обучаемых к активности мысли, к творчеству, новаторству, исследовательской деятельности в достижении различных задач и есть активные методы обучения.

Активные методы обучения призваны подталкивать обучаемых к самостоятельному решению в сложных вопросах и на основе глубокого системного исследования имеющихся обстоятельств и явлений выработать наиболее правильное решение по исследуемой проблеме для осуществления его в практической деятельности.

Активные формы занятий – это формы организации учебно-воспитательного процесса, способствующие всевозможному (коллективному, индивидуальному, групповому) изучению (усвоению) учебного материала (вопросов, проблем), динамичному взаимодействию преподавателя и обучаемых, оживлённому обмену мнениями между ними, направленному на достижение правильного понимания содержания изучаемой темы и способов ее практического использования.

Активные формы и методы неразрывно связаны друг с другом. Осуществляя активное обучение, его формы и методы образуют определённый вид занятий. Методы наполняют формы конкретным содержанием, а формы влияют на качество методов. Значительного

усиления учебной активности и её эффективности можно добиться, если на занятиях используются активные методы. В этом случае сама форма занятий приобретает активный характер.

Активные методы обучения опираются на экспериментально установленных фактах о том, что в памяти человека фиксируется (при прочих равных условиях) до 90% того, что он делает, до 50% того, что он видит, и только 10% того, что он слышит. Таким образом, наиболее продуктивная форма обучения должна опираться на активном введении в соответствующее действие. Эти данные указывают на уместность использования активных методов обучения.

Активные методы обучения – методы, стимулирующие познавательную деятельность обучающихся. Строятся в основном на диалоге, предполагающем свободный обмен мнениями о путях разрешения той или иной проблемы. Активные методы обучения характеризуются высоким уровнем активности учащихся. Возможности различных методов обучения в смысле активизации учебной деятельности различны, они зависят от природы и содержания соответствующего метода, способов их использования, мастерства учителя. Каждый метод активным делает тот, кто его применяет.

Активные методы обучения строятся на практической направленности, игровом действии и творческом характере обучения, интерактивности, разнообразных коммуникациях, использовании знаний и опыта обучающихся, групповой форме организации их работы, вовлечении в процесс всех органов чувств, деятельностном подходе к обучению, движении и рефлексии.

Эффективность процесса и результатов обучения с использованием активных методов обучения определяется тем, что разработка методов основывается на серьезной психологической и методологической базе. Для каждого этапа урока используются свои активные методы, позволяющие эффективно решать конкретные задачи этапа.

Доказано, что по сравнению с индивидуальной работой по схеме «учитель – ученик» внутригрупповое сотрудничество в решении тех же задач повышает его эффективность не менее чем на 10%.

Хочется отметить следующие преимущества совместной учебной деятельности:

- возрастает объем усваиваемого (материала) и глубина понимания;
- растет познавательная активность и творческая самостоятельность детей;
- снижаются дисциплинарные трудности, обусловленные дефектами учебной мотивации;
- ученики получают большее удовольствие от занятий, комфортнее чувствуют себя в школе;
- меняется характер взаимоотношений между учениками;
- ученики приобретают важнейшие социальные навыки: такт, ответственность, умение строить свое поведение с учетом позиции других людей, гуманистические мотивы общения;
- учитель получает возможность индивидуализировать обучение, учитывая при делении на группы взаимные склонности детей, их уровень подготовки, темп работы.

Активные формы обучения в преподавании математики:

*Дидактические игры* – это вид учебных занятий, организуемых в виде учебных игр, реализующих ряд принципов игрового, активного обучения и отличающихся наличием правил, фиксированной структуры игровой деятельности и системы оценивания, один из методов активного обучения.

Наиболее целесообразно использовать дидактические игры и игровые ситуации при проверке результатов обучения, выработке навыков, формировании умений.

Приведу примеры игр, которые я использую на уроках.

*Дидактическая игра «Юный художник».*

Эта игра проводится по теме «Ломаная». Ученикам предлагается по точкам построить ломаную линию, чтобы получился определённый рисунок. А также предлагается обратное задание: нарисовать любой рисунок, имеющий конфигурацию ломанной.

*Игра «Горячий стул»* – ученик садится на стул, а учащиеся задают примеры для устного решения до тех пор, пока он не собьётся, затем его сменяет тот, кто предложил последний пример, игра продолжается. Побеждает тот, кто решил больше примеров.

*Игра «Считайте, не зевайте»* – каждый член команды получает табличку, на которой написаны номера от нуля до девяти. Учитель зачитывает задание, ребята устно считают, обладатели табличек с цифрами, из которых

образуется ответ, должны выбежать к доске и вставить так, чтобы получился правильный ответ. Например, задание: уменьшить сумму чисел 49 и 47 в 8 раз, обладатели номеров 1 и 2 выбегают и встают, чтобы получилось 12.

Игру «математическое домино» целесообразно проводить по теме «Таблица умножения», «Таблица сложения». Игра проводится:

- в начале урока, разделив класс по рядам, с целью включить учащихся в работу на уроке;
- как дополнительное задание для детей, решающих быстрее остальных, разделив их на пары;
- как дополнительные занятия после уроков.

*Игровые разминки.*

Разминки – это упражнения-задания, которые помогают разрядить атмосферу, снять усталость и напряжение, взбодрить учеников, перейти от одного вида деятельности к другому, актуализировать знания, закрепить навыки. В них доминирует механизм деятельного и психологически эффективного отдыха.

*Мозговой штурм (мозговая атака)* – широко применяемый способ продуцирования новых идей для решения научных и практических проблем. Его цель – организация коллективной мыслительной деятельности по поиску нетрадиционных путей решения проблем.

Проблема, формулируемая на занятии по методике мозгового штурма, должна иметь теоретическую или практическую актуальность и вызывать активный интерес школьников.

Чтобы выявить, насколько хорошо усвоена та или иная тема по математике, применяются различные формы контроля знаний. Одна из них – тесты.

Тестовые задания удобно использовать при организации самостоятельной работы учащихся в режиме самоконтроля, при повторении учебного материала.

Тесты обеспечивают возможность объективной оценки знаний и умений учащихся в базах по единым критериям. Это позволяет определить, кто овладел им на минимальном уровне, кто уверенно владеет знаниями и умениями на более высоком уровне, чем это предусмотрено программой. Задание должно обеспечивать проверку знаний и умений на трех уровнях: узнаваемости и воспроизведения, применения в знакомой ситуации или творческого применения.

Например, урок математики в 5 классе на тему «Обыкновенные дроби»,  
«Закончи фразу!».

1. Обыкновенная дробь состоит из...
2. При сравнении дробей с одинаковыми знаменателями сравнивают...
3. Дробь, в которой числитель меньше знаменателя называется...
4. Знаменатель дроби показывает...

*Метод ассоциации.*

Гораздо легче усваивается ход решения, если некоторые его моменты связаны с жизнью, этапы решения сравниваются с понятиями окружающего мира. В этом случае математическое умозаключение ассоциируется с представлениями реальной действительности, либо происходит зрительная ассоциация.

Сравнивая числа и числовые выражения, ребята часто путают знаки  $>$  и  $<$ , поэтому и допускают ошибки, предлагаю ассоциации с жизнью: Большой петух клюёт маленького цыплёнка.

*Метод самоконтроля, самоанализа, самооценки полученных знаний на уроке.* В течение урока ученики поэтапно заполняют маршрутные листы или листы успеха или индивидуальные карточки контроля знаний. За каждый этап учащийся в течение всего урока самостоятельно выставляет набранное количество баллов, в конце урока суммирует баллы и выставит себе оценку за урок.

*Методы получения обратной связи. «Незаконченное предложение».*

Участникам предлагается закончить следующие предложения:

1. Самый главный вопрос, который был поставлен сегодня...
2. Самым трудным для меня на сегодняшнем занятии было...
3. Сегодня я понял(а), что...

*Использование инновационных технологий на уроках математики*

В работе сейчас применяют многочисленные инновационные технологии: уровневую дифференциацию обучения, личностно ориентированное обучение,

Новые педагогические технологии немислимы без широкого применения информационно-коммуникационных технологий, именно они позволят в полной мере раскрыть педагогические, дидактические функции этих методов, реализовать заложенные в них потенциальные возможности. Конечно же, говоря об активных методах обучения нельзя не отметить применение информационно-

коммуникационных технологий в образовательном процессе.

Известно, что ученики проявляют большой интерес, когда при объяснении нового материала применяются презентации. Даже самые пассивные из них с огромным желанием включаются в работу, с интересом просматривают слайды и отвечают на вопросы. Поэтому целесообразно использовать презентации, как изложение к объяснительному материалу, закрепление изученных тем, знакомство с историей математики, как иллюстрации внеклассных мероприятий.

Остановлюсь подробнее на применении приемов технологии Критического мышления.

Приём «Синквейн» – это стихотворение, представляющее собой синтез информации в лаконичной форме, что позволяет описывать

суть понятия или осуществлять рефлексию на основе полученных знаний.

Он давно знаком со мной,  
Каждый угол в нём прямой.

Все четыре стороны

Одинаковой длины.

Вам его представить рад,

А зовут его квадрат.

Фигура

Прием «Ромашка»:

Делается цветок на каждом лепестке, которого содержится вопрос или указан термин, понятие. Каждый ученик отрывает по одному лепестку и отвечает на вопрос или дает определение термину. Применяется как вариант проверки домашнего задания, обобщения материала.

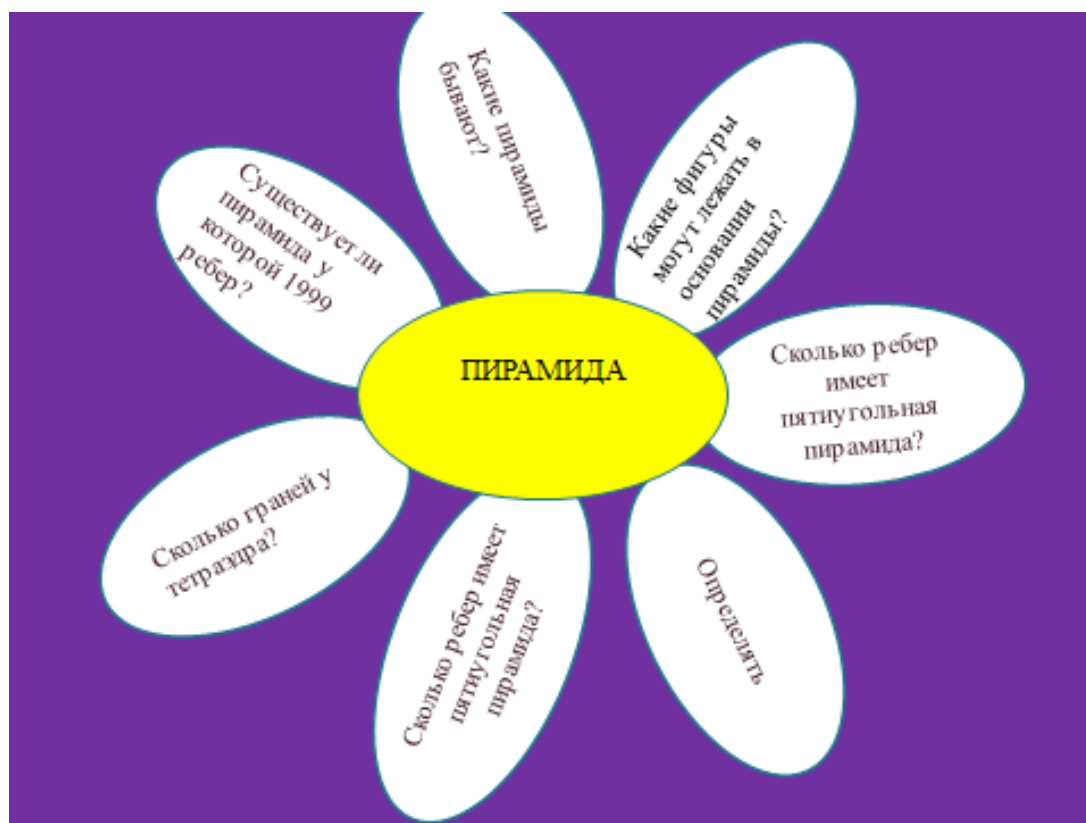


Рис.

В качестве закрепления нового материала успешно применяется игра «Верю - Не верю».

Например, на уроке математики по теме «Чётные и нечётные числа» можно использовать такие вопросы:

1. 25 – число чётное? (нет)
2. 88 – число чётное? (да)

Практика показывает, что активные методы и формы обучения - очень мощный инструмент в руках учителя. Методически верно

организованные они требуют от учащихся активной познавательной деятельности не только на уровне воспроизведения или преобразования, но и на уровне творческого поиска, способствуют сотрудничеству учителя и учащихся в процессе обучения.

Без хорошо продуманных методов обучения трудно организовать усвоение программного материала. Вот почему следует совершенствовать те методы и средства обучения, которые

помогают вовлечь учащихся в познавательный поиск, в труд учения: помогают научить учащихся активно, самостоятельно добывать знания, возбуждают их мысль и развивают интерес к предмету.

Умение увлечь учеников работой, научить их учиться, и есть педагогическое мастерство, к которому нужно стремиться.

### Литература

1. Бочкова Н. В. Как вести дискуссию // <http://festival.1september.ru/articles/582172/> (дата обращения 12.2013)
2. Магура М.И., Курбатова М.Б. Организация и обучение персонала компании. Второе издание, переработанное и дополненное. М.: 2003.
3. Активные и традиционные методы обучения // <http://rudocs.exdat.com/docs/index-415663.html> (дата обращения 12.2013).

**LOKTEVA Nadezhda Matveevna**

mathematics teacher, Novooskolskaya special comprehensive boarding school,  
Russia, Novy Oskol

## ACTIVE METHODS AND FORMS OF TEACHING CHILDREN WITH DISABILITIES IN MATH LESSONS

**Abstract.** *The study is devoted to a comprehensive analysis of active methods and forms of teaching children with disabilities in mathematics lessons.*

**Keywords:** *active teaching methods, process efficiency.*

# ХИМИЯ



DOI 10.51635/27131513\_2022\_50\_1\_11

**ШЕВЧЕНКО Елена Александровна**

магистрант Института естественных наук,  
Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина;  
инженер-лаборант 1 категории, Испытательная лаборатория ФБУ «Рязанский ЦСМ»,  
Россия, г. Рязань

**АЛАБИНА Ксения Олеговна**

инженер-лаборант, Испытательная лаборатория ФБУ «Рязанский ЦСМ»,  
Россия, г. Рязань

## ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БЕНЗ(А)ПИРЕНА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

**Аннотация.** В течение 2020-2022 годов было проанализировано 296 образцов пищевых продуктов на наличие бенз(а)пирена как наиболее важного из полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) с флуориметрическим детектированием. Исследованные пробы имели разный состав и структуру. Применяемая термическая обработка продуктов питания была различной и менялась в зависимости от ассортимента пищевых продуктов: горячее и холодное копчение, сушка и др. В целом, определенные уровни ПАУ были относительно низкими: средние значения для рыбы и полуфабрикатов – 1,1 мкг/кг, рыбных консервов – 2,3 мкг/кг; мяса и мясных полуфабрикатов – 0,21 мкг/кг; масла растительного – 0,28 мкг/кг; кофе – 1,0 мкг/кг; чая – 1,2 мкг/кг; шоколада – 0,17 мкг/кг; сыров – 0,40 мкг/кг; приправ – 0,36 мкг/кг; зерна – 0,46 мкг/кг; хлеба – 0,66 мкг/кг; орехов – 0,16 мкг/кг и ниже предела обнаружения: каши для детского питания и, лишь для 2% рыбных консервов и сырных продуктов получены результаты выше предельно допустимого уровня согласно Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

**Ключевые слова:** полициклические ароматические углеводороды, бенз(а)пирен, канцероген, пищевые продукты, ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием, предельно допустимое содержание, регламент.

### 1 Вступление.

ПАУ состоят из группы органических соединений, которые имеют как минимум два или более ароматических кольца, соединенных вместе [7]. Они представляют собой жирорастворимые и химически стабильные соединения, которые классифицируются как канцерогены для человека [7]. Несколько метаболических путей могут приводить к образованию реакционноспособных промежуточных

продуктов, инициирующих мутагенные или канцерогенные процессы ПАУ [7, 18]. Канцерогенная способность у них разная, несмотря на схожие структурные свойства [25]. Вещества с четырьмя-шестью бензольными кольцами, такие как бенз(а)пирен, являются эффективными канцерогенами, относящимися к группе 1 канцерогенов по данным Международного агентства по исследованию рака (МАИР)<sup>1</sup> [27, 38]. Кроме того, бенз(а)пирен обладает

<sup>1</sup> Международного агентства по исследованию рака (МАИР) – международная научно-

исследовательская организация, часть Всемирной организации здравоохранения. Занимается

гематологическим и иммунотоксическим действием, и поэтому его концентрация в пище должна быть настолько низкая, насколько это разумно достижимо (принцип АЛАРА)<sup>1</sup> [37].

Ароматический углеводород образуется при неполном сгорании органического вещества и широко распространяются в окружающей среде по воздуху. Промышленность, дорожное движение, курение, лесные пожары и извержения вулканов создают бенз(а)пирен, и, следовательно, люди подвергаются его воздействию в основном при вдыхании, контакте с кожей и приеме внутрь [6, 18]. Несмотря на то, что ПАУ также являются загрязнителями окружающей среды, они также образуются при обработке пищевых продуктов, таких как сушка, приготовление на гриле, жарка и копчение [6]. Для некурящих, пищевые продукты, по-видимому, являются основными источниками воздействия канцерогенов.

В последние годы определению уровня поступления бенз(а)пирена с продуктами питания посвящено большое количество научных работ во многих странах [1]. Отмечается, что основной вклад в аккумуляцию канцерогенов с пищей вносят следующие продукты: зерно, мясо и мясные продукты, рыба и рыбные консервы [15, 19-20, 23-24, 26, 28-29, 33-35], а также чай [12, 17], кофе [16, 22], шоколад [32], растительное масло [13-14, 21, 31, 36, 39], сыр [30].

Определение содержания бенз(а)пирена в отечественной практике регламентируется

ГОСТ Р 51650-2000 Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена [3], ГОСТ 31745-2012 Продукты пищевые. Определение содержания полициклических ароматических углеводородов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии [2], а также М 04-15-2009 «Продукты пищевые и продовольственное сырье, биологически активные добавки. Методика выполнения измерений массовой доли бенз(а)пирена методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием

с использованием жидкостного хроматографа «ЛЮМАХРОМ» [5]. В соответствии с последним нормативным документом были проведены все наши исследования. Данная методика входит в перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований и измерений, необходимые для применения и исполнения требований Технического регламента Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» ТР ТС 021/2011 [9].

Предельно допустимое содержание (ПДС) бенз(а)пирена на территории Таможенного союза устанавливается регламентом ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» на уровне не более 0,001 мг/кг для большинства продуктов, 0,002 мг/кг в растительном масле (ТР ТС 024/2011) и молоке и молочной продукции, 0,005 мг/кг для копчёной рыбной продукции, не допускается (менее 0,0002 мг/кг) в кашах для беременных и кормящих и детском питании [10, 11].

На территории Европейского Союза Регламент Комиссии № 1881/2006 определяет максимальные уровни бенз(а)пирена для большого количества видов пищевых продуктов [8]. В качестве примечания можно отметить использование различных единиц показателя содержания бенз(а)пирена в различных документах: мг/кг и мкг/кг, численное значение которых отличается в  $10^3$  раз.

Целью данного исследования явилось определение бенз(а)пирена методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием и оценка содержания канцерогена в пищевых продуктах на базе аккредитованной в национальной системе аккредитации Испытательной лаборатории (ИЛ) ФБУ «Рязанский ЦСМ»<sup>2</sup>, реализуемых в розничной торговой сети города Рязани.

## 2 Объекты исследования.

Объектами для исследования были выбраны пробы, приходящие на анализ в ИЛ, а также пищевые продукты, которые приобретались в розничной торговой сети города Рязани.

---

координацией и проведением исследований причин онкологических заболеваний у людей и механизм канцерогенеза, а также разработкой научных стратегий борьбы против рака [38].

<sup>1</sup> АЛАРА – один из основных критериев, сформулированный в 1954 году Международной Комиссией по радиационной защите с целью минимизации вредного воздействия ионизирующей радиации.

Предусматривает поддержание на возможно низком и достижимом уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных действующими нормами), так и коллективных доз облучения, с учетом социальных и экономических факторов [37].

<sup>2</sup> Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.21ПЛ80 от 18.02.2016.

Таблица 1

Наименование группы продуктов	Количество образцов, шт.
Рыбные консервы	56
Рыба и рыбопродукты	30
Мясо и мясные продукты	49
Масло растительное	43
Кофе	20
Чай	18
Шоколад	6
Сыр и сыропродукты	15
Приправы	15
Зерно и зернопродукты	29
Хлеб, снеки	6
Орехи	6
Каши для детского питания	3
<b>Всего</b>	<b>296</b>

Отбор проб для исследования проводили в соответствии с нормативными документами на каждый вид пищевого продукта.

**3 Методика исследования.**

Содержания бенз(а)пирена исследовали на ВЭЖХ системе, состоящей из насоса «Люмахром Н 1730» и анализатора жидкостей «Флюорат 02-4М» с проточной кюветой, используемого в качестве флуориметрического детектора по методике М 04-15-2009 [5]. Метод основан на щелочном гидролизе пробы,

экстракции гексаном ПАУ вместе с неомыляемой частью липидов, очистке экстракта, концентрировании и определении массовой концентрации бенз(а)пирена методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием (рис.2). Для градуировки хроматографа, нахождения коэффициентов извлечения, а также для контроля точности использовали ГСО бенз(а)пирена № 7515-98 с аттестованным значением 100 мкг/см<sup>3</sup> в ацетонитриле (рис. 1,3, табл. 2).

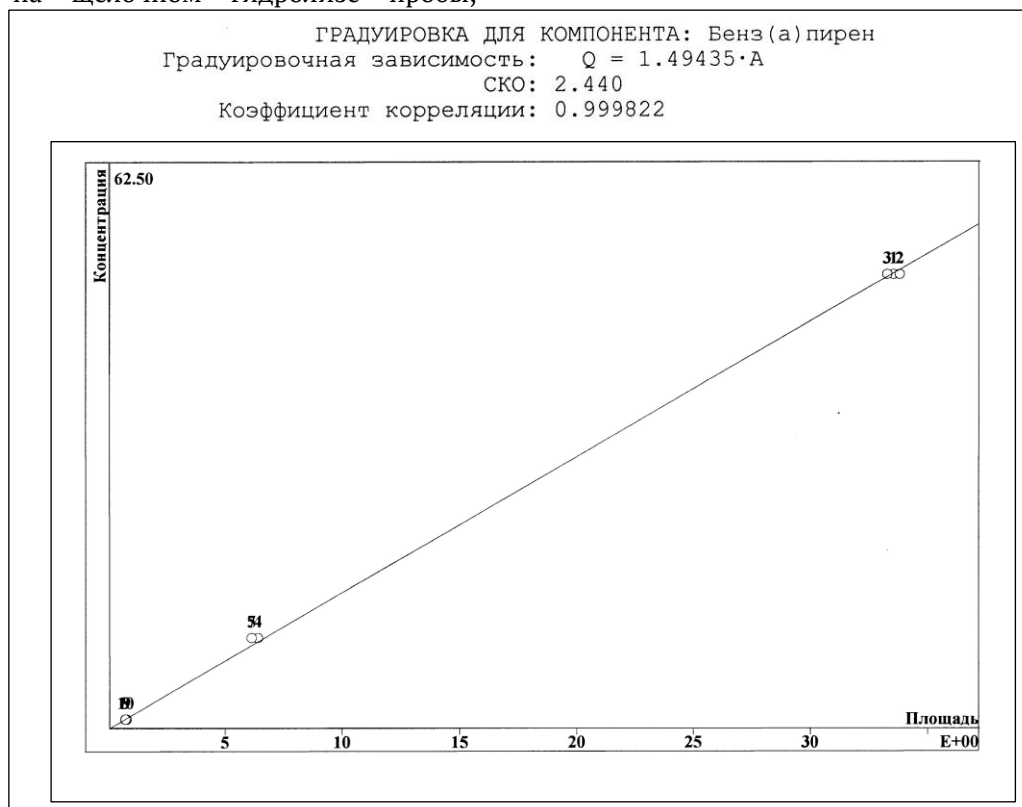


Рис. 1. Градуированная зависимость

Таблица 2

Коэффициенты извлечения бенз(а)пирена	
Твердофазная экстракция (с помощью оксида алюминия)	0,86
Жидкостно-жидкостная экстракция (с помощью N, N-диметилформамида)	0,87



Рис. 2. Ход анализа

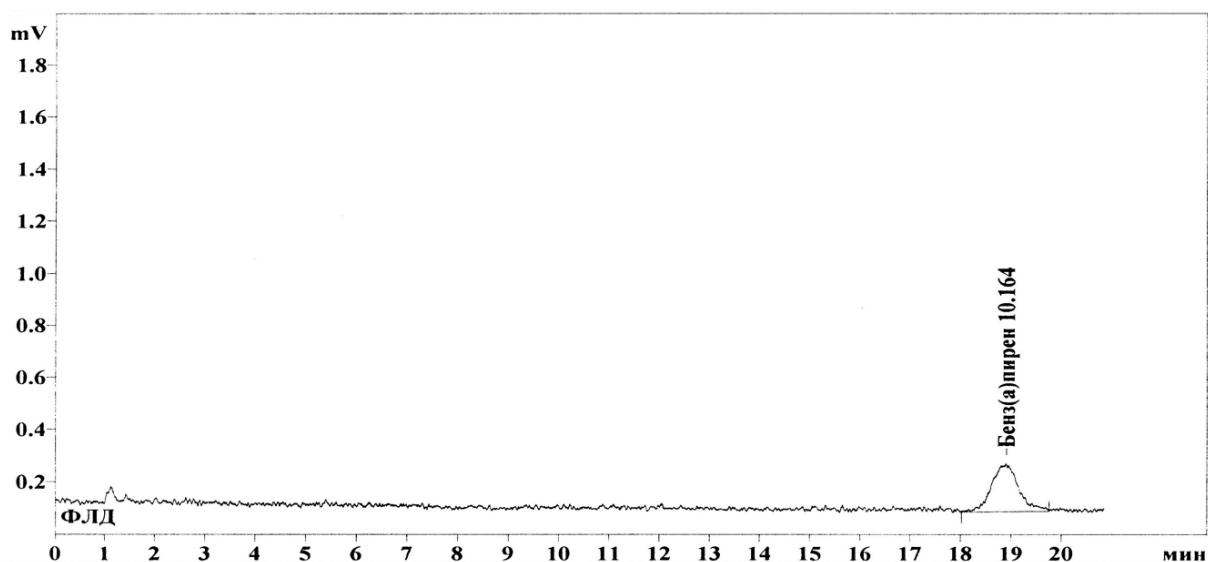


Рис. 3. Проверка стабильности градуировочной зависимости: стандартный раствор бенз(а)пирена концентрацией 10 нг/см<sup>3</sup>

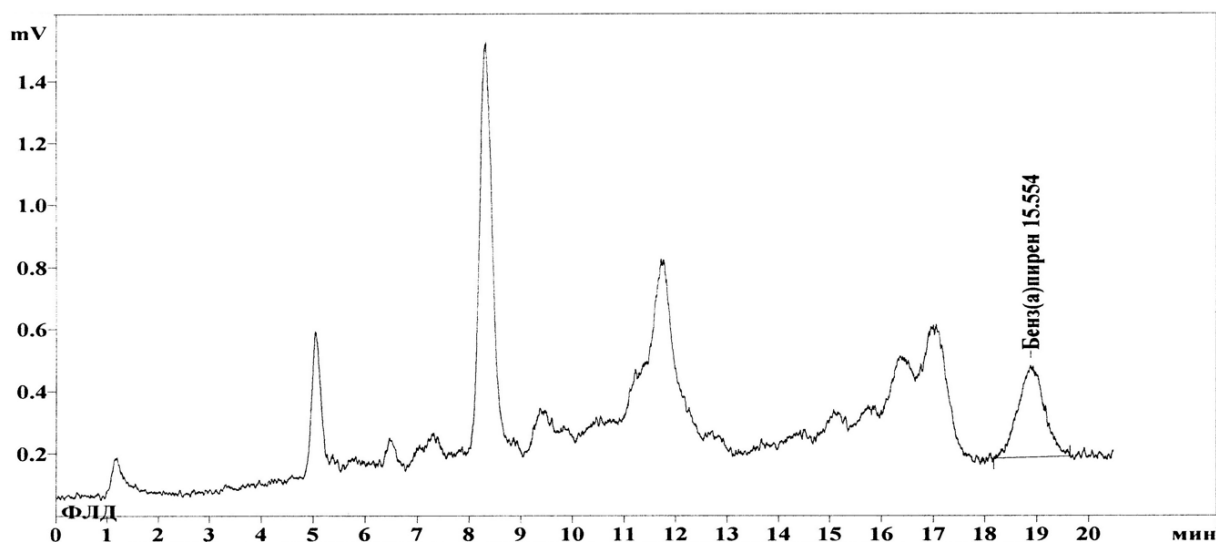


Рис. 4. Найденная концентрация бенз(а)пирена по градуировочному графику в шпротах (15,554 нг/см<sup>3</sup>)

#### 4 Результаты и их обсуждение.

Нами проведен дисперсионный анализ полученных данных (рис. 5). В ходе которого был выявлен разный уровень как внутригрупповой, так и межгрупповой дисперсии. Наименьшие уровни рассеивания результатов характерны для таких групп продуктов питания как мясо,

растительное масло, сыры и приправы. Наибольшие – рыбные консервы, рыба и рыбопродукты, чай, кофе.

В ходе проведенного статистического анализа была подтверждена гипотеза о том, что матрица влияет на содержание бенз(а)пирена.

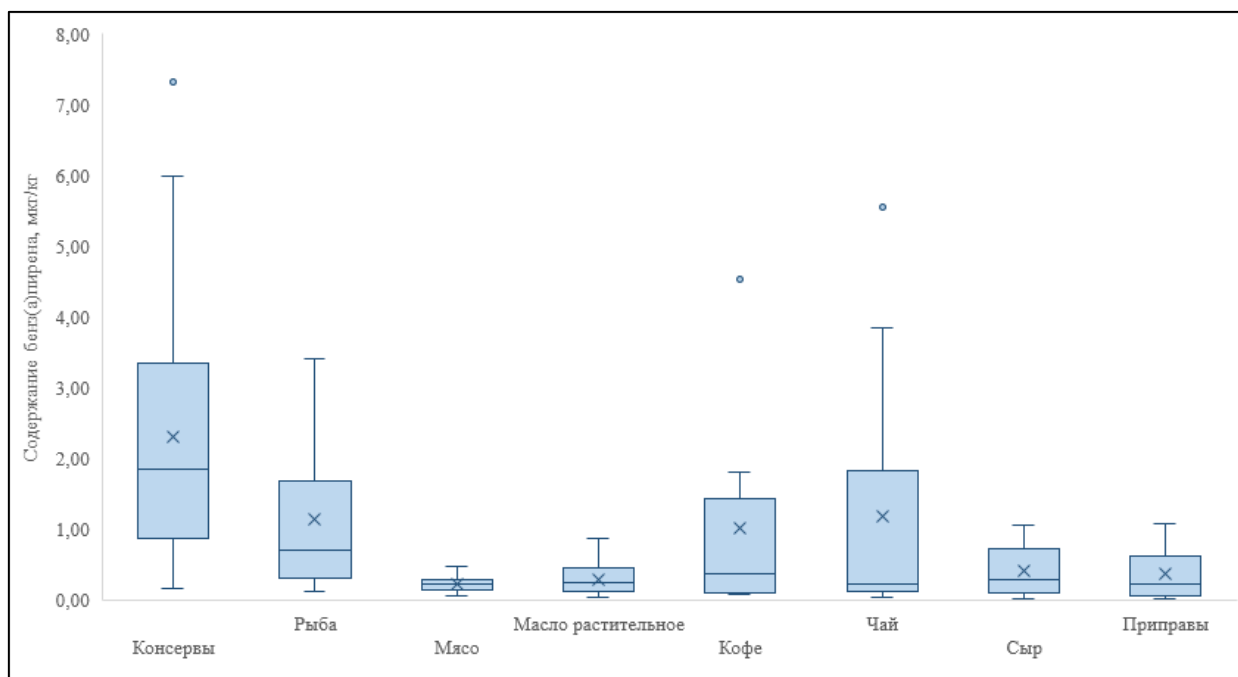
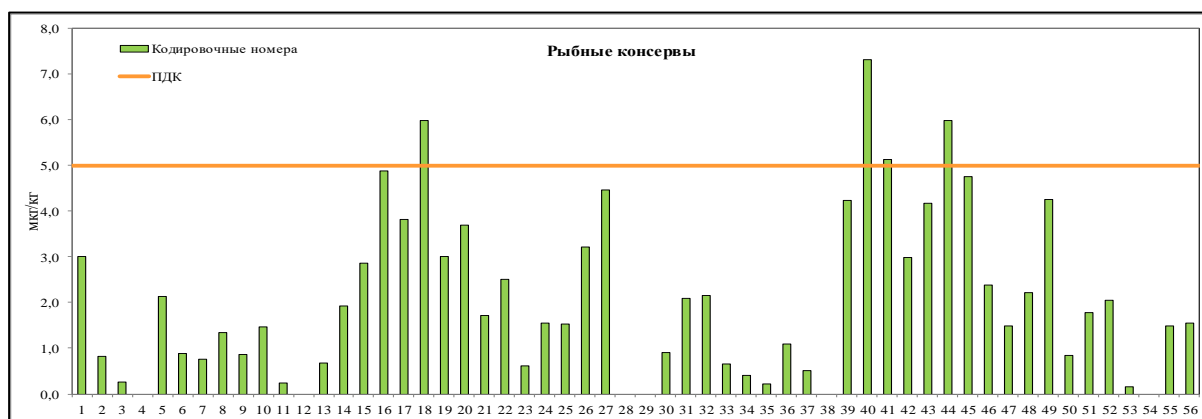


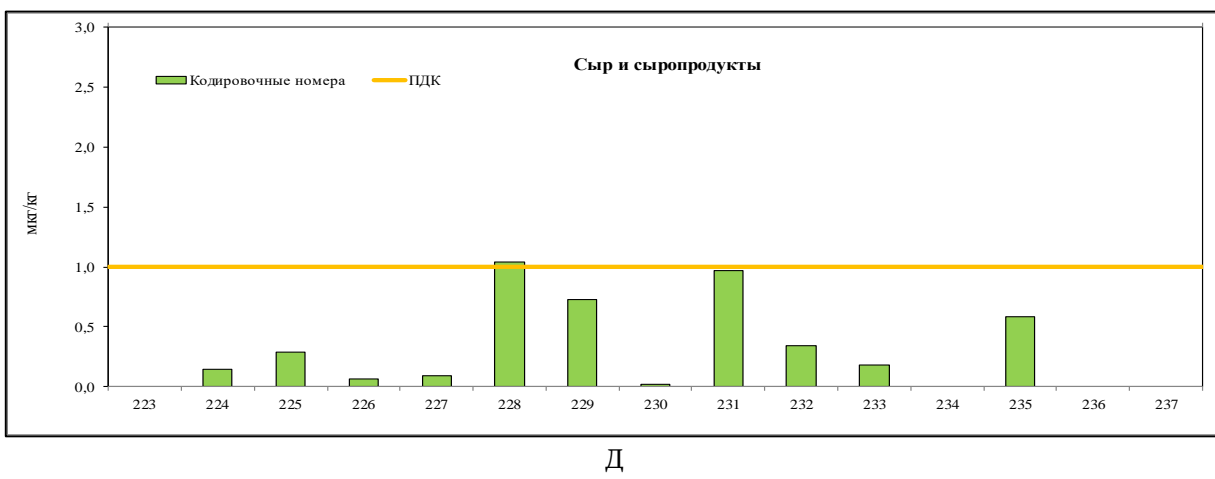
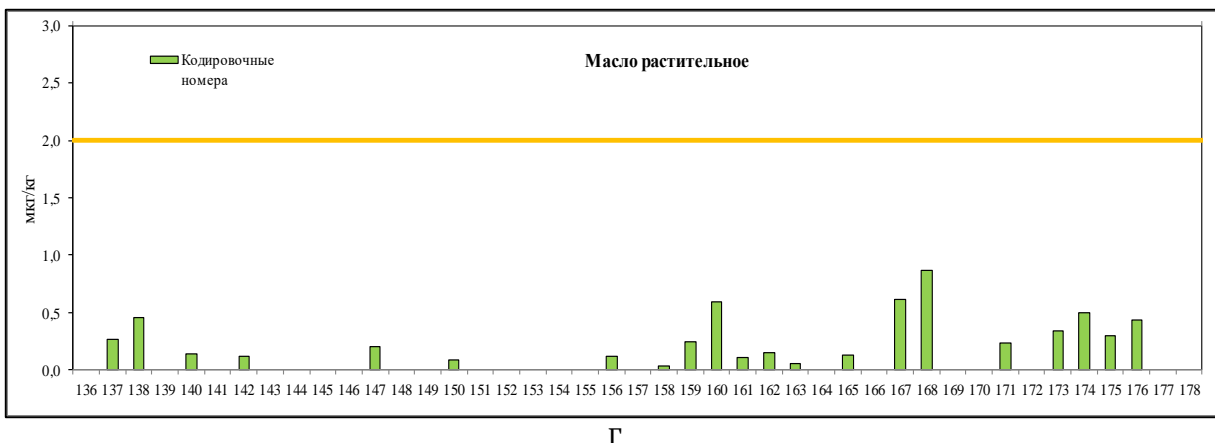
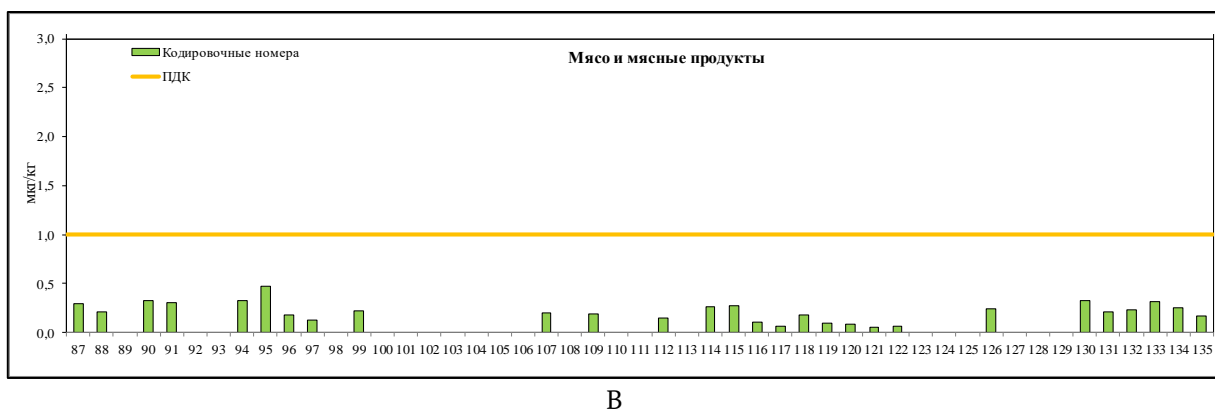
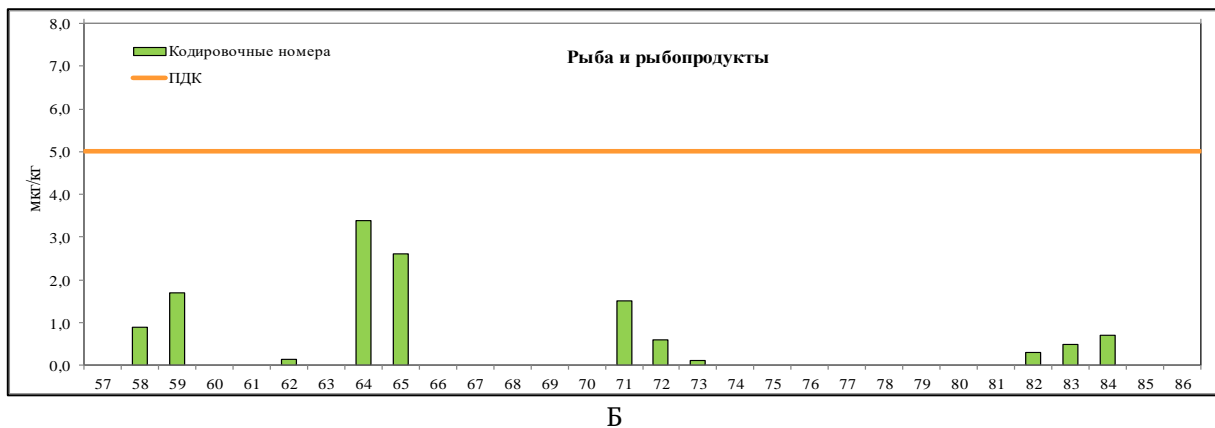
Рис. 5. Диаграмма распределения содержания бенз(а)пирена по группам пищевых продуктов (на этом рисунке не присутствуют те продукты, в которых концентрация ПАУ была ниже предела обнаружения)

Копченая рыба, мясо, сало и сыры составляют важную и значимую часть рациона человека. С точки зрения питания это связано с ее приятными органолептическими свойствами, высокой питательной ценностью и обилием липидов, богатых остатками n-3 жирных кислот. Результаты настоящего исследования показали, что древесный дым, используемый в процессе копчения рыбы, мяса и сыра, способствовал их заражению канцерогеном. Различия в уровнях бенз(а)пирена, наблюдаемые среди копченой рыбы, мяса и сыра, могут быть объяснены различной обработкой, различиями в типе древесины, используемой для копчения, или даже различиями в конструкции коптилен

(рис. 6 А-В, Д). Традиционные коммерческие методы копчения, при которых дым от неполного сжигания древесины вступает в непосредственный контакт с продуктом, могут привести к его значительному загрязнению различными ПАУ, если процесс не контролируется должным образом. Критические методы обработки включают температуру, время, влажность, типы контроля и используемый дым (естественный или генерируемый), а также конструкцию и типы коптилен или печей, влияющих на загрязнение ПАУ [6]. Было выявлено 4 образца рыбных консервов, а также 1 образец сыра превышающих значения предельно допустимых концентраций (ПДК) (рис.6 А, Д).



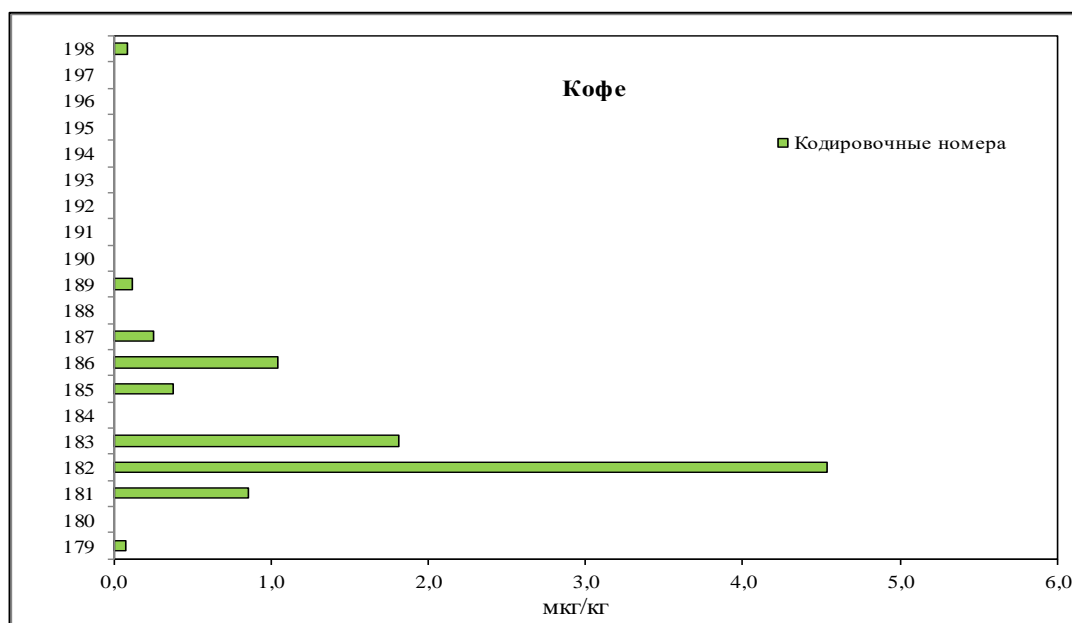
А



Мясные продукты, проанализированные нами, не превышали уровни ПДК более, чем в 2 раза. По нашему мнению, это связано с тем, что практически вся продукция при процедуре обработки была в заводской упаковке, и нежелательные вещества ограниченно попадали на продукт (рис. 6 В).

В категории растительных масел, необходимо отметить низкий уровень бенз(а)пирена в целом во всех пробах (рис. 6 Г). Скорее всего, это связано с тем, что изначальное сырье, используемое для производства масла, было не загрязнено нежелательными веществами. Процесс рафинирования также может уменьшить

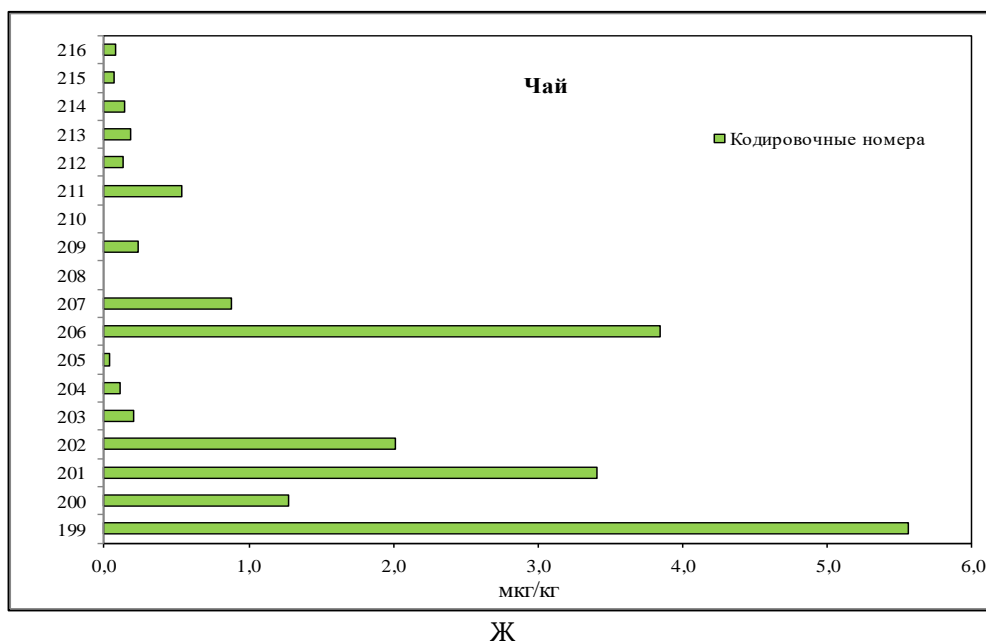
количество большинства загрязняющих веществ и улучшить качество масла. Влияние фаз рафинирования на удаление ПАУ из растительных масел изучалось многими исследователями [13, 14, 21, 31, 36, 39]. Согласно этим исследованиям, фазы нейтрализации, отбеливания и дезодорации обеспечивают наиболее значительное снижение содержания бенз(а)пирена. Эффективность процесса переработки, как говорилось выше, может зависеть от качества исходного сырья и начальных уровней ПАУ в нерафинированном масле, а также от условий переработки.



Е

Обжарка является важнейшим процессом в производстве кофе, поскольку она способствует развитию вкуса и аромата. В то же время обжаривание может привести к образованию нежелательных соединений, таких как ПАУ. Загрязнение бенз(а)пиреном проб кофе произошло, скорее всего, в результате интенсивной термической обработки, а также из-за прямого осаждения ПАУ из дыма (рис. 6 Е).

Большие различия в полученных результатах для проб чая (рис. 6 Ж) объясняются, скорее всего, двумя причинами: во-первых, загрязнением окружающей среды района, где выращиваются чайные растения, и, во-вторых, технологической обработкой сырья, поскольку многие из них высушиваются с использованием дымовых газов.



Согласно регламенту ЕС № 1881/2006 от 19 декабря 2006 года (актуализация 01.07.2022 года) максимальный уровень содержания бенз(а)пирена для сухих трав допускается до 10

мкг/кг [8]. В нашем случае все проанализированные пробы были в 10 раз ниже данного порогового уровня (рис. 6, 3).

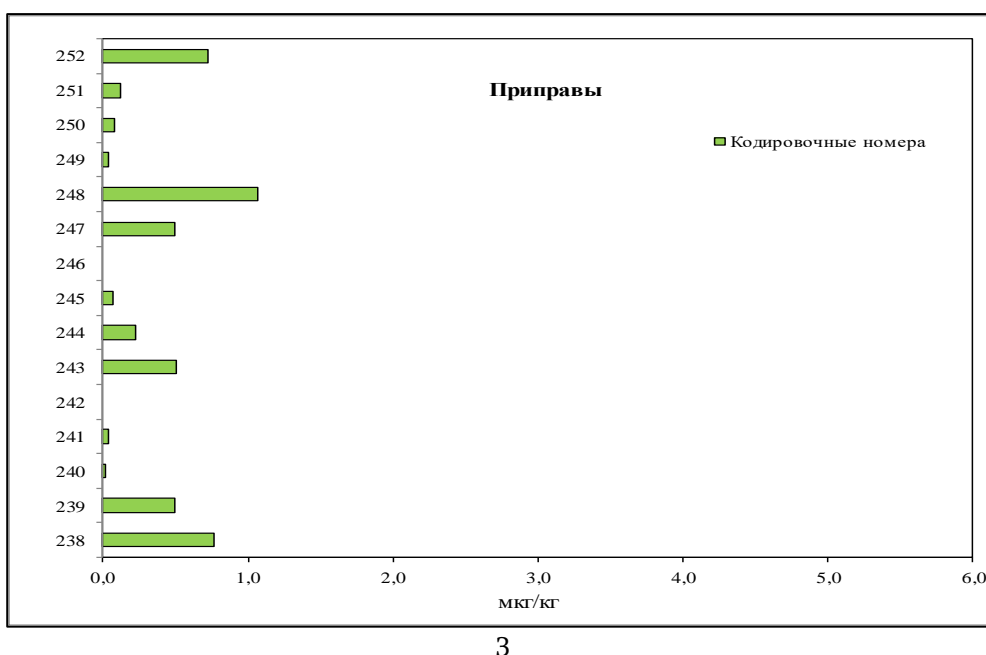


Рис. 6. Содержание бенз(а)пирена в разных матрицах: А – рыбные консервы; Б – рыба и рыбопродукты; В – мясо и мясные продукты; Г – масло растительное; Д – сыры и сыропродукты; Е – кофе; Ж – чай; З – приправы

Наименьшее количество канцерогена было обнаружено в кашах для детей, зерне и зернопродуктах, орехах, шоколаде и хлебе.

**5 Заключение.**

Из 100% (296) проанализированных нами образцов пищевых продуктов, представленных на рынке города Рязани, концентрация 42%

(124) находилась ниже диапазона измерений; концентрация 56% (167) проб не превышала норм для каждого отдельного вида продукта; и лишь 2 % (5) проб превысила допустимые уровни содержания (5 мкг/кг для рыбных консервов и 1 мкг/кг для сыра) (рис. 7).



Рис. 7. Распределение проб по уровню загрязнения бенз(а)пиреном

### Литература

1. Гигиеническая оценка содержания полициклических ароматических углеводородов в продуктах питания и их поступления в организм населения / Опополь Н.И., Сырку Р.Ф., Пынзару Ю.В., Богдевич О.П., Кадочников О.П. - Текст : электронный // Гигиена и санитария : электронный научный журнал. - 2015 - № 4 - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-soderzhaniya-politsiklicheskih-aromaticheskikh-uglevodorodov-v-produktah-pitaniya-i-ih-postupleniya-v-organizm> (дата обращения: 10.12.2022).

2. ГОСТ 31745-2012 Продукты пищевые. Определение содержания полициклических ароматических углеводородов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии Издание официальное. - М. : Стандартинформ, 2019 - 10 с. – Текст: непосредственный.

3. ГОСТ Р 51650-2000 Продукты пищевые. Методы определения массовой доли бенз(а)пирена. - Издание официальное. - М. : ИПК Издательство стандартов, 2000; Стандартинформ, 2007 - 15 с. – Текст: непосредственный.

4. Лакиза, Н. В. Анализ пищевых продуктов : Учебное пособие / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина. - Екатеринбург : Издательство уральского университета, 2015. – 188 с. (С. 141-145). – Текст: электронный. – URL: <http://hdl.handle.net/10995/36106> (дата обращения: 10.12.2022).

5. М 04-15-2009 Продукты пищевые и продовольственное сырье, биологически активные добавки. Методика выполнения измерений

массовой доли бенз(а)пирена методом ВЭЖХ с флуориметрическим детектированием с использованием жидкостного хроматографа «ЛЮМАХРОМ» С. П. : ООО «Люмэкс-маркетинг», 2014 (дата печати: 22.01.2015) - 33 с. – Текст: непосредственный.

6. Нормы и правила по снижению загрязнения пищевых продуктов полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) в процессе копчения и прямой сушки САС/RCP 68-2009 от 2009 года // CODEX ALIMENTARIUS / Международные стандарты на пищевые продукты / Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций (FAO)/Всемирная организация здравоохранения (WHO). – Текст: электронный. – URL: [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/ru/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B68-2009%252FCXP\\_068r.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/ru/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B68-2009%252FCXP_068r.pdf) (дата обращения: 10.12.2022).

7. Плотникова, О. А. Полициклические ароматические углеводороды: характеристики, источники, нормирование, спектроскопические методы определения (обзор) / Плотникова О. А., Г. В. Мельников, Е. И. Тихомирова. - Текст : электронный // Теоретические проблемы экологии : электронный научный журнал. - 2021 - № 4. – URL: <http://envjournal.ru/ari/v2021/v4/21402.pd> (дата обращения: 10.12.2022).

8. Регламент комиссии (ЕС) № 1881/2006 от 19 декабря 2006 года (актуализация

01.07.2022), максимальные уровни некоторых контаминантов в пищевых продуктах, Раздел 6: Полициклические ароматические углеводороды, 6.1 Бенз(а)пирен. Текст : электронный // EUR-Lex : [сайт]. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02006R1881-20220701> (дата обращения: 10.12.2022).

9. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 880 (с изменениями на 14 июля 2021 г.). – Текст – электронный // электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320560> (дата обращения: 10.12.2022).

10. ТР ТС 024/2011 Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на масложировую продукцию». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года № 883 (с изменениями на 23 апреля 2015 года). – Текст – электронный // электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320571> (дата обращения: 10.12.2022).

11. ТР ТС 033/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции». Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 года N 67 (с изменениями на 15 июля 2022 года). – Текст – электронный // электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499050562> (дата обращения: 10.12.2022).

12. Alicja Zachara. Contamination of Tea and Tea Infusion with Polycyclic Aromatic Hydrocarbons / Alicja Zachara, Dorota Gałkowska, Lesław Juszcak. – Текст : электронный // Int. J. Environ. Res. Public Health. – 2018. С. 15. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/322109686\\_Contamination\\_of\\_Tea\\_and\\_Tea\\_Infusion\\_with\\_Polycyclic\\_Aromatic\\_Hydrocarbons](https://www.researchgate.net/publication/322109686_Contamination_of_Tea_and_Tea_Infusion_with_Polycyclic_Aromatic_Hydrocarbons) (дата обращения: 07.11.2022).

13. Alicja Zachara. Method Validation and Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Vegetable Oils by HPLC-FLD / Alicja Zachara & Dorota Gałkowska & Lesław Juszcak. – Текст : электронный // Food Analytical Methods. – 2017. – №10. С. 1078–1086. URL:

[https://www.researchgate.net/publication/309515449\\_Method\\_Validation\\_and\\_Determination\\_of\\_Polycyclic\\_Aromatic\\_Hydrocarbons\\_in\\_Vegetable\\_Oils\\_by\\_HPLC-FLD](https://www.researchgate.net/publication/309515449_Method_Validation_and_Determination_of_Polycyclic_Aromatic_Hydrocarbons_in_Vegetable_Oils_by_HPLC-FLD) (дата обращения: 04.11.2022).

14. A Review on the Occurrence and Analytical Determination of PAHs in Olive Oils / V. Bertoz, G. Purcaro, C. Conchione, S. Moret. – Текст : электронный // Foods. – 2021. – № 10. – С. 24. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/349103787\\_A\\_Review\\_on\\_the\\_Occurrence\\_and\\_Analytical\\_Determination\\_of\\_PAHs\\_in\\_Olive\\_Oils](https://www.researchgate.net/publication/349103787_A_Review_on_the_Occurrence_and_Analytical_Determination_of_PAHs_in_Olive_Oils) дата обращения: 07.11.2022).

15. Analysis of 200 food items for benzo[a]pyrene and estimation of its intake in an epidemiologic study / N. Kazerouni, R. Sinha, Che-Han Hsu, A. Greenberg, N.Rothmana. – Текст : электронный // Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association. – 2001. № 39. С. 423–436. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/237948429\\_Erratum\\_Analysis\\_of\\_200\\_food\\_items\\_for\\_benzoapyrene\\_and\\_estimation\\_of\\_its\\_intake\\_in\\_an\\_epidemiologic\\_study\\_Food\\_and\\_Chemical\\_Toxicology\\_2001\\_39\\_423-436\\_PII\\_S027869150000587](https://www.researchgate.net/publication/237948429_Erratum_Analysis_of_200_food_items_for_benzoapyrene_and_estimation_of_its_intake_in_an_epidemiologic_study_Food_and_Chemical_Toxicology_2001_39_423-436_PII_S027869150000587) (дата обращения: 04.11.2022).

16. Anna Sadowska-Rociek. Determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Coffee and Coffee Substitutes using Dispersive SPE and Gas Chromatography-Mass Spectrometry / Anna Sadowska-Rociek & Magdalena Surma & Ewa Cieślak. – Текст : электронный // Food Anal. Methods. – 2015. С. – 109–121. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/271661121\\_Determination\\_of\\_Polycyclic\\_Aromatic\\_Hydrocarbons\\_in\\_Coffee\\_and\\_Coffee\\_Substitutes\\_using\\_Dispersive\\_SPE\\_and\\_Gas\\_Chromatography-Mass\\_Spectrometry](https://www.researchgate.net/publication/271661121_Determination_of_Polycyclic_Aromatic_Hydrocarbons_in_Coffee_and_Coffee_Substitutes_using_Dispersive_SPE_and_Gas_Chromatography-Mass_Spectrometry) (дата обращения: 05.11.2022).

17. Assessing the contamination levels of dried teas and their infusions by polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) / A. Ciemniak, K. Kuz'micz, M. Rajkowska-Mys'liwiec, M. F. Cadena. – Текст : электронный // Journal of Consumer Protection and Food Safety. – 2019. – № 14. – С. 264–274. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/333664562\\_Assessing\\_the\\_contamination\\_levels\\_of\\_dried\\_teas\\_and\\_their\\_infusions\\_by\\_polycyclic\\_aromatic\\_hydrocarbons\\_PAHs](https://www.researchgate.net/publication/333664562_Assessing_the_contamination_levels_of_dried_teas_and_their_infusions_by_polycyclic_aromatic_hydrocarbons_PAHs) (дата обращения: 07.11.2022).

18. Bożena Bukowska. Influence of Benzo(a)pyrene on Different Epigenetic Processes

/ Bożena Bukowska, Paulina Sicińska. - Текст : электронный // International Journal of Molecular Sciences. - 2021. С. 17. URL: <https://www.mdpi.com/1422-0067/22/24/13453> (дата обращения: 04.11.2022).

19. Critical Effects of Smoking Parameters on the Levels of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Traditionally Smoked Fish and Meat Products in Finland / Mirja Hokkanen, Ulla Luhtasela, Pirkko Kostamo. [и др.] - Текст : электронный // Hindawi Journal of Chemistry. - 2018. С. 14 - URL: [https://www.researchgate.net/publication/328206651\\_Critical\\_Effects\\_of\\_Smoking\\_Parameters\\_on\\_the\\_Levels\\_of\\_Polycyclic\\_Aromatic\\_Hydrocarbons\\_in\\_Traditionally\\_Smoked\\_Fish\\_and\\_Meat\\_Products\\_in\\_Finland](https://www.researchgate.net/publication/328206651_Critical_Effects_of_Smoking_Parameters_on_the_Levels_of_Polycyclic_Aromatic_Hydrocarbons_in_Traditionally_Smoked_Fish_and_Meat_Products_in_Finland) (дата обращения: 07.11.2022).

20. Determination of fluoranthene, benzo[b]fluoranthene and benzo[a]pyrene in meat and fish products and their intake by Malaysian / M.H.A. Jahurul, Selamat Jinap, Md Zaidul Islam Sarker [и др.] - Текст : электронный // Food Bioscience. - 2013. С. 73-80. - URL: [https://www.researchgate.net/publication/257744626\\_Determination\\_of\\_fluoranthene\\_benzofluoranthene\\_and\\_benzoapyrene\\_in\\_meat\\_and\\_fish\\_products\\_and\\_their\\_intake\\_by\\_Malaysian](https://www.researchgate.net/publication/257744626_Determination_of_fluoranthene_benzofluoranthene_and_benzoapyrene_in_meat_and_fish_products_and_their_intake_by_Malaysian) (дата обращения: 07.11.2022).

21. Determination of four polycyclic aromatic hydrocarbons in olive oil by high performance liquid chromatography-fluorescent detection / Jiaying Zhao, Xiaomin Li, Xiaohua Lu [и др.] - Текст : электронный // Chinese journal of chromatography. - 2017. С. 748-754. - URL: [https://www.researchgate.net/publication/318583057\\_Determination\\_of\\_four\\_polycyclic\\_aromatic\\_hydrocarbons\\_in\\_olive\\_oil\\_by\\_high\\_performance\\_liquid\\_chromatography-fluorescent\\_detection](https://www.researchgate.net/publication/318583057_Determination_of_four_polycyclic_aromatic_hydrocarbons_in_olive_oil_by_high_performance_liquid_chromatography-fluorescent_detection) (дата обращения: 06.11.2022).

22. Determination of organic compounds from different types of coffee by HPLC and GC-ECD analysis / Gabriela Stanciu, Simona Dobrinas, Semaghiul Birghila, Mariana Popescu. - Текст : электронный // Environmental Engineering and Management Journal. - 2008. - № 6. С. 661-666. - URL: [https://www.researchgate.net/publication/285637445\\_Determination\\_of\\_organic\\_compounds\\_from\\_different\\_types\\_of\\_coffee\\_by\\_HPLC\\_and\\_GC-ECD\\_analysis](https://www.researchgate.net/publication/285637445_Determination_of_organic_compounds_from_different_types_of_coffee_by_HPLC_and_GC-ECD_analysis) (дата обращения: 05.11.2022).

23. Effect of Heat Treatments on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons Formation in Meat / Elsaid A. Eldaly, Abd-Elsalam E. Hafez, Wageh S. Darwish [и др.]. - Текст : электронный // Zagazig Veterinary Journal. - 2016. - № 3. С. 263-272. - URL:

[https://www.researchgate.net/publication/314286655\\_Effect\\_of\\_Heat\\_Treatments\\_on\\_Polycyclic\\_Aromatic\\_Hydrocarbons\\_Formation\\_in\\_Meat](https://www.researchgate.net/publication/314286655_Effect_of_Heat_Treatments_on_Polycyclic_Aromatic_Hydrocarbons_Formation_in_Meat) (дата обращения: 04.11.2022).

24. Effect of processing smoked salmon on contaminant contents / Sara C. Cunha, D. Siminela, Guàrdia M.D. [и др.]. - Текст : электронный // Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association. - 2021. С. 30. - URL: [https://www.researchgate.net/publication/351628936\\_Effect\\_of\\_processing\\_smoked\\_salmon\\_on\\_contaminant\\_contents](https://www.researchgate.net/publication/351628936_Effect_of_processing_smoked_salmon_on_contaminant_contents) (дата обращения: 04.11.2022).

25. Identification of molecular signatures predicting the carcinogenicity of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) / M.-K. Song, M. Song, H.-S. Choi [и др.] - Текст : электронный // Toxicology Letters. - 2012. №1. С. 18-28, - URL : [https://www.researchgate.net/publication/224948765\\_Identification\\_of\\_molecular\\_signatures\\_predicting\\_the\\_carcinogenicity\\_of\\_polycyclic\\_aromatic\\_hydrocarbons\\_PAHs](https://www.researchgate.net/publication/224948765_Identification_of_molecular_signatures_predicting_the_carcinogenicity_of_polycyclic_aromatic_hydrocarbons_PAHs) (дата обращения: 08.12.2022).

26. Improvement of Sensorial, Physicochemical, Microbiological, Nutritional and Fatty Acid Attributes and Shelf Life Extension of Hot Smoked Half-Dried Pacific Saury (*Cololabis saira*) / Md. Abdul Baten, Na Eun Won, Jae Hak Sohn [и др.]. - Текст : электронный // Foods. - 2020. С. 15. URL: [https://www.mdpi.com/2304-8158/9/8/1009?utm\\_source=researcher\\_app&utm\\_medium=referral&utm\\_campaign=RESR\\_MRKT\\_Researcher\\_inbound](https://www.mdpi.com/2304-8158/9/8/1009?utm_source=researcher_app&utm_medium=referral&utm_campaign=RESR_MRKT_Researcher_inbound) (дата обращения: 04.11.2022).

27. International Agency for Research on Cancer Chemical agents and related occupations. A review of human carcinogens. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans», December 2016. Текст : электронный. URL: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono100F.pdf> (дата обращения: 08.12.2022).

28. Małgorzata Malesa-Ciećwierz. Polycyclic aromatic hydrocarbon contamination of Polish smoked fish: Assessment of dietary exposure / Małgorzata Malesa-Ciećwierz, Olga Szulecka, Maria Adamczyk. - Текст : электронный // J Food Process Preserv. - 2019. С. 11. URL: [https://www.researchgate.net/publication/332428499\\_Polycyclic\\_aromatic\\_hydrocarbon\\_contamination\\_of\\_Polish\\_smoked\\_fish\\_Assessment\\_of\\_dietary\\_exposure](https://www.researchgate.net/publication/332428499_Polycyclic_aromatic_hydrocarbon_contamination_of_Polish_smoked_fish_Assessment_of_dietary_exposure) (дата обращения: 03.11.2022).

29. Manal A. Atwa. Determination of polycyclic aromatic of hydrocarbons (PAHs) benzo[a]pyrene level in heat treated food from Egyptian market by GC and HPLC-fluorescence detection / Manal A. Atwa. - Текст : электронный // Chem.and Biotechn., Mansoura Univ. - 2015. С. 137-153. - URL: [https://www.semanticscholar.org/paper/DETERMINATION-OF-POLYCYCLIC-AROMATIC-OF-\(PAHs\)-\[a\]-Atwa/e87cfaaf671ff3ffb5d12f3e0009a0b1e8baeac6](https://www.semanticscholar.org/paper/DETERMINATION-OF-POLYCYCLIC-AROMATIC-OF-(PAHs)-[a]-Atwa/e87cfaaf671ff3ffb5d12f3e0009a0b1e8baeac6) (дата обращения: 05.11.2022).

30. Mar'ia D. Guille'n. Occurrence of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Smoked Cheese / Mar'ia D. Guille'n, Patricia Sopelana. - Текст : электронный // Journal of Dairy Science. - 2004. - № 3. С. 556-564. URL: [https://www.researchgate.net/publication/8504443\\_Occurrence\\_of\\_Polycyclic\\_Aromatic\\_Hydrocarbons\\_in\\_Smoked\\_Cheese](https://www.researchgate.net/publication/8504443_Occurrence_of_Polycyclic_Aromatic_Hydrocarbons_in_Smoked_Cheese) (дата обращения: 03.11.2022).

31. Mônica C. Rojo Camargo. Evaluation of polycyclic aromatic hydrocarbons content in different stages of soybean oils processing / Mônica C. Rojo Camargo, Paula Ramos Antonioli, Eduardo Vicente. - Текст : электронный // Food Chemistry. - 2012. - № 135. С. 937-942. - URL: [https://www.researchgate.net/publication/230809476\\_Evaluation\\_of\\_polycyclic\\_aromatic\\_hydrocarbons\\_content\\_in\\_different\\_stages\\_of\\_soybean\\_oils\\_processing](https://www.researchgate.net/publication/230809476_Evaluation_of_polycyclic_aromatic_hydrocarbons_content_in_different_stages_of_soybean_oils_processing) (дата обращения: 04.11.2022).

32. Optimization and validation of an analysis method for the determination of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in raw cocoa material / Didier-Axel Sess-Tchotcha, Tagro Simplicie Guehia, Kra Brou Didier Kedjebo [и др.] - Текст : электронный // Conference: Fourth International Conference on Cocoa Coffee and Tea - 2017. URL: [https://www.researchgate.net/publication/358939753\\_Optimization\\_and\\_validation\\_of\\_an\\_analysis\\_method\\_for\\_the\\_determination\\_of\\_Polycyclic\\_Aromatic\\_Hydrocarbons\\_PAHs\\_in\\_raw\\_cocoa\\_material](https://www.researchgate.net/publication/358939753_Optimization_and_validation_of_an_analysis_method_for_the_determination_of_Polycyclic_Aromatic_Hydrocarbons_PAHs_in_raw_cocoa_material) (дата обращения: 03.11.2022).

33. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Charcoal Grilled Meat (Kebab) and Kofta and the Effect of Marinating on their Existence / Elsaid A. Eldaly, Mohamed A. Hussein, Ahmed M.A. El-Gaml [и др.] - Текст : электронный // Zagazig Veterinary Journal. - 2016. №1. С. 40-47. URL: [https://www.researchgate.net/publication/314245739\\_Polycyclic\\_Aromatic\\_Hydrocarbons\\_PAHs\\_in\\_Charcoal\\_Grilled\\_Meat\\_Kebab\\_and\\_Kofta\\_and\\_the\\_Effect\\_of\\_Marinating\\_on\\_their\\_Existence](https://www.researchgate.net/publication/314245739_Polycyclic_Aromatic_Hydrocarbons_PAHs_in_Charcoal_Grilled_Meat_Kebab_and_Kofta_and_the_Effect_of_Marinating_on_their_Existence) (дата обращения: 02.11.2022).

34. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in meat products and estimated PAH intake by children and general population in Estonia / Mari Reinik, Terje Tamme, Mati Roasto [и др.] - Текст : электронный // Food Additives and Contaminants. - 2006. С. 33. URL: [https://www.researchgate.net/publication/6375212\\_Polycyclic\\_aromatic\\_hydrocarbons\\_PAHs\\_in\\_meat\\_products\\_and\\_estimated\\_PAH\\_intake\\_by\\_children\\_and\\_the\\_general\\_population\\_in\\_Estonia](https://www.researchgate.net/publication/6375212_Polycyclic_aromatic_hydrocarbons_PAHs_in_meat_products_and_estimated_PAH_intake_by_children_and_the_general_population_in_Estonia) (дата обращения: 03.11.2022).

35. Polycyclic aromatic hydrocarbons in traditionally smoked meat products from the Baltic states / Irina Rozentale, Dzintars Zacs, Elena Bartkiene, Vadims Bartkevics. - Текст : электронный // Food Additives and Contaminants: Part B Surveillance. - 2018. - URL: [https://www.researchgate.net/publication/323456400\\_Polycyclic\\_aromatic\\_hydrocarbons\\_in\\_traditionally\\_smoked\\_meat\\_products\\_from\\_the\\_Baltic\\_states](https://www.researchgate.net/publication/323456400_Polycyclic_aromatic_hydrocarbons_in_traditionally_smoked_meat_products_from_the_Baltic_states) (дата обращения: 04.11.2022).

36. Taekyung Sung. Benzo(a)pyrene Contents in Commercial Vegetable Oils and Changes during Processing of Vegetable Oils / Taekyung Sung, Ji-Soo Lee, Hyeon Gyu Lee. - Текст : электронный // KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL. - 2012. - №. 3. С. 269-273. - URL: [https://www.semanticscholar.org/paper/Benzo\(a\)pyrene-Contents-in-Commercial-Vegetable-and-Sung-Lee/a47ba3d2bbc057904d24e0247ca4eb524fbb623c](https://www.semanticscholar.org/paper/Benzo(a)pyrene-Contents-in-Commercial-Vegetable-and-Sung-Lee/a47ba3d2bbc057904d24e0247ca4eb524fbb623c) (дата обращения: 07.11.2022).

37. Wikipedia®: свободная энциклопедия : сайт - URL : <https://ru.wikipedia.org/wiki/АЛАПА> (дата обращения: 08.12.2022). - Текст : электронный.

38. Wikipedia®: свободная энциклопедия : сайт - URL : [https://ru.wikipedia.org/wiki/Международное\\_агентство\\_по\\_изучению\\_рака](https://ru.wikipedia.org/wiki/Международное_агентство_по_изучению_рака) (дата обращения: 08.12.2022). - Текст : электронный.

39. 식용유지류 중 벤조피렌의 함량 분석 및 안전성 평가 / Mi-ra Jang, Mi-sun Hong, So-young Jung [и др.] - Текст : электронный // Journal of Food Hygiene and Safety. - 2014. №2. С. 141-145. URL: [https://www.researchgate.net/publication/273218523\\_Analysis\\_and\\_Risk\\_Assessment\\_of\\_Benzoapyrene\\_in\\_Edible\\_Oils](https://www.researchgate.net/publication/273218523_Analysis_and_Risk_Assessment_of_Benzoapyrene_in_Edible_Oils) (дата обращения: 02.11.2022).

**SHEVCHENKO Elena Aleksandrovna**

Graduate student of the Institute of Natural Sciences,  
Ryazan State University named after S. A. Yesenin;  
laboratory engineer of the 1st category, Testing laboratory of FBU "Ryazan CSM",  
Russia, Ryazan

**ALABINA Ksenia Olegovna**

Laboratory engineer, Testing Laboratory of the Ryazan CSM,  
Russia, Ryazan

**HYGIENIC ASSESSMENT OF THE CONTENT OF BENZ(A)PYRENE  
IN FOOD PRODUCTS**

**Abstract.** During 2020-2022, 296 food samples were analyzed for the presence of benz(a)pyrene as the most important of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) by high performance liquid chromatography (HPLC) with fluorimetric detection. The tested samples had different composition and structure. The applied heat treatment of food products was different and changed depending on the range of food products: hot and cold smoking, drying, etc. In general, certain PAH levels were relatively low: mean values for fish and semi-finished products - 1.1 µg/kg, fish canned food - 2.3 µg/kg; meat and meat semi-finished products - 0.21 µg/kg; vegetable oil - 0.28 µg/kg; coffee - 1.0 µg/kg; tea - 1.2 µg/kg; chocolate - 0.17 µg/kg; cheeses - 0.40 µg/kg; seasonings - 0.36 µg/kg; grains - 0.46 µg/kg; bread - 0.66 µg/kg; nuts - 0.16 µg/kg and below the detection limit: porridge for baby food and, only for 2% of canned fish and cheese products, results were obtained above the maximum permissible level in accordance with the Technical Regulations of the Customs Union TR CU 021/2011 "On Food Safety".

**Keywords:** polycyclic aromatic hydrocarbons, benz(a)pyrene, carcinogen, food products, HPLC with fluorimetric detection, maximum permissible content, regulations.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**БАЙСЕЙТОВ Мади Нуралиевич**

Воинская часть посёлка Метыген, Казахстан, Алматинская область

**ЕСКИБАЕВ Ербол Токтамысович**

Военный институт Сил воздушной обороны, Казахстан, г. Актобе

**АНУАР Галымжан Амандыкович**

Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва, Казахстан, г. Астана

**ЛЫСЕНКО Алексей Владимирович**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**ГАВРИНА Дарья Федоровна**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ВИБРАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

***Аннотация.** В статье рассматриваются современные системы вибрационных испытаний. Выделены их достоинства и недостатки. Описаны преимущества особенность разрабатываемой системы.*

***Ключевые слова:** вибрационное испытание, электронное средство, информационно-измерительная система, конструкция.*

### Введение

На сегодняшний момент существует множество разработок, направленных на проведение вибрационных испытаний электронной техники [1-4]. Большинство из них способны только собирать и обрабатывать информацию о состоянии устройства, на которое действует вибрация. Для формирования вибрационного воздействия используются вибрационные комплексы, состоящие из генератора сигналов, усилителя мощности и вибровозбудителя [5-6].

Примеры систем вибрационных испытаний Spider представляет собой модульную, распределенную масштабируемую систему управления виброиспытаниями, разработанную компанией Crystal Instruments. В отличие от традиционных контроллеров, где для операций в режиме реального времени обычно используется внешний компьютер, Spider – первый контроллер, в котором непосредственно

интегрированы синхронизированное по времени Ethernet-соединение и технология DSP.

Engineering Data Management (EDM) представляет собой программный комплекс, предназначенный для управления виброиспытаниями и обработки данных в режиме реального времени.

Modular Test Controller (MTC) представляет собой идеальный выбор для построения широкого круга испытательных стендов: подвески автомобилей, одноосных вибрационных стендов, стендов оценки технических характеристик.

Портативный контроллер для проведения испытаний фирмы MOOG включает в себя технологию построения петли обратной связи, обеспечивающую сервоуправление до четырех каналов при работе как автономно, так и совместно с персональным компьютером.

Основной недостаток таких систем состоит в том, что объект испытания устанавливается вибростол. Конструктивно он способен передавать только синфазное воздействие на исследуемый объект через точки крепления. Данная особенность не позволяет испытанию в полной мере соответствовать реальным условиям эксплуатации.

Таким образом, актуальным является создание информационно-испытательной и управляющей системы (ИИУС) вибрационного испытания на основе системы управления вибростендом четырехканальным, которая позволяет в автоматизированном режиме определить динамические характеристики объекта исследования.

Конструктивная особенность разрабатываемой ИИУС

ИИУС представляет собой программно-аппаратную систему, состоящую из виброиспытательной установки и системы управления виброиспытательной установкой, позволяющей задавать режимы работы виброиспытательной установки, а также обрабатывать и визуализировать информацию, полученную в ходе испытаний [7].

Разрабатываемая система управления одновременно работает с тремя независимыми устройствами, входящими в состав виброустановки и подключаемыми к ПК посредством USB-кабеля:

1) четырехканальный генератор периодического сигнала с возможностью регулирования сдвига фазы сигнала, на выходе каждого из каналов;

2) система позиционирования шаговых двигателей на базе фрезерного станка PLRA4;

3) мобильное цифровое устройство, осуществляющее измерение динамических характеристик и передающее полученные значения характеристик в ПК.

Система управления предназначена для управления аппаратным комплексом виброиспытательной установки. Так же, она должна поддерживать различные способы графического представления измеренных параметров исследуемых конструкций. Иметь возможность сохранения и воспроизведения сохраненных результатов исследования.

В качестве устройств, подлежащих управлению и контролю, выступают следующие аппаратные средства:

1) четырехканальный генератор периодического сигнала с возможностью

регулирования сдвига фазы сигнала на выходе каждого из каналов;

2) мобильное цифровое устройство, осуществляющее измерение динамических характеристик и передающее полученные значения характеристик в ПК.

Электропитание предлагаемого устройства должно осуществляться от источника электропитания с напряжением от +9 до +30 В.

Габаритные размеры должны быть не более 200x200x100 мм. Масса должна быть не более 1 кг.

Крышка и корпус изготавливаются из белого АБС пластика – 2020 ТУ 2214-019-00203521-96 методом литья. АБС пластик – это технический ударопрочный термопластический сополимер, основой которого являются мономеры акрилонитрил, стирол и бутадиен (название пластика создано из первоначальных букв наименований мономеров).

Для обеспечения теплового режима работы устройства необходимо произвести расчет, с помощью которого определить способ охлаждения устройства. Также для выполнения условий по вибропрочности устройства необходимо произвести расчет, с помощью которого определить способ закрепления печатной платы, что позволит нам выйти за пределы диапазона используемых частот.

Необходимо обеспечить защиту прибора от влажности, путем покрытия печатной платы лаком.

Для выполнения требований по эргономике и технической эстетике в блоке необходимо предусмотреть надписи и знаки у соответствующих разъемов, индикатора.

### Литература

1. Голушко, Д.А. О скорости изменения частоты при проведении испытаний для определения динамических характеристик конструкции / Д.А. Голушко, А.В. Затылкин, А.В. Лысенко // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2015. № 4 (26). С. 147-154.

2. Стенд исследования тепловых полей элементов конструкций РЭС / Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко, П.Г. Андреев, В.А. Трусов // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2008. Т. 2. С. 162-166.

3. Программа инженерного расчёта температуры перегрева кристалла электрорадиокомпонента и его теплоотвода / Н.В. Горячев, А.В. Лысенко, И.Д. Граб, Н.К. Юрков // Труды

международного симпозиума Надежность и качество. 2012. Т. 1. С. 340.

4. Алгоритм функционирования стенда исследования теплопроводов и систем охлаждения радиоэлектронной аппаратуры / Н.В. Горячев, И.Д. Граб, А.В. Лысенко, Н.К. Юрков // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2011. № 1. С. 385-391.

5. Лысенко, А.В. Конструкция активного виброамортизатора с электромагнитной компенсацией / А.В. Лысенко, Д.В. Ольхов, А.В. Затылкин // Инновации на основе

информационных и коммуникационных технологий. 2013. Т. 1. С. 454-456.

6. Формирование и описание отсчетных сегментов следа вибрационного размытия изображения круглой метки / А.В. Григорьев, А.В. Затылкин, А.В. Лысенко, Г.В. Таньков // Труды международного симпозиума Надежность и качество. 2016. Т. 2. С. 31-37.

7. Автоматизированная многоканальная виброиспытательная установка / А.В. Лысенко, А.В. Затылкин, Д.А. Голушко, Д.А. Рындин, Н.К. Юрков // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2012. № 8. С. 83-87.

**BAISEITOV Madi Nuralievich**

Military unit of Metygen,  
Military Institute of air defense forces, Kazakhstan, Aktobe

**ESKIBAEV Erbol Toktamysovich**

Military Institute of Air Defense Forces, Kazakhstan, Aktobe

**ANUAR Galymzhan Amandykovich**

Eurasian National University named after L. N. Gumilyov,  
Kazakhstan, Astana

**LYSENKO Aleksey Vladimirovchi**

Penza State University, Russia, Penza

**GAVRINA Darya Fedorovna**

Penza State University, Russia, Penza

**ANALYSIS OF MODERN INFORMATION-MEASURING AND CONTROL  
SYSTEMS OF VIBRATION TESTS OF ELECTRONIC MEANS**

***Abstract.** The article discusses modern vibration testing systems. Their advantages and disadvantages are highlighted. The advantages and features of the developed system are described.*

***Keywords:** vibration test, electronic means, information and measurement system, design.*

**НАДОЛИНСКИЙ Юрий Васильевич**

старший преподаватель кафедры технической эксплуатации летательных аппаратов и наземного оборудования, Донской государственной технической университет, Россия, г. Ростов-на-Дону

**ВОРОБЬЕВ Сергей Александрович**

доцент кафедры технической эксплуатации летательных аппаратов и наземного оборудования, канд. техн. наук, доцент, Донской государственной технической университет, Россия, г. Ростов-на-Дону

**ГОНЧАРОВА Надежда Яковлевна**

студентка кафедры технической эксплуатации летательных аппаратов и наземного оборудования, Донской государственной технической университет, Россия, г. Ростов-на-Дону

**ВКЛАД АНДРЕЯ НИКОЛАЕВИЧА ТУПОЛЕВА  
В ОТЕЧЕСТВЕННУЮ АВИАЦИОННУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

***Аннотация.** В данной статье приводится биография Андрея Николаевича Туполева, с подробной информацией о его конструкторской деятельности и достижениях в сфере новых подходов к модернизации самолётостроения, позволившей отечественной авиационной промышленности выйти на новый уровень.*

***Ключевые слова:** самолётостроение, Отечественная авиационная промышленность, аэродинамика, опытно-конструкторское бюро, самолёт.*

На современном этапе развития привычно говорить об использовании лёгких металлов в авиационной промышленности. Но в начале двадцатого века подобная концепция была непостижима. Привычными материалами того времени являлись древесина и ткань. Начало осмысления преимуществ нового подхода положила работа Андрея Николаевича Туполева, по результатам исследования которого в октябре 1922 года, при ЦАГИ создаётся новое подразделение – «комиссия по металлическому самолётостроению». И это не единственный вклад известного конструктора в развитие современной авиации.

Андрей Николаевич Туполев принадлежал к семье нотариуса. В 1906 году он завершил обучение в Тверской гимназии и через два года поступил в техническое училище. Любовь к моделированию, зародившаяся в ранние годы, подвигла будущего известного авиаконструктора вступить в воздухоплавательный кружок, где он занимался под руководством Н. Е. Жуковского.

Именно здесь юный изобретатель делает первые успехи в сфере аэродинамики. В 1910

году студенты ИМТУ впервые организуют в стенах учебного заведения воздухоплавательную выставку. Одним из экспонатов становится аэродинамическая труба, которую Андрей Николаевич спроектировал и построил самостоятельно. Данный экземпляр, предназначенный для предполётных испытаний, получил название «плоской аэродинамической трубы». Позднее А. Н. Туполев разработал конструкцию круглого сечения, что дало начало аэродинамической лаборатории при ИМТУ. Эти изобретения эксплуатировались в учебном заведении до 1923 года.

Весной 1911 года Андрею Николаевичу приходится прервать обучение, в связи с заключением под стражу, которое позже сменяется домашним арестом. Вновь приступить к занятиям удаётся в феврале 1914 года.

В 1916 образовывается авиационное расчётно-испытательное бюро, руководителем которого становится Н. Е. Жуковский, а А. Н. Туполев назначается заместителем. Через два года, после одобрения со стороны правительства России, начинается создание Центрального аэрогидродинамического института, на

базе которого размещается экспериментальная база для исследования проблем аэродинамики. Именно в этой организации, уже в должности заместителя директора, А. Н. Туполев приступает к изучению темы внедрения легких металлов в конструкцию самолёта.

Данное направление негативно воспринимается многими представителями авиационной сферы того времени, но уже в октябре 1922 года Андрей Николаевич предоставляет результаты исследования, на основании которых удаётся добиться создания нового подразделения при Центральном аэрогидродинамическом институте.

Использование при строительстве самолётов металлических конструкций позволяет создавать технику, способную работать в условиях Севера, а также открывает возможности создания цельнометаллических конструкций. Это становится прорывом в сфере Отечественной авиации [1].

В годы Великой Отечественной войны коллектив конструкторов, возглавляемый А. Н. Туполевым, передаёт в производство бомбардировщик Ту-2. Уже в послевоенные годы поступает заказ на создание нового типа военного самолёта, подобного американскому Б-59. В короткие сроки разрабатывается первый носитель ядерного оружия – Ту-4.

Неоценим вклад А. Н. Туполева в сферу создания дозвуковых и сверхзвуковых реактивных самолётов. Так в период с 1950-х по 1960-е годы появляются сверхзвуковые боевые самолёты Ту-22, Ту-128. На их основе разрабатываются пассажирские самолёты Ту-104 и Ту-114. В этот же период в производство переданы дальние бомбардировщики Ту-16 и стратегические бомбардировщики Ту-95. Коллектив ОКБ под руководством А. Н. Туполева достигает успехов в создании магистральных самолётов Ту-134, Ту-154, получивших широкое применение, и Ту-144, являющегося первым в мире сверхзвуковым пассажирским самолётом [2].

В декабре 1972 года Андрей Николаевич был отправлен в больницу по причине болезни. 22 декабря он умирает.

В течение жизни А. Н. Туполев вывел отечественную авиацию на новый уровень, благодаря внедрению новых технологий, развитию самолётостроения. Применение цельнометаллических конструкций в создание самолётов позволило расширить зону полётов, освоив направления, где ранее погодные условия создавали значительные трудности.

Выстроенная им научно-исследовательская база на сегодняшний день даёт возможность проводить испытания отдельных элементов конструкции в аэродинамических трубах, что значительно упрощает систему проверки пригодности к внедрению новых разработок.

Помимо изобретений, некоторые из моделей авиационной техники продолжают эксплуатацию в модернизированных вариантах. Так, согласно данным официального сайта ОКБ Туполева [3], Ту-95МС является модификацией Ту-95, который находился на вооружение отечественных ВВС с 1957 года.

На сегодняшний момент ПАО «Туполев» занимается решением вопросов повышения эффективности и продлению сроков эксплуатации стратегических бомбардировщиков в интересах Министерства обороны России.

Опытно-конструкторское бюро, начало которому положил Андрей Николаевич, продолжает создавать и совершенствовать самолёты марки «Ту». С 1923 года ими было выпущено более 18000 самолётов, разработано более 300 моделей и модификаций, 90 из которых реализован в качестве опытных образцов, а 40 запущено в серию.

### Литература

1. Пол Даффи, Андрей Кандалов. А. Н. Туполев – человек и его самолёты. – М.: Московский рабочий, 1999. 9 с.
2. Бодрихин Н. Г. Туполев. – Молодая гвардия. – М., 2011. – (ЖЗЛ). – ISBN 978-5-235-03439-6. – 1с.
3. Официальный сайт ПАО «Туполев» URL: <https://www.tupolev.ru/about/>

**NADOLINSKY Yuri Vasilyevich**

Senior Lecturer of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment,  
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

**VOROBYOV Sergey Alexandrovich**

Associate Professor of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Don State University, Rostov-on-Don, Russia

**GONCHAROVA Nadezhda Yakovlevna**

student of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment,  
Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

**ANDREY NIKOLAEVICH TUPOLEV'S CONTRIBUTION  
TO THE DOMESTIC AVIATION INDUSTRY**

**Abstract.** *This article provides a biography of Andrey Nikolaevich Tupolev, with detailed information about his design activities and achievements in the field of new approaches to the modernization of aircraft construction, which allowed the domestic aviation industry to reach a new level.*

**Keywords:** *aircraft construction, Domestic aviation industry, aerodynamics, experimental design bureau, aircraft.*

**НЕЛЮЦКОВ Михаил Александрович**

студент, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**БОЛЬШАКОВА Виктория Евгеньевна**

студентка, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**БОЛЬШУХИН Артем Дмитриевич**

студент, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**ФЕДОТКИН Андрей Александрович**

студент, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**ИЗБАЛОВ Аскар Гадылшиевич**

Пензенский государственный университет, Казахстан, Актобе

**МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ СЕМЕЙСТВА PIC**

**Аннотация.** В современном мире существует огромное количество различных микроконтроллеров, отличающихся друг от друга производительностью, скоростью обработки данных, объёмами встроенной памяти, наличием периферийных устройств и т.д. В данной статье рассмотрены микропроцессоры PIC. Уделено внимание истории создания компании, техническим характеристикам и некоторым особенностям семейства.

**Ключевые слова:** микроконтроллер, архитектура, семейство, частота, энергоэффективность, порты, память, набор инструкций, кристалл, таймер.

**Введение**

Микроконтроллер – это микросхема, основной задачей которой, является управление электронными устройствами. Это своего рода маленький компьютер, в состав которого входят вычислительное ядро, память, различные интерфейсы для подключения внешних устройств. Микропроцессор, оперативная память, флеш-память, порты ввода/вывода, таймеры, интерфейсы связи – все это заключено в одном кристалле, одной микросхеме, которая и называется микроконтроллером.

В современном мире существует множество производителей микроконтроллеров, различающихся по архитектуре, наличию встроенных датчиков, интерфейсам подключения, объёму встроенной памяти, разрядности и по многим другим признакам.

**История микроконтроллеров PIC**

Микропроцессоры компании Microchip Technology Inc имеют гарвардскую

архитектуру. Изначально микропроцессоры данной компании выпускались, как расширение для возможностей ввода-вывода микропроцессоров CP1600. Отсюда становится понятно название от английского peripheral interface controller, что переводится как «контроллер интерфейса периферии» [1]. Выпускаются восьми-, шестнадцати- и тридцатидвухбитные микроконтроллеры, а также сигнальные контроллеры (DSC), обладающие отличной преемственностью различных семейств. Компания обладает большим набором контроллеров, отличающихся производительностью, объёмами памяти, периферийными устройствами и т.д.

**Характеристики PIC микроконтроллеров**

Восьмибитные микропроцессоры имеют 4 архитектуры: Baseline, Mid-range, Enhanced Mid-range, High-end или PIC18 (рис.).

	Baseline Architecture	Mid-Range Architecture	Enhanced Mid-Range Architecture	PIC18 Architecture
Pin Count	6-40	8-64	8-64	18-100
Interrupts	No	Single interrupt capability	Single interrupt capability with hardware context save	Multiple interrupt capability with hardware context save
Performance	5 MIPS	5 MIPS	8 MIPS	Up to 16 MIPS
Instructions	33, 12-bit	35, 14-bit	49, 14-bit	83, 16-bit
Program Memory	Up to 3 KB	Up to 14 KB	Up to 28 KB	Up to 128 KB
Data Memory	Up to 134B	Up to 368B	Up to 1.5 KB	Up to 4 KB
Hardware Stack	2 level	8 level	16 level	32 level
Features	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparator</li> <li>• 8-bit ADC</li> <li>• Data Memory</li> <li>• Internal Oscillator</li> </ul>	In addition to Baseline: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPI/I<sup>2</sup>C™</li> <li>• UART</li> <li>• PWMs</li> <li>• LCD</li> <li>• 10-bit ADC</li> <li>• Op Amp</li> </ul>	In addition to Mid-Range: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiple Communication Peripherals</li> <li>• Linear Programming Space</li> <li>• PWMs with Independent Time Base</li> </ul>	In addition to Enhanced Mid-Range: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8x8 Hardware Multiplier</li> <li>• CAN</li> <li>• CTMU</li> <li>• USB</li> <li>• Ethernet</li> <li>• 12-bit ADC</li> </ul>
Highlights	Lowest cost in the smallest form factor	Optimal cost to performance ratio	Cost effective with more performance and memory	High performance, optimized for C programming, advanced peripherals
Total Number of Devices	16	58	29	193
Families	PIC10, PIC12, PIC16	PIC12, PIC16	PIC12F1XXX, PIC16F1XXX	PIC18

Рис. Характеристики различных архитектур процессоров

Однако преимущественно использовались лишь BASELINE и MID-RANGE. Представителями данных архитектур являются процессоры PIC10/12/16/18.

Базовая архитектура (BASELINE) и архитектура среднего семейства (MID-RANGE)

На данной архитектуре построены процессоры PIC10, PIC12, PIC16. Основные характеристики архитектуры:

- 12(BASELINE) и 14(MID-RANGE) битная разрядность
  - поддержка 35 машинных инструкций
  - от 6 до 28 выводов
  - рабочее напряжение от 2 до 5,5 В
  - возможность работы с широким диапазоном напряжения питания
  - работа при низких напряжениях
  - низкое токопотребление
  - наличие flash-памяти
  - скорость обработки данных: 5MIPS
  - поддержка стека и системных прерываний
  - поддержка периферийных устройств
- 16 битные микроконтроллеры PIC24F и PIC24H

Основные отличия PIC24F от PIC24H заключаются в технологии изготовления flash-памяти программ и рабочими напряжениями: для PIC24F — 2,0...3,6 В, для PIC24H — 3,0...3,6 В. Микроконтроллер PIC24F производится с использованием технологии 0,25 мкм, тактовой частотой 32 МГц и скорость работы – 16MIPS. В свою очередь PIC24H построен на более сложном и дорогом техпроцессе с тактовой частотой 80 МГц и скорость работы – 40MIPS. Оба семейства контроллеров имеют возможность

внутрисхемного программирования (ICSP) и самопрограммирования (RTSP).

Контроллеры dsPIC30F и dsPIC33F для цифровой обработки сигналов

Для цифровой обработки сигналов компания Microchip выпустила 16-разрядные микропроцессоры — dsPIC30F и dsPIC33F, которые обладают высокой скоростью работы (до 70 MIPS). Набор инструкций для обоих микропроцессоров одинаков, что делает его взаимозаменяемым. Новшеством для данных контроллеров стал делитель тактовой частоты (модуль DOZE), который позволил снизить потребление энергии в приложениях. Стоит отметить наличие двух внутренних высокостабильных RC-генераторов с частотами 7,3728 МГц и 32,768 кГц.

32 битные микроконтроллеры PIC32

Отличительными особенностями семейства микроконтроллеров PIC32 является большой объем памяти на кристалле, улучшенная производительность и большое количество доступных периферийных модулей [2].

Микроконтроллеры семейства PIC32 построены на ядре MIPS32. Его отличительными особенностями является низкое энергопотребление, быстрая реакция прерывания, высокое быстродействие.

Вывод

В ходе статьи были рассмотрены основные характеристики семейств микропроцессоров марки PIC, проведен их сравнительный анализ, рассмотрены некоторые особенности, рассмотрено строение (архитектура), изучена возможность работы с периферийными устройствами, скорость обработки данных, производительность.

**Литература**

1. Студопедия [Электронный ресурс] PIC-контроллеры (дата обращения: 05.09.2022). Режим доступа: <https://studopedia.org/4-167841.html>

2. Заец Н.И. Радиоловительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. – М.: СОЛОН-Пресс, 2010. – 192с.

**NELYUTSKOV Mikhail Aleksandrovich**  
student, Penza State University, Russia, Penza

**BOLSHAKOVA Victoria Evgenievna**  
student, Penza State University, Russia, Penza

**BOLSHUKHIN Artem Dmitrievich**  
student, Penza State University, Russia, Penza

**FEDOTKIN Andrey Aleksandrovich**  
student, Penza State University, Penza, Russia

**IZBALOV Askar Gadylshievich**  
Penza State University, Kazakhstan, Aktobe

**PIC FAMILY MICROCONTROLLERS**

**Abstract.** *In the modern world, there are a huge number of different microcontrollers that differ from each other in performance, data processing speed, built-in memory volumes, availability of peripheral devices, etc. This article discusses PIC microprocessors. Attention is paid to the history of the company, technical characteristics and some features of the family.*

**Keywords:** *microcontroller, architecture, family, frequency, energy efficiency, ports, memory, instruction set, crystal, timer.*

**НЕЛЮЦКОВ Михаил Александрович**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**КОЧЕГАРОВ Игорь Иванович**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**ТУЗОВА Диана Евгеньевна**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**ГАВРИНА Дарья Федоровна**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**ОСКОЛКОВ Андрей Петрович**

Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

## ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ В СПЕКТРАЛЬНОМ АНАЛИЗЕ

**Аннотация.** В статье затрагивается такой раздел науки как спектроскопия. Основное внимание в работе акцентируется на базовых понятиях спектрального анализа. Одной из важнейших классификаций является деление сигналов на детерминированный и недетерминированный сигнал. В данной статье введены основные понятия, рассмотрены свойства и изучены характеристики детерминированных сигналов.

**Ключевые слова:** сигнал, детерминированный сигнал, недетерминированный сигнал, спектральный анализ, колебательный сигнал.

### Введение

Каждый инструмент обработки сигналов разработан с целью адаптации одного или нескольких сигналов разных классов, однако для всех классов одновременно данный инструмент не имеет возможности достоверной и правдоподобной обработки. Спектральный анализ также зависит от этой проблемы. Применяя различные методы спектрального анализа к классам сигналов можно добиться наилучших результатов. Стоит отметить, что выбор классифицирующих свойств является принципиальным, поскольку само определение классов повлияет на вид инструментов обработки. Традиционно первым классифицирующим свойством является детерминированный или недетерминированный характер сигнала.

### Детерминированный сигнал

Существует множество определений детерминизма, однако самым простым является то, в котором математическое воспроизведение непрерывного временного сигнала  $x(t)$  (или дискретного  $x(k)$ ) дает идентичный сигнал [1]. Другое определение, более точно раскрывающее понятие детерминизма, основывается на

теории случайных сигналов, при точно прогнозируемом характере  $x(t)$  (например, сингулярный член разложения Вольда). В данной статье мы изучим то определение, основой которого является воспроизведение  $x(t)$ , поскольку это позволит применить известные и легко воспроизводимые алгоритмы обработки сигналов. Следует отметить, что информация о сигнале, содержащаяся в функции, при биективном преобразовании  $x(t)$  сохранится. Так же представление сигнала без потери информации, по сравнению с прямым представлением функции  $x(t)$ , лучше демонстрирует характеристики сигнала.

По интегральным свойствам  $x(t)$ , детерминированные сигналы принято разделять на классы, которые в свою очередь связаны с некоторыми физическими величинами.

Сигналы с конечной энергией подтверждают интегральные свойства (1) и (2) с непрерывным или дискретным временем.

$$E = \int_R |x(t)|^2 dt < \infty \quad (1)$$

$$E = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} |x(k)|^2 < \infty \quad (2)$$

Функция  $x(t)$  принадлежит к стандартным функциональным пространствам, а интеграл представляет собой энергию сигнала  $E$ .

Сигналы конечной средней мощности представляют, как:

$$P = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} |x(t)|^2 dt < \infty \quad (3)$$

$$P = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{2N+1} \sum_{k=-N}^{+N} |x(k)|^2 < \infty \quad (4)$$

Если учесть тот факт, что суммы из уравнений (1) или (2) представляют «энергию», тогда уравнения (3) или (4) представляют мощности.

Ясно, что эти интегральные свойства соответствуют математическим характеристикам, морфологическое поведение которых по оси времени сильно различается: сигналы с конечной энергией будут на практике «импульсными» или «переходными» сигналами такие,

что  $|x(t)| \rightarrow 0$  для  $|t| \rightarrow \infty$ . Это асимптотическое поведение вовсе не обязательно для обеспечения сходимости сумм, и тем не менее все практические сигналы с конечной энергией подтверждают это. В качестве простого примера приведенный ниже сигнал имеет конечную энергию:

$$x(t) = Ae^{-at} \cos(2\pi ft + 0) \quad t \geq 0$$

$$x(t) = 0 \quad t < 0$$

Затухающий экспоненциальный колебательный сигнал [2] данного типа составляет основу в анализе линейных систем, которые в свою очередь инвариантны относительно переноса.

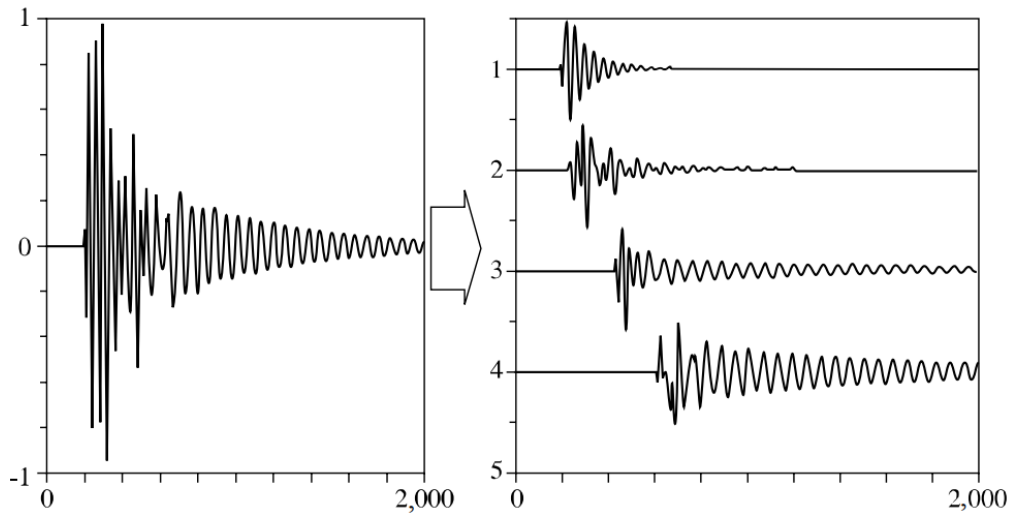


Рис. 1. Сигнал электромагнитной помехи и его разложение

На рисунке 1 отображен сигнал конечной энергии, имеющий следующую форму:

$$x(t) = \sum_{i=1}^4 x_i(t - t_i)$$

где 4 компонента  $x_i(t)$  берут свое начало в разные моменты времени  $\{t_i\}$ . Комплексная форма сигнала, представленная таким образом,

отражает идеально воспроизводимый физический эксперимент [3].

Сигналы, имеющие конечную мощность, на практике являются постоянными сигналами. В качестве примера:

$$x(t) = A(t) \sin(\psi(t)) \quad t \in \mathfrak{R} \quad (5)$$

$$|A(t)| < \infty$$

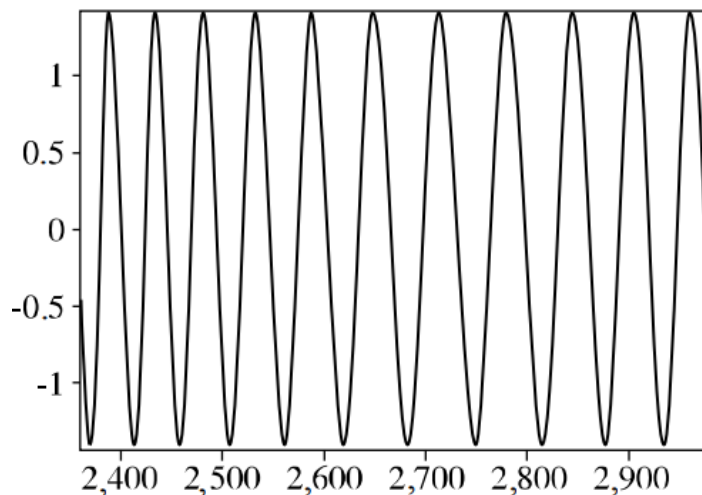


Рис. 2. Частотно модулированная синусоида

Сигнал на рисунке 2 уместно представить уравнением (5). Этот тип сигнала, модулированный по амплитуде и углу, является основным в телекоммуникациях [4].

#### Вывод

В данной статье были рассмотрены основные математические характеристики детерминированных сигналов. Изучение характеристик сигналов поможет в дальнейшем перейти к изучению основ спектрального анализа.

#### Литература

1. Лебедев, А. А. Использование алгоритма быстрого преобразования Фурье для преобразования данных аудиофайла при разработке ритма игры / А. А. Лебедев, Е. В.

Трофименко // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: сб. тр. МНТК, Воронеж, 12–15 сент. 2016. С. 82–85.

2. Оценка эффективности различных методов анализа временных диагностических сигналов / Т. Н. Круглова [и др.] // Современные наукоемкие технологии. 2016. Т. 2, № 8. С. 237–241.

3. Рабинер, Л. Теория и применение цифровой обработки сигналов / Л. Рабинер, Б. Гоулд. М.: Мир, 1978. 848 с

4. Юрков Н.К. Алгоритм моделирования процессов развития латентных технологических дефектов печатных плат / Н.К. Юрков // XII Всероссийское совещание по проблемам управления в СПУ. 2014. – С. 7092-7097.

**NELYUTSKOV Mikhail Aleksandrovich**

Penza State University, Russia, Penza

**KOCHEGAROV Igor Ivanovich**

Penza State University, Russia, Penza

**TUZOVA Diana Evgenievna**

Penza State University, Russia, Penza

**GAVRINA Darya Fedorovna**

Penza State University, Russia, Penza

**OSKOLKOV Andrey Petrovich**

Penza State University, Russia, Penza

## DETERMINISTIC SIGNALS IN SPECTRAL ANALYSIS

**Abstract.** *The article touches upon such a branch of science as spectroscopy. The focus of the work is on the basic concepts of spectral analysis. One of the most important classifications is the division of signals into deterministic and non-deterministic signals. In this article, the basic concepts are introduced, the properties are considered, and the characteristics of deterministic signals are studied.*

**Keywords:** *signal, deterministic signal, non-deterministic signal, spectral analysis, oscillatory signal.*

**НЕЛЮЦКОВ Михаил Александрович**

студент, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**БОЛЬШАКОВА Виктория Евгеньевна**

студентка, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**БОЛЬШУХИН Артем Дмитриевич**

студент, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**ФЕДОТКИН Андрей Александрович**

студент, Пензенский государственный университет, Россия, г. Пенза

**БЕЙСЕМБАЕВА Бакытгуль Сагимжановна**

Пензенский государственный университет, Казахстан, Алматы

**МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ СЕМЕЙСТВА AVR**

**Аннотация.** В современном мире существует огромное количество различных микроконтроллеров, отличающихся друг от друга производительностью, скоростью обработки данных, объёмами встроенной памяти, наличием периферийных устройств и т.д. В данной статье рассмотрены микропроцессоры AVR. Уделено внимание истории создания компании, техническим характеристикам и некоторым особенностям семейства.

**Ключевые слова:** микроконтроллер, архитектура, семейство, частота, энергоэффективность, порты, память, набор инструкций, кристалл, таймер.

**Введение**

Микроконтроллер – это микросхема, основной задачей которой, является управление электронными устройствами. Это своего рода маленький компьютер, в состав которого входят вычислительное ядро, память, различные интерфейсы для подключения внешних устройств. Микропроцессор, оперативная память, флеш-память, порты ввода/вывода, таймеры, интерфейсы связи – все это заключено в одном кристалле, одной микросхеме, которая и называется микроконтроллером.

Основное отличие контроллера от микроконтроллера в том, что первый из них представляет собой схему или целую плату для выполнения поставленных задач. Второй же способен работать по четко заданной программе и занимает место на кристалле малых размеров. Его работа основана на программе, которая

записана во внутреннюю память микроконтроллера.

В современном мире существует множество производителей микроконтроллеров, различающихся по архитектуре, наличию встроенных датчиков, интерфейсам подключения, объёму встроенной памяти, разрядности и по многим другим признакам.

**Структура AVR**

Данные микроконтроллеры, производства компании ATMEL, представляют собой семейство 8-битных и, более новых, 32-битных микроконтроллеров, построенных на архитектуре RISC (рис.). Они состоят из вычислительного ядра, Flash-памяти и периферийных устройств на одном кристалле. Микроконтроллеры AVR, используются для управления устройствами, при этом обладания низким потреблением энергии [1].

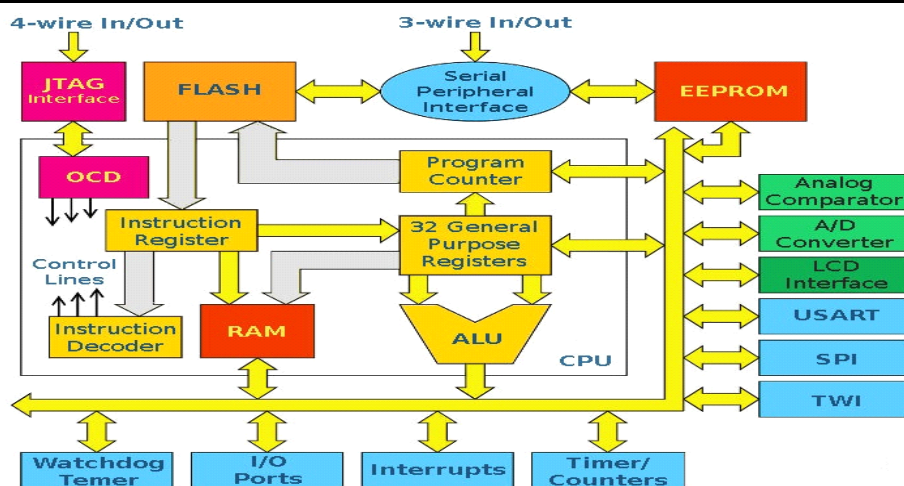


Рис. Структурная схема микроконтроллера AVR

На схеме:

- JTAG Interface (Joint Test Action Group Interface) – интерфейс необходимый для внутренней отладки схемы состоящий из четырех проводов;
- FLASH - перепрограммируемая память, которая необходима сохранения программы;
- Serial Peripheral Interface, SPI - последовательный периферийный интерфейс, состоящий из трех проводов;
- EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) – перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство;
- CPU (ЦПУ) - CPU;
- ALU (АЛУ) - арифметико-логическое устройство, основа CPU;
- RAM (Random Access Memory) - ОЗУ;
- Program Counter – счетчик команд;
- 32 General Purpose Registers - 32 регистра общего назначения;
- Instruction Register - регистр команд и инструкций;
- Instruction Decoder - декодер команд;
- OCD (On-Chip Debugger) – блок внутренней отладки;
- Analog Comparator - аналоговый компаратор;
- A/D Converter (Analog/Digital converter) – АЦП;
- LCD Interface (Liquid-Crystal Display Interface) - интерфейс для подключения ЖК дисплея, индикатора;
- USART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), UART – универсальный асинхронный приемопередатчик;
- TWI (Two-Wire serial Interface) – последовательный интерфейс с двухпроводным подключением;

- Watchdog Timer – сторожевой таймер;
- I/O Ports – порты ввода/вывода;
- Interrupts – блок управления и реакции на прерывания;
- Timers/Counters – модули таймеров и счетчиков.

Ядро, используемое в процессорах AVR, разработали два студента из Норвегии – Альф Боген (Alf-Egil Bogen) и Вегард Воллен (Vegard Wollen). Позднее, в 1995 году, они предложили компании ATMEЛ свои разработки для серийного производства. Так мир увидел микропроцессоры AVR.

Аббревиатуру AVR можно расшифровать двумя вариантами: Advanced Virtual RISC и Alf Egil Bogen Vegard Wollan RISC (в честь создателей).

Микроконтроллеры AVR принято подразделять на семейства:

- tinyAVR (примеры: ATtiny13, ATtiny88, ATtiny167) – самый низший класс чипов, обладают малыми объемами памяти, малым количеством портов и имеют базовую периферию;
- megaAVR (примеры: ATmega8, ATmega48, ATmega2561) – средний класс чипов, обладающий большим объемом памяти и большим количеством портов, периферия более развита [2];
- XMEGA AVR (примеры: ATxmega256A3U, ATxmega256A3B) – самый старший класс, обладающий хорошей производительностью, большим количеством ресурсов, улучшенной безопасностью, поддержкой USB;
- 32-bit AVR UC3 (примеры: AT32UC3L016, ATUC256L4U) – новое поколение высокопроизводительных 32-битных микроконтроллеров, поддерживающих огромное количество технологий и интерфейсов, среди

которых USB, Ethernet MAC, SDRAM, NAND Flash и др.

#### Вывод

Семейства микроконтроллеров AVR обладают большим набором команд (от 90 до 133). Большая часть этих команд имеет хорошую оптимизацию и скорость выполнения – один такт. Это позволяет получить высокую производительность при малой затрате ресурсов и энергии. Основные корпуса, в которых выпускаются микроконтроллеры AVR: DIP, SOIC, TQFP, PLCC, MLF, CBGA и др.

#### Литература

1. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному / М.С. Голубцов – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. 288с.
2. Рынок микроэлектроники [Электронный ресурс] Высокопроизводительные 8-рядные RISC микроконтроллеры семейства AVR (дата обращения: 03.09.2022). Режим доступа: <http://www.gaw.ru/html/cgi/txt/ic/Atmel/micros/avr/start.htm>

**NELYUTSKOV Mikhail Aleksandrovich**  
student, Penza State University, Russia, Penza

**BOLSHAKOVA Victoria Evgenievna**  
student, Penza State University, Russia, Penza

**BOLSHUKHIN Artem Dmitrievich**  
student, Penza State University, Russia, Penza

**FEDOTKIN Andrey Aleksandrovich**  
student, Penza State University, Penza, Russia

**BEISEMBAYEVA Bakytgul Sagimzhanovna**  
Penza State University, Kazakhstan, Almaty

## AVR FAMILY MICROCONTROLLERS

**Abstract.** *In the modern world, there are a huge number of different microcontrollers that differ from each other in performance, data processing speed, built-in memory volumes, availability of peripheral devices, etc. This article discusses AVR microprocessors. Attention is paid to the history of the company, technical characteristics and some features of the family.*

**Keywords:** *microcontroller, architecture, family, frequency, energy efficiency, ports, memory, instruction set, crystal, timer.*

**РЕШЕНКИН Андрей Станиславович**

заведующий кафедрой технической эксплуатации летательных аппаратов и наземного оборудования, канд. техн. наук, профессор,  
Донской государственной технической университет,  
Россия, г. Ростов-на-Дону

**КЛОКАТОВ Дмитрий Сергеевич**

студент кафедры технической эксплуатации летательных аппаратов и наземного оборудования,  
Донской государственной технической университет, Россия, г. Ростов-на-Дону

**ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ОБШИВКИ САМОЛЁТА  
ХОЛОДНЫМ НАПЫЛЕНИЕМ**

***Аннотация.** В статье рассматривается технология ремонта обшивки самолёта холодным напылением. Приведены преимущества и недостатки. Перспективы дальнейшего использования.*

***Ключевые слова:** холодное напыление, обшивка самолёта, самолет, перспективы, самолетостроение, современная авиация.*

Многие отрасли промышленности рассматривают изготовление листового металла как сложную смесь искусства и науки, требующую тонкости для достижения желаемых результатов. При ремонте конкретного выделенного места обшивки самолёта получается нежелательное сжатие и растяжение там, где этого не должно быть. Эта ошибка является очень дорогостоящей и трудоёмкой.

На сегодняшний день актуальным для исследования является конкретный ремонт панели обшивки самолета, который Mid-America Aerotech выполнила для ВВС США на B-1B, и то, как может использоваться этот метод ремонта на коммерческом рынке. Mid-America Aerotech – сертифицированная ремонтная станция FAA, расположенная в Вест-Фарго, Северная Дакота. Команда Mid-America Aerotech обслуживает военную, аэрокосмическую и коммерческую отрасли, а также частные самолеты и вертолеты [4].

Конструкционный ремонт компонентов самолета может быть очень сложным. Для надлежащего ремонта компонентов требуется значительная командная работа, тщательный контроль и эффективное общение между всеми участниками.

Обшивка самолета – оболочка, формирующая оперение и внешнюю поверхность корпуса воздушного судна. Панели обшивки являются важными компонентами самолета. Они держат самолет под давлением. Они придают форму и

контур планеру. В некоторых случаях панели обшивки помогают нести полетные и наземные нагрузки. Некоторые из них закреплены на постоянной основе (пока планер не прибудет на осмотр). Другие должны быть удалены после каждого полета. Независимо от функции, эти панели постоянно подвергаются воздействию окружающей среды.

Со временем коррозия или износ могут повредить эти важные компоненты. Независимо от причины, поврежденные панели необходимо отремонтировать или заменить. Поскольку эти панели бывают разных форм и размеров, они могут иметь широкий диапазон затрат. На некоторых планерах эти панели могут стоить сотни тысяч долларов. В дополнение к расходам, многие более важные и более сложные панели могут быть труднодоступными. Они могут иметь сроки выполнения заказа, которые препятствуют доступности планера. Это отсутствие доступности может привести к потере доходов или снижению организационных возможностей. Крайне важно и тактически выгодно своевременно ремонтировать, и переустанавливать эти панели [2].

Для определения ремонтнопригодности конструкции из листового металла можно использовать следующие критерии:

- тип повреждения;
- размер ущерба;
- тип исходного материала;
- место повреждения;

- требуемый вид ремонта;
- имеющиеся инструменты и оборудование для ремонта.

Холодный спрей является одним из многих названий для описания процесса нанесения твердотельного покрытия, в котором используется высокоскоростная газовая струя для ускорения частиц порошка к поверхности, благодаря чему металлические частицы пластически деформируются и консолидируются. Термин «холодный спрей» относится к понятию низкой температуры процесса, который обычно значительно ниже, чем температура плавления напыляемого материала.

Понятие холодного напыления металлических частиц на поверхность восходит к началу 1900-х годов, только в 1980-х гг. применимость этой технологии была продемонстрирована в Институте теоретической и прикладной механики Российской академии наук в Новосибирске. Поскольку адгезия металлических порошков на поверхность и осажденный материал достигается в твердом состоянии, особенности холодного напыления весьма уникальны [5].

Еще в 1980-х годах, при практической разработке технологии холодного напыления, были предложены два метода впрыскивания материала.

Первый – холодное напыление под высоким давлением. Гелий или азот при высоком давлении предварительно нагревается, а затем принудительно через сужающееся-расширяющееся сопло ДеЛавала. У сопла газ производит конверсию в кинетическую энергию, которая разгоняет газовый поток до сверхзвукового режима (1000 м/с) при снижении его температуры. Исходный порошок вводится аксиально в поток газа перед соплом горла. Ускоренные твердые частицы ударяются о поверхность с достаточно кинетической энергией, чтобы вызвать механические или металлургическое склеивание.

Второй – холодное распыление низкого давления. Состоит в следующем:

- сжатый воздух давлением 0,5-1,0 МПа подаётся в нагреватель, нагревается там до 400-600 градусов
- поступает в сверхзвуковое сопло;
- порошковый материал, представляющий собой механическую смесь металлических и керамических частиц, подаётся в сверхзвуковой поток воздуха за критическим сечением сопла, в ту его часть, где давление в потоке несколько ниже атмосферного давления;

- частицы ускоряются воздушным потоком до скорости 300-600 м/с;
- частицы взаимодействуют с поверхностью преграды, формируя на ней металлокерамическое покрытие [4].

Холодное газодинамическое напыление (ХГН) металлических покрытий – это процесс формирования металлических покрытий при столкновении холодных металлических частиц, ускоренных сверхзвуковым потоком газа до скорости несколько сот метров в секунду, с поверхностью обрабатываемой детали. При ударах металлических частиц о поверхность происходит их пластическая деформация и кинетическая энергия частиц преобразуется в тепло, обеспечивая формирование сплошного слоя из плотно упакованных металлических частиц [3].

Технические специалисты используют технологию холодного напыления для эффективного и безопасного ремонта многих авиационных компонентов, в том числе панелей обшивки самолета. Использование холодного распыления в этом типе ремонта снижает затраты на техническое обслуживание и сокращает время ремонта труднодоступного оборудования.

Технология обладает рядом особенностей, отличающих её от наиболее близких к ней газотермических технологий нанесения металлов, в частности:

- для работы необходим только сжатый воздух и электроэнергия;
- нет нагрева и окисления металла частиц и поверхности, деформаций, изменения структуры металлов (температура подложки меньше 100–150 град С);
- нет вредных и агрессивных газов, веществ, излучений и др. опасных факторов;
- технологическая простота нанесения покрытий.

Применение холодного спрея для восстановления широкого спектра традиционных и передовых материалов и поверхностей, особенно актуально в нетрадиционных областях применения, которые чувствительны к температуре процесса. Некоторые характеристики холодного спрея включают способность образовывать плотные отложения с крайне низким количеством кислорода, без остаточных растягивающих напряжений, роста зерен, зон рекристаллизации и фазовых переходов. Некоторые материалы могут даже подвергаться измельчению зерна в нанометровый масштаб. Эти

особенности делают холодный спрей уникально подходящим для ремонта ряда передовых материалов, чувствительных к температуре.

Например, передняя панель отсека оборудования В1 представляет собой панель доступа в носовой части самолета. Эти панели снимаются и переустанавливаются очень часто. Таким образом, это многократное удаление и замена крепежных элементов вызывает износ отверстий для крепежных элементов. Эти панели являются дорогостоящими, и их изготовление может занять очень много времени. При помощи ХГН возможно удешевить процесс ремонта этих панелей без их замены.

К сожалению, холодное напыление – это технически сложный способ восстановления деталей или обшивки самолёта, требующий определённых знаний и умений у специалистов, поэтому оно не всегда используется в качестве основного метода ремонта. Но несмотря на объективные трудности можно сэкономить

на техническом обслуживании, когда возможно сотрудничество с отраслевым экспертом.

#### Литература

1. ColdSpray URL: <https://cold-spray.com/aircraft-skin-panel-repair-basics>
2. Абибов А.Л., Бирюков Н.М., Бойцов В.В. Технология самолетостроения.
3. Алхимов А. П., Косарев В. Ф., Папырин А. Н. Метод «холодного» газодинамического напыления. – Докл. АН СССР, 1990, т.315, № 5, С.1062-1065.
4. Алхимов А. П., Клинков С. В., Косарев В. Ф., Фомин В. М. Холодное газодинамическое напыление. Теория и практика. – М. Физматлит, 2010, 536 с.
5. Каширин А. И., Шкодкин А. В. Газодинамическое напыление металлических покрытий – возникновение метода и его современное состояние. – Упрочняющие технологии и покрытия. 2007, № 12(36), С. 22-33.

#### **RESHENKIN Andrey Stanislavovich**

Head of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment,  
Candidate of Technical Sciences, Professor,  
Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

#### **KLOKATOV Dmitry Sergeevich**

student of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment,  
Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

### **AIRCRAFT SKIN REPAIR TECHNOLOGY BY COLD SPRAYING**

**Abstract.** *The article discusses the technology of repairing aircraft skin by cold spraying. Advantages and disadvantages are given. Prospects for further use.*

**Keywords:** *cold spraying, aircraft skin, aircraft, perspectives, aircraft construction, modern aviation.*

**РЕШЕНКИН Андрей Станиславович**

заведующий кафедрой техническая эксплуатация летательных аппаратов  
и наземного оборудования, канд. техн. наук, профессор,  
Донской государственной технической университет,  
Россия, г. Ростов-на-Дону

**ДЕХТЯРЕВ Артем Константинович**

студент кафедры техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования,  
Донской государственной технической университет, Россия, г. Ростов-на-Дону

**ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА НАПРЯЖЕННОЙ  
СТРУКТУРЫ ОБШИВКИ САМОЛЁТА**

***Аннотация.** В статье рассматривается технология ремонта напряженной структуры обшивки самолёта. Приведены виды напряжения, виды использования.*

***Ключевые слова:** напряженная структура, обшивка самолёта, авиационное покрытие, самолет, авиация, ремонт.*

Удовлетворительные эксплуатационные характеристики воздушного судна требуют постоянного поддержания целостности конструкции воздушного судна. Важно, чтобы ремонт металлических конструкций производился в соответствии с наилучшими доступными методами, поскольку неправильные методы ремонта могут представлять непосредственную или потенциальную опасность. Надежность самолета зависит от качества конструкции, а также от мастерства, используемого при ремонте. Проектирование ремонта металлических конструкций самолета осложняется требованием, чтобы воздушное судно было как можно более легким. Если бы вес не был критическим фактором, ремонт можно было бы производить с большим запасом прочности. На практике ремонтные работы должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать все нагрузки с требуемым коэффициентом безопасности, но они не должны обладать слишком большой дополнительной прочностью. Например, слишком слабое соединение недопустимо, но слишком прочное соединение может создать повышенные напряжения, которые могут вызвать трещины в других местах.

Повреждение металлических конструкций самолетов часто вызывается коррозией, эрозией, обычными нагрузками, а также несчастными случаями. Иногда модификации конструкции самолета требуют обширной конструктивной доработки. Например, установка

крылышек на летательных аппаратах не только заменяет кончик крыла крылышком, но также требует значительного усиления конструкции крыла, чтобы выдерживать дополнительные нагрузки.

Авиационное покрытие, конструкция самолета из листового металла доминирует в современной авиации. Как правило, листовой металл, изготовленный из алюминиевых сплавов, используется в секциях планера, которые служат как конструкцией, так и внешней обшивкой самолета, при этом металлические части соединяются заклепками или другими типами крепежных элементов. Листовой металл широко используется во многих типах самолетов, от авиалайнеров до одномоторных самолетов, но он также может использоваться как часть составного самолета, например, в приборной панели. Листовой металл получают путем раскатки металла в плоские листы различной толщины, начиная от тонких и заканчивая пластинами (куски толщиной более 6 мм или 0,25 дюйма). Толщина листового металла, называемая калибром, колеблется от 8 до 30, причем больший калибр обозначает более тонкий металл. Листовой металл можно резать и сгибать в различные формы.

Существуют многочисленные и разнообразные методы ремонта металлических конструктивных частей самолета, но не существует набора конкретных схем ремонта, применимых во всех случаях. Проблема ремонта

поврежденной секции обычно решается путем дублирования оригинальной детали по прочности, виду материала и размерам. Чтобы произвести ремонт конструкции, авиатехнику необходимо хорошо разбираться в методах и приемах формования листового металла. В общем, формование означает изменение формы путем изгиба и формования цельного металла. В случае с алюминием это обычно делается при комнатной температуре. Все ремонтные детали имеют форму, соответствующую их установке на место, прежде чем они будут прикреплены к самолету или компоненту.

Формование может быть очень простой операцией, такой как создание одного изгиба или одной кривой, или это может быть сложная операция, требующая сложной кривизны. Прежде чем формировать деталь, авиационный техник должен подумать о сложности изгибов, типе материала, толщине материала, характере материала и размере изготавливаемой детали. В большинстве случаев эти факторы определяют, какой метод формования использовать. Типы формования, включают гибку, тормозную формовку, растягивающую формовку, валковую формовку и прядение. Авиатехнику также необходимы практические знания о правильном использовании инструментов и оборудования, используемых при обработке металла.

#### Напряжения в элементах конструкции

Конструкция летательного аппарата должна быть спроектирована таким образом, чтобы она выдерживала все напряжения, налагаемые на нее полетными и наземными нагрузками, без какой-либо постоянной деформации. Любой произведенный ремонт должен воспринимать напряжения, переносить их через весь ремонт, а затем возвращать их обратно в исходную конструкцию. Эти напряжения рассматриваются как проходящие через конструкцию, поэтому для них должен быть непрерывный путь, без резких изменений площадей поперечного сечения на этом пути. Резкие изменения площади поперечного сечения конструкции самолета, подверженной циклическим нагрузкам или напряжениям, приводят к концентрации напряжений, которая может вызвать усталостное растрескивание и в конечном итоге разрушение. Царапина или выбоина на поверхности сильно напряженного куска металла вызывает концентрацию напряжений в месте повреждения и может привести к выходу детали из строя. Силы, действующие на

воздушное судно, независимо от того, находится ли оно на земле или в полете, создают тянущие, толкающие или скручивающие силы внутри различных элементов конструкции воздушного судна. Пока самолет находится на земле, вес крыльев, фюзеляжа, двигателей и оперения заставляет силы воздействовать вниз на концы крыла и стабилизатора, вдоль лонжеронов и стрингеров, а также на переборки и опалубки. Эти силы передаются от элемента к элементу, вызывая силы изгиба, скручивания, вытягивания, сжатия и сдвига.

Когда самолет взлетает, большая часть сил в фюзеляже продолжает действовать в том же направлении; из-за движения самолета их интенсивность возрастает. Однако силы, действующие на законцовки и поверхности крыла, имеют обратное направление; вместо того чтобы быть нисходящими силами веса, они становятся восходящими силами подъемной силы. Подъемные силы сначала воздействуют на обшивку и стрингеры, затем передаются на нервюры и, наконец, передаются через лонжероны для распределения по фюзеляжу. Крылья загибаются вверх на концах и могут слегка трепетать во время полета. Этот изгиб крыла не может быть проигнорирован производителем при первоначальном проектировании и конструкции и не может быть проигнорирован во время технического обслуживания. Удивительно, как конструкция самолета, состоящая из конструктивных элементов и обшивки, жестко склепанных или скрепленных болтами, такая как крыло, может изгибаться или действовать так сильно, как листовая пружина.

Незначительные повреждения внешней обшивки самолета можно устранить, наложив заплатку на внутреннюю часть поврежденного листа. В отверстие, образовавшееся в результате удаления поврежденного участка обшивки, необходимо установить заливную пробку. Он затыкает отверстие и образует гладкую внешнюю поверхность, необходимую для аэродинамической плавности самолета. Размер и форма заплатки в целом определяются количеством заклепок, необходимых при ремонте. Если не указано иное, рассчитывается необходимое количество заклепок, используя формулу заклепки. Изготавливается накладная пластина из того же материала, что и исходная обшивка, и той же толщины или следующей большей толщины.

Факторами, определяющими методы, которые следует использовать при ремонте

обшивки, являются доступность поврежденного участка и инструкции, содержащиеся в руководстве по техническому обслуживанию воздушного судна. Обшивка на большинстве участков самолета недоступна для ремонта изнутри и известна как закрытая обшивка. Обшивка, доступная с обеих сторон, называется открытой обшивкой.

Обычно ремонт открытой обшивки может быть выполнен обычным способом с использованием стандартных заклепок, но при ремонте закрытой обшивки необходимо использовать какой-либо тип специального крепежа. Точный

тип, который будет использоваться, зависит от типа производимого ремонта и рекомендаций производителя воздушного судна.

#### Литература

1. Абибов А.Л., Бирюков Н.М., Бойцов В.В. Технология Самолётостроения
2. Абдужабаров Н.А., Ниязбаев А.М., Халилов Х.Т., Тахиров Д.К. Ремонт планера и обшивки самолета
3. Антипов В.В., Сидельников В.В., Самохвалов С.В., Шестов В.В., Нефедова Ю.Н. Обшивка фюзеляжа самолета.

#### **RESHENKIN Andrey Stanislavovich**

Head of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment,  
Candidate of Technical Sciences, Professor, Don State Technical University,  
Russia, Rostov-on-Don

#### **DEHTYAREV Artem Konstantinovich**

student of the Department of Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment,  
Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

### **TECHNOLOGY FOR REPAIRING THE STRESSED STRUCTURE OF THE AIRCRAFT SKIN**

**Abstract.** *The article discusses the technology of repairing the stressed structure of the aircraft skin. The types of voltage are given, types of use.*

**Keywords:** *stressed structure, aircraft skin, aircraft coating, aircraft, aviation, repair.*

**СЛЕПЦОВ Роман Андреевич**

студент, Донской государственной технической университет,  
Россия, г. Ростов-на-Дону

*Научный руководитель – старший преподаватель Донского государственного  
технического университета Надолинский Юрий Васильевич*

## **ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные разработки и новые типовые решения противообледенительной системы воздушных судов гражданской авиации.

**Ключевые слова:** противообледенительные системы, самолет, безопасность полетов, разработки в авиационной сфере.

Воздушное судно (ВС) эксплуатируется в тяжелых атмосферных условиях. На летательный аппарат воздействует множество факторов, влияющих на его характеристики, а самое главное – на безопасность полета. Обеспечение безопасности полета, особенно в сложных метеорологических условиях, в том числе в условиях обледенения представляется одной из важнейших задач современной авиации [1].

Серьезное влияние на ВС оказывает эффект обледенения его рабочих поверхностей. Дело в том, что капли воды, находящиеся в атмосфере, могут пребывать в переохлажденном виде, при этом сохраняя жидкое состояние до низких минусовых температур. В основном подавляющее количество переохлажденной воды содержится именно в облаках, в виде дождя и мокрого снега. Основная опасность – при контакте капель воды с поверхностями летательного аппарата начинается процесс кристаллизации жидкости, что в конечном итоге приводит к образованию слоя льда на поверхностях ВС. Такому опасному процессу, как обледенение, подвержены следующие поверхности воздушного судна: передние кромки крыла, стабилизатора и киля, лопасти и втулки воздушных винтов, воздухозаборники носовой части фюзеляжа, а также другие устройства, выступающие в поток воздуха.

Образование слоя льда на поверхностях негативно влияет на аэродинамические свойства летательного аппарата. Следствием обледенения становится увеличение массы ВС, а также другие более серьезные нежелательные явления. Например, изменение профиля

крыла, что в свою очередь приводит к росту аэродинамического сопротивления, возникновению местных срывов потока. В авиационной практике известны происшествия и даже катастрофы, которые произошли вследствие возникновения данного эффекта.

Для того, чтобы сделать полет более безопасным и неуязвимым к последствиям обледенения, воздушные судна оснащают специальными системами сигнализации обледенения и противообледенительными системами (ПОС) для защиты от обмерзания наиболее значимых и уязвимых поверхностей планера [2].

Обеспечение эффективности и исправной работоспособности противообледенительной системы представляет собой одну из наиболее актуальных проблем и задач современного конструирования самолета. Качество и эффективность работы ПОС непосредственно влияет как на тягу двигателя, так и на устойчивость летательного аппарата в полете [3].

В последнее время ведутся активные работы по созданию принципиально новых и усовершенствованию уже имеющихся систем сигнализации и противообледенительных систем самолета. Эти мероприятия проводятся с целью повышения эффективности работы системы, а также снижения веса.

Одной из инновационных разработок в области противообледенения самолета стала система, сконструированная канадской компанией Podium Aerospace. Данная компания изобрела малогабаритную оптическую систему, которая имеет способность обнаруживать корку льда, образующуюся на деталях

первостепенной важности турбореактивного двигателя. Новая система основана на LED-излучателях и позволяет пилотам своевременно овладеть информацией о начале появления ледяной корки в двигателях.

Эта система канадской компании представляет собой пару наклоненных друг навстречу другу LED-излучателей и фотодиода. Диоды прикрыты светопропускающим материалом, в то время как световые излучатели установлены так, чтобы при нормальных условиях их световое излучение проходило сквозь прозрачное окошко. При начале процесса кристаллизации на поверхности окошка излучения светодиодов будет отражаться в сторону фотодиода, и система направит сигнал в кабину экипажа об образовавшемся обледенении.

На данный момент в авиации насчитывают четыре основных типа противообледенительных систем: электрический, химический, механический и воздушно-тепловой. В первом случае обледенение удаляется электрическим нагревом токопроводящих нитей, как правило, состоящих из нихрома – сплава, состоящего из никеля, хрома и других добавок. Химический

тип противообледенительных систем подразумевает распыление на крыло в полете противообледенительного реагента, в качестве которого обычно применяется спирт. Механическая система предполагает установку на обшивке небольших газовых объемов, которые в полете наполняются сжатым воздухом, раздуваются и уничтожают корку кристаллизованной воды. Наконец, при воздушно-тепловом типе системы в специальные трубки в крыле подается нагретый горячий воздух от силовых установок, что приводит к исчезновению образовавшейся ледяной корки. Каждая из представленных выше систем имеет свои преимущества и недостатки. Стоит отметить, что в гражданской авиации широкое распространение получил электрический типа ПОС.

Так, например, в начале 2019 года Германский аэрокосмический центр (DLR) обнародовал информацию о создании и начале проведения испытаний новой противообледенительной системы самолетов, относящейся к электрическому типу, которая позволит бороться с заледенением рабочих поверхностей воздушного судна.

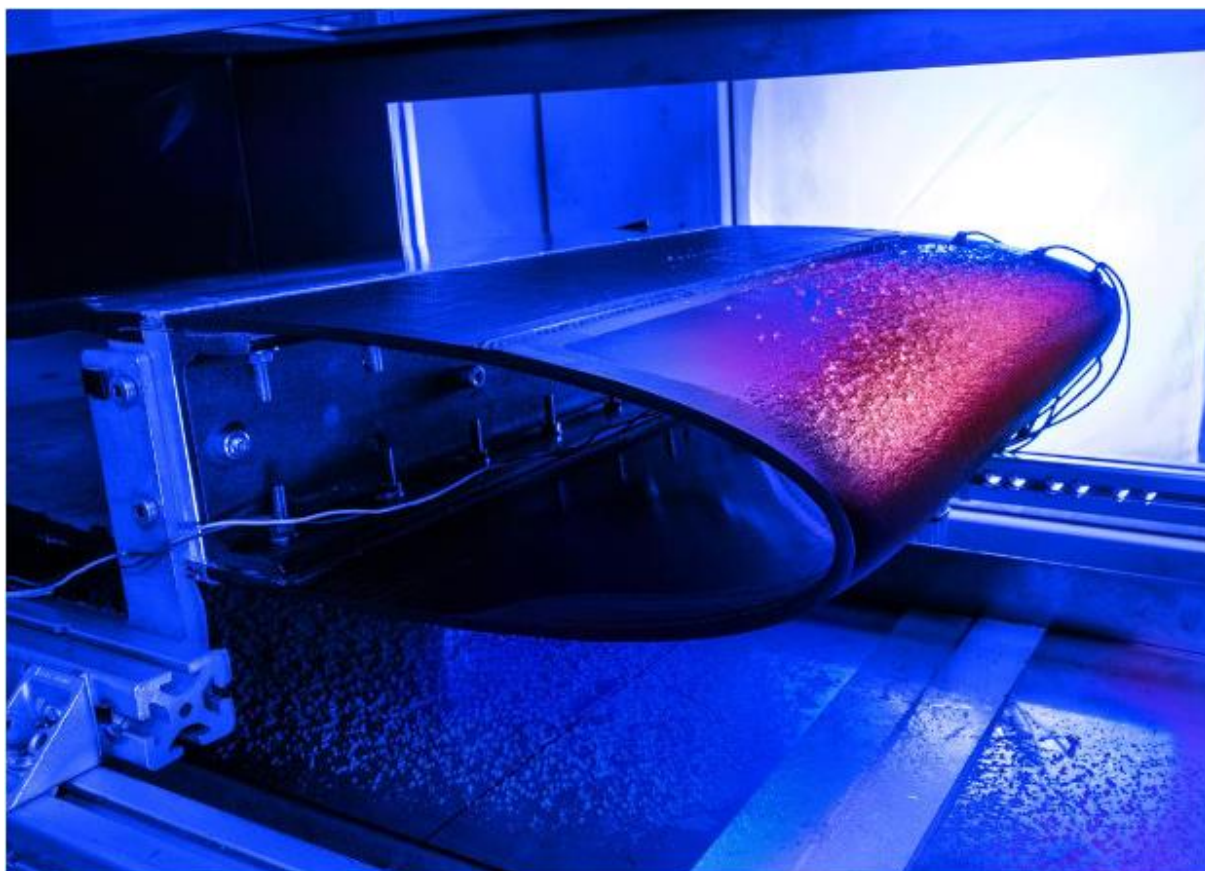


Рис. Испытания прототипа новой противообледенительной системы DLR

Как сообщает Intelligent Aerospace, в основе инновационной системы лежат

токопроводящие углеволокна. Углеволокно монтируется к передней части кромки крыла и

соединяется проводами к бортовому источнику питания. При подаче электрического напряжения происходит выделение энергии в виде тепла, растапливая ледяной налет на передней кромки крыла.

Принципиальным отличием углеволоконных систем от электрических, в конструкции которых используется нихромовая проволока, является меньшая масса и энергопотребление. Кроме того, разработанная немецкими учеными система имеет большую механическую прочность, что также можно отнести к достоинствам данной системы. Первые продувочные испытания в холодной аэродинамической трубе в условиях образования льда продемонстрировали высокую эффективность углеволоконной противообледенительной системы [4].

Таким образом, модернизация противообледенительных систем не теряет актуальность и по сей день, активно ведутся работы по

созданию новых и улучшению существующих типов системы.

#### Литература

1. Андреев Г.Т., Васин И.С. Исследования влияния обледенения на аэродинамические характеристики гражданских самолетов в обеспечение безопасности летной эксплуатации. 2006. - 4с.
2. Кузнецов А.Н. Основы конструкции и технической эксплуатации воздушных судов: Учеб. для сред. учеб. заведений. М.: Транспорт, 1990. - 294с.
3. Миляев К.Е. Семенов С.В., Балакирев А.А. Обзор способов борьбы с обледенением в авиационных двигателях. Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника. 2019. – 15с.
4. Сычев В. Испытание противообледенительной системы из углеволокна. N+1 Российское научно-популярное интернет-издание 2019 – 3с.

#### SLEPTSOV Roman Andreevich

student, Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

*Scientific Advisor – Senior lecturer of the Don State Technical University  
Nadolinsky Yuri Vasilyevich*

### INNOVATIVE DEVELOPMENTS IN THE DE-ICING SYSTEM OF AIRCRAFT

**Abstract.** *The article discusses modern developments and new standard solutions of the de-icing system of civil aviation aircraft.*

**Keywords:** *de-icing systems, aircraft, flight safety, developments in the aviation field.*

## ШАРКОВ Алексей Евгеньевич

Донской государственный технический университет, Россия, г. Ростов-на-Дону

Научный руководитель – ст. преподаватель кафедры «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования» Донского государственного технического университета

Бабенко Леонид Михайлович

### РОЛЬ СТАБИЛИЗАТОРА В СОВРЕМЕННОЙ АВИАЦИИ

**Аннотация.** В статье рассматривается безопасность полётов и роль технических неисправностей в ней, приведена статистика происшествий, раскрывается проблема важности стабилизатора самолёта, его управления, а также случаи авиапроисшествий по причине его неисправной работы.

**Ключевые слова:** стабилизатор, самолёт, авиапроисшествия.

Проблемы безопасности полетов возникли с момента первого полета на воздушном судне, именно с этого момента возникли различные теории обеспечения безопасности полетов. Следует отметить, что несмотря на то, что полное недопущение авиационных происшествий является крайне желательным, добиться 100% уровня безопасности практически невозможно. Несмотря на все предпринимаемые усилия по предотвращению отклонений и ошибок, они все же будут происходить, так как любая искусственно созданная система, особенно связанная с человеческой деятельностью, не может считаться безопасной, т.е. свободной от риска. Хотя авиакомпания и

авиастроительные концерны совершенствуют системы безопасности, список авиакатастроф ежегодно пополняется новыми происшествиями. Статистика (рис. 1) состояния безопасности полётов в уральском МТУ Росавиации в первом полугодии 2020 показывает, что распределение основных причин авиационных событий, происшедших в 2020 году, представленный на рисунке 1, свидетельствует об увеличении на 40% числа событий, связанных с отказами авиационной техники. Результат анализа показывает весьма неутешительные цифры и требует дальнейших работ в данном направлении [6].

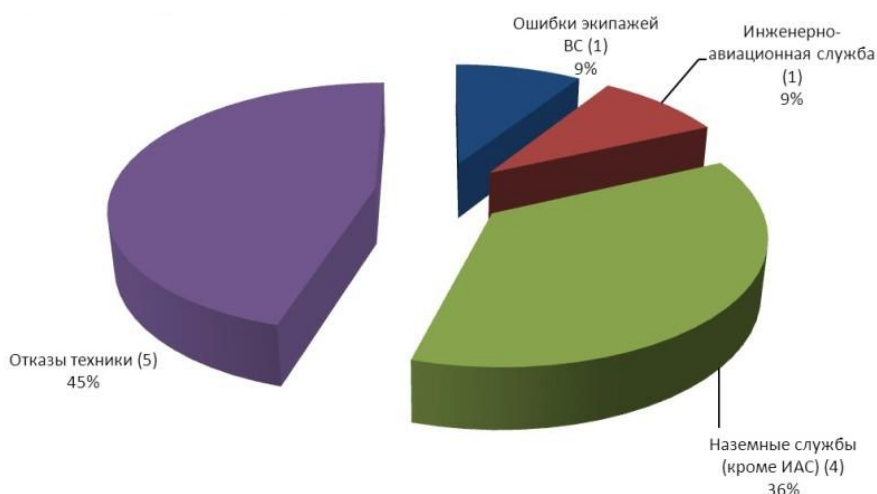


Рис. 1. Статистика происшествий

Как можно видеть, отказ в работе техники является достаточно распространённой причиной, хоть перед взлётом самолет и проходит технический осмотр и подготовку. Надёжность функциональных систем воздушного судна и

его силовой установки, оказывает непосредственное влияние на безопасность полёта.

Отказы, возникающие в полёте, создают угрозу безопасности его выполнения, а неисправности, выявленные на земле, удлиняют

сроки приведения ВС в исправное состояние и могут оказать косвенное влияние на БП, которое заключается в том, что инженерно-технический персонал, устраняя неисправности, может допустить ошибки, следствием которых являются отказы в полёте. К таким ошибкам могут приводить недостаточные эксплуатационная технологичность, контроле- и ремонтпригодность, в совокупности характеризующие степень эксплуатационного совершенства ВС. Ошибки инженерно-технического состава могут вызвать отказы техники или привести к ошибкам экипажа в полёте. К числу этих характеристик относятся характеристики устойчивости и управляемости, характеристики систем отображения информации, степень автоматизации управления самолётом – т. е. те характеристики, которые определяют качество контакта (интерфейса связи) между экипажем и ВС при реализации в полёте управляющей деятельности экипажа. Управление ВС представляет собой органическое единство восприятия и анализа поступающей информации о параметрах полёта и состоянии объекта управления, принятия решения и управляющих действий, направленных на его реализацию [5].

Одной из важнейших конструкций лайнера, отвечающей за управление самолётом является оперение, его эффективность в значительной степени зависит от расположения на самолете. Желательно, чтобы на всех режимах полета

оперение не попадало бы в зону потока, заторможенного крылом, гондолами двигателей, фюзеляжем или другими частями самолета. Большое влияние на эффективность оперения оказывает и взаимное расположение его частей ВО и ГО.

Стабилизатор – часть конструкции хвостового оперения самолёта, в зависимости от конфигурации, может располагаться как на задней, так и на передней части летательного аппарата и иметь различные формы. Представляет собой аэродинамическую поверхность, предназначенную для обеспечения продольной устойчивости и управляемости ЛА. Эта задача решается образованием на поверхности переменных по величине и направлению аэродинамических сил, необходимых для обеспечения заданных режимов полёта.

Хвостовое оперение состоит из неподвижного или переставного (с изменяемым в полёте углом установки) стабилизатором с рулями высоты. Такая схема характерна для большинства современных самолётов с дозвуковой скоростью полёта [1].

Так в самолёте ТУ-204-300 используется стабилизатор, способный изменять угол установки в полёте с помощью приводов управления и закреплённый в хвостовой части фюзеляжа посредством приводов управления и узлов навески стабилизатора (рис. 2).

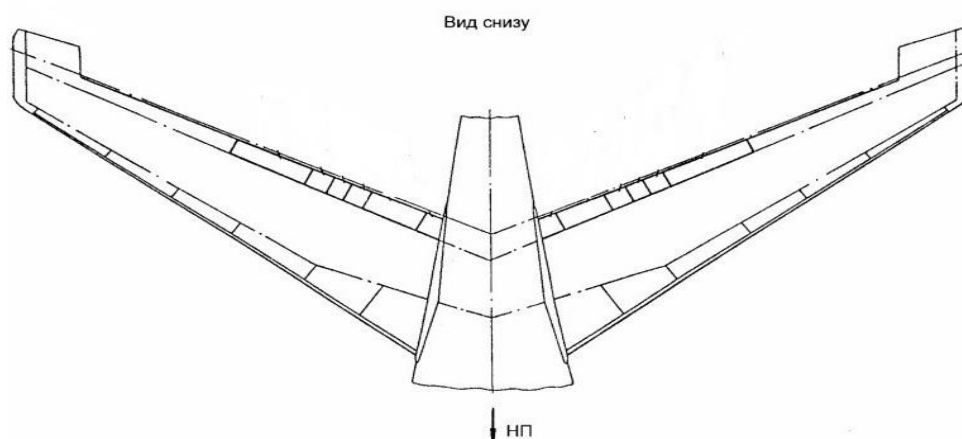


Рис. 2. Стабилизатор самолёта ТУ-204-300

Его управление происходит за счёт комплекса механического, гидромеханического, электрогидравлического, электромеханического и электрического оборудования, для более высокой надёжности, включающего в себя три независимые системы управления.

Отклонение стабилизатора осуществляется приводом стабилизатора, состоящим из трех одноканальных гидромеханических необратимых рулевых приводов поступательного действия, двухканального электрического привода автоматической балансировки и механической

проводки, связывающей рулевые приводы с механизмом балансировки [2].

### Функции

Горизонтальный стабилизатор используется для поддержания продольного баланса или дифферента самолета: он оказывает вертикальное усилие на таком расстоянии, что сумма моментов тангажа относительно центра тяжести равна нулю. Вертикальная сила, прилагаемая стабилизатором, изменяется в зависимости от условий полета, в частности, в зависимости от коэффициента подъемной силы самолета и отклонения закрылков, которые влияют на положение центра давления, а также положением центра тяжести самолета (который изменяется в зависимости от загрузки самолета и расхода топлива). Трансзвуковой полет предъявляет особые требования к горизонтальным стабилизаторам; когда местная скорость воздуха над крылом достигает скорости звука, происходит внезапное движение за центром давления.

Другая роль горизонтального стабилизатора – обеспечивать продольную статическую устойчивость. Устойчивость можно определить только тогда, когда автомобиль находится в балансировке; это относится к тенденции воздушного судна вернуться в сбалансированное состояние, если оно нарушено. Это поддерживает постоянное положение самолета с неизменным углом тангажа по отношению к воздушному потоку без активного участия пилота. Для обеспечения статической устойчивости самолета с обычным крылом необходимо, чтобы центр тяжести самолета находился впереди центра давления, поэтому стабилизатор, расположенный в задней части самолета, будет создавать подъемную силу в направлении вниз.

Таким образом стабилизатор хвостового управления является важной частью для безопасного полета летательного аппарата и его отказ приводит к непоправимым последствиям. Так, согласно Министерству транспорта Российской Федерации, катастрофа 2004 года самолета Ил-86 КА-86060 могла быть обусловлена или отказом в электрической части системы управления стабилизатором, приведшим к обратной реакции на управляющее воздействие при управлении стабилизатором от основной системы, или неадекватными действиями одного из пилотов, выразившимися в нажатии и удержании в положении «на

кабрирование» переключателей основного управления стабилизатором.

Скоротечность развития аварийной ситуации не позволила экипажу своевременно распознать и принять необходимые меры по изменению положения стабилизатора [3].

Ещё одно происшествие произошло 09 сентября 2010 года после взлёта в аэропорту Челябинск произошёл серьёзный инцидент с самолётом ЯК-42Д RA-42385 ОФО «ИЖАВИА». В ходе расследования было установлено, что после выполнения работ по периодическому ТО самолёта был неправильно установлен переключатель основного управления стабилизатора на штурвале командира ВС, в результате этого, при выполнении взлёта, действия командира ВС по балансировке самолёта нажатием на переключатель основного управления в направлении «пикирование» приводили к перекладке стабилизатора на кабрирование, вплоть до предельного значения минус 12 град. При попытке экипажа самолёта справиться со сложившейся ситуацией самолёт выходил на критические углы атаки, тангаж и кабрирование увеличивался до 40 градусов, скорость падала до 86 км/час, крен достигал 84 град. Командир ВС перешел на управление стабилизатором от резервной системы, восстановил управляемость самолётом и произвёл благополучную посадку в аэропорту Челябинск [4].

Приведённые примеры наглядно показывают важность надлежащей работы такой части конструкции самолёта, как стабилизатор, а также необходимость повышения его надёжности и усовершенствования для безопасности полётов.

### Литература

1. Житомирский Г.И. Конструкции самолётов, второе издание, 1995, 415с.
2. Руководство технической эксплуатации ТУ-204-300, раздел 27, 642с.
3. Министерство транспорта Российской Федерации (Минтранс России) Распоряжение 16.03.2004г №КР-5-р Об авиационном происшествии с самолетом Ил-86 RA-86060.
4. Министерство транспорта Российской Федерации (Минтранс России) Распоряжение от 25.10.10 №250600.
5. Зубков Б. В. Безопасность полётов, 2012, 415с.
6. Уральское межрегиональное территориальное управление воздушного транспорта Федерального агентства воздушного транспорта [ural.favt.ru](http://ural.favt.ru)

**SHARIKOV Alexey Evgenievich**

Don State Technical University, Russia, Rostov-on-Don

*Scientific Advisor – Senior lecturer of the Department "Technical Operation of Aircraft and Ground Equipment" of the Don State Technical University Babenko Leonid Mikhailovich*

## **THE ROLE OF THE STABILIZER IN MODERN AVIATION**

**Abstract.** *The article discusses flight safety and the role of technical malfunctions in it, provides accident statistics, reveals the problem of the importance of the stabilizer of the aircraft, its control, as well as cases of accidents due to its faulty operation.*

**Keywords:** *stabilizer, aircraft, air accidents.*

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**КУДИНА Алла Александровна**

студент, Московский государственный университет связи и информатики,  
Россия, г. Москва

## РОЛЬ И МЕСТО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

***Аннотация.** В статье рассматривается применение моделирования как путь для удешевления и упрощения этапов проектирования систем защиты информации.*

***Ключевые слова:** защита информации, моделирование, исследование.*

Защита информации представляет собой комплекс регулярно используемых средств и методов, принимаемых мер и осуществляемых мероприятий с целью систематического обеспечения требуемой надежности информации, генерируемой, хранящейся и обрабатываемой на каком-либо объекте какой-либо информационной системы, а также передаваемой по каким-либо каналам. Развитие общества в последнее время явно приобрело так называемый постиндустриальный характер. То есть, на смену промышленным (индустриальным) приоритетам в развитии производства и других сфер жизнедеятельности человека приходит информационная экономика как новая система взглядов, ценностей, законов и правил, сопровождающая глобальную информатизацию общества и технологический скачок, наблюдаемый в развитых странах мира. Уже можно смело говорить об "информационной эре", имея в виду этап развития или период из истории цивилизации, к которому человечество приблизилось достаточно близко, чтобы ощутить необходимость регламентации и урегулирования многих вопросов, связанных с информационным обменом и генерированием (производством) новых информационных ресурсов. Несмотря на то, что мы еще не вступили в эту эру, но, возможно, стоим на ее пороге, некоторые проблемы уже стали для многих очевидными и требуют решения, если не сейчас, то в самое ближайшее время [1].

Внедрение программно-аппаратных и инженерно-технических средств для защиты информации достаточно непростой процесс. Он

подразумевает проведение трудоемких и дорогостоящих научных исследований, опытно-конструкторских работ, которые возможно упростить и удешевить, применяя на опытных этапах моделирование различных процессов. Моделирование – это метод исследования объектов познания на их моделях; построение моделей реально существующих предметов, явлений и конструируемых объектов для определения либо улучшения их характеристик, рационализации способов их построения и управления ими. Моделирование позволяет изучить свойства объекта, когда он еще не существует, а прямые эксперименты с ним опасны, дороги и приводят к необратимым последствиям, изучить процессы, которые опытным путем изучить практически невозможно.

Чтобы определиться с ролью и местом моделирования при проведении научных исследований, опытно-конструкторских работ и процессе проектирования различных систем рассмотрим их этапы. На примере этапов научного исследования раскроем вкратце их сущность и содержание.

Любое конкретное исследование может быть представлено в виде ряда этапов: выбор темы исследования; определение объекта и предмета исследования; определение цели и задач; формулировка названия работы; разработка гипотезы; составление плана исследования; работа с литературой; подбор исследуемых; выбор методов исследования; организация условий проведения исследования; проведение исследования (сбор материала);

обработка результатов исследования; формулирование выводов.

Каждый этап имеет свои задачи, которые решаются часто последовательно, а иногда и одновременно.

Выбор темы исследования. Научное исследование всегда предполагает решение какой-либо научной проблемы. Недостаточность знаний, фактов, противоречивость научных представлений создают основания для проведения научного исследования.

Тема должна быть актуальной, т.е. полезной для удовлетворения научных, социальных, технических и экономических потребностей общества.

Определение объекта и предмета исследования. Объект исследования – это процесс или явление, которые избраны для изучения, содержат проблемную ситуацию и служат источником необходимой для исследователя информации.

Предмет исследования более конкретен и включает только те связи и отношения, которые подлежат непосредственному изучению в данной работе.

Из сказанного следует, что объектом выступает то, что исследуется, а предметом – то, что в этом объекте получает научное объяснение. Именно предмет исследования определяет тему исследования.

Определение цели и задач. Исходя из объекта и предмета, можно приступить к определению цели и задач исследования. Цель формулируется кратко и предельно точно, в смысловом отношении выражая то основное, что намеревается сделать исследователь, к какому конечному результату он стремится.

Цель конкретизируется и развивается в задачах исследования.

Задач ставится несколько, и каждая из них четкой формулировкой раскрывает ту сторону темы, которая подвергается изучению. Определяя задачи, необходимо учитывать их взаимную связь. Иногда невозможно решить одну задачу, не решив предварительно другую. Каждая поставленная задача должна иметь решение, отраженное в одном или нескольких выводах.

Формулировка названия работы. Определив тему и конкретные задачи, уточнив объект и предмет исследования, можно дать первый вариант формулировки названия работы.

Разработка гипотезы. Гипотеза – научное предположение, требующее проверки на опыте и теоретического обоснования,

подтверждения. Знание предмета исследования позволяет выдвинуть гипотезу.

Источниками разработки гипотезы могут быть обобщение педагогического опыта, анализ существующих научных фактов и дальнейшее развитие научных теорий. Любая гипотеза рассматривается как первоначальная канва и отправная точка для исследований, которая может подтвердиться или не подтвердиться.

Составление плана исследования. План исследования представляет собой намеченную программу действий, которая включает все этапы работы с определением календарных сроков их выполнения.

Работа с литературой. Место данного этапа работы определено условно, поскольку реально работа с литературой начинается в процессе выбора темы и продолжается до конца исследования.

Подбор исследуемых. Сравнивать можно результаты экспериментальной группы с результатами контрольной группы.

Применяя выборочный метод, каждый экспериментатор решает две задачи: кого выбрать в качестве исследуемых и сколько их надо выбрать.

Выбор методов исследования. Метод исследования – это способ получения сбора, обработки или анализа данных. Основным ориентиром для выбора методов исследования могут служить его задачи. Именно задачи, поставленные перед работой, определяют способы их разрешения, а стало быть, и выбор соответствующих методов исследования. При этом важно подбирать такие методы, которые были бы адекватны своеобразию изучаемых явлений.

Организация условий проведения исследования. Сюда входят подготовка соответствующей обстановки, приборов, средств, инструктаж помощников, планирование наблюдения, выбор экспериментальных и контрольных групп, оценка всех особенностей экспериментальной базы и т.д.

Проведение исследования. На этом этапе работы с помощью выбранных методов исследования собирают необходимые эмпирические данные для проверки выдвинутой гипотезы.

Временные интервалы между начальными, промежуточными и конечными исследованиями крайне изменчивы и зависят от многих причин (задач и методов исследования, реальных условий организации эксперимента и т.д.).

Исследование проводится на основе общей программы эксперимента, программ ведения

занятий в экспериментальных и контрольных группах, а также программы ведения наблюдений.

В программе указывают содержание и последовательность всех действий (что, где, когда и как будет проводиться, наблюдаться, проверяться, сопоставляться и измеряться; какой будет установлен порядок измерения показателей, их регистрации; какие при этом будут применяться техника, инструментарий и другие средства; кто и какую будет выполнять работу).

Обработка результатов исследования. Первичная обработка данных. Результаты каждого исследования важно обрабатывать по возможности тотчас же по его окончании, пока память экспериментатора может подсказать те детали, которые по какой-либо причине не зафиксированы, но представляют интерес для понимания существа дела. При обработке собранных данных может оказаться, что их или недостаточно, или они противоречивы, и поэтому не дают оснований для окончательных выводов. В таком случае исследование необходимо продолжить, внося в него требуемые дополнения.

В большинстве случаев обработку целесообразно начать с составления таблиц (сводных таблиц) полученных данных.

И для ручной, и для компьютерной обработки в исходную сводную таблицу чаще всего заносят начальные данные. В последнее время преимущественной формой математико-статистической обработки стала компьютерная, поэтому в таблицу целесообразно внести все интересующие вас признаки в форме десятичного числа, т.е. предварительно пересчитать минуты в десятичные доли часа, секунды – в десятичные доли минуты, количество месяцев – в десятичную долю года и т. д. Это необходимо, поскольку формат данных для большинства используемых компьютерных программ накладывает свои ограничения.

Математическая обработка данных. Для определения способов математико-статистической обработки, прежде всего, необходимо оценить характер распределения по всем используемым параметрам. Для параметров, имеющих нормальное распределение или близкое к нормальному, можно использовать методы параметрической статистики, которые во многих случаях являются более мощными, чем методы непараметрической статистики.

Достоинством последних является то, что они позволяют проверять статистические гипотезы независимо от формы распределения.

Практика показывает, что в определенных ситуациях на этапе проведения исследований у соискателя возникает потребность более детального знакомства с предметом исследования, но сбор данных о нем затруднен ввиду его отсутствия. На действующей модели той или иной системы разработчик сможет рассмотреть интересующие его подробности, собрать недостающие данные, оценить влияние различных факторов, получить более полное представление об исследуемой системе, имея возможность рассмотреть ее макет не только «с высоты птичьего полета», но и с «человеческой» точки зрения. Косвенная информация такого рода обычно содержится в оригинале системы. Однако ее использование до недавнего времени было доступно лишь квалифицированному специалисту, в достаточной мере освоившему тонкости работы в среде моделирования, а конечному пользователю доставался лишь субъективный «конспект» этой информации, соответственно необходимость учитывать эти пожелания в разработке виртуальной модели, управляемой конечным пользователем. Местом моделирования, т.е. создания моделей различных систем и процессов, является этап проведения исследования [2].

Но не все так гладко с моделированием. Необходимо не забывать и делать поправки на то, что модель не тождественна оригиналу, это другой объект, модель имеет четкую целевую функцию и это познавательная функция; с помощью модели познать все свойства объекта оригинала невозможно.

### Литература

1. Шодырова Б.Х., Даненова Г.Т., Райц Н.Р. Современные информационные технологии / Информационная безопасность. Интернет ресурс: [http://www.rusnauka.com/30\\_NIEK\\_2011/Informatica/496090.doc.htm](http://www.rusnauka.com/30_NIEK_2011/Informatica/496090.doc.htm)
2. Теория физической культуры и спорта. Этапы научного исследования и их краткое содержание. Интернет ресурс: <http://www.magma-team.ru/biblioteka/biblioteka/teoriia-fizicheskoi-kultury-i-sporta/1-2-2-etapy-nauchnogo-issledovaniia-i-ikh-kratkoe-soderzhanie>

**KUDINA Alla Aleksandrovna**

student, Moscow State University of Communications and Informatics,  
Russia, Moscow

**THE ROLE AND PLACE OF MODELING  
IN THE DESIGN OF INFORMATION SECURITY SYSTEMS**

**Abstract.** *The article discusses the use of modeling as a way to reduce the cost and simplify the stages of designing information security systems*

**Keywords:** *information protection, modeling, research.*

**ОФИЦЕРОВ Владислав Эдуардович**

магистрант первого года обучения,

Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Россия, г. Ростов-на-Дону

**МИТЯКИН Кирилл Алексеевич**

магистрант первого года обучения,

Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Россия, г. Ростов-на-Дону

## АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РОССИЙСКИХ АЛГОРИТМОВ КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

**Аннотация.** В настоящей статье рассматриваются современные российские криптографические алгоритмы защиты информации, подробно изучаются принципы их работы, недостатки и возможности последующего совершенствования.

**Ключевые слова:** защита информации, криптографическое преобразование, ключ, блочный шифр, режим работы.

ГОСТ 28147-89 «Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования» [1] – симметричный блочный алгоритм, являвшимся межгосударственным стандартом СНГ вплоть до 31 мая 2019 г. Был заменен на ГОСТ 34.12-2018 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры» [2].

ГОСТ 28147-89 (далее просто ГОСТ) является DES-подобной системой, использующий классическую схему Фейстеля.

В ГОСТе исходный массив данных делится на блоки данных по 64 бит каждый. Для криптографического преобразования данных применяется ключ размером в 256 бит. Шифр для своей работы использует интерацию из 32 сетей Фейстеля, именуемых раундами (см. рисунок).

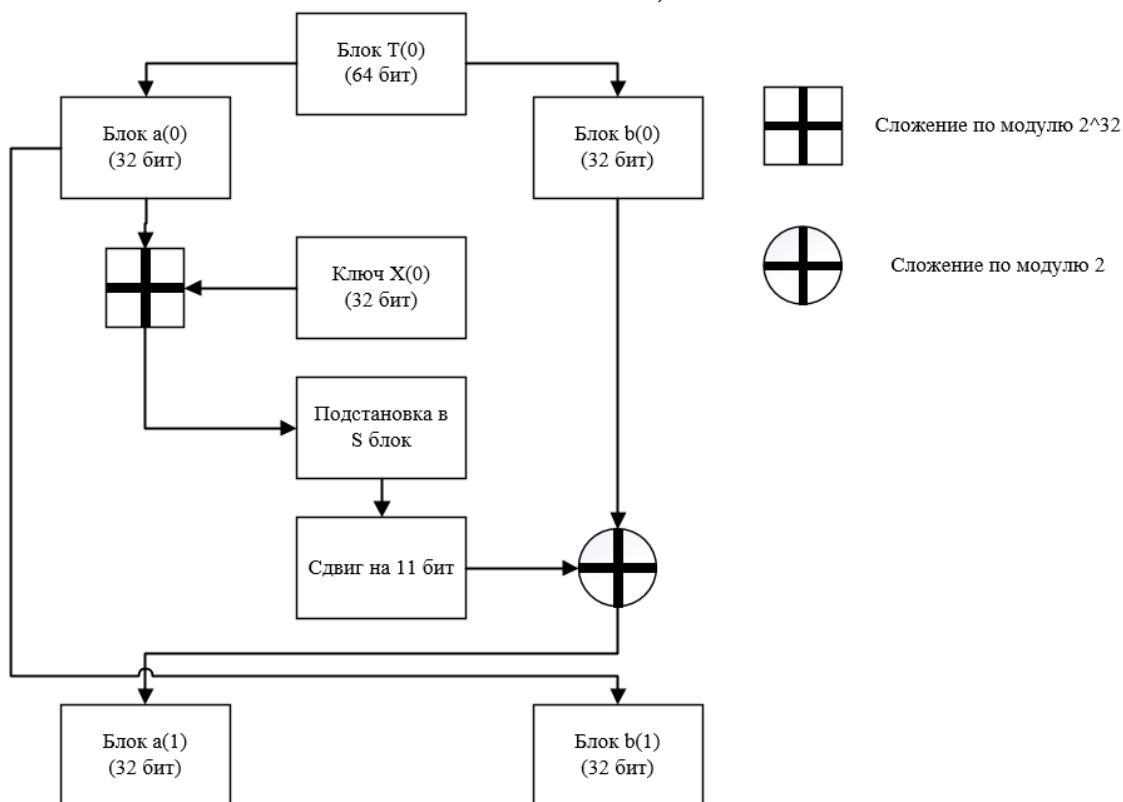


Рис. Сеть Фейстеля для ГОСТ

Каждый 32 битный блок  $T_i$  ( $i = 0, 1, 2 \dots$ ) делится на подблоки  $a_0$  и  $b_0$  ( $T_i = (a_0, b_0)$ ).

Блок  $a_0$  складывается по модулю  $2^{32}$  с ключом  $X_0$ , производится его подстановка в S блок (также называемом узлом замены), потом он сдвигается на одиннадцать шагов влево, после чего складывается по модулю 2 с блоком  $b_0$ , получая в итоге блок  $a_1$ .

Проходя таким образом 32 раунда мы получаем зашифрованный блок  $T_{ш} = (a_{32}, b_{32})$ .

Ключ 256 бит разбивается на восемь подключей по 32 бита каждый, по следующему принципу:

$$X_0 = (B_{32}, B_{31}, \dots, B_2, B_1)$$

...

$$X_7 = (B_{256}, B_{255}, \dots, B_{226}, B_{225}), \text{ где}$$

$B_i$  –  $i$  бит 256 битного ключа

Для каждого раунда используется свой ключ исходя из этой таблицы:

$$X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$$

$$X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$$

$$X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$$

$$X_7, X_6, X_5, X_4, X_3, X_2, X_1, X_0$$

После того как блок  $a_0$  сложится по модулю  $2^{32}$  с ключом  $X_i$ , он разбивается на восемь 4-битовых последовательностей, каждая из которых поступает на свой S-блок (узел замены). Значение, поступающее в S-блок, заменяется на другое 4 битное число.

В тексте стандарта ГОСТ 28147-89 указывается, что поставка заполнения S-блоков производится в установленном порядке, то есть разрабатчиком алгоритма.

Криптосистема, реализующая алгоритм расшифрования, имеет тот же вид, что и при зашифровании, с тем изменением, что ключи применяются в следующем порядке:

$$X_7, X_6, X_5, X_4, X_3, X_2, X_1, X_0$$

$$X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$$

$$X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$$

$$X_0, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$$

В режиме простой замены каждый блок шифруется отдельно, не взаимодействуя с другими блоками. Таким образом, при шифровании одинаковых блоков открытого текста получаются одинаковые блоки шифротекста, что может дать определенную информацию криптоаналитику, следовательно, режим простой замены не может гарантировать достаточной криптостойкости для информации.

Для устранения данного недостатка могут применяться дополнительные режимы:

- 1) режим гаммирования;
- 2) режим гаммирования с обратной связью.

Также предусмотрен дополнительный режим – режим выработки имитовставки. Данный режим не предназначен для шифрования данных, однако он позволяет создать имитовставку – 64 битный блок, зависящий от всего текста и ключа ГОСТ. Данная имитовставка позволяет обнаружить факты случайного или преднамеренного искажения информации даже в зашифрованном виде.

Основные проблемы стандарта связаны с его неполнотой, в частности:

- отсутствуют критерии выбора и отсева слабых ключей;
- стандарт не определяет алгоритм выбора таблицы замены (S-блоков).

Теоретически, хранение в секрете таблицы замены вместе с ключом, может повысить криптостойкость алгоритма, однако в данном случае появляются ряд серьёзных проблем:

- не зная таблицу замены нельзя определить криптостойкость алгоритма, что может привести к критическому снижению защищённости данных;
- проблема несовместимости двух алгоритмов, применяющих разные таблицы замены;
- проблема намеренного предоставления таблиц замены со слабой криптостойкостью.

Данные недостатки приводят к нерелевантности применения системы криптографической защиты ГОСТ 28147-89.

В конечном итоге согласно извещению ФСБ о порядке использования алгоритма блочного шифрования ГОСТ 28147-89 от 7 января 2019 было сказано, что «Средства криптографической защиты информации, предназначенные для защиты информации, не содержащей сведений, составляющих государственную тайну, реализующие, в том числе алгоритм ГОСТ 28147-89, не должны разрабатываться после 1 июня 2019 года, за исключением случаев, когда алгоритм ГОСТ 28147-89 в таких средствах предназначен для обеспечения совместимости с действующими средствами, реализующими этот алгоритм». Таким образом данное извещение положило конец применению данного стандарта как средства защиты информации.

На замену устаревшему ГОСТ 28147-89 с 31 мая 2019 года пришёл новый стандарт ГОСТ 34.12-2018, в котором описывается принцип работы следующих криптографических алгоритмов:

1. Шифр «Кузнечик» – блочный шифр с размером блока 128 бит.

2. Шифр «Магма» – блочный шифр с размером блока 64 бита.

Также был введён новый стандарт, описывающий режимы работы блочных шифров ГОСТ 34.13-2018 [3]. Данный стандарт регулирует следующие режимы работы:

- режим простой замены;
- режим гаммирования;
- режим гаммирования с обратной связью по выходу;
- режим простой замены с зацеплением;
- режим гаммирования с обратной связью по шифротексту;
- режим выработки имитовставки.

Нововведений шифр «Магма», как таковой, представляет собой модифицированную версию ГОСТ 28147-89, с рядом отличий:

1. Использование унифицированной таблицы замены (S-блоков);

2. Если в ГОСТ 28147-89 для генерации ключей применялся обратный порядок байт (от младшего бит к старшему), то в новом алгоритме используется прямой порядок (от старшего к младшему), таким образом изменился вид ключей:

$$X_0 = (B_{255}, B_{254}, \dots, B_{225}, B_{224})$$

$$X_7 = (B_{31}, B_{30}, \dots, B_1, B_0)$$

3. Для шифрования данных также используется прямой порядок вместо прежнего обратного.

Таким образом в данной статье был проанализирован ГОСТ 28147-89, изучены режимы его работы, также была проанализирована модификация данного криптографического алгоритма ГОСТ 34.12-2018, а именно шифр «Магма», который исправил проблему отсутствия регламентированной таблицы замены (S-блоков). Однако, даже новый стандарт не имеет рекомендаций по выбору ключей шифрования, а также не отвечает на вопрос наличия у него слабых ключей, и не предоставляет возможностей их выявления, что говорит о наличии возможностей по дальнейшему развитию алгоритма.

#### Литература

1. ГОСТ 28147-89 «Системы обработки информации. Защита криптографическая. Алгоритм криптографического преобразования».
2. ГОСТ 34.12-2018 «Информационная технология. Криптографическая защита информации. Блочные шифры».
3. ГОСТ 34.13-2018 "Информационная технология. Криптографическая защита информации. Режимы работы блочных шифров".

**OFITSEROV Vladislav Eduardovich**

master's student of the first year of study,  
Rostov State University of Economics, Russia, Rostov-on-Don

**MITYAKIN Kirill Alekseevich**

master's student of the first year of study,  
Rostov State University of Economics, Russia, Rostov-on-Don

## ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF RUSSIAN ALGORITHMS FOR CRYPTOGRAPHIC PROTECTION OF INFORMATION

**Abstract.** This article discusses modern Russian cryptographic algorithms for information protection, examines in detail the principles of their operation, disadvantages and possibilities for further improvement.

**Keywords:** information security, cryptographic transformation, key, block cipher, operating mode

**ТИЩЕНКО Евгений Николаевич**

д.э.н., профессор, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Россия, г. Ростов-на-Дону

**МУШТА Екатерина Евгеньевна**

студентка кафедры информационных технологий и защиты информации,  
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Россия, г. Ростов-на-Дону

**ЖИЛИНА Елена Викторовна**

научный руководитель, к.э.н., доцент,  
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Россия, г. Ростов-на-Дону

## АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБЪЕКТИВНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

**Аннотация.** В работе представлены недостатки объектно-ориентированного языка программирования C++.

**Ключевые слова:** объектно-ориентированное программирование, C++, языки программирования.

C++ – компилируемый язык со статической типизацией. C++ сочетает свойства как высокоуровневых, так и низкоуровневых языков программирования. На сегодняшний день C++ развивается с целью соответствия требованиям современного общества.

Обратимся к отрицательным чертам рассматриваемого языка.

1. Избыточность синтаксиса. Исследование и дальнейшее использование требуемых постулатов C++ не всегда дает возможность сосредоточиться на задачах и целях программы. К примеру, зачастую появляются трудности применения списков – для верного использования, которых важны шаблоны, область видимости и т.д.

2. Перегруженность исходного кода. Существует версия о неизбежности совмещения перегрузки методов (overloading) и переопределения (overriding) метода.

3. Длительное время компиляции. C++ обладает большим периодом компиляции в сравнении с языком C.

4. Прямое использование указателей (менеджмент памяти). Указатель в C++ рассматривается в качестве переменной, значением которой является адрес ячейки памяти. То есть указатель ссылается на блок данных из области

памяти, причем на самое его начало. Прямое использование указателей может повлечь за собой множество проблем.

5. Длительное время отладки. Хотя система/программа указывает на ошибки, но это не отменяет неудобства продолжительности времени отладки.

6. Поддержка стандарта C++ разными компиляторами. Невзирая на это, не имеется заключений о преимуществе одного компилятора над другими. У каждого из существующих компиляторов есть собственные области применения.

7. Сложность имплементации, компилятора (действительно, имплементация предполагает реализации различных методов).

8. Например, в большинстве случаев оптимизатор лучше пользователя разберется, что следует инлайнить, а что не стоит (в том числе если функция имеет модификатор inline, то это не значит, что она на самом деле она встраиваемая, а обычная скомпилированная функция может быть "развернута" и без явного указания).

9. Неоптимальный код (по сравнению с C). В качестве видов оптимизации готового кода в C++ необходимо отметить написание подходящего кода с начала, исключительно

использование оптимальных конструкций и оптимизацию уже готового и проверенного кода.

10. Высокий порог вхождения при изучении. Необходима квалификация программиста. Более того, сегодня С++ продолжает идти по пути бесконечного усложнения. Современные условия с некоторой вероятностью делают путь его развития трудным. Кроме этого, для работы с данным языком программирования необходимо всегда применять ручное выделение и освобождение памяти, откуда вытекает необходимость внимательности [5, 6].

11. Непригодность для больших проектов вследствие экспонентного увеличения наследуемых конструкций.

12. Проблемы поддержки конструкции С. Так, языки имеют большое количество различий, и могут возникнуть трудности. Пробуя скомпилировать любую программу под любым компилятором на С++, есть риск столкнуться с основными сложностями. Есть мнения о некоторых неточностях и несоответствиях документации и языка разработки.

13. Множественное наследование. Иногда множественное наследование может усложнить поддержку кода, и увеличить сложность

программы.

14. Узость применения. С++ не широко распространен. В то же время существует версия: ведущая область применения рассматриваемого С++ – крайне популярное и широко применимое системное программирование. Например: при использовании С++ окажется невозможным создание портативной библиотеки для работы с регулярными выражениями, так как в этом случае не получится выполнить компиляцию и генерацию кода в выполняемом файле. Однако, справедливости ради стоит обратить внимание: С++ не в полной мере, но использовался для создания множества полезных приложений. Примеры – таблица.

15. Плохая поддержка модульности. В классическом языке С отсутствует модульность на уровне язык, точнее, обеспечение ее переложено на компоновщик [3]. При этом подключение интерфейса внешнего модуля через препроцессорную вставку заголовочного файла (`#include`) серьезно замедляет компиляцию при подключении большого количества модулей (из-за того, что результирующий файл, обрабатываемого компилятором, оказывается слишком велик по размеру).

Таблица

Приложения, для создания которых, использовался С++

Adobe Systems	браузер Mozilla Firefox	Почтовый клиент Thunderbird
Продукты Sun	HotSpot Java Virtual Machine	OpenOffice
ОС Apple OS X написана преимущественно на С++	Поисковый движок Google	Поисковый движок Google
MySQL Cluster	Операционная система Symbian	Браузер Chromium
WindowsXP	Windows NT	Microsoft Office
Internet Explorer	Visual Studio	SQL

Получены следующие выводы. Существует версия, что была представлена не полная концепция дополнения существующего языка С избыточными конструкциями вместо создания отдельного инструментария. Данные дополнения не могут эффективно применяться в областях применения языка С (системное программирование) и слишком громоздкие и избыточные для создания приложений.

#### Литература

1. Недостатки С ++ [Электронный ресурс]

– Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/432488/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. англ.

2. Романов В. П. Техническое обслуживание средств вычислительной техники, М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010, 185 с.

3. Романов В.П. Техническое обслуживание средств вычислительной техники: Методические указания к лабораторному практикуму. Новокузнецк: ФГОУ СПО "Кузнецкий индустриальный техникум", 2008, 49 с.

**TISHCHENKO Evgeny Nikolaevich**

Doctor of Economic Sciences, Professor, Rostov State University of Economics (RINH),  
Russia, Rostov-on-Don

**MUSHTA Ekaterina Evgenievna**

student of the Department of Information Technologies and Information Security,  
Rostov State University of Economics (RINH), Russia, Rostov-on-Don

**ZHILINA Elena Viktorovna**

scientific adviser, Ph.D., Associate Professor, Rostov State University of Economics (RINH),  
Russia, Rostov-on-Don

**ANALYSIS OF THE FEATURES  
OF OBJECTIVE-ORIENTED C++ PROGRAMMING**

**Abstract.** *The paper presents the disadvantages of the object-oriented programming language C++.*

**Keywords:** *object-oriented programming, C++, programming languages.*

# АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО

**МАЙОРОВ Алексей Геннадьевич**

магистрант, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет,  
Россия, г. Омск

**НУРМАГОМЕДОВ Шамиль Асхабалиевич**

магистрант, Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет,  
Россия, г. Омск

*Научный руководитель – доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»  
Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета,  
кандидат технических наук Гурова Елена Викторовна*

## МОДИФИЦИРУЮЩИЕ ДОБАВКИ ДЛЯ БЕТОНА: ВИДЫ, ПРИМЕНЕНИЕ

**Аннотация.** *Технический прогресс в производстве бетона и железобетона не стоит на месте и постоянно развивается, вместе с ним совершенствуются технология и свойства получаемых бетонов, а также предъявляются и новые требования к химическим добавкам.*

**Ключевые слова:** *строительство, бетон, строительные изделия, присадки, модифицирующие добавки, суперпластификатор.*

**Б**етон является наиболее распространенным материалом в промышленном и гражданском строительстве. Он имеет множество разновидностей и применяется как конструкционный, отделочный и теплоизоляционный материал. В соответствии с ГОСТ 26633 [1] бетоны по показателям качества классифицируются по ряду признаков: назначению, по прочности, виду вяжущего, плотности, структуре, составу.

Одним из наиболее эффективных путей интенсификации производства, повышения качества, снижения себестоимости и материалоемкости железобетонных изделий и конструкций является применение химических добавок для бетонных смесей. В современной технологии бетона применяют различные виды модификаторов бетона, позволяющие целенаправленно регулировать структурообразование цементных композитов и совершенствовать технологию бетона на всех этапах изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций, приготовлении и транспортировке бетонной смеси, ее формовании и твердении.

Модифицирующие добавки для бетона – это химические продукты неорганического или

органического происхождения, включаемые в состав смесей с целью повышения их физико-химических характеристик и придания конечных положительных свойств бетону, необходимых для получения строительных конструкций с высокими эксплуатационными характеристиками и в наиболее приемлемые сроки.

Наиболее изученные и свободно применяемые в нашей стране добавки [2], в зависимости от основного получаемого эффекта действия, условно можно распределить на три группы:

- модификаторы, регулирующие характеристики готовых к применению смесей;
- добавки, изменяющие и повышающие основные свойства бетонов;
- химические лигатуры для придания бетонам специальных свойств.

Некоторые типы присадок обладают многофункциональным действием, например, воздуховлекающие, пластифицирующие, газообразующие и др. В этом случае модифицирующую добавку классифицируют с учетом наиболее выраженного эффекта действия.



Рис. 1. Многофункциональная комплексная добавка

Химические реагенты, вводимые в состав растворов – это эффективный метод прямого воздействия на архитектуру и физико-технические характеристики бетонов, позволяющий получить серьезный экономический эффект и высокие показатели качества готовых изделий:

- уменьшить расход вяжущих (до 12%) с одновременным увеличением прочности до 25%;
- повышенные технологические качества смесей (однородность, подвижность и др.);
- возможность регулирования скорости твердения и тепловыделения бетонного раствора;
- сокращение времени тепло-влажностной обработки;
- твердение бетона без дополнительного прогрева в условиях низких температур (до -25°C);
- в 2-3 раза повысить морозостойкость изделий;
- на 1-2 марки повысить водонепроницаемость и прочность изделий;
- повысить сопротивление конструкций к различным температурным и химическим воздействиям.

Рассмотрим добавки, относящиеся непосредственно к улучшению качества смесей путем изменения их основных характеристик в процессе укладки в опалубку конструкций:

- пластификаторы;

- суперпластификаторы;
- стабилизирующие добавки;
- воздухоовлекающие присадки.

*Пластификаторы.* Эффект разжижения, укладываемого в конструкцию бетона, получаемый в результате введения специальных модифицирующих лигатур называется пластификацией.

Пластификаторы – это поверхностно-активные добавки, представляющие собой жидкие суспензии или порошкообразные сухие смеси, которые при введении в раствор образуют нейтральные или слабощелочные соединения, регулирующие подвижность (удобоукладываемость) цементных бетонов.

Использование данных лигатур в производстве железобетонных конструкций позволяет упростить формование изделий за счет стабильного подвижного состояния применяемых составов. Помимо этого, сократить расход цемента, снизить водопотребность раствора и при этом увеличить плотность готового бетона.

К числу пластификаторов, которые дают возможность направленно регулировать характеристики цементных смесей, относятся следующие добавки:

1. Лингосульфонаты технические (сокращенно ЛСТ) представляют собой соединение солей натрия и лингосульфоновых кислот с добавлением различных минеральных субстанций.



Рис. 2. Лингосульфонат технический

2. Сульфитно-дрожжевая бражка (сокращенно СДБ), получаемая из отходов целлюлозного производства.



Рис. 3. Сульфитно-дрожжевая бражка

3. Синтетическая поверхностная активная добавка (СПД).

В стандартных тяжелых бетонах обычно используют пластификатор СДБ, хорошо повышающий подвижность смесей и позволяющий уменьшить расход цемента и водопотребность раствора на 8-12%. Поэтому, наиболее эффективно его использование при производстве конструкций с высоким проектным содержанием цемента.

Применение добавки СДБ замедляет схватывание бетона и ее рекомендовано использовать только в сочетании с присадками, ускоряющими твердение растворов.

*Суперпластификаторы.* Первое место среди пластифицирующих добавок по праву занимают суперпластификаторы, относящиеся к разряду комплексных регуляторов состояния бетонных смесей.



Рис. 4. Суперпластификатор Master Silk

Суперпластификаторы (СП), среди аналогичных реагентов, выделяются колоссальным эффектом разжижения цементных растворов без снижения параметров прочности при любых сроках испытаний. По своему составу – это синтетические полимерные присадки, которые

не замедляют схватывание бетона. Расход СП обычно равен 0,1–1,2% от общего объема цемента. При использовании данных пластификаторов нужно учитывать, что действие СП ограничено 2–3 часами с момента их введения в бетонный раствор.

Таблица

**Основные виды СП**

Наименование	Условное обозначение	Дозировка, % от массы цемента
Сульфированные меламиноформальдегидные смолы	10-03	0,3 – 0,9
	МФАС	0,3 – 0,9
	С-3	0,4 – 1,0
	MELMENT	1,0 – 2,5
Сульфированные нафталинформальдегидные смолы	Полипласт СП-1	0,4 – 0,8
	Полипласт СП-3	0,4 – 0,8
	Полипласт СП-1ВП	0,4 – 0,8
	STANEMENT N	0,4 – 1,0
	STANEMENT NN	0,4 – 0,8
	30-03	0,4 – 0,8
Модифицированные лигносульфанаты	40-03	0,4 – 0,8
	МЛС	0,4 – 0,9
	МТС-1	0,3 – 0,6
	НИЛ-20	0,4 – 0,6
	ХДСК-1	0,1 – 0,5
	КОД-С	0,2 – 0,3
	ВЕТOFLUID	0,3 – 0,5
STACHEPLAST	0,3 – 0,5	

Высокий эффект суперпластификаторов обусловлен их способностью образовывать на поверхностях зерен цемента и мелкозернистых заполнителей адсорбционных оболочек, уменьшающих внутреннее трение в структуре бетона.

Применение СП дает возможность широко применять бетонные смеси с низким

водоцементным соотношением (В/Ц) при сооружении любых типов конструкций из монолитного железобетона классов прочности В15 и выше, при этом, используя простые технологические приемы, получить следующие преимущества:

- высокую прочность готовых изделий (60–80 МПа);

- возможность применения литьевого способа с краткосрочной вибрацией конструкций, при низком В/Ц, для производства сборного железобетона;
- благополучно заливать конструкции самого сложного профиля;
- повысить скорость формования изделий;
- снизить расход цемента;
- улучшить качество поверхности выпускаемых изделий;
- приготовление смесей на нестандартных заполнителях (мелкий песок);

- применение напрягающего цемента или расширяющих добавок при возведении монолитных конструкций;

- изготовление конструкций из жаростойкого бетона на портландцементе, глиноземистом цементе, шлакопортландцементе.

Эффект действия пластификаторов рассмотрим на примере наиболее распространенной добавки С-3 с прекрасными эксплуатационными характеристиками в соотношении цена/качество.



Рис. 5. Суперпластификатор С-3

Пластифицирующая присадка С-3 вводится в смесь в форме водной суспензии необходимой концентрации. Состав используемого пластификатора выбирается потребителем с учетом проектных характеристик готового изделия. Эффективность действия добавки зависит от марки цемента и состава заполнителей. Применение данного пластификатора позволяет получить следующие преимущества:

- увеличение подвижности бетона до П4-П5;
- улучшение пластичности (удобоукладываемости) в 1,5 раза;
- снижение В/Ц на 25%;
- повышает прочность конструкций на 25%;
- гидроизоляционные свойства W10 и более;
- морозостойкость F300;
- сцепление смесей с арматурным каркасом увеличивается в 1,6 раза.

*Стабилизирующие добавки.* Данный вид модификаторов – это минеральные или химические соединения, предотвращающие

расслаиваемость бетонной смеси. Повышают ее однородность, водоудерживающую способность (проницаемость) и способствуют улучшению прохождения материала по трубопроводам.

Бетон, изготавливаемый с применением стабилизирующих присадок, приобретает свойства самоуплотняющихся составов. Стабилизаторы снижают жесткость раствора, тем самым повышая степень его укладываемости. При введении в состав бетона стабилизирующей присадки, на поверхности цементных зерен формируется «микродель», обеспечивающий создание «несущего каркаса» в цементном тесте и предотвращающий расслаивание раствора. Причем, эта конструкция позволяет заполнителям легко перемещаться, что не изменяет удобоукладываемости бетона.

Такая технология позволяет укладывать смеси в густоармированные конструкции самой сложной конфигурации без использования вибраторов. Материал в период заливки самоуплотняется, выдавливая на поверхность излишки воды и вовлеченный воздух.



Рис. 6. Метилцеллюлоза

Из отечественных известных добавок – метилцеллюлоза водорастворимая. Представляет собой волокнистое белое вещество с легким желтоватым оттенком. Данное вещество позволяет легко регулировать плотность и реологические характеристики растворов, устраняет усадку и расслоение, повышает клеящую способность. Все это дает возможность транспортировать смесь по трубопроводам с сохранением всех проектных требований. Может применяться с любым типом цемента, не оказывает влияния на сроки твердения и раннюю прочность.

*Воздухововлекающие модифицирующие присадки.* Воздухововлекающие добавки используются для вовлечения в цементную смесь установленного объема воздуха – с целью формирования в бетоне системы закрытых и равномерно разделенных по всему объему конструкции воздушных пор.

Воздухововлекающие добавки используются для вовлечения в цементную смесь установленного объема воздуха – с целью формирования в бетоне системы закрытых и равномерно разделенных по всему объему конструкции воздушных пор.



Рис. 7. Смола нейтрализованная воздухововлекающая (СНВ)

Использование воздухововлекающих лигатур позволяет:

- получать бетон высокой морозостойкости F300 и более;

- при необходимости понизить плотность готовых изделий на 50-250 кг/м<sup>3</sup>;
- применять для приготовления легкого бетона крупнозернистый наполнитель высокой

плотности или обычный кварцевый песок (взамен пористого);

- снизить расход пористых материалов, уменьшить водопотребность раствора, повысить теплофизические и деформационные свойства изделий;

- при малом содержании мелкозернистого заполнителя изготавливать изделия с монолитной однородной структурой; увеличивать подвижность бетонной смеси и тем самым, сокращать время формирования изделий, увеличивать уплотнение смеси, снижать ее расслоение при доставке и укладке в формы;

- улучшать звуко- и теплоизоляционные характеристики изделий.

Весьма эффективным способом повышения морозостойкости конструкций является применение воздухововлекающих присадок. Для получения бетона с высокими морозостойкими свойствами необходимо, чтобы величина зазора между соседними пузырьками воздуха не была больше 0,025 см. Поэтому, для соответствующего эффекта необходим не только запланированный объем воздуха, но и создание воздушных ячеек как можно меньшего размера.



Рис. 8. Комплексная воздухововлекающая добавка

Все эти условия, для повышения морозостойкости бетона, помогают осуществить воздухововлекающие составы. Обычно в смеси с воздухововлекающими добавками пористая поверхность составляет 1000-2000 см<sup>2</sup>/см<sup>3</sup>, а размер самих пор – 0,005-0,1 см. При этом оптимальное количество вовлеченного воздуха должно быть 4-6% от общего объема цемента. Расход цемента может быть увеличен при снижении зернистости заполнителя.

#### Заключение

Назначение добавок очень разнообразно, а их ассортимент включает в себя более 800 разновидностей. Таким образом, выбор необходимых присадок для корректировки свойств изделий и повышения технологии изготовления железобетонных конструкций является собой невероятно сложную задачу.

Для того чтобы правильно использовать те или иные лигатуры, применимо к конкретным

требованиям и условиям производства, необходимо иметь осознанное представление о назначении, классификации и механизме действия модификаторов.

#### Литература

1. ГОСТ 26333-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. - 14 с.
2. ГОСТ 24211-2008 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010. - 12 с.
3. ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования. – М.: Стандартинформ, 2013. - 12 с.
4. ГОСТ Р 56592-2015 Добавки минеральные для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016. - 11 с.

**MAYOROV Aleksey Gennadevich**

master's student, Siberian State Automobile and Highway University, Russia, Omsk

**NURMAGOMEDOV Shamil Askhabalievich**

master's student, Siberian State Automobile and Highway University, Russia, Omsk

*Scientific Advisor – Associate Professor of the Department of Industrial and Civil Construction of the  
Siberian State Automobile and Road University, Candidate of Technical Sciences  
Gurova Elena Viktorovna*

**MODIFYING ADDITIVES FOR CONCRETE: TYPES, APPLICATION**

**Abstract.** *Technical progress in the production of concrete and reinforced concrete does not stand still and is constantly evolving, along with it, the technology and properties of the resulting concrete are being improved, as well as new requirements for chemical additives.*

**Keywords:** *construction, concrete, building products, additives, modifying additives, superplasticizer.*

# МЕДИЦИНА, ФАРМАЦИЯ

**КЛИМОВА Софья Александровна**

студентка,

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера,  
Россия, г. Пермь

**МАТАНЦЕВА Екатерина Игоревна**

студентка,

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера,  
Россия, г. Пермь

**ЩЕЛКАНОВА Ольга Вадимовна**

студентка,

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера,  
Россия, г. Пермь

## ТРУДОГОЛИЗМ КАК ФОРМА ЗАВИСИМОСТИ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

**Аннотация.** Исследование в данной статье посвящено изучению одной из форм зависимости – трудоголизму.

**Ключевые слова:** трудоголизм, работа, трудовая деятельность, зависимость, желание работать.

В современном обществе часто встречаются люди, обладающие редкостной тягой к работе. Понятие «трудоголизм» впервые было представлено Уэйном Оутсом в 1971 году как навязчивое или неконтролируемое желание работать. Другими словами, это аддикция, или зависимость к трудовой деятельности. По статистике среди опрошенных 58% считают, что карьера является их определяющей (рис.1). Больше половины предполагают, что быть трудоголиком – это хорошее качество человеческой натуры. Однако это распространённое заблуждение среди рабочего населения. Далеко не каждый знает, что причина данной зависимости кроется глубоко в подсознании и часто возникает в детском возрасте. 60% опрошенных допускают, что детство могло повлиять на их работоспособность (рис.2). Разберёмся в этом вопросе подробнее.

Любой ребёнок нуждается во внимании, так как это является основой родительской любви. Зачастую дети пытаются обратить на себя

внимание взрослых, концентрируясь на хорошей успеваемости в школе, а в дополнении и на достижениях во внеурочной деятельности. Неустойчивая детская психика начинает формировать определенную модель поведения. С детского возраста человек становится зависимым от трудовой деятельности, одушевляет её, находит в ней смысл своего существования. Кроме того, родители-трудоголики во многом могут оказывать влияние на своего ребёнка, побуждая к реализации регулярной работы. Поэтому трудоголизм стоит рассматривать с позиции не только приобретённого в течение рабочего процесса качества, но и как следствие воспитания. Рождается манера отдалённости от позиции нормированного труда и отдыха с ориентацией на нескончаемое усердствование. Такие люди ошибочно полагают, что это является их главной ценностью и единственным способом реализации в жизни. Как следствие, подобная позиция влечёт за собой саморазрушение.

Как было сказано выше, в основе трудоголизма лежит извращенное стремление к работе. Трудоголики ставят перед собой цель – поднять свою самооценку, реализоваться в работе, построить карьеру, улучшить качество своей жизни. Такие стремления зачастую очень приветствуются в обществе, люди становятся успешными, их заслуги высоко ценятся. Но подобные успехи имеют и отрицательную сторону. Углубляясь в работу, трудоголики часто забывают про семью, не могут переключиться на другую деятельность, их беспокоят мысли о рабочих задачах даже в выходной день. Многие забывают о близких и друзьях, не уделяют им время. В результате между ними возникают недопонимания, которые могут стать причиной полного разрыва отношений. Не секрет, что трудоголики склонны быть очень скрытными, порой молчаливыми, отстраненными. Семья для них не является приоритетом, иногда смещается на второй план. У них отсутствует стремление в коллективном принятии решений, энтузиазм в семейном планировании, интерес к нерабочим сферам. В выходные сильно страдают, в отпуске впадают в депрессию, пытаются имитировать рабочую деятельность, порой ищут дополнительный повод задержаться на работе после окончания рабочего дня, среди опрошенных 64% выискивают повод остаться на работе после окончания рабочего дня (рис.3).

Желание сделать больше, проявить инициативу, чтобы добиться продвижения в карьере пагубно сказывается на их самоидентификации, здоровье, взаимоотношении с близкими. Домашняя обстановка не приносит такому

человеку счастья, и он с удовольствием возвращаются на работу.

Трудоголизм может повлиять на развитие серьезных необратимых последствий. Человек в конечном итоге способен потерять не только друзей и своих близких, но и навредить своему психическому и физическому здоровью. Возможно появление неврозов, бессонницы, депрессии, возникает чувство усталости, снижается работа иммунной системы. Поэтому важно правильно организовывать и соблюдать свой режим труда и отдыха, уметь отвлекаться от работы, переключаясь на другие виды деятельности, оставлять рабочие проблемы на работе, а дома отдыхать и проводить время со своей семьей.

Как и любому человеку, трудоголику трудно признать свою зависимость. Принятие себя с новой стороны может привести к непростым стадиям неизбежного: отрицание, гнев, торг, депрессия, принятие. В момент отрицания человек отвергает свою зависимость, создает психологическую защиту от болезненных переживаний. Как только исчезает неприятие, возникают эмоции такие, как гнев и злость. Еще одна стадия – торг с собой, или ложная надежда. Человек дает себе обещания исправиться, не задерживаться на работе и чаще проводить время с близкими. Это переходит в затяжную депрессию, когда он понимает, что жизнь не будет прежней. Спустя время человек начинает принимать ситуацию, он ищет решение для борьбы с зависимостью. Для этого ему стоит помочь и объяснить, что работа не должна являться единственной радостью в жизни.

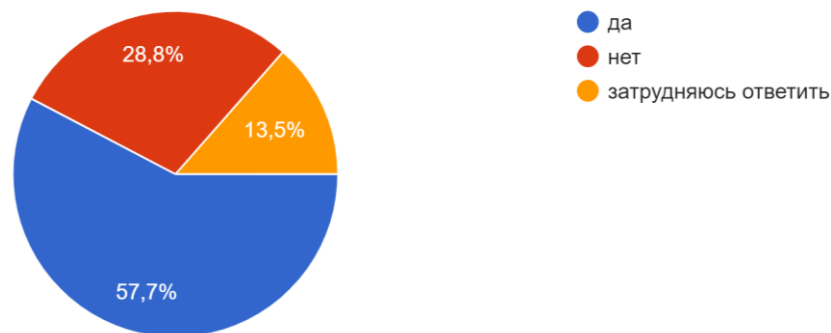


Рис. 1. Карьера определяет человека

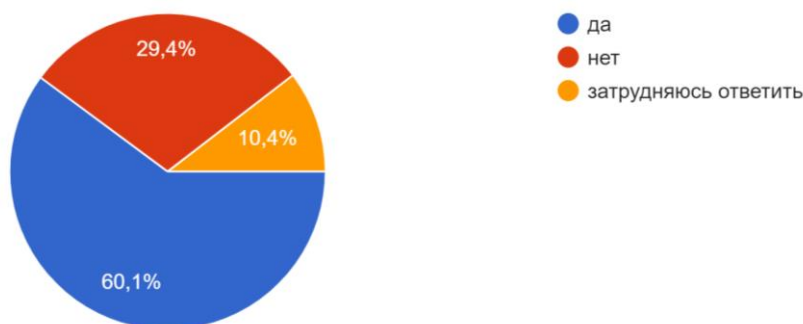


Рис. 2. Влияние детства на работоспособность

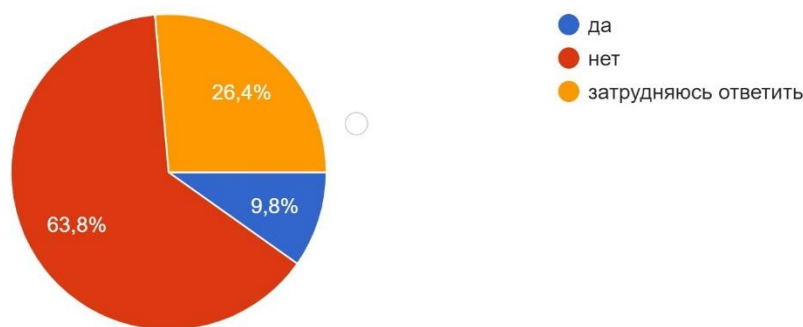


Рис. 3. Повод задержаться на работе/учебе подольше

### Литература

1. Егоров А. Ю., Игумнов С. А. Расстройства поведения у подростков: клинико-психологические аспекты. СПб: Речь, 2005. С. 189-191.
2. Кутбиддинова, Р. А. Психология зависимости: учебно-методическое пособие /

Р. А. Кутбиддинова. – Южно-Сахалинск: СахГУ, 2017 – С. 43-44.

3. Ловаков А. В. Трудоголизм: понятие, методики измерения, предикторы и последствия // Организационная психология, 2012. – Т. 2. – № 4. - С.28-42.

### KLIMOVA Sofya Alexandrovna

student, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

### MATANTSEVA Ekaterina Igorevna

student, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

### SHCHELKANOVA Olga Vadimovna

student, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

## WORKAHOLISM LIKE A FORM OF ADDICTION: CAUSES AND CONSEQUENCES

**Abstract.** The research in this article is devoted to the study of one of the forms of addiction – workaholism.

**Keywords:** workaholism, job, work activity, addiction, desire to work.



DOI 10.5281/zenodo.15024403

**МАМАТОВА Чолпон**

невролог, преподаватель,

Джалал-Абадский государственный университет, Кыргызстан, г. Джалал-Абад

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные представления о хронической боли, её механизмы, классификация и методы диагностики, включая клинические, инструментальные и лабораторные подходы. Особое внимание уделено инновационным технологиям, таким как искусственный интеллект, функциональная нейровизуализация и биомаркеры боли. Также анализируются современные терапевтические стратегии, включая фармакологические, нефармакологические и интервенционные методы лечения.

**Ключевые слова:** хроническая боль, диагностика, нейропатическая боль, ноцицептивная боль, центральная сенситизация, функциональная МРТ, интервенционные методы, искусственный интеллект, персонализированная медицина, нейромодуляция.

### Актуальность исследования

Хроническая боль является одной из наиболее распространённых и социально значимых медицинских проблем современности. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Международной ассоциации по изучению боли (IASP), от хронической боли страдает более 20% взрослого населения, что существенно снижает качество жизни, ограничивает трудоспособность и приводит к развитию коморбидных психоэмоциональных расстройств, включая депрессию и тревожные расстройства.

Современные подходы к диагностике и лечению хронической боли продолжают развиваться в связи с улучшением инструментальных методов исследования, совершенствованием фармакологических стратегий и внедрением инновационных технологий, таких как нейромодуляция и искусственный интеллект в анализе болевых синдромов. Однако до сих пор остаются нерешённые вопросы, связанные с эффективностью различных методов терапии, необходимостью индивидуального подхода к пациентам и минимизацией побочных эффектов длительного медикаментозного лечения.

Исследование современных методов диагностики и лечения хронической боли имеет высокую значимость для практической медицины, поскольку своевременное выявление

причин боли и подбор адекватной терапии способны существенно улучшить прогноз для пациентов, снизить потребность в инвазивных процедурах и уменьшить социально-экономическую нагрузку на систему здравоохранения.

### Цель исследования

Целью данного исследования является анализ и систематизация современных подходов к диагностике и лечению хронической боли, а также выявление перспективных направлений развития данной области медицины.

### Материалы и методы исследования

В ходе исследования проведён анализ современных научных публикаций, клинических рекомендаций и данных Всемирной организации здравоохранения, Международной ассоциации по изучению боли и других международных источников.

Использованы методы сравнительного анализа диагностических и терапевтических стратегий, а также систематизированы новейшие разработки в области лечения хронической боли.

### Результаты исследования

Хроническая боль определяется как болевое ощущение, сохраняющееся более 3 месяцев и выходящее за пределы нормального периода заживления тканей. Согласно Международной ассоциации по изучению боли (IASP) и 11-й версии Международной классификации

болезней (ICD-11), хроническая боль подразделяется на первичную (независимое

заболевание) и вторичную (следствие другой патологии) (табл. 1).

Таблица 1

**Классификация хронической боли (ICD-11)**

Категория боли	Описание
Хроническая первичная боль	Независимое заболевание, не связанное с повреждением тканей (например, фибромиалгия, синдром хронической тазовой боли)
Хроническая раковая боль	Боль, связанная с онкологическими заболеваниями или их лечением
Хроническая постхирургическая и посттравматическая боль	Возникает после оперативных вмешательств или травм, несмотря на заживление
Хроническая невропатическая боль	Развивается вследствие повреждения нервной системы (например, диабетическая полинейропатия)
Хроническая головная боль и лицевая боль	Включает мигрени, кластерные головные боли и невралгии
Хроническая висцеральная боль	Связана с заболеваниями внутренних органов (например, синдром раздражённого кишечника)
Хроническая мышечно-скелетная боль	Связана с заболеваниями опорно-двигательного аппарата (например, остеоартрит, хроническая боль в спине)

Формирование хронической боли связано с нарушениями на уровнях периферической, центральной и аффективной обработки болевых сигналов.

Основные механизмы хронизации боли:

- Ноцицептивный механизм – активация болевых рецепторов в ответ на повреждение тканей (характерен для остеоартрита, воспалительных заболеваний).
- Нейропатический механизм – вызван повреждением или дисфункцией нервных структур (например, постгерпетическая невралгия, диабетическая нейропатия).

- Центральная сенситизация – гиперактивность нейронов спинного мозга и головного мозга, усиливающая восприятие боли (например, при фибромиалгии).

Хроническая боль является ведущей причиной инвалидизации во всём мире. До 30% взрослого населения страдают от различных форм хронической боли [1, с. 17].

Статистика распространённости хронической боли в мире представлена на рисунке 1 (2020 г.).

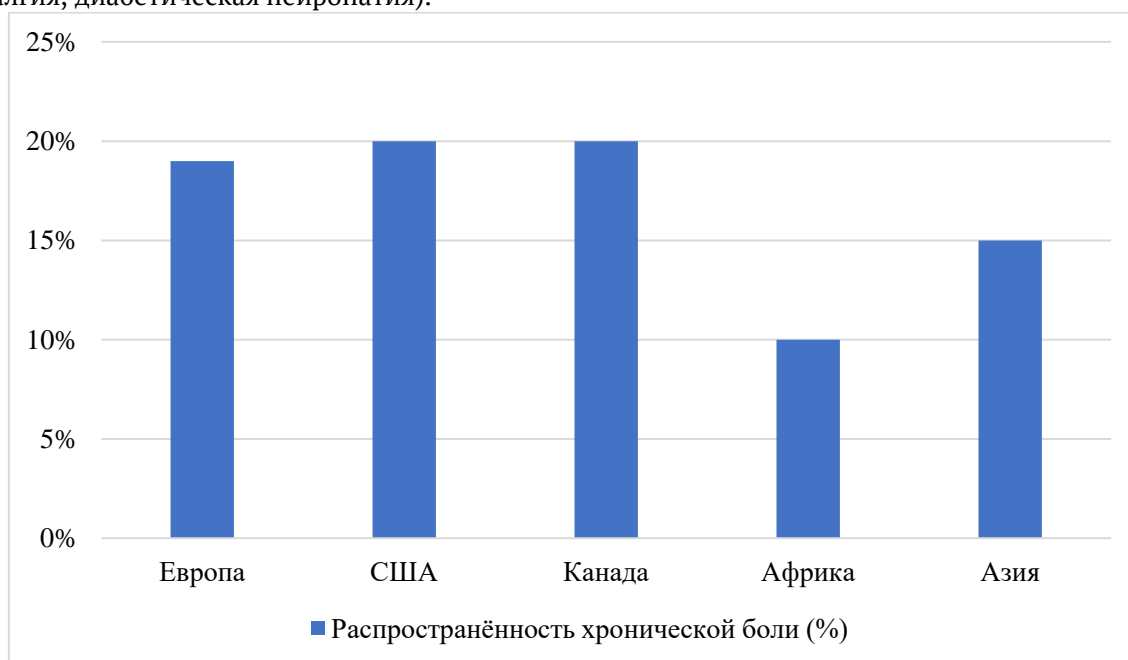


Рис. 1. Статистика распространённости хронической боли в мире

Хроническая боль оказывает влияние на психоэмоциональное состояние пациентов. Согласно исследованиям, около 40% пациентов с хронической болью имеют сопутствующие

депрессивные и тревожные расстройства [2, с. 15].

Влияние хронической боли на различные аспекты жизни показано на рисунке 2.

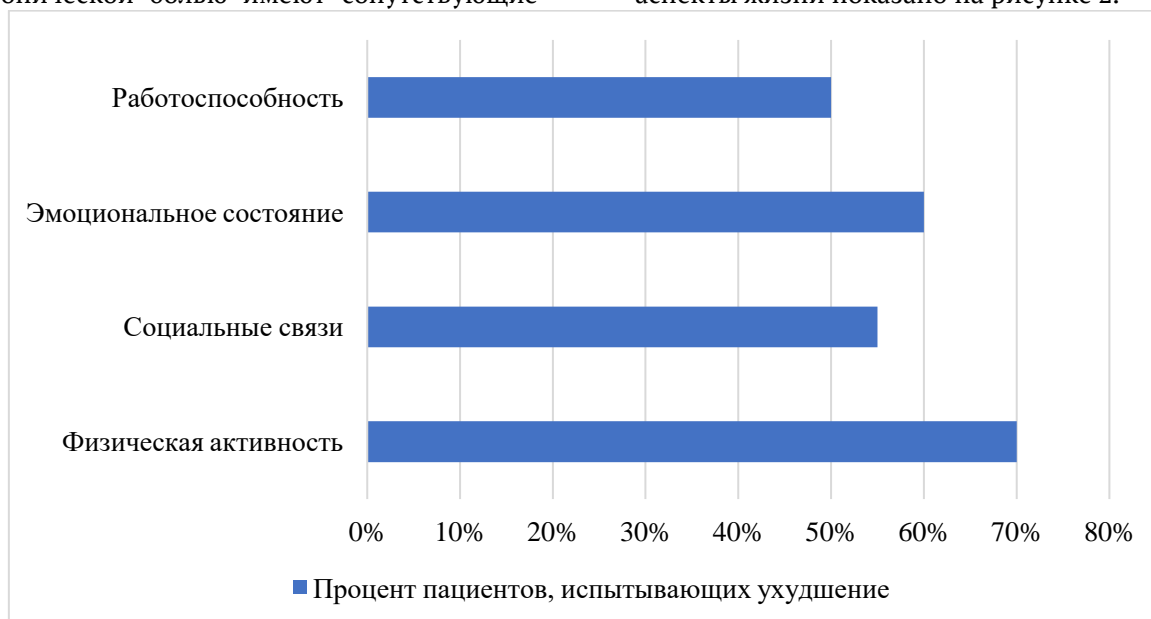


Рис. 2. Влияние хронической боли на различные аспекты жизни

Диагностика хронической боли представляет собой сложный и многогранный процесс, включающий клинические, инструментальные и лабораторные методы. Целью диагностики является не только выявление источника боли, но и определение её типа, механизма возникновения и влияния на качество жизни пациента [4, с. 40].

Клинические методы диагностики основаны на тщательном сборе анамнеза и физикальном обследовании. Они включают использование различных опросников и шкал для оценки интенсивности боли, её характера и влияния на повседневную активность. Среди них широко применяются Визуальная аналоговая шкала (ВАШ), Шкала вербальных описаний и Числовая рейтинговая шкала. Эти инструменты позволяют количественно оценить субъективные ощущения пациента и мониторировать динамику болевого синдрома.

Инструментальные методы диагностики направлены на выявление структурных и функциональных изменений, связанных с хронической болью. Магнитно-резонансная томография (МРТ) и компьютерная томография (КТ) используются для визуализации мягких тканей и костных структур, что позволяет обнаружить патологические изменения, такие как грыжи

межпозвоночных дисков или опухоли. Электронейромиография (ЭНМГ) применяется для оценки состояния периферической нервной системы и выявления нейропатических нарушений. Функциональная МРТ (фМРТ) и позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) позволяют изучать активность различных отделов головного мозга, связанных с восприятием боли, что способствует пониманию механизмов центральной сенситизации.

Лабораторные методы диагностики включают определение биомаркеров воспаления, таких как С-реактивный белок и цитокины, что может свидетельствовать о наличии воспалительного процесса, способствующего хронизации боли. Генетические исследования направлены на выявление предрасположенности к развитию хронической боли и индивидуальной чувствительности к болевым стимулам.

Комплексный подход к диагностике хронической боли, включающий сочетание клинических, инструментальных и лабораторных методов, позволяет разработать индивидуальный план лечения и улучшить качество жизни пациентов [5, с. 626].

Сравнительная характеристика инструментальных методов диагностики хронической боли представлена в таблице 2.

Таблица 2

**Сравнительная характеристика инструментальных методов диагностики хронической боли**

Метод диагностики	Принцип действия	Показания	Ограничения
Магнитно-резонансная томография (МРТ)	Визуализация мягких тканей и нервных структур	Грыжи дисков, опухоли, воспалительные процессы	Высокая стоимость, противопоказания (металлические имплантаты)
Компьютерная томография (КТ)	Рентгеновская визуализация костных структур	Дегенеративные заболевания позвоночника, травмы	Радиационная нагрузка, меньшая детализация мягких тканей
Электронейромиография (ЭНМГ)	Оценка проводимости нервных импульсов	Нейропатическая боль, диабетическая полинейропатия	Дискомfort для пациента, зависимость от опыта врача
Функциональная МРТ (фМРТ)	Оценка активности головного мозга	Центральная сенситизация, фибромиалгия	Ограниченная доступность, высокая стоимость
Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)	Анализ метаболической активности тканей	Онкологическая боль, сложные случаи хронической боли	Радиационная нагрузка, дороговизна

Интервенционные методы лечения хронической боли представляют собой минимально инвазивные процедуры, направленные на блокирование болевых сигналов и снижение интенсивности болевого синдрома. Они применяются при неэффективности консервативных методов терапии и включают следующие ключевые подходы:

1. Блокады нервов – введение анестетиков или кортикостероидов в область периферических нервов или нервных сплетений. Используются при нейропатической и ноцицептивной боли (например, блокады седалищного или тройничного нерва).

2. Радиочастотная абляция (РЧА) – разрушение нервных волокон с помощью высокочастотного тока, что приводит к длительному снижению болевых ощущений. Применяется при артрозе позвоночника, фасеточных болях, невралгиях.

3. Эпидуральные и фасеточные инъекции – введение лекарственных препаратов (анестетики, глюкокортикоиды) в эпидуральное пространство или суставные структуры позвоночника. Используются при хронической боли в спине и радикулопатиях.

4. Спинальная стимуляция – имплантация электродов в эпидуральное пространство с целью подавления болевых сигналов электрическими импульсами. Применяется при рефрактерных формах хронической боли (постоперационный болевой синдром, комплексный регионарный болевой синдром).

5. Интраспинальная инфузионная терапия – длительное введение анальгетиков (морфин, бупренорфин, баклофен) через имплантируемый насос в спинномозговое пространство. Используется при тяжелых формах боли, неподдающихся другим методам лечения.

Интервенционные методы играют важную роль в комплексной терапии хронической боли, позволяя улучшить качество жизни пациентов, снизить потребность в системной фармакотерапии и минимизировать побочные эффекты от длительного приема анальгетиков.

Количественное сенсорное тестирование (QST, Quantitative Sensory Testing) – это метод, позволяющий оценить чувствительность пациента к различным видам стимуляции, включая температурную, механическую и вибрационную. Данный метод особенно полезен при диагностике нейропатической боли, поскольку позволяет выявить нарушения в обработке болевых сигналов на периферическом и центральном уровнях.

Ключевые параметры QST:

- Порог восприятия боли – определяет минимальную интенсивность раздражителя, вызывающего боль.
- Порог термической чувствительности – оценивает нарушения температурной чувствительности, характерные для периферических невропатий.
- Аллодиния – болевая реакция на неболевые стимулы, например, при легком прикосновении.

Данные, полученные с помощью QST, позволяют не только дифференцировать ноцицептивную и нейропатическую боль, но и предсказать ответ пациента на определённые виды лечения.

В последние годы активно изучаются биомаркеры, которые могут служить

объективными показателями наличия и выраженности хронической боли. Они включают в себя периферические воспалительные маркеры, нейротрансмиттеры, гормоны стресса и генетические факторы.

Наиболее значимые биомаркеры хронической боли представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Биомаркеры хронической боли**

Биомаркер	Описание	Диагностическая значимость
Интерлейкин-6 (IL-6)	Воспалительный цитокин	Связан с центральной сенситизацией, выявляется при фибромиалгии и ревматоидном артрите
TNF-α (фактор некроза опухоли)	Основной медиатор воспаления	Повышенные уровни выявляются при невропатической боли и хронической боли в спине
C-реактивный белок (СРБ)	Маркер системного воспаления	Может указывать на воспалительный компонент хронической боли
Кортизол	Гормон стресса	Снижение уровня у пациентов с хронической болью указывает на дисфункцию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы

Изучение биомаркеров хронической боли способствует развитию персонализированной медицины, позволяя подбирать лечение на основе особенностей пациента.

Современные технологии искусственного интеллекта (ИИ) находят всё большее применение в анализе хронической боли. Системы машинного обучения используются для обработки данных медицинских изображений, предсказания эффективности лечения и выявления индивидуальных предрасположенностей к боли [3, с. 22].

Примеры использования ИИ в диагностике боли:

- Анализ изображений МРТ с помощью нейросетей для выявления изменений в белом и сером веществе мозга, связанных с хронической болью.
- Анализ голосовых характеристик пациента для определения уровня боли и эмоционального состояния.
- Мобильные приложения с алгоритмами ИИ, анализирующие поведенческие и физиологические данные пациента (например, изменение двигательной активности, частота сердечных сокращений).

Исследования показывают, что применение ИИ в диагностике хронической боли позволяет снизить субъективность оценки боли и улучшить точность диагностики, особенно у пациентов с неясной клинической картиной.

Инновационные направления в диагностике и лечении хронической боли активно

развиваются, предлагая новые подходы и технологии для улучшения качества жизни пациентов:

1. Персонализированная медицина. Персонализированная медицина предполагает индивидуальный подход к диагностике и лечению, основанный на генетических, эпигенетических и других биомаркерах пациента. Это позволяет учитывать особенности организма при выборе терапевтических стратегий, повышая эффективность лечения и снижая риск побочных эффектов.

2. Биомедицинские технологии. Современные биомедицинские технологии, включая клеточную и генную терапию, открывают новые возможности в лечении хронической боли. Например, использование стволовых клеток для регенерации повреждённых тканей или генная терапия для коррекции генетических дефектов, приводящих к болевым синдромам.

3. Нейротехнологии. Нейротехнологии, такие, как глубокая стимуляция мозга (DBS), используются для модуляции нейронной активности и уменьшения болевых ощущений. DBS показала эффективность при лечении хронической боли, особенно в случаях, не поддающихся традиционной терапии.

4. Фокусированный ультразвук высокой интенсивности (HIFU). HIFU применяется для неинвазивной нейромодуляции и лечения различных болевых синдромов. Эта технология позволяет воздействовать на глубокие структуры мозга без хирургического вмешательства,

что открывает новые перспективы в терапии хронической боли.

5. Ядерная медицина. Методы ядерной медицины, такие как позитронно-эмиссионная томография, используются для диагностики и мониторинга хронической боли. Они позволяют визуализировать метаболическую активность тканей и выявлять патологические изменения, связанные с болевыми синдромами.

#### Выводы

Таким образом, современные подходы к диагностике и лечению хронической боли требуют комплексного междисциплинарного подхода, включающего клинические, инструментальные и лабораторные методы. Развитие инновационных технологий, таких как функциональная нейровизуализация, биомаркеры боли, нейромодуляция и искусственный интеллект, открывает новые возможности для персонализированной медицины. Будущие исследования должны быть направлены на выявление новых механизмов хронизации боли, разработку эффективных методов её профилактики и индивидуализацию терапевтических стратегий, что позволит повысить качество жизни пациентов и снизить социально-экономическую нагрузку на здравоохранение.

#### Литература

1. Данилов А.Б. Современные подходы к лечению хронической боли: биопсихосоциально-культурная модель // Лечение заболеваний нервной системы. – 2013. – № 1(11). – С. 15-21.
2. Загорулько О.И., Медведева Л.А. Хроническая боль: междисциплинарный подход к лечению и его экономическая целесообразность // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2016. – Т. 4, № 3(13). – С. 13-19. – EDN WYXFH.
3. Левин О.С., Чимагомедова А.Ш., Шугурова И.М., Никитина А.Н. Современные подходы к диагностике и лечению хронической боли в спине // Современная терапия в психиатрии и неврологии. – 2020. – № 3-4. – С. 21-29.
4. Медведева Л.А., Загорулько О.И., Гнездилов А.В. Хроническая боль: эпидемиология и социально-демографические характеристики пациентов Клиники боли Центра Хирургии // Клиническая и экспериментальная хирургия. Журнал имени академика Б.В. Петровского. – 2016. – Т. 4, № 3(13). – С. 36-43.
5. Рачин А.П., Шаров М.Н., Аверченкова А.А. [и др.] Хроническая боль: от патогенеза к инновационному лечению // РМЖ. – 2017. – Т. 25, № 9. – С. 625-631.

**MAMATOVA Cholpon**

Neurologist, Lecturer,

Jalal-Abad State University, Kyrgyzstan, Djalal-Abad

## MODERN APPROACHES TO THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CHRONIC PAIN

**Abstract.** *The article examines modern concepts of chronic pain, its mechanisms, classification and diagnostic methods, including clinical, instrumental and laboratory approaches. Special attention is paid to innovative technologies such as artificial intelligence, functional neuroimaging and biomarkers of pain. Modern therapeutic strategies, including pharmacological, non-pharmacological, and interventional treatment methods, are also analyzed.*

**Keywords:** *chronic pain, diagnosis, neuropathic pain, nociceptive pain, central sensitization, functional MRI, interventional methods, artificial intelligence, personalized medicine, neuromodulation.*

**МУХАНОВ Александр Александрович**

студент лечебного факультета,

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,  
Россия, г. Пермь

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УЧЕБНЫХ НАГРУЗОК НА УРОВЕНЬ СТРЕССА У СТУДЕНТОВ**

**Аннотация.** Стресс – это совокупность неспецифических адаптационных реакций организма на воздействие самых разнообразных неблагоприятных факторов. На сегодняшний день есть большое количество разнообразных классификаций стресса, причин его появления. Даже определение того, что такое стресс может быть очень разнообразным. Например, под термином стресс можно иметь в виду и состояние повышенного напряжения психики из-за деятельности в трудных условиях. Каждый человек испытывает стресс, для многих людей привычной ситуацией является подвергаться стрессовым нагрузкам постоянно - по состоянию на 2019 около 95% граждан России испытывает стресс, а 34% переживают стресс ежедневно. Причины развития стресса крайне разнообразны, по сути, стрессовым фактором, в зависимости от индивидуальной картины мира может быть буквально любое воздействие. Тем не менее, стрессовые факторы можно классифицировать в зависимости от происхождения на: биологические (например, вирусы), физические (например, температура), химические (например, кислоты) и психологические. К психологическим стрессовым факторам относится и учебная нагрузка, роль которой будет обсуждена дальше. В данном исследовании мною поставлена цель – установить, насколько значима роль текущих учебных нагрузок в развитии стресса у студентов лечебного факультета 4-го курса ПГМУ им ак. Е.А. Вагнера.

**Ключевые слова:** стресс, студенты, причины стресса.

### **Материал и методы исследования**

Работа выполнена на базе ПГМУ им ак. Е.А. Вагнера, основана на результате анкетирования учащихся 4го курса данного университета. Выборку составили мужчины и женщины в возрасте от 21 до 24 лет, общее количество человек в выборке - 34.

Учащимся были выданы две анкеты. В первой из них студентам нужно определить, насколько велика, на момент опроса учебная нагрузка (по субъективным ощущениям: от 0 – вообще не испытывают, до 5 – нагрузка чрезмерна, невыносима).

В зависимости от полученных ответов, были сформированы 5 групп: I группу составило 3 студента (8,8%) не испытывающих учебных нагрузок вовсе. II группу – 6 студентов (17,6%), считающих учебную нагрузку незначительной. В III группу вошло 14 человек (41,2%), для которых учебная нагрузка ощущается как обычная (средняя). IV группа – 7 человек (20,6%) испытывающие повышенную нагрузку от учебы. И V группа – 4 студента (11,8%) воспринимающих текущую учебную нагрузку как невыносимую.

Вторая анкета, предложенная студентам – это шкала депрессии, тревоги и стресса – 21 (DASS-21). Из всех возможных шкал для оценки уровня стресса мною была выбрана эта из-за того, что она является одной из наиболее достоверных и надежных [4], например, чувствительность анкеты по шкале стресса составляет 96,4%, специфичность 98,7%, а диагностическая ценность равна 97,9% [5]. Кроме того, значимый плюс данной шкалы заключается в том, что она показывает высокую эффективность как в бумажной, так и в электронной форме заполнения [6].

### **Результат исследования**

Как сказано выше, вторым этапом исследования было анкетирование студентов адаптированным русскоязычным вариантом теста DASS-21 [7]. Для удобства исследования, из вопросов теста были исключены те, которые относятся к шкалам депрессии и тревоги, так как они не относятся к теме настоящей работы. Интерпретация результатов тестирования осуществлялась соответственно следующей шкалы:

№ п/п	Степень выраженности	Сумма баллов
1	Отсутствие	0-7
2	Легкий	8-9
3	Умеренный	10-12
4	Выраженный	13-16
5	Крайне выраженный	17-21

Были получены следующие результаты:

Из всех участников исследования (n=34)

№ п/п	Степень выраженности	Количество студентов (n)	Количество студентов (%)
1	Отсутствие	18	53
2	Легкий	7	20,6
3	Умеренный	4	11,8
4	Выраженный	4	11,8
5	Крайне выраженный	1	2,8

Из I группы (n=3)

№ п/п	Степень выраженности	Количество студентов (n)	Количество студентов (%)
1	Отсутствие	3	100
2	Легкий	0	0
3	Умеренный	0	0
4	Выраженный	0	0
5	Крайне выраженный	0	0

Из II группы (n=6)

№ п/п	Степень выраженности	Количество студентов (n)	Количество студентов (%)
1	Отсутствие	5	83,3
2	Легкий	1	16,7
3	Умеренный	0	0
4	Выраженный	0	0
5	Крайне выраженный	0	0

Из III группы (n=14)

№ п/п	Степень выраженности	Количество студентов (n)	Количество студентов (%)
1	Отсутствие	8	57,1
2	Легкий	3	21,45
3	Умеренный	3	21,45
4	Выраженный	0	0
5	Крайне выраженный	0	0

Из IV группы (n=7)

№ п/п	Степень выраженности	Количество студентов (n)	Количество студентов (%)
1	Отсутствие	2	28,5
2	Легкий	3	42,8
3	Умеренный	1	14,35
4	Выраженный	1	14,35
5	Крайне выраженный	0	0

Из V группы (n=5)

№ п/п	Степень выраженности	Количество студентов (n)	Количество студентов (%)
1	Отсутствие	0	0
2	Легкий	0	0
3	Умеренный	0	0
4	Выраженный	4	80
5	Крайне выраженный	1	20

### Заключение

Таким образом, в результате исследования, мы можем прийти к следующим выводам:

Большая часть (67,6%) студентов 4го курса ПГМУ ак. Е.А. Вагнера воспринимают тяжесть текущей учебной нагрузки как среднюю или слабее, а меньшая доля учащихся (32,4%) определяют ее как повышенную и невыносимую.

Также можно прийти к выводу о том, что, существует определенная закономерность между субъективным ощущением тяжести учебной нагрузки и уровнем стресса – в I исследуемой группе (студенты, не испытывающие учебной нагрузки вовсе) в процентном соотношении максимальный уровень тех, кто не испытывает стресса. А с субъективным усилением воздействия учебной нагрузки наблюдается и нарастание уровня стресса. Наконец, в V исследуемой группе (студенты, воспринимающие учебную нагрузку как невыносимую) показатели стресса оказались максимальными (80% студентов испытывают выраженный стресс, а у 20% учащихся он крайне выражен). Также интересно отметить, что наибольшая вариативность степени выраженности стресса была показана студентами и IV исследуемой группы, для которых тяжесть текущей учебной нагрузки ощущается как повышенная.

Полученные мною результаты согласуются с выводами других авторов, которые также пришли к подобному заключению [8, 9].

### Литература

1. Гуляева, Н. В. Нейрохимия стресса: химия стресс-реактивности и чувствительности к стрессу / Н. В. Гуляева // Нейрохимия. – 2018. – Т. 35. – № 2. – С. 111-114. – DOI 10.7868/S1027813318020012. – EDN URRXAM.

2. Рогозина, М. А. О раннем выявлении и терапии астенических расстройств у студентов медицинского вуза / М. А. Рогозина, С. Н. Подвигин, А. М. Дилина // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. – 2009. – № 35. – С. 217-221. – EDN KXPHFT.

3. Системная оценка стрессреактивности при комплексном воздействии факторов окружающей среды / В. В. Колпаков, А. А. Копытов, Т. В. Беспалова [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2019. – Т. 15. – № 4(80). – С. 97-103. – EDN TDXCGB.

4. Золотарева, А. А. Систематический обзор психометрических свойств шкалы депрессии, тревоги и стресса (DASS-21) / А. А. Золотарева // Обзорение психиатрии и медицинской психологии имени В.М. Бехтерева. – 2020. – № 2. – С. 26-37. – DOI 10.31363/2313-7053-2020-2-26-37. – EDN IBDEHU.

5. Руженкова, В. В. Русскоязычная адаптация теста DASS-21 для скрининг-диагностики депрессии, тревоги и стресса / В. В. Руженкова, В. А. Руженков, И. С. Хамская // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. – 2019. – № 10. – С. 39-46. – DOI 10.33920/med-01-1910-06. – EDN TLBCPP.

6. Shea T.L., Tennant A., Pallant J.F. Rasch model analysis of the Depression, Anxiety and Stress Scales (DASS). BMC Psychiatry. 2009;9:21. doi: 10.1186/1471-244X-9-21

7. Золотарева, А. А. Психометрическая оценка русскоязычной версии шкалы депрессии, тревоги и стресса (DASS-21) / А. А. Золотарева // Психологический журнал. – 2021. – Т. 42. – № 5. – С. 80-88. – DOI 10.31857/S020595920017077-0. – EDN KXHQAY.

8. Маштакова, О. А. Учеба - стресс? / О. А. Маштакова // Актуальные исследования в сфере гуманитарного знания : Сборник научных трудов VII студенческой научно-практической конференции, Самара, 17 декабря 2020 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. – С. 6-13. – EDN ATAGAC.

9. Корягина, И. А. Изучение источников стресса среди студентов высших учебных заведений / И. А. Корягина, Г. В. Королев // Гуманитарные науки (г.Ялта). – 2019. – № 3(47). – С. 155-158. – EDN AWCAPH.

**MUKHANOV Alexander Aleksandrovich**  
student of the medical faculty,  
Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner (PSMU),  
Russia, Perm

## **EVALUATION OF THE INFLUENCE OF TRAINING LOADS ON THE LEVEL OF STRESS IN STUDENTS**

**Abstract.** *Stress is a set of non-specific adaptive reactions of the body to the impact of a wide variety of adverse factors. To date, there are a large number of different classifications of stress, the causes of its occurrence. Even the definition of what stress is can be very varied. For example, the term stress can also mean a state of increased mental stress due to activities in difficult conditions. Everyone experiences stress, for many people it is a common situation to be constantly stressed - as of 2019, about 95% of Russian citizens experience stress, and 34% experience stress daily [3]. The reasons for the development of stress are extremely diverse, in fact, literally any impact can be a stress factor, depending on the individual picture of the world. However, stress factors can be classified according to their origin into: biological (eg viruses), physical (eg temperature), chemical (eg acids) and psychological. Psychological stress factors also include workload, the role of which will be discussed further. In this study, I set a goal - to establish how significant the role of current training loads in the development of stress in students of the medical faculty of the 4th year of PSMU named after ac. E.A. Wagner.*

**Keywords:** *stress, students, causes of stress.*

**ОВЧИННИКОВА Екатерина Антоновна**

студентка кафедры факультетской терапии №1, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, Россия, г. Пермь

**ПОПОВА Надежда Ивановна**

научный руководитель, кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской терапии №1, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России, Россия, г. Пермь

**КОЖНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ COVID-19**

**Аннотация.** COVID-19 – это системное заболевание, которое помимо поражения дыхательной системы, проявляется рядом внелегочных симптомов, в число которых входят кожные манифестации, такие как макулопапулы, акральные псевдо-обморожения, крапивница, везикулярные высыпания, вазоокклюзивные поражения (ливедо, пурпура). В этой статье пойдет речь о связи между кожными проявлениями и новой коронавирусной инфекцией SARS-CoV-2.

**Ключевые слова:** COVID-19, SARS-CoV-2, кожные проявления, псевдо-обморожения, макулопапулы, крапивница, ливедо, пурпура, везикулярные высыпания.

**Введение**

31 декабря 2019 года в городе Ухань, Китай, впервые была зарегистрирована вспышка новой коронавирусной инфекции (COVID-19), вызываемая острым респираторным синдромом SARS-CoV-2, которая затем переросла в проблему мирового масштаба, и уже 11 марта 2020 года Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) выступила с объявлением пандемии [8,21]. На момент написания статьи зарегистрировано свыше 629 млн случаев заболевания и 6,5 млн летальных исходов за все время пандемии [19].

Коронавирус SARS-CoV-2 передается воздушно-капельным и воздушно-пылевым путями и распознается по ряду симптомов, в число которых входят кашель, боль в горле, лихорадка, утомляемость, затрудненное дыхание, потеря обоняния и вкусовых ощущений. Но мало кто знает о существовании менее распространенных внелегочных признаков новой коронавирусной инфекции, таких как конъюнктивит, диарея, аритмия и все чаще встречающиеся кожные поражения [2, 3, 4, 13, 15]. Поэтому важно знать, какие дерматологические проявления имеет SARS-CoV-2, для своевременной диагностики и предупреждения развития осложнений заболевания.

**Известные кожные манифестации при COVID-19**

По данным исследований, проведенных в Италии в 2020 г., у 18 пациентов (20,4%) из 88 обнаружались признаки поражения кожи, что указывает на внушительную частоту встречаемости кожной симптоматики в диагностике коронавирусной инфекции [16]. По результатам исследований из Испании, проведенным среди 375 пациентов, наиболее часто встречающимися кожными манифестациями названы макулопапулы, обнаруженные в 47% случаев заболевания. У исследуемой группы больных также обнаруживались акральные псевдо-обморожения (19%), крапивница (19%), везикулярные высыпания (9%), вазоокклюзивные поражения (ливедо, пурпура) – 6% [7].

Макулопапулы при COVID-19 – это папуло-сквамозные высыпания, имеющие вид эритематозных бляшек с шелушащимися краями, напоминающих розовый лишай [7].

Псевдо-обморожения, или так называемые «ковидные пальцы», названы так из-за внешнего сходства с обморожениями: эритематозные или фиолетовые папулы на акральных частях конечностей, вызванные микротромбозом и кровоизлияниями. Описаны также везикулы и пустулы с пурпурными областями [1, 7].

Везикулярные высыпания имеют тенденцию поражать туловище, но могут выявляться и на конечностях. Характеризуются

появлением в начале заболевания, до возникновения других симптомов, и представляют собой герпетиформные пузырьки, заполненные серозным содержимым, реже – кровью [17].

Крапивница встречается в большинстве случаев у женщин и представляет собой распространяющиеся по всему телу отечные, зудящие папулы и бляшки розового оттенка, исчезающие в течение 24 часов [12, 17].

Вазоокклюзионные поражения являются следствием нарушения гемостаза и кровоизлияний. К ним относится ливедо – сетчатые фиолетовые поражения кожи, состоящие из неправильно разорванных пятен с кольцевидным рисунком. Нередко у пациентов отмечается пурпура – звездчатые геморрагические пятна в коже бордового цвета, не исчезающие при надавливании. В тяжелых случаях регистрировалось появления акральная ишемии, которая при отсутствии лечения переходила в некроз тканей пальцев конечностей [17].

#### **Патогенез кожных проявлений**

Причина возникновения кожных манифестаций новой коронавирусной инфекции остается спорным вопросом, не имеющим четкого ответа до сих пор.

Одна из гипотез возникновения поражений кожи заключается в развитии аутоиммунных реакций при борьбе с вирусом. Предполагается, что повышенная секреция интерферона I типа вызывает микроангиопатические изменения и отражается появлением кожного симптома под названием «ковидные пальцы». Подобные изменения, напоминающие обморожение, встречаются при красной волчанке, которая классифицируется как интерференопатия и связана с повышенной продукцией IFN I типа [9, 18].

Активация аутоиммунных механизмов так же может играть немаловажную роль в возникновении крапивницы, вызванной SARS-CoV-2. Крапивница представляет собой реакцию гиперчувствительности, опосредованную антителами и Т-клетками, которая приводит к активации тучных клеток. Дегрануляция тучных клеток способствует выбросу гистамина и других медиаторов с последующей активацией чувствительных нервов, расширением сосудов, экстравазацией плазмы и рекрутированием клеток, что приводит к внутрикожному отеку [12]. Точная связь между крапивницей и SARS-CoV-2 не установлена и данное объяснение патофизиологии крапивницы при

коронавирусной инфекции остается поводом для дискуссий.

Второй известной гипотезой можно обозначить развитие сосудистой патологии и микротромбоза в генезе кожной симптоматики за счет прямого воздействия COVID-19 на клетки. SARS-CoV-2 поражает все органы, чьи клетки являются мишенями для коронавируса за счет экспрессии ферментов-рецепторов к вирусу (АПФ-2 (ACE2) и TMPRSS2). В перечень восприимчивых органов входят дыхательный тракт, сердце, кровеносные сосуды, пищевод, почки, мочевого пузырь, подвздошная кишка, органы ЦНС и кожа. SARS-CoV-2 использует АПФ-2 для проникновения в эпителиальные клетки эккринных желез и эндотелиальные клетки кровеносных сосудов, которые экспрессируют данный фермент [10]. Вирус при этом вызывает ишемические и некротические процессы, сопровождающиеся микротромбозом капилляров и апоптозом клеток кожи, что может является следствием прямого воздействия вируса на ткани организма. Были проведены исследования, по результатам которых в эндотелиальных клетках пациентов с помощью методов иммуногистохимии и электронной микроскопии были обнаружены частицы вируса [11].

Нельзя не отметить, что у ряда пациентов развивалась коагулопатия с повышенным уровнем D-димера, фибриногена и удлиненным протромбиновым временем, что можно было бы объяснить цитокиновым штормом, который активирует каскад свертывания крови с развитием микротромбов, вызывающих поражения кожных покровов [1, 14]. Эти данные свидетельствуют о немаловажном значении поражения сосудов в патогенезе кожных проявлений COVID-19.

#### **Особенности кожных проявлений разных вариантов COVID-19**

Известно, что вирусные частицы обладают свойством мутировать, превращаясь в новые варианты исходного вируса. По некоторым данным SARS-CoV-2 мутирует с высокой скоростью, раз в две недели, все чаще и чаще поражая человечество новыми «штаммами». На сегодняшний день официально утверждены пять вариантов вируса SARS-CoV-2: Alpha, Beta, Gamma, Delta и Omicron [20]. Варианты вируса отличаются друг от друга по степени тяжести течения заболевания, вирулентности, контагиозности, устойчивости в окружающей среде, чувствительности к лечению и, конечно

же, по вариабельности клинических проявлений, в том числе дерматологических.

Согласно исследованиям, проведенным в Великобритании, у 7430 (17,6%) больных, инфицированных вирусом Delta, была обнаружена кожная симптоматика, в то время, как у больных, инфицированных вирусом Omicron, частота дерматологических проявлений составила лишь 8632 (11,4%), что свидетельствует об отрицательной динамике развития кожных проявлений у больных коронавирусом [5, 6].

Кожные проявления, наблюдаемые в варианте Omicron, чаще всего были представлены в виде побледнения кожных покровов, вызванных гипоксией, а также развитием крапивницы, поражающей ладони и ступни. Другие симптомы включают экзему на шее и груди, отек губ и языка, а также воспалительные поражения пальцев ног [5].

Данных о развитии кожных проявлений у пациентов, инфицированных новыми вариантами SARS-CoV-2 стало в разы меньше. Это объясняется легкой степенью течения новых вариантов коронавируса, которые не вызывают опасения у больных, в связи с чем люди все реже и реже обращаются в медицинские центры за помощью. С этим может быть связано падение показателей встречаемости дерматологических проявлений у больных новой коронавирусной инфекцией.

#### **Заключение**

Данные исследований по всему миру позволяют нам сделать вывод о том, что вирус SARS-CoV-2 может сопровождаться появлением кожной патологии. Дерматологические поражения разнообразны в своем проявлении и могут представлять собой псевдо-обморожения, сыпь, пурпуру, ливедо, экзему. Это открытие в изучении новой коронавирусной инфекции является важным моментом для диагностики и прогнозирования заболевания, поскольку позволяет определить скорость его развития и предвидеть появление таких серьезных осложнений, как формирование тромбов. Несомненно, кожная симптоматика имеет место в клинической картине COVID-19, но патогенез кожных проявлений все еще остается нерешенной загадкой для ученых и необходимо дальнейшее изучение данного вопроса для того, чтобы все существующие гипотезы обратились в факты.

#### **Литература**

1. A. Suarez-Valle, D. Fernandez-Nieto, B. Diaz-Guimaraens, M. Dominguez-Santas, I. Carretero, B. Perez-Garcia. Acro-ischaemia in hospitalized COVID-19 patients // *JEADV*, 34, 2020, pp. 433-531 URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jdv.16592> (дата обращения: 26.10.2022)
2. Aakriti Gupta, Mahesh V. Madhavan, Kartik Sehgal, Nandini Nair, Shiwani Mahajan, Tejasav S. Sehrawat, Behnood Bickdeli, Neha Ahluwalia, John C. Ausiello, Elaine Y. Wan, Daniel E. Freedberg, Ajay J. Kirtane, Sahil A. Parikh, Mathew S. Maurer, Anna S. Nordvig, Domenico Accili, Joan M. Bathon, Sumit Mohan, Kenneth A. Bauer, Martin B. Leon, Harlan M. Krumholz, Nir Uriel, Mandeep R. Mehra, Mitchell S. V. Elkind, Donald W. Landry. Extrapulmonary manifestations of COVID-19 // *Nature Medicine*, 26, 2020, pp. 1017-1032 URL: <https://www.nature.com/articles/s41591-020-0968-3> (дата обращения: 23.10.2022)
3. Agata Bielecka-Dabrowa, Anna Cichocka-Radwan, Joanna Lewek, Filip Pawliczak, Marek Maciejewski, Maciej Banach. Cardiac manifestations of COVID-19 // *Rev. Cardiovasc. Med.*, 22(2), 2021, pp. 365-371 URL: <https://www.imrpress.com/journal/RCM/22/2/10.31083/j.rcm2202043> (дата обращения: 23.10.2022)
4. Aila Sarkesh, Amin Daei Sorkhabi, Elham Sheykhsharan, Farbod Alinezhad, Nader Mohammadzadeh, Nima Hemmat, Hossein Bannazadeh Baghi. Extrapulmonary Clinical Manifestations in COVID-19 Patients // *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 103(5), 2020, pp. 1783-1796 URL: [https://www.ajtmh.org/view/journals/tpmd/103/5/article-p1783.xml?tab\\_body=fulltext](https://www.ajtmh.org/view/journals/tpmd/103/5/article-p1783.xml?tab_body=fulltext) (дата обращения: 23.10.2022)
5. Alessia Visconti, Benjamin Murray, Niccolò Rossi, Jonathan Wolf, Sebastien Ourselin, Tim D. Spector, Esther E. Freeman, Veronique Bataille, Mario Falch. Cutaneous manifestations of SARS-CoV-2 infection during the Delta and Omicron waves in 348 691 UK users of the UK ZOE COVID Study app // *Br. J. Dermatol.*, 2022, bjd.21784 URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjd.21784> (дата обращения: 08.11.2022)
6. Atahualpa Castillo Morales, Alan M Rice, Alexander T Ho, Christine Mordstein, Stefanie Mühlhausen, Samir Watson, Laura Cano, Bethan Young, Grzegorz Kudla, Laurence D Hurst. Causes

and Consequences of Purifying Selection on SARS-CoV-2 // *Genome Biology and Evolution*, 13 (10), 2021, pp. 196 URL: <https://academic.oup.com/gbe/article/13/10/evab196/6357039> (дата обращения: 23.10.2022)

7. C. Galván Casas, A. Català, G. Carretero Hernández, P. Rodríguez-Jiménez, D. Fernández-Nieto, A. Rodríguez-Villa Lario, I. Navarro Fernández, R. Ruiz-Villaverde, D. Falkenhain-López, M. Llamas Velasco, J. García-Gavín, O. Baniandrés, C. González-Cruz, V. Morillas-Lahuerta, X. Cubiró, I. Figueras Nart, G. Selda-Enriquez, J. Romaní, X. Fustà-Novell, A. Melian-Olivera, M. Roncero Riesco, P. Burgos-Blasco, J. Sola Ortigosa, M. Feito Rodríguez, I. García-Doval. Classification of the cutaneous manifestations of COVID-19: a rapid prospective nationwide consensus study in Spain with 375 cases // *British Journal of Dermatology*, 183, 2020, pp. 71-77 URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/bjd.19163> (дата обращения: 01.11.2022)

8. Dawei Wang, Bo Hu, Chang Hu, Fangfang Zhu, Xing Liu, Jing Zhang, Binbin Wang, Hui Xiang, Zhenshun Cheng, Yong Xiong, Yan Zhao, Yirong Li, Xinghuan Wang, Zhiyong Peng. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China // *JAMA*, 323(11), 2020, pp. 1061-1069 URL: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2761044> (дата обращения: 23.10.2022)

9. Dóra Bencze, Tünde Fekete, Kitti Pázmándi. Correlation between Type I Interferon Associated Factors and COVID-19 Severity // *Int. J. Mol. Sci.*, 23(18), 2022, pp. 10968 URL: <https://www.mdpi.com/1422-0067/23/18/10968> (дата обращения: 21.10.2022)

10. I Hamming, W Timens, MLC Bulthuis, AT Lely, GJ Navis, H van Goor. Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis // *J Pathol*, 203, 2004, pp. 631-637 URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/path.1570> (дата обращения: 27.10.2022)

11. I. Colmenero, C. Santonja, M. Alonso-Riaño, L. Noguera-Morel, A. Hernández-Martín, D. Andina, T. Wiesner, J.L. Rodríguez-Peralto, L. Requena, A. Torrelo. SARS-CoV-2 endothelial infection causes COVID-19 chilblains: histopathological, immunohistochemical and ultrastructural study of seven paediatric cases // *British Journal of Dermatology*, 183, 2020, pp. 729-737 URL:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/bjd.19163> (дата обращения: 01.11.2022)

12. Julia Fricke, Gabriela Ávila, Theresa Keller, Karsten Weller, Susanne Lau, Marcus Maurer, Torsten Zuberbier, Thomas Keil. Prevalence of chronic urticaria in children and adults across the globe: Systematic review with meta-analysis // *Allergy*, 75, 2020, pp. 423-432 URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/all.14037> (дата обращения: 07.11.2022)

13. Klara Megyeri, Áron Dernovics, Zaid I I Al-Luhaibi, András Rosztóczy. COVID-19-associated diarrhea // *World J Gastroenterol.*, 27(23), 2021, pp. 3208-3222 URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8218355/> (дата обращения: 08.11.2022)

14. Ning Tang, Dengju Li, Xiong Wang, Ziyong Sun. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia // *J Thromb Haemost.*, 18, 2020, pp. 844-847 URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jth.14768> (дата обращения: 08.11.2022)

15. Noemi Güemes-Villahoz, Barbara Burgos-Blasco, Julián García-Feijoó, Federico Sáenz-Francés, Pedro Arriola-Villalobos, Jose María Martínez-de-la-Casa, Jose Manuel Benítez-del-Castillo & María Herrera de la Muela. Conjunctivitis in COVID-19 patients: frequency and clinical presentation // *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 258, 2020, pp. 2501-2507 URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00417-020-04916-0> (дата обращения: 09.11.2022)

16. S. Recalcati. Cutaneous manifestations in COVID-19: a first perspective // *JEADV*, 34, 2020, pp. 210-240 URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jdv.16387> (дата обращения: 01.11.2022)

17. See Wei Tan, Yew Chong Tam, Choon Chiat. Skin manifestations of COVID-19: A worldwide review // *JAAD*, 2, 2021, pp. 119-133 URL: [https://www.jaadinternational.org/article/S2666-3287\(20\)30079-1/fulltext](https://www.jaadinternational.org/article/S2666-3287(20)30079-1/fulltext) (дата обращения: 12.11.2022)

18. William Damsky, Danielle Peterson, Brett King. When interferon tiptoes through COVID-19: Pernio-like lesions and their prognostic implications during SARS-CoV-2 infection // *JAAD*, 83(3), 2020, pp. 269-270 URL: [https://www.jaad.org/article/S0190-9622\(20\)31150-6/fulltext](https://www.jaad.org/article/S0190-9622(20)31150-6/fulltext) (дата обращения: 15.11.2022)

19. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) weekly epidemiological update and weekly operational update 2022. Accessed on 9 November 2022. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> (дата обращения: 07.11.2022)

20. World Health Organization. Tracking SARS-CoV-2 variants. URL:

<https://www.who.int/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants> (дата обращения: 07.11.2022)

21. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 - 11 March 2020 URL: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> (дата обращения: 07.11.2022).

### **OVCHINNIKOVA Ekaterina Antonovna**

Student of the 1st Internal Medicine Department,  
Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

### **POPOVA Nadezhda Ivanovna**

Scientific Supervisor, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the 1st Internal Medicine Department, Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

## **CUTANEOUS MANIFESTATIONS OF COVID-19**

**Abstract.** *COVID-19 is a systemic disease that, in addition to affecting the respiratory system, manifests itself with a number of extrapulmonary symptoms, which include cutaneous manifestations such as maculopapules, acral pseudo-frostbite, urticaria, vesicular rash, vaso-occlusive lesions (livedo, purpura). This article focuses on the connection between cutaneous manifestations and the novel coronavirus infection SARS-CoV-2.*

**Keywords:** *COVID-19, SARS-CoV-2, cutaneous manifestations, pseudo-frostbite, maculopapules, urticaria, livedo, purpura, vesicular rash.*

**САЗОНОВА Анна Александровна**

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера,  
Россия, г. Пермь

*Научный руководитель – к. м. н., доцент Попова Надежда Ивановна*

**АЛКОГОЛЬНАЯ БОЛЕЗНЬ ПЕЧЕНИ. КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ**

**Аннотация.** Исследование посвящено изучению особенностей течения алкогольной болезни печени на примере клинического случая.

**Ключевые слова:** алкогольная болезнь печени, клинический случай.

Эпидемиология. Основным «фактором риска» развития алкогольного гепатита является длительное, систематическое злоупотребление алкоголем. Также имеют определенное значение особенности питания и пол. Индивидуальная реакция на алкоголь зависит и от ферментов, метаболизирующих алкоголь.

Клиническое поражение печени при алкоголизме. Стеатоз печени – избыточное накопление жира в гепатоцитах. В большинстве случаев характеризуется бессимптомным, обратимым течением. При алкогольном гепатите – воспаление паренхимы печени. Наблюдается утомляемость, снижение аппетита, потеря массы тела, иногда повышение температуры, периодические поносы. Течение данной стадии обратимое. А при циррозе печени – наблюдается замещение паренхимы печени соединительной тканью. Проявляется астеническим, диспепсическим, нейропсихическим синдромами, болью и дискомфортом в области правого подреберья.

Клиническое наблюдение. Больная 49 лет поступила с жалобами на слабость, пожелтение кожи и склер, увеличение живота в объеме, отсутствие менструаций в течение последних 4 месяцев. Из анамнеза известно, что пациентка (геолог) последние 2 года не работала, не замужем, детей нет, проживает с мамой. Употребление алкоголя, биологически активных добавок, лекарственных препаратов отрицала, мать подтверждала ее слова. Однако, со слов коллег по работе выяснилось, что пациентка злоупотребляла алкоголем и состоит на учете у нарколога. При объективном осмотре отмечалась выраженная желтушность кожи и склер, единичные сосудистые звездочки на коже груди, пальмарная эритема. Живот увеличен из-за асцита, при пальпации мягкий безболезненный.

Печень увеличена в размерах (14–15–14 по Курлову). Пальпация печени и селезенки затруднена в связи с наличием выраженного ненапряженного асцита.

По данным лабораторных исследований в анализе крови признаки гиперхромной макроцитарной анемии (эритроциты  $2,9 \times 10^{12}/л$ , гемоглобин 91 г/л, МСН 33 пг, МСV 102 фл), лейкоцитоз  $22,0 \times 10^9/л$  с палочкоядерным сдвигом до 12%; при биохимическом исследовании определялись синдромы цитолиза (АЛТ 103,1 ЕД/л, АСТ 201,0 ЕД/л), холестаза (ГГТ 386 ед/л, ЩФ 195 ед/л, общий билирубин 49 мкмоль/л, прямой билирубин 19 мкмоль/л), белково-синтетической недостаточности (альбумин 29 г/л, протромбиновый индекс 56%). По данным УЗИ – расширение воротной вены до 14 мм. При эзофагогастродуоденоскопии варикозно-расширенных вен пищевода не обнаружено.

Диагностическая концепция представлялась как цирроз печени алкогольной этиологии, класс В (9 баллов) по Чайлду–Пью, умеренной биохимической активности. MELD 15 баллов. Осложнение: портальная гипертензия – расширение воротной вены. Был продолжен дифференциальный поиск, в результате которого исключены вирусные (маркеры вирусных гепатитов отрицательные), аутоиммунные (отсутствие гипергаммаглобулинемии, аутоантител) и наследственные (болезнь Вильсона–Коновалова – суточная экскреция меди в моче в норме, не обнаружено кольцо Кайзера–Флейшнера) поражения печени.

Основанием для установления диагноза алкогольного цирроза печени стали наличие астенического синдрома, желтухи, гепатомегалии, асцита, характерный профиль показателей крови (гиперхромная анемия, лейкоцитоз, синдром холестаза, гепатодепрессии,

цитолита). Для определения лечебной тактики была проведена оценка тяжести алкогольного поражения печени и жизненного прогноза по нескольким популярным шкалам. Индекс Маддрея составил 24, расчет по шкале MELD – 15, по шкале Глазго – 5, что позволило оценить краткосрочный жизненный прогноз как относительно благоприятный. Пациентка нуждается в абстиненции, удовлетворительном питании и врачебном наблюдении. С учетом анализа результатов проведенных исследований был назначен Гептор 800 мг внутривенно 10 дней, затем 800 мг/сут перорально – 3 месяца. Через 2 недели терапии отмечались улучшение самочувствия, постепенное разрешение желтухи и купирование астенического синдрома, нормализация всех лабораторных показателей крови. Выписана в удовлетворительном состоянии.

Через год была планово госпитализирована. В течение года соблюдала диету, воздерживалась от алкоголя. При обследовании показатели общего и биохимического анализов крови были в норме. По данным УЗИ отмечались сонографические признаки диффузных изменений печени, данных за наличие портальной гипертензии не получено. Восстановилась менструальная функция. Проведена пункционная биопсия печени – архитектура печени не

нарушена, соответствует портальному, перипортальному, лобулярному гепатиту. Клинический диагноз: хронический гепатит алкогольной этиологии, неактивный. Таким образом, на фоне воздержания от употребления алкоголя, адекватной гепатопротективной терапии отмечался регресс заболевания.

Выводы. Таким образом, своевременно установленный диагноз и правильно подобранное лечение в данной клинической ситуации при отсутствии синдрома портальной гипертензии способствовали восстановлению нарушенной менструальной функции, а в отдаленном периоде и восстановлению морфологически измененной структуры печени.

### Литература

1. Циммерман Я.С., Кунстман Т.Г. / Хронический алкогольный и неалкогольный стеатогепатиты (лекция), 2018.
2. Винницкая Е.В., Киселева А.В. Алкогольная болезнь печени в практике терапевта. Эффективная фармакотерапия. Гастроэнтерология. Спецвыпуск. 2014;1(7):22-28. Режим доступа: [http://umedp.ru/articles/alkogolnaya\\_bolezn\\_pecheni\\_v\\_praktike\\_terapevta\\_.html](http://umedp.ru/articles/alkogolnaya_bolezn_pecheni_v_praktike_terapevta_.html).
3. Клинические рекомендации - Алкогольная болезнь печени у взрослых, 2021.

### SAZONOVA Anna Alexandrovna

Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner, Russia, Perm

*Scientific Advisor – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor Popova Nadezhda Ivanovna*

## ALCOHOLIC LIVER DISEASE. CLINICAL OBSERVATION

**Abstract.** *The study is devoted to the study of the features of the course of alcoholic liver disease on the example of a clinical case.*

**Keywords:** *alcoholic liver disease, clinical case.*

# ФИЛОЛОГИЯ, ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ, ЖУРНАЛИСТИКА

**БЕЛЬСКАЯ Ольга Герасимовна**

старший преподаватель, Институт экономики, управления и права,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет, Россия, г. Иркутск

**НЕЧАЕВА Алина Максимовна**

студентка 5 курса, Институт заочно-вечернего обучения,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет, Россия, г. Иркутск

## ЖАНРОВЫЙ АНАЛИЗ ЖУРНАЛИСТСКИХ МАТЕРИАЛОВ О ФЕСТИВАЛЕ «ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА» В ФЕДЕРАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ СМИ

**Аннотация.** В статье изучается жанровое разнообразие журналистских материалов, посвященных Байкальскому международному кинофестивалю «Человек и Природа». Анализ показывает, что большинство материалов относятся к информационным жанрам, в частности, к заметке, которые чаще всего являются информационными или расширенными. В статье также отмечается наличие жанров информационной корреспонденции и информационного интервью, что дополняет общее жанровое разнообразие публикаций, посвященных этому событию.

**Ключевые слова:** жанровый анализ, жанры журналистских материалов, Человек и Природа, федеральные СМИ, иркутские СМИ.

Жанровое разнообразие материалов о Байкальском международном кинофестивале «Человек и Природа» основывается на двойственной природе самого объекта освещения. В первую очередь кинофестиваль является событием для общества, с учетом этого факта используется соответствующая группа журналистских жанров при написании материала, то есть информационная.

При изучении материалов о кинофестивале «Человек и Природа» мы пришли к выводу, что в преобладающем большинстве они относятся к информационным жанровым группам.

Самым часто встречающимся жанром, в контексте нашего исследования, можно назвать – заметку. 74% из изученных нами материалов относятся именно к ней. Углубляясь в изучение материалов данной жанровой группы, было выявлено, в основном, использование видов информационной и расширенной заметки.

Материал информационных заметок имеет «говорящий» заголовок, тем самым, сразу

вводя в курс дела читателя, также заголовки содержат акциональные глаголы – «Участники фестиваля «Человек и природа» посетили музей Валентина Распутина» [1], «В Иркутске наградили победителей Байкальского кинофестиваля «Человек и Природа» [2], «В Иркутске учредили призы имени Ромма и Гайдая» [3]. Тем самым с помощью этих глаголов выстраивается действие: «посетили», «наградили», «вручили», «учредили» и т.д. Текст выстраивается по форме «перевернутой пирамиды», основная информация помещена в лид.

Распространёнными информационными поводами для новостей о кинофестивале становятся сообщения о начале или завершении приёма заявок на участие – «Иркутский областной кинофонд начал прием заявок на участие в фестивале «Человек и Природа» [4], «700 заявок поступило на участие в кинофестивале «Человек и Природа» [5], «249 заявок поступило на фестиваль «Человек и природа» [6]. Также в материале может присутствовать информация об участниках. Инфоповод может касаться начала

будущего фестиваля или сроков его проведения, закрытия и награждения победителей: «Гран-при фестиваля «Человек и Природа» вручили в Иркутске» [7], а также изменения в «жизни» самого фестиваля: «Байкальский кинофестиваль «Человек и Природа» получит федеральную поддержку» [8].

Таким образом, можно рассматривать информационные заметки о фестивале не только как часть образа фестиваля, но и как часть общественно-политического дискурса, посредством которого фестиваль проникает в другие сферы жизни, не затрагивающие культуру.

Коммуникативное действие, которое совершает автор информационной заметки – статическое сообщение о событии. О причинах и последствиях события может быть упомянуто ближе к концу новости, где информация выступает в качестве дополнительного бэкграунда. Также в некоторых публикациях в конце новости встречаются небольшие справочные материалы, для обозначения контекста. Например, в материале Irk.ru: «1 февраля стартует приём заявок на Байкальский кинофестиваль «Человек и Природа» [9], в конце заметки вставлена справка о самом кинофестивале.

В расширенной заметке в отличие от информационной подается больше информации. Она содержит в себе больше фактов и информации о новости, также расширенная заметка может включать в себя небольшое интервью или мини-вывод. Так если сравнивать два материала на тему начала фестиваля, публикация в жанре расширенной заметки, помимо основной информации о датах, месте проведения, странах участниках и фильме открывающем кинопоказ, сообщает ещё о фильмах-участниках, состава жюри и номинациях, в которых представлены картины. Кроме того, сообщение о схожих событиях в расширенной заметке представлено более развернуто. Несмотря на более полное описание событий и явлений, расширенная заметка встречается на порядок реже. Из изученных нами материалов в этом жанре опубликовано лишь 21% материала.

Если рассматривать более полно, то жанр информационная заметка разветвляется на такие подвиды как: новостная заметка, анонс, мини-обозрение, аннотацию, вопрос-ответ.

Из всех изученных заметок, новостная занимает 40% материалов. Материалы в этом жанре представлены в виде короткого справочного сообщения. Мы пришли к выводу, что это произошло ввиду скорости распространения и

доступа к информации в электронных ресурсах.

Для наглядности приведём в пример публикацию «Жерара Депардье пригласят в жюри кинофестиваля «Человек и Природа» [10]. Она имеет заголовок-хэдлинейн, ввиду чего главная информация новости уже ясна. В первой части заметки коротко излагается сама цель повествования – «Знаменитого французского актера Жерара Депардье пригласят в жюри Байкальского международного фестиваля документальных и научно-популярных фильмов «Человек и Природа» имени Валентина Распутина». После небольшая информация о похожем событии прошедшем в более ранний период – «В прошлом году Депардье впервые посетил Иркутск. Он приезжал на фестиваль «Звезды на Байкале». И в самом конце информация о самом культурном мероприятии – «15-й фестиваль традиционно пройдет в Иркутске в конце сентября».

Чаще всего интернет-издания пишут короткие новости, которые удобно прочитать со смартфона и быстро войти в курс дела. Новость представляет собой сжатый рассказ о событии, в котором факты расположены по убыванию важности.

Анонсирующие заметки представляют собой сообщения о будущих культурных мероприятиях. В рамках освещения кинофестиваля, такие материалы, на наш взгляд, должны были встречаться чаще. Однако из всех изученных публикаций анонс встречается в 10%, хотя мини-обозрения о кинофестивале «Человек и Природа» в преобладающем большинстве имеют анонсирующий характер, ввиду тематики освещения, в итоге вместе с ним мы имеем 13% от всех заметок.

Подобного рода тексты, как правило, имеют заголовок, в котором уже содержится информация о готовящемся мероприятии – «Пять полнокупольных картин покажут на кинофестивале «Человек и Природа» [11], «Режиссер фильма «Усатый нянь» встретится с иркутянами 20 сентября» [12], «12 сентября в Иркутске состоится творческая встреча с Эмиром Кустурицей» [13]. Текст содержит краткое описание планируемых событий – «В списке полнокупольных фильмов: «Озеро Байкал: Зимний дух», «Минин», «Снимаем звёзды», «Майя: космические архитекторы», «Тайны Калакмуля». В каждый сеанс входит полнокупольная экскурсия по звёздному небу над Иркутском», «На мастер-классе по экранизации русской сказки

режиссер расскажет о своей работе «Последний богатырь. Продолжение».

И в обязательном порядке в материалах анонс-заметки указывается дата и место освещаемого мероприятия – «С 5 по 9 октября желающие могут посмотреть фильмы с обзором в 360 градусов в Иркутском планетарии». Возможна дополнительная информация, для понимания контекста материала «Владимир Грамматиков – советский и российский кинорежиссер, сценарист, продюсер, актер, педагог. Заслуженный деятель искусств».

Следующим по процентному количеству материалов в информационных жанровых группах следует отметить информационную корреспонденцию. Среди изученных публикаций о кинофестивале «Человек и Природа» данный жанр включает в себя 21% от всех информационных текстов. Информационная корреспонденция отличается от заметки более детальным и более широким освещением предмета.

Примером информационной корреспонденции является публикация RGRU «Что показал кинофестиваль «Человек и Природа» [14] содержит подзаголовок, в котором сообщается базовая информация, в рамках этого материала, тем самым автор сразу вводит читателя в курс дела – «В Иркутске состоялся 21-й Байкальский международный кинофестиваль «Человек и Природа» имени В.Г. Распутина».

Явным отличием от информационной или даже расширенной заметки является более обширное освещение выбранной темы, за счёт более подробного описания события, включение в материал мини-интервью.

Также в данном жанре могут использоваться рубрики. Как в материалах RGRU в информационной корреспонденции в конце публикации встречаются подзаголовки «Ещё награды» [2], «Кстати» [2, 15], «К слову» [16, 17], «Справка РГ» [1, 15], «Тем временем» [18, 19, 20]. В преобладающем большинстве материалы о БМКФ в RGRU публикуются в виде информационной корреспонденции, также встречаются и информационные интервью.

Публикации интервью, касающиеся кинофестиваля, – редкость. Из всех изученных материалов интервью составило лишь 3%. Чаще всего участниками интервью, в рамках исследуемой темы, выступают авторы представленных на мероприятии кинокартин или известные актёры, снявшиеся в фильмах – участниках кинофестиваля. Так в опубликованном

интервью RGRU «Андрей Мерзликин: «Брестская крепость» изменила мою творческую судьбу» [21] появилось благодаря премьере документального фильма «Облепиховое лето», в рамках Байкальского кинофестиваля «Человек и Природа». Фильм посвящён Александру Вампилову, роль которого и сыграл известный актёр Андрей Мерзликин.

Аналитическая группа журналистских жанров в области материалов о кинофестивале «Человек и Природа» представлена в жанрах рецензии и обозрения.

Материалы, освещающие БМКФ, в жанре «обозрение» публикуются ежегодно после завершения кинофестиваля. За последние 5 лет, из всех изученных нами материалов, в этом жанре публикации составили всего 2%. Кроме того, материалы с такой жанровой природой были найдены только в «СК-новости» [28, 29, 30]. Обозрение в газете Союза кинематографистов РФ представляет собой объёмную публикацию, как правило, на целую полосу, состоящую из анализа и мини-рецензий нескольких выдающихся фестивальных картин. Подобные публикации отвечают за общее представление о Байкальском международном кинофестивале в киносреде.

Жанр рецензия, в рамках освещения фестиваля «Человек и Природа» встречается редко. За последние 5 лет материал в данном жанре был опубликован в 2018 году на региональном интернет-портале Irk.ru [22]. Рецензия была по фильму «Облепиховое лето», посвящённому Александру Вампилову, великому русскому прозаику и драматургу.

Данный фильм стал инфоповодом для многих публикаций на различных информационных площадках в тот год, как федеральных, так и региональных. Однако во всех остальных случаях материалы публиковались в преобладающем большинстве в информационной группе жанров.

Возможно, тот факт, что фильм был снят в память знаменитого сибиряка, стал настолько значимым для СМИ региона, что послужило появлению в медиапространстве материала не в «поверхностном» - информационном жанре, а в «глубоком» – аналитическом.

Из рассмотренных нами материалов, за последние 5 лет федеральными СМИ представлено 21% публикаций о Байкальском международном кинофестивале «Человек и Природа», в то время как региональное медиапространство содержит в себе около 79% материалов. При

этом в федеральных СМИ 89% материалов относятся к информационной группе жанров, из которых только 22% «заметка», и в 52% встречается жанр «информационная корреспонденция». Аналитические жанры в федеральных СМИ представлены жанром «обозрение», их количество – 11%.

В регионе же, за выбранный для изучения временной период, только 1% материалов можно отнести к аналитическим жанрам, остальные же являются материалами информационных жанров, таких как заметка – 88%, информационная корреспонденция 10%, информационный обзор 1% материала.

### Литература

1. Участники фестиваля "Человек и природа" посетили музей Валентина Распутина // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2019/09/26/reg-sibfo/uchastniki-festivalia-chelovek-i-priroda-posetili-muzej-valentina-rasputina.html> (дата обращения 10.12.2022).
2. В Иркутске наградили победителей Байкальского кинофестиваля "Человек и Природа" // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2022/09/28/reg-sibfo/v-irkutske-nagradili-pobeditelej-bajkalskogo-kinofestivalia-chelovek-i-priroda.html> (дата обращения 10.12.2022).
3. В Иркутске учредили призы имени Ромма и Гайдая // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2018/09/18/reg-sibfo/v-irkutske-uchredili-prizy-imeni-romma-i-gajdaia.html> (дата обращения 10.12.2022).
4. Иркутский областной кинофонд начал прием заявок на участие в фестивале «Человек и Природа» // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20180330/competition/> (дата обращения 10.12.2022).
5. 700 заявок поступило на участие в кинофестивале «Человек и природа» // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20190508/film/> (дата обращения 10.12.2022).
6. 249 заявок поступило на фестиваль «Человек и природа» // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20200410/festival/> (дата обращения 10.12.2022).
7. Гран-при фестиваля «Человек и Природа» вручили в Иркутске // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20190924/film/> (дата обращения 10.12.2022).
8. Эхо кинофестиваля «Человек и Природа» пройдёт в иркутском Доме кино // Сибирские Новости. URL: <https://snews.ru/news/ehokinofestivalya-chelovek-i-priroda-proydyot-v-irkutskom-dome-kino> (дата обращения 10.12.2022).
9. 1 февраля стартует приём заявок на Байкальский кинофестиваль «Человек и Природа» // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20220127/fest/> (дата обращения 10.12.2022).
10. Жерара Депардье пригласят в жюри кинофестиваля «Человек и природа» // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20160126/jury/> (дата обращения 10.12.2022).
11. Пять полнокупольных картин покажут на кинофестивале «Человек и природа» // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20171003/festival/> (дата обращения 10.12.2022).
12. Режиссер фильма «Усатый нянь» встретится с иркутянами 20 сентября // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20190917/meeting/> (дата обращения 10.12.2022).
13. 12 сентября в Иркутске состоится творческая встреча с Эмиром Кустурицей // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/news/20180906/meeting/> (дата обращения 10.12.2022).
14. Что показал кинофестиваль «Человек и Природа» // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2022/09/29/reg-sibfo/chto-pokazal-kinofestival-chelovek-i-priroda.html> (дата обращения 10.12.2022).
15. В Иркутске состоится Байкальский кинофестиваль "Человек и Природа" им. В.Г. Распутина // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2022/09/10/reg-sibfo/v-irkutske-sostoitsia-bajkalskij-kinofestival-chelovek-i-priroda-im-vg-rasputina.html> (дата обращения 10.12.2022).
16. В Иркутске открылся кинофестиваль имени Валентина Распутина // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2018/09/23/reg-sibfo/v-irkutske-otkrylsia-kinofestival-imeni-valentina-rasputina.html> (дата обращения 10.12.2022).
17. Иркутянам показали новый фильм о знаменитом земляке // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2018/09/25/reg-sibfo/irkutianam-pokazali-novyj-film-o->

znamenitom-zemliake.html (дата обращения 10.12.2022).

18. В Иркутске показали фильм "Отец Байкал" о знаменитом скульпторе // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2019/09/21/reg-sibfo/v-irkutske-pokazali-film-otec-bajkal-o-znamenitom-skulptore.html> (дата обращения 10.12.2022).

19. В Иркутске состоялась премьера первого совместного полнокупольного кино // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2018/09/29/reg-sibfo/v-irkutske-sostoialas-premera-pervogo-sovmestnogo-polnokupolnogo-kino.html> (дата обращения 10.12.2022).

20. На фестивале "Человек и Природа" в Иркутске прошел Байкальский питчинг // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2022/09/23/na-festivale-chelovek-i-priroda-v-irkutske-proshel-bajkalskij-pitching.html> (дата обращения 10.12.2022).

21. Андрей Мерзликин: "Брестская крепость" изменила мою творческую судьбу // Редакция «Российской газеты». URL: <https://rg.ru/2018/10/09/reg-sibfo/andrej-merzlikin-o-belarusi-shukshine-i-vampilove.html> (дата обращения 10.12.2022).

22. «Облепиховое лето»: сочинение из четырёх предложений // Твой Иркутск. URL: <https://www.irk.ru/afisha/reviews/20180926/vampilov/> (дата обращения 10.12.2022).

23. Кинофестиваль "Человек и Природа" откроет фильм о драматурге Вампилове // РИА Новости. URL: <https://ria.ru/20180821/1526898693.html> (дата обращения 10.12.2022).

24. Кинофестиваль "Человек и Природа" начнется с премьеры художественного фильма "Облепиховое лето" об Александре Вампилове // Байкал24. URL: <https://baikal24.ru/text/21-08-2018/leto/> (дата обращения 10.12.2022).

25. Фильмом про Вампилова откроют фестиваль «Человек и Природа» в Иркутске // Аргументы и Факты. URL: [https://irk.aif.ru/culture/filmom\\_pro\\_vampilova\\_otkroyut\\_festival\\_chelovek\\_i\\_priroda\\_v\\_irkutske](https://irk.aif.ru/culture/filmom_pro_vampilova_otkroyut_festival_chelovek_i_priroda_v_irkutske) (дата обращения 10.12.2022).

26. Дом кино приглашает на онлайн-встречу с режиссером «Облепихового лета» Виктором Алферовым // ИркСиб. URL: <https://irksib.ru/allnews/14-culture/18226-dom-kino-priglashaet-na-onlajn-vstrechu-s-rezhisserom-oblepikhovogo-leta-viktorom-alferovym> (дата обращения 10.12.2022).

27. Байкальский международный кинофестиваль «Человек и природа» проходит в Иркутске // Сибирские Новости. URL: <https://snews.ru/news/baykalskiy-mezhdunarodnyy-kinofestival-chelovek-i-priroda-prohodit-v-irkutske> (дата обращения 10.12.2022).

### BELSKAYA Olga Gerasimovna

Senior lecturer, Institute of Economics of Management and Law,  
Irkutsk National Research Technical University, Russia, Irkutsk

### NECHAEVA Alina Maksimovna

Student, Institute of correspondence and evening education,  
Irkutsk National Research Technical University, Russia, Irkutsk

## GENRE ANALYSIS OF JOURNALISTIC MATERIALS ABOUT THE FESTIVAL «HUMAN AND NATURE» IN FEDERAL AND REGIONAL MEDIA

**Abstract.** *The article examines the genre diversity of journalistic materials dedicated to the Baikal International Film Festival "Man and Nature". The analysis shows that most of the materials relate to information genres, in particular, to the note, which are most often informational or extended. The article also notes the presence of reports and interviews, which complements the overall genre diversity of publications dedicated to this event.*

**Keywords:** *genre analysis, genres of journalistic materials, Man and Nature, Russian media, Irkutsk media.*

**ДУБРОВСКАЯ Марина Михайловна**

учитель-логопед, Муниципальное дошкольное образовательное учреждение «Детский сад №15 п. Разумное «Тропинка детства» Белгородского района Белгородской области, Россия, п. Разумное

**БАРСКАЯ МИЛОСТЬ, ЧТО КИСЕЛЬНАЯ СЫТОСТЬ**

*Аннотация.* В работе проведен анализ некоторых поговорок и пословиц.

*Ключевые слова:* поговорка, пословица, смысловое значение.

*Все великие люди, от Пушкина до Суворова и Петра, благоговели перед нашими пословицами.  
Н.В. Гоголь*

**М**ы не задумываемся о том, как часто в собственной речи используем пословицы и поговорки, а также о том, что они бывают и народными, и авторскими, которые чаще всего называют «крылатыми выражениями». Это связано с определением понятий пословиц и поговорок.

Поговорка – это краткое устойчивое выражение, обычно образное и не составляющее в отличие от пословицы законченного высказывания.

А пословица – меткое, образное изречение, обобщающее различные явления жизни и имеющее обычно назидательный смысл. И пословицы, и поговорки относятся к малым фольклорным жанрам народного поэтического творчества.

Но многие авторские высказывания со временем многие считают народными пословицами и поговорками.

К примеру: «Счастливые часов не наблюдают», «И дым Отечества сладок и приятен»; «Служить бы рад, прислуживаться тошно»; «А судьи кто?» («Горе от ума», А.С. Грибоедов).

Из произведений А.С. Пушкина: «Привычка свыше нам дана», «У разбитого корыта», «Любви все возрасты покорны» и др.

В каждой басне И.А. Крылова есть выражения, которые давно считаются народными пословицами и поговорками: «У сильного всегда бессильный виноват»; «Скупой теряет все, желая все достать», «Ай, Моська! Знать она сильна, что лает на слона» «Чем кумушек считать трудиться, не лучше ль на себя, кума, оборотиться» и др.

В нашей семье часто используется пословица «Барская милость, что кисельная сытость». Пословица является народной и

упоминается в словаре Владимира Ивановича Даля «Пословицы и поговорки русского народа», изданном еще в конце 18 века и включающем более тридцати тысяч пословиц и поговорок.

Пословицу часто использовала в своей речи моя бабушка. Она считала, что надеяться надо прежде всего на себя, свои силы и силы своей семьи. А в настоящее время, в ситуациях, когда надо к кому-то обращаться с просьбой, вспоминает о ней и мама. Она всегда мне напоминает: «Прежде чем попросить другого человека о что-то, подумай, может ты сама справишься? Не дорого ли обойдется участие в твоей судьбе этого человека?»

Опасения её не напрасны, так как значение этой пословицы заключается в том, что щедрость сильных мира сего не многого стоит, она ненадежна, поэтому и сравнивается с сытостью от поедания киселя.

Ведь кисель – это лишь «десертное желеобразное или жидкое третье блюдо, приготавливаемое из фруктов и ягод, соков, сиропов, варенья с добавлением крахмала, сахара или меда» (Википедия), то есть десерт, который подают в конце обеда или ужина, когда все уже наелись. Таким образом, предполагается, что задача подачи к столу киселя не накормить, а побаловать изысканным десертом.

Эта пословица созвучна по смысловому значению с не менее знаменитым и часто используемым выражением А.С. Грибоедова «Минуй нас пуще всех печалей и барский гнев, и барская любовь» (комедия «Горе от ума»).

Как видим, барская милость не только не надежна, и непродолжительна, но и иногда слишком дорого обходится её адресату, ведь за нее часто могут попросить ответную услугу, не

всегда приятную, а, иногда, и незаконную. Так в радость ли такая барская милость?

Я в своей, не очень длинной, жизни не сталкивалась с похожими ситуациями, но их много описано в художественных произведениях, в том числе и детских.

Мне очень нравятся произведения А. Куприна, которые используются в детском чтении: рассказы «Белый пудель», «Гуттаперчевой мальчик», «Чудесный доктор».

И если в рассказах «Белый пудель» и «Гуттаперчевой мальчик» богатые люди выглядят высокомерными и чванливыми, то рассказ «Чудесный доктор» показывает, что все же многое зависит не только от того богат ли человек, а от его умения сострадать, видеть чужие беды, помогать тем, кому в жизни повезло меньше.

Прототипом главного героя является знаменитый хирург Николай Пирогов. В основе рассказа, по словам А. Куприна, лежит достоверная история, случившаяся в 1830 году в Киеве. История очень трогательная, поучительная, несколько даже таинственная, так как происходят события накануне Рождества.

Сюжет рассказа заключается в следующем: главный героя, встречает в парке человека, который из-за выпавших на его долю и долю его семьи несчастий, решил закончить жизнь самоубийством. Доктор помогает несчастному, лечит его дочь, дает денег. Таким образом возвращает человеку волю к жизни, к счастью, веру в чудо.

Я очень люблю читать, и есть художественные произведения, которые, надолго остаются в памяти, затрагивая не только разум, но чувства.

Таким произведением для меня является рассказ Ги де Мопассана «Пышка». Сюжет рассказа - один из примеров поговорки «Барская милость, что кисельная сытость», а также лицемерия, мнимой добродетели, чванства и высокомерия многих представителей сильных мира сего.

Содержание русской поговорки в данном произведении созвучно французскому её аналогу «Невелика беда – услужить неблагодарному, но большее несчастье – принять услугу от подлеца».

В основе сюжета автор описывает военные события во Франции, когда жизнь и здоровье группы знатных господ зависит от согласия на близкие отношения с завоевателем женщины, известной по псевдониму Пышка. Господа её долго уговаривали согласиться на требования прусского капитана, указывая на важность этого деяния, а когда она выполнила их просьбу, то отвернулись от неё с презрением.

Как видим, смысловое значение русской народной поговорки «Барская милость, что кисельная сытость» раскрывается в произведениях как русских, так и зарубежных авторов, а также имеет аналоги в поговорках и поговорах различных странах.

К примеру: польская поговорка «Барская ласка на пестром коне ездит»; финская поговорка «На море много черного, но не все это тюлени»; английская поговорка «Пьян, как лорд»; турецкая поговорка «Не ввязывайся в дело, результат которого не знаешь».

А среди русских поговорок также есть и другие, с похожим смысловым значением: «Барская просьба – строгий приказ»; «Барская хворь - мужицкое здоровье»; «Барской лаской не хвались»; «Барская милость, да барская милость опасны» и др.

Подчеркнем, что использование в устной и письменной речи современного человека способствуют обобщению различных явлений, окружающей нас действительности, помогают понять историю нашего народа. Поэтому в текстах поговорок и поговорок приобретают особое значение, они не только усиливают выразительность речи, придают остроту, углубляют содержание, но и помогают найти путь к сердцу слушателя, читателя, завоевать их уважение и расположение.

**DUBROVSKAYA Marina Mikhailovna**

teacher-speech therapist,

Municipal preschool educational institution "Kindergarten No. 15 "Path of childhood" of the Belgorod district of the Belgorod region, Russia, Razumnoe

## **LORDLY GRACE, THAT SOUR SATIETY**

**Abstract.** *The paper analyzes some sayings and proverbs.*

**Keywords:** *proverb, semantic meaning.*

**ЖЕЛНОВАКОВА Маргарита Федоровна**

кандидат исторических наук, доцент кафедры рекламы и журналистики,  
Институт экономики, управления и права,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Россия, г. Иркутск

**БЕЛЯКОВА Алина Олеговна**

студентка 5 курса, Институт заочно-вечернего обучения,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Россия, г. Иркутск

**ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ  
КАК ТЕМАТИКА ПУБЛИКАЦИЙ КИТАЙСКИХ СМИ**

**Аннотация.** Китайские СМИ начали использовать персональные данные как тему публикаций с внедрением технологии QR-кодов после начала пандемии в стране. Редакция местных изданий рассказывает о событиях, связанных с применением технологий, связанных с обработкой персональных данных граждан, в ярко-положительном тоне. По причине отсутствия независимой прессы, в информационном пространстве Китая почти отсутствует информация о всех правовых подробностях нововведений.

**Ключевые слова:** персональные данные, личная информация, СМИ, конфиденциальность, китайские СМИ.

В исследовании китайских средств массовой информации анализу были подвергнуты такие издания как: People's Daily Online («Жэньминь Жибао»), Hi-news.ru, Guancha. На официальных сайтах каждого из выбранных изданий с помощью поисковой системы были выбраны все публикации, в которых упоминается QR-код за период с 1 января 2020 года по 31 декабря 2021 года. Контент-анализ включал в себя следующие параметры: источник; дата; наименование; анализ текстового и визуального содержания.

Анализируя временные рамки, мы видим, что первые активные публикации начинают появляться с января 2020 года, когда впервые внедрили технологию QR-кодов во время пандемии COVID-19, далее тема QR-кодов оставалась актуальной на протяжении всего исследуемого времени. Характер публикаций разнообразный, от информационного содержания до реальных историй жителей. Публикаций имеют ярко положительную модальность.

Охрана персональных данных в Китае – сложная проблема, которая не может быть решена в краткосрочной перспективе. В этом отношении необходимы эмпирические исследования для всестороннего изучения

проводимой Китаем кампании «умного» города, политики персональных данных и связанных с данными явлениями вопросов этики в национальном плане.

Скажем о системе распознавания лиц в Китае. На момент написания статьи база данных с биометрическими характеристиками граждан страны содержит информацию более чем о миллиарде жителей, что составляет большую часть от всего населения страны. Данный массив собирался с 2015 года, что делает возможным идентификацию любого гражданина Китая за несколько секунд, имея лишь изображение его лицом. Работу по поиску человека, подходящего под имеющееся изображение, осуществляет искусственный интеллект.

Китайские СМИ описывают удобство и гарантии безопасной жизни при использовании государством вышеупомянутой биометрической системы. «На фоне того, как биоинформационные технологии становятся все более распространенными в Китае, на входах во многих жилых микрорайонах страны были установлены интеллектуальные системы распознавания лиц. Такая практика принесла удобство жителям микрорайонов и повысила

эффективность управления в них», – ежедневная газета People's Daily Online («Жэньминь Жибао»), одна из ведущих газет в мире и, пожалуй, самая влиятельная газета в Китае [2].

Статья того же издания «В «умных» метро Китая запущены разнообразные сервисы» рассказывает об увеличении скорости прохождения через турникет в метро, если человек регистрируется в приложении Гуанчжоуского метрополитена, а также предоставит данные своей банковской карты приложению WeChat, которое является самым популярным в Китае мессенджером, социальной сетью и платежной системой [3].

Технология QR-кодов получила особое распространение с начала пандемии COVID-19. В данном контексте её используют для указания статуса «COVID-безопасности» людей и называется «кодом здоровья». Если он имеет зелёный цвет, то человек не имеет особых ограничений в передвижении по стране и посещении заведений. В случае, если он жёлтый или красный, это указывает на возможное наличие контакта с заражёнными COVID-19. Тогда человеку необходимо сделать ПЦР-тест, а выезжать за пределы своего региона он не сможет, так же как и посещать заведения. В некоторых городах запрещалось покидать границы района города, в котором человек проживает.

Газета People's Daily Online (Жэньминь Жибао) в своей статье «Борьба с эпидемией не имеет границ, давайте вместе охранять Шанхай!» рассказывает историю о районе Цзядин, где началось общегородское тестирование на COVID-19, и выстроилась большая очередь, чтобы сдать тест на нуклеиновые кислоты коронавируса и получить зелёный цвет QR-кода здоровья [5].

В статье «В городе Сиань число зон с высоким и средним уровнем эпидемиологического риска сведено к нулю» корреспондент пишет, что «по данным городского штаба по профилактике и контролю COVID-19, все районы города были переведены в категорию с низким эпидемиологическим риском, и с понедельника все жители могут свободно путешествовать, предъявив при этом QR-код здоровья» [6].

Статья издания Guancha ««Здесь у меня все хорошо» – противоэпидемическая борьба Китая глазами русского преподавателя в Харбине» повествует о том, как Алексей Рудых, преподаватель русского языка, живет в

Шанхае. Интервьюируемый рассказывает о необходимости сканирования QR-кодов как при входе, так и при выходе из общественных заведений, а также измерения температуры. Алексей оценивает данные меры положительно и считает, что это позитивно сказывается на ощущении безопасности людей [7].

Помимо использования QR-кодов с целью противоэпидемической борьбы, QR-коды используются повсеместно – от маленьких магазинов до крупных, с помощью QR-кодов производится оплата, а также их наносят на официальные документы. Используя личный смартфон для сканирования в приложениях WeChat или Alipay, которым предоставлены все основные персональные данные и документы человека, пользователь фактически также предоставляет информацию о своём передвижении.

Настрой граждан по поводу сохранности персональных данных выражается в фразе, которую высказала одна из жительниц Ханчжоу, в интервью для Hi-news.ru: «У Alipay уже есть все наши данные. Так чего же мы боимся?» [4].

Анализируя освещение данной темы в местных СМИ, создается впечатление о полном принятии обществом сложившейся ситуации.

Однако сложно сказать, что это впечатление можно считать объективным, так как в Китае не существует СМИ, не подчиняющихся государству. В популярных и самых распространенных в стране медиа отсутствует критическая оценка действиям правительства. В случае, если журналист всё-таки захочет опубликовать статью с отличным от правительства взглядом, он скорее всего не станет этого делать, ведь данное действие может послужить причиной для увольнения. Существует самоцензура.

Несмотря на то, что большая часть информации о персональных данных и использовании QR-кодов носит положительный характер, существуют публикации, предупреждающие жителей страны о сопутствующих рисках. Однако эти риски связывают исключительно с хакерами, вредоносными программами и мошенниками, которые могут украсть личную информацию пользователей в противозаконных целях. Несмотря на это, бизнесмены и граждане будут использовать эти технологии по причине их крайнего удобства, сообщает издание Chinanews.

Как отмечают китайские исследователи, в настоящий момент намечается отход от

командно-административных методов в сфере информационной политики республики, что не отменяет факта цензурирования вопросов, которые правительство считает важным. Однако в политически нейтральных вопросах, СМИ получают независимость в их деятельности. Из нашего анализа следует, что вопрос конфиденциальности является значимым для Китая и существует определённые правила публикаций на эту тему [8].

Но даже из правил бывают исключения – отчет крупнейшей китайской телевизионной станции CCTV в 2021 году рассказал о нелегальном рынке биометрических данных, на котором пакет фотографий жителя страны можно приобрести за ~30 рублей. После публикации отчёта Исследовательский центр защиты личной информации Nandu в Пекине провел опрос граждан, интересуясь их доверием операторам персональных данных. 80% респондентов сообщили о сомнениях в том, что их личная информация действительно находится в безопасности.

Рассматривая и анализируя блогосферу Китая на предмет высказывания оппозиционных мнений отличных от традиционных средств массовой информации, нами ничего не было найдено, за исключением вышеупомянутого отчета. Связано это, как было сказано выше, с политикой регулирования интернета и блокировки зарубежных сайтов с замедлением межграничного трафика.

Вероятно, гарантировать безопасность персональных данных в Китае сможет принятие актуального закона о СМИ, что позволило бы обществу свободно выражать свои опасения по поводу внедрения всё более современных технологий с целью получения государством всё больших объёмов личных данных о гражданах. Таким образом, со стороны государственных органов были бы приняты меры, соответствующие истинным общественным интересам.

СМИ имеют колоссальное влияние на общественное мнение, поэтому является важным подчеркнуть значимость объективного информирования граждан, в том числе и о

технологических нововведениях. Это является ключевой задачей СМИ любого мира, и если эта задача выполняется лишь в форме представления государственной позиции, то общество в целом не сможет противостоять вызовам нового времени, делая выводы, необходимые контролирующим информацию организациям.

### Литература

1. Капустина, А. Г. Законодательные основы регулирования СМИ в Китае. 2015. №10-6 (19).
2. В восточнокитайском городе наложили запрет на принудительный сбор биоинформации при входе в микрорайоны // Жэньминь Жибао. URL: <http://russian.people.com.cn/n3/2020/1029/c31516-9774243.html> (дата обращения 02.12.2022).
3. В «умных» метро Китая запущены разнообразные сервисы // Жэньминь Жибао. URL: <http://russian.people.com.cn/n3/2022/0215/c31518-9957989.html> (дата обращения 02.12.2022).
4. В Китае приложение решает, можно ли вам выйти из дома. Хотите так же? // HiNews.ru. URL: <https://hi-news.ru/technology/zachem-kitaj-nachal-prisvaivat-lyudyam-cvetnye-kody.html> (дата обращения 02.12.2022).
5. Борьба с эпидемией не имеет границ, давайте вместе охранять Шанхай // People's Daily Online. URL: <http://sh.people.com.cn/n2/2022/0324/c134768-35190123.html> (дата обращения 02.12.2022).
6. В городе Сиань число зон с высоким и средним уровнем эпидемиологического риска сведено к нулю // Жэньминь Жибао. URL: <http://russian.people.com.cn/n3/2022/0124/c31516-9948662.html> (дата обращения 02.12.2022).
7. "Здесь у меня все хорошо" - противоэпидемическая борьба Китая глазами русского преподавателя в Харбине // СИНЬХУА Новости. URL: [http://russian.news.cn/2021-09/28/c\\_1310215362.html](http://russian.news.cn/2021-09/28/c_1310215362.html) (дата обращения 02.12.2022).
8. Ермакова, Е. П., Русакова, Е. П., Мендоса-Молина, С. В. Актуальные проблемы гражданского процесса. 2017. С.73.

**ZHELNOVAKOVA Margarita Fedorovna**

Cand. Sci. (Historical science), Associate Professor of advertising and journalism,  
Institute of Economics of Management and Law,  
Irkutsk National Research Technical University, Russia, Irkutsk

**BELYAKOVA Alina Olegovna**

Student, Institute of correspondence and evening education,  
Institute of Economics of Management and Law,  
Irkutsk National Research Technical University, Russia, Irkutsk

**PERSONAL DATA AS THE SUBJECT OF CHINESE MEDIA PUBLICATIONS**

**Abstract.** *China media began using personal data as a topic of publications with the introduction of QR-code technology after the outbreak of the pandemic in the country. The editors of local publications tell about the events related to the use of technologies related to the processing of personal data of citizens in a bright positive tone. Due to the lack of an independent press, there is almost no information about all the legal details of innovations in the information space of China.*

**Keywords:** *personal data, personal information, media, privacy, China media.*

**ЖЕЛНОВАКОВА Маргарита Федоровна**

кандидат исторических наук, доцент кафедры рекламы и журналистики,  
Институт экономики, управления и права,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Россия, г. Иркутск

**БЕЛЯКОВА Алина Олеговна**

студентка 5 курса, Институт заочно-вечернего обучения,  
Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Россия, г. Иркутск

**ОСВЕЩЕНИЕ ЗАПАДНЫМИ СМИ  
ПРОБЛЕМЫ РАСКРЫТИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

***Аннотация.** Западные СМИ начали активно освещать проблему раскрытия персональных данных с началом пандемии COVID-19, а особое внимание общественности данная тема получила с введением «паспортов здоровья». Западные освещают проблему с разных точек зрения, рассказывая как о положительных, так и об отрицательных последствиях появления в жизни граждан новых технологий сбора и хранения персональных данных. Вследствие этого общество разделилось на две части – одна выступает за, другая – против.*

***Ключевые слова:** персональные данные, личная информация, СМИ, конфиденциальность, западные СМИ, раскрытие персональных данных.*

В исследовании западных средств массовой информации анализу были подвергнуты популярные газеты, на основании рейтинга самых влиятельных газет и журналов в мире по версии ресурса 4imn.com., за основу взяты такие издания как: ABC News, The Washington Times, Le Monde.

Контент-анализ также включал в себя следующие параметры: источник; дата; наименование; анализ текстового и визуального содержания. Мы видим, что первая волна публикаций была вызвана в начале апреля 2020 года, когда в большинстве европейских стран дали возможность пользоваться QR-кодом в качестве пропусков, подтверждающих обоснованность их выхода из дома в условиях самоизоляции, введенной в стране из-за пандемии. С середины апреля QR-коды полностью заменили введенные ранее бумажные разрешительные документы, что дало новый повод для публикаций. В целом тема QR-кодов остается актуальной на протяжении всего исследуемого времени.

Характер публикаций разнообразный, от информационного и информационно-аналитического содержания до противопоставления взглядов и альтернативного видения проблемы. Публикаций имеют положительную,

нейтральную и отрицательную модальность. Рассмотренные материалы содержат информацию о том, как, где и каким образом работают QR-коды, а также оппозиционных мнений.

Говоря о ментальных различиях в отношении людей разных стран к конфиденциальности личных данных, можно обратиться к исследованию корпорации EMS, серьезно озабоченной вопросами информационной безопасности. Опрошены были пользователи из 15 крупнейших стран, среди которых США, Китай, Великобритания и другие. Объект исследования – «открытость» пользователей, их мнение о вопросах безопасности личных данных. Оказалось, что пользователи из России находятся по середине списка, на 7 месте между Францией и Италией. На первом – Германия, граждане этой страны больше всех заботятся о своих ПД. На последнем – Индия. Несмотря на то, что большинство российских пользователей считают, что государство должно защищать частную жизнь, сами пользователи реже, чем в среднем по миру: регулируют настройки конфиденциальности в ежедневно используемых Интернет-ресурсах, обновляют пароли в своих учетных записях, обращают внимание на пользовательские соглашения, которые принимают [1].

В результате анализа и мониторинга американских СМИ, в аналогичной ситуации связанной с внедрением QR-кодов, мы видим следующее:

Попытка властей внедрить паспорта вакцинации натолкнулась на активное сопротивление со стороны жителей. Население расценило это как вмешательство в частную жизнь. В итоге такие документы появились всего в нескольких штатах (например, Нью-Йорке и Калифорнии), но и там они не носили обязательный характер.

Так, крупное и известное медиа издание ABC News, опубликовало серию статей с предостережением граждан о QR-кодах и то, как мошенники могут их использовать, чтобы украсть финансовую информацию [2].

Пол Крейг Робертс бывший редактор и обозреватель изданий The Wall Street Journal, Businessweek, Scripps Howard News Service. Был автором постоянной колонки в газете The Washington Times, на сегодняшний день ведет свой персональный сайт, где публикует статьи. Опубликовал материал о том, что «за QR-кодами скрываются «нацистские приёмчики» [3].

Испанские медиа издания такие как Noticias, La Vanguardia, El Periódico de Aragón активно писали о многотысячных демонстрациях против введения обязательных QR-кодов [4].

«Волну возмущения во Франции спровоцировало заявление президента республики Эммануэля Макрона о переходе к обязательной вакцинации и вводе «COVID-паспортов». 17 июля по всей Франции прошли многотысячные акции протеста против ввода санитарных паспортов и принудительной вакцинации для медработников. В МВД Франции насчитали 114 тысяч демонстрантов по всей стране» – писал журналист Французской ежедневной вечерней газеты Le Monde [5].

Что непосредственно вносит позитивный вклад на отношение граждан к национальным средствам массовой информации, медиа издания активно прощупывают границы дозволенного в сохранности персональных данных, донося актуальную информацию и поднимая дискуссионные вопросы в обществе.

Говоря о правилах обращения с персональными данными и сведениями о частной жизни, то чаще всего за основу берут стандарты, детально изложенные в редакционных правилах

BBC. Это объемный документ, познакомиться с которым можно на официальном сайте BBC.

«BBC уважает конфиденциальность и не нарушает ее без уважительной причины, где бы мы ни работали. Закон о правах человека 1998 года обеспечивает защиту частной жизни отдельных лиц и частной информации о них, но сочетает это с правом вещателя на свободу выражения мнений», – отмечено в документе [6].

Следует отметить, в любой регламентированной Стандартами ситуации журналист имеет возможность, а в некоторых случаях обязан, согласовать свои действия с рекомендациями юристов и ответственных менеджеров – в помощь журналистам работают специально созданные BBC службы.

Основное правило BBC и медиа в цивилизованном мире по отношению к частной жизни граждан – не навреди, максимально ответственно оцени последствия вмешательства. Только неоспоримые интересы общества, посягательство на эти интересы оправдывают вмешательство прессы в частную жизнь индивида.

BBC призывает своих корреспондентов «уважать частную жизнь людей, признавая, что любое вмешательство может быть оправдано лишь соображениями служения большому благу». «Частное поведение, переписка и беседы не должны становиться достоянием гласности, если только это не происходит в интересах широких слоев общества», – подчеркнуто в Редакционных правилах. «Мы должны продемонстрировать, почему нарушение конфиденциальности является оправданным, и при использовании общественных интересов следует учитывать пропорциональность – чем больше вторжение, тем больший общественный интерес требуется для его оправдания».

Законы некоторых стран, в частности Германии, предусматривают принцип «законного ожидания неприкосновенности частной жизни» [7].

Прецедентное право Европейского суда по правам человека определяет ряд обстоятельств, которые необходимо учитывать при установлении справедливого баланса между правом на свободу выражения мнений и правом на уважение частной жизни. Это обсуждение отвечает общественным интересам. Является ли человек публичной фигурой, и если да, то его популярность; как была получена информация и была ли она достоверной; каков был формат и

результат публикации; было ли наказание суровым.

Американские юристы Уоррен и Брандейс определили понятие «частная жизнь» как «право на то, чтобы его оставили в покое» [8].

Верховный суд Канады определил его как «узкую область индивидуальной автономии, в отношении которой осуществляется свободный выбор». Европейский суд по правам человека отказался дать конкретное определение, заявив, что суд «не считает возможным или нецелесообразно давать исчерпывающее определение понятию «частная жизнь»».

Западные СМИ теперь предлагают жителям прекрасную возможность получать самые свежие и актуальные новости из любой точки мира и быть в курсе состояния дел в мире. Также многое зависит от того, как преподносится событие, то есть с какой точки зрения журналист освещает и рассказывает тот или иной факт, событие. В современном западном обществе СМИ стали мощнейшим мостом выстраивания необходимых власти связей и отношений с общественностью, т.к. с их помощью общество и государство могут не только доносить друг для друга информацию, цели и ценности своей политики, плюсах и минусах принимаемых мер, моделировать отношения с общественностью.

Следует отметить, что в условиях пандемии журналисты традиционных средства массовой информации Запада разделились на две стороны в поддержке и оппозиции касаясь темы введения QR-кодов, в то время как блогерсфера также является главной площадкой для выражения мнения населения.

### Литература

1. Countries Ranked by Privacy. URL: <https://bestvpn.org/countries-ranked-by-privacy/> (дата обращения: 12.12.2022)

2. FBI warns criminals are using fake QR codes to scam users // ABC news. URL: <https://abcnews.go.com/Politics/fbi-warns-criminals-fake-qr-codes-scam-users/story?id=82371866> (дата обращения: 13.12.2022)

3. Пол Робертс: За Covid-паспортами скрываются нацистские приемчики. // INFORMING. URL: <https://informing.ru/2021/12/29/568521144685.html> (дата обращения 14.12.2022).

4. Manifestaciones y disturbios en toda Europa contra los confinamientos y el pasaporte covid // La Vanguardia. URL: <https://www.lavanguardia.com/internacional/20211121/7877663/protestas-masivas-disturbios-rotterdam-austria-negacionistas-europa-restricciones-vacunacion-obligatoria.html> (дата обращения 05.12.2022).

5. Les manifestations contre le passe sanitaire rassemblent environ 29 000 personnes en France // Le Monde. URL: [https://www.lemonde.fr/planete/article/2021/11/06/les-manifestations-contre-le-passe-sanitaire-rassemblent-environ-29-000-personnes-en-france\\_6101225\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2021/11/06/les-manifestations-contre-le-passe-sanitaire-rassemblent-environ-29-000-personnes-en-france_6101225_3244.html) (дата обращения 15.12.2022).

6. Editorial Guidelines // BBC. URL: <https://www.bbc.com/editorialguidelines/guidelines> (дата обращения 16.12.2022).

7. Право на неприкосновенность частной жизни // Воздействие Европейской конвенции о правах человека. URL: <https://www.coe.int/ru/web/impact-convention-human-rights/right-to-privacy> (дата обращения 02.12.2022).

8. Уоррен Сэмюэл, Брандейс Луис Д. Право на неприкосновенность частной жизни // Harvard Law Review. 1890.

**ZHELNOVAKOVA Margarita Fedorovna**

Cand. Sci. (Historical science), Associate Professor of advertising and journalism,  
Institute of Economics of Management and Law,  
Irkutsk National Research Technical University, Russia, Irkutsk

**BELYAKOVA Alina Olegovna**

Student, Institute of correspondence and evening education,  
Institute of Economics of Management and Law,  
Irkutsk National Research Technical University, Russia, Irkutsk

## **WESTERN MEDIA COVERAGE OF THE PROBLEM OF PERSONAL DATA DISCLOSURE**

**Abstract.** *Western media began to actively cover the problem of personal data disclosure with the beginning of the COVID-19 pandemic, and this topic received special public attention with the introduction of "health passports". The Western ones cover the problem from different points of view, talking about both the positive and negative consequences of the emergence of new technologies for collecting and storing personal data in the lives of citizens. As a result, the society has divided into two parts – one is in favor, the other is against.*

**Keywords:** *personal data, personal information, mass media, confidentiality, western media, personal data disclosure.*

# Актуальные исследования

Международный научный журнал  
2022 • № 50 (129)

Часть I

ISSN 2713-1513

Подготовка оригинал-макета: Орлова М.Г.  
Подготовка обложки: Ткачева Е.П.

*Учредитель и издатель:* ООО «Агентство перспективных научных исследований»  
*Адрес редакции:* 308000, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135  
*Email:* [info@apni.ru](mailto:info@apni.ru)  
*Сайт:* <https://apni.ru/>

Отпечатано в ООО «ЭПИЦЕНТР».  
Номер подписан в печать 26.12.2022г. Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.  
308010, г. Белгород, пр-т Б. Хмельницкого, 135, офис 1