Научно-исследовательский центр «Иннова»

# НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В XXI ВЕКЕ: МОДЕРНИЗАЦИЯ, ИННОВАЦИИ, ПРОГРЕСС

Сборник научных трудов по материалам
XV Международной научно-практической конференции,
03 мая 2023 года, г.-к. Анапа

Анапа
2023

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89
ББК 94.3 + 72.4: 72.5
Н34

**Научный редактор:**
Скорикова Екатерина Николаевна

**Редакционная коллегия:**
**Бондаренко С.В.** к.э.н., профессор (Краснодар), **Дегтярев Г.В.** д.т.н., профессор (Краснодар), **Хилько Н.А.** д.э.н., доцент (Анапа), **Ожерельева Н.Р.** к.э.н., доцент (Анапа), **Сайда С.К.** к.т.н., доцент (Анапа), **Климов С.В.** к.п.н., доцент (Пермь), **Михайлов В.И.** к.ю.н., доцент (Москва).

**Н34 НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В XXI ВЕКЕ: МОДЕРНИЗАЦИЯ, ИННОВАЦИИ, ПРОГРЕСС.** Сборник научных трудов по материалам XV Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 03 мая 2023 г.). – Анапа: Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО, 2023. - 48 с.

**ISBN 978-5-95356-141-9**

В настоящем издании представлены материалы XV Международной научно-практической конференции «Научные достижения в XXI веке: модернизация, инновации, прогресс», состоявшейся 03 мая 2023 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных и естественных науках.

Издание предназначено для научных работников, преподавателей, аспирантов, всех, кто интересуется достижениями современной науки.

За содержание и достоверность статей, а также за соблюдение законов об интеллектуальной собственности ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Информация об опубликованных статьях размещена на платформе научной электронной библиотеки (eLIBRARY.ru). **Договор № 2341-12/2017К от 27.12.2017 г.**

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:
www.innova-science.ru.

**УДК 00(082) + 001.18 + 001.89**
**ББК 94.3 + 72.4: 72.5**

© Коллектив авторов, 2023.
© Изд-во «НИЦ ЭСП» в ЮФО (подразделение НИЦ «Иннова»), 2023.

**ISBN 978-5-95356-141-9**

# СОДЕРЖАНИЕ

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БОТАНИКИ**

*Кеңес Асыл Дулатқызы* ..... 5

**ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

**ФОНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧТЕНИЯ МОНОЛОГИЧЕСКОГО ТЕКСТА**

*Комягина Ольга Викторовна* ..... 10

**ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАРУШЕНИЙ АВТОРСКИХ ПРАВ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

*Маммадзада Захид Захир оглы* ..... 15

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТАКТИКИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ**

*Попова Светлана Вячеславовна* ..... 19

**ДЕЙСТВИЯ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ**

*Попова Светлана Вячеславовна* ..... 24

**ОБЗОР ТАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**

*Попова Светлана Вячеславовна* ..... 29

**МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**

**CARDIOMYOCYTE TRANSPLANTATION TO IMPROVE HEART FUNCTION**

*Timergalina R. E.*

*Sangisheva E. S.* ..... 34

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫМ КОМПЛЕКСОМ АПКО-8-РИЦ-МПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ**

*Федоров Сергей Александрович*

*Беньков Андрей Александрович* ..... *39*

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

**УДК 581.58.002**

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БОТАНИКИ

**Кенес Асыл Дулатқызы**
магистрант
Международный университет Астана,
г. Астана, Республика Казахстан

***Аннотация.*** *Статья посвящена особенностям проведения научно-исследовательских работ на уроках биологии при изучении ботаники. В статье рассмотрены различные методы и технологии, используемые при проведении исследовательских работ, а также приведены рекомендации по организации исследовательской работы на уроках биологии.*

*The article is devoted to the peculiarities of conducting research work in biology lessons in the study of botany. The article discusses various methods and technologies used in conducting research, as well as provides recommendations for organizing research work in biology lessons.*

***Ключевые слова:*** *ботаника, научно-исследовательская работа, методы исследования, сбор данных*

***Keywords:*** *botany, research work, research methods, data collection*

Для того чтобы современные учащиеся могли интегрироваться в общество будущего и быть конкурентоспособными, необходимо обратить внимание на то, какие знания, навыки и установки они приобретут по окончании учебы. Цифровые навыки, умение руководить и работать в команде, коммуникативные навыки, аналитическое и творческое мышление считаются важными навыками для специалиста в 21 веке. Особое внимание также уделяется таким навыкам, как

способность видеть возможности и выявлять проблемы, быть мастером в своей области, предлагать новые идеи и решения и способность критически оценивать информацию. Задачей процесса обучения становится не только приобретение знаний, но и умение применять их в различных ситуациях. Современный компетентностный подход в учебной программе по естественным наукам в Казахстане требует, чтобы учащиеся приобретали и использовали исследовательские навыки для решения научных и междисциплинарных задач. Использование методов исследования в процессе освоения предметов биологии обеспечивает творческое использование полученных студентом теоретических знаний и развивает умение самостоятельно планировать и осуществлять экспериментальную деятельность, а также использовать полученные исследовательские навыки по другим предметам. Научно-исследовательская работа в ботанике может быть направлена на исследование растений, их структуры, функций и жизненного цикла, а также на изучение растительных экосистем и их взаимодействия с окружающей средой. Этапы проведения научно-исследовательских работ на уроках биологии представлены ниже(рис. 1):

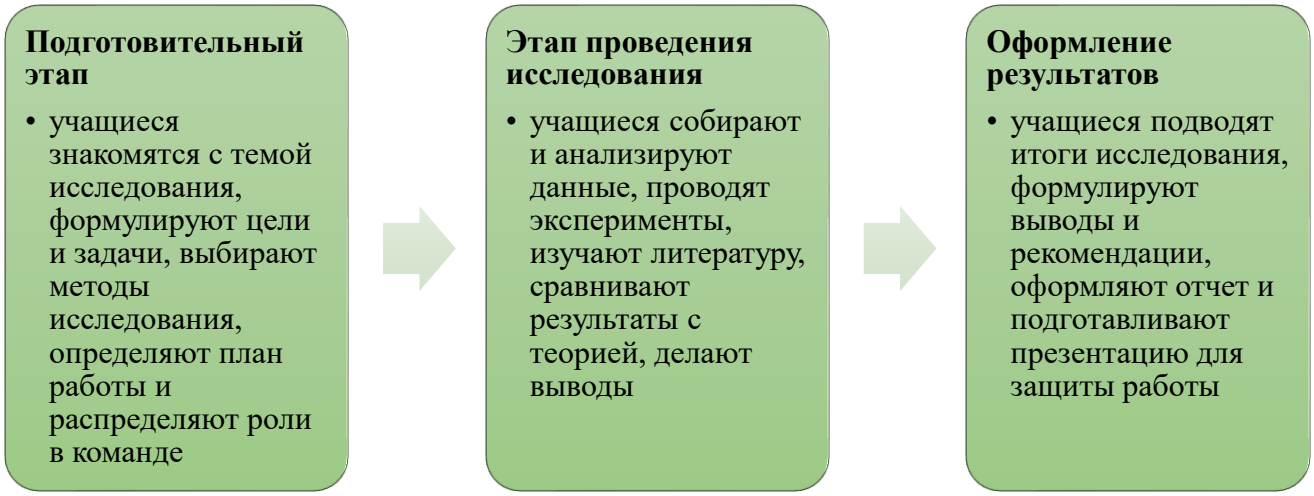


Рисунок 1 - Этапы проведения научно-исследовательских работ на уроках биологии

Проведение научно-исследовательских работ на уроках биологии при изучении ботаники имеет ряд важных преимуществ, включая [2]:

1. Развитие научного мышления: Включение научно-исследовательских работ в учебный процесс позволяет развивать научное мышление учащихся,

включая их способность анализировать, интерпретировать и представлять данные.

2. Практические навыки: Проведение научных исследований на уроках биологии при изучении ботаники помогает учащимся развивать практические навыки, такие как наблюдение, сбор и анализ данных и другие.

3. Углубление знаний: научно-исследовательская работа позволяет ученикам углубить свои знания в определенной области ботаники, а также применить их на практике.

4. Развитие критического мышления: ученики, занимающиеся научно-исследовательской работой, должны анализировать данные, делать выводы и доказывать свои утверждения. Это помогает им развивать критическое мышление и умение принимать обоснованные решения.

5. Развитие навыков работы с растительными системами: Научно-исследовательские работы позволяют учащимся работать с растительными системами и изучать их свойства и функции, что может улучшить их знание о растительном мире.

6. Развитие навыков сотрудничества: Проведение научно-исследовательских работ на уроках биологии при изучении ботаники проходит в группах, что способствует развитию коммуникативных навыков и навыков работы в команде.

В ходе научно-исследовательских работ ученики могут объединить полученные на уроке знания при самостоятельной работе на практике и расширить свой уровень знаний. Поэтому считаю необходимым проводить научно-исследовательских работы по ботанике в школах, повышать мыслительную способность учащихся и обострять их стремление к обучению. Организация таких работ по предмету биология - формирует у подрастающего поколения понимание жизни и жизни как великой ценности.

Важную роль в достижении высоких результатов обучения и развитии научных навыков при изучении ботаники играет сотрудничество между учеником и преподавателем. Достижения в процессе обучения могут быть улучшены за счет формативной оценки и эффективной обратной связи между учителем и

учениками. Учитель описывает, объясняет или демонстрирует концепции или навыки, которым обучают, или дает учащимся указание провести исследование. В ходе формирования обратной связи между обучающимся и преподавателем даются и принимаются ответы на вопросы о процессе обучения, выполнении заданий, возможности вести себя к поставленной цели и достижению запланированных результатов. Одним из методов развития исследовательских навыков студентов является совершенствование их навыков принятия решений. Развитие исследовательских навыков учащихся тесно связано с обучением на основе запросов, что, в свою очередь, может улучшить приобретение учащимися метакогнитивных навыков [3].

Наиболее важными действиями, способствующими развитию исследовательских навыков, являются последовательное планирование и управление уроками, решение примеров и задач из реальной жизни, а также задавание вопросов, которые помогают учащимся лучше понять исследовательскую проблему. У некоторых учеников возникают проблемы на разных этапах исследования, но их можно развивать, стимулируя интерес к соответствующей теме. На самом деле что одной из важнейших предпосылок развития исследовательских умений является формирование интереса к соответствующей теме. Сотрудничество компетентного преподавателя с учеником является одним из важнейших факторов, способствующих развитию учебных достижений студентов и исследовательских навыков.

Также необходимо отметить о том, что научно-исследовательские работы на уроках биологии при изучении ботаники могут представлять определенные сложности для учеников. Ниже перечислены некоторые из них:

1. Отсутствие необходимых знаний: Некоторые научно-исследовательские задания могут потребовать от учеников специальных знаний, которые они еще не успели усвоить. Например, если задание требует определить особенности строения цветка, то ученикам может понадобиться знание об анатомии цветка и его органов.

2. Ограниченное время: Научно-исследовательские работы могут занимать

много времени, особенно если они связаны с экспериментами или наблюдениями на длительный период. Ученики могут столкнуться с проблемой нехватки времени, чтобы завершить свою работу в срок.

3. Ограниченный доступ к материалам: Некоторые научно-исследовательские работы могут требовать доступа к специализированным инструментам и оборудованию, которые могут отсутствовать в школе.

4. Требования к точности: Некоторые задания могут требовать высокой точности и внимательности. Например, если ученик должен произвести сбор растительного материала для дальнейшего анализа, то у него должны быть определенные точные знания для получения результата.

Таким образом, сегодня совершенно по-иному идет научно-исследовательский процесс школьников при использовании исследовательского принципа, принуждающего обучение к самостоятельному поиску ответов. Характер изучения научно-исследовательской деятельности учащегося очень отчетливо виден при самостоятельной работе. Если метод преподавания предмета выбран и используется неправильно, каждый учитель не сможет достичь поставленной перед собой цели. Качественное образование возможно только при правильном выборе метода обучения, соответствии содержания учебного материала возрастным особенностям учащихся.

**Список литературы**

1. Алексеев В. В., Кутузов Р. В. Проектно-исследовательская деятельность по биологии в образовательном процессе /Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2019. – №. 2 (102). – С. 47–54.

2. Дьякова И. Н. Исследовательская деятельность учащихся по ботанике /Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2015. – №. 4. – С. 52–56.

3. Исаева А. У., Жумадуллаева А. И. К вопросу об организации научно-исследовательской работы студентов по экологической биологии /Научный альманах. – 2016. – №. 3–2. – С. 145–151.

# ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

**УДК 811.111**

## ФОНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧТЕНИЯ МОНОЛОГИЧЕСКОГО ТЕКСТА

**Комягина Ольга Викторовна**
кандидат филологических наук, доцент кафедры английского языка
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет
имени А. Г. и Н. Г. Столетовых»,
город Владимир, Россия

***Аннотация.*** *В статье изучены особенности фонетической организации монологического текста, реализованного в таком виде речевой деятельности, как чтение. Были выявлены особенности просодической организации читаемого монологического текста. Была изучена артикуляция, членение речи, ритмичность, темп и характер распределения пауз.*

*The article examines the features of the phonetic organization of a monologue text implemented in such a form of speech activity as reading. The features of the prosodic organization of the monologue text were revealed. Articulation, articulation of speech, rhythm, tempo and the nature of the distribution of pauses were studied.*

***Ключевые слова:*** *фонетика; просодия; монолог; чтение; паузы*

***Keywords:*** *phonetics; prosody; monologue; reading; pauses*

Для выявления фонетических особенностей чтения монологического текста было проведено исследование, материалом которого послужили монологические высказывания, осуществлённые носителями американского варианта английского языка. Чтение было записано на диктофон. Исследование проводилось с каждым участником индивидуально, в удобное для него время, поэтому обстановку, в которой проходило интервью, можно назвать неформальной. Все участники были спокойны и расслаблены. В ходе исследования был использован

текст, принадлежащий к информационному стилю.

В отечественной интонологии давно устоялся взгляд на интонацию, как на диалектическое единство тесно взаимодействующих друг с другом и одновременно противоположных друг другу наиболее важных сверхсегментных свойств звучащей речи (мелодики, фразового ударения, темпа, ритма и паузации, голосового тембра) [2].

Интонационный анализ проводился по таким параметрам, как синтагматическое членение, мелодика (преобладание каких-либо терминальных тонов в речи информантов), темп речи (медленный, средний или быстрый), паузация (характер и частотность пауз), громкость чтения (слабая, умеренная, сильная), особенность тембра речи.

При чтении текста информантами число синтагм изменяется от 1 до 4. Отмечается преобладание одно- и двух- синтагменных фраз.

Что касается особенности мелодики, то речь мужчин характеризуется оформлением завершения фраз с помощью простых терминальных тонов Low Fall, Low Rise, High Fall. Мнение о том, что речь женщин отличается высокой частотностью употребления сложных терминальных тонов Fall Rise, Rise Fall, справедливо лишь по отношению к 5% информантов, в речи которых высок процент употребления терминального тона Fall Rise.

Под темпом обычно понимается протекание речи во времени. В темпоральный компонент интонации включают также общую фонационную длительность речевого отрезка, ритм, паузы (перерывы в фонации). Темпоральный компонент наряду с мелодическим признаётся ведущим средством передачи значения важности информации и оказания воздействия на слушателя. Изменения и оценку темпа можно вести в двух планах: на основе восприятия и на основе измерения времени. Наиболее надёжным методом при изучении звучащей речи является метод соотнесения обоих изменений. В оценке темпа чётко намечаются, по крайней мере, три степени темпа: средний (нормальный), быстрый и замедленный [3, с. 107].

С точки зрения стабильности темпа, его, как правило, разделяют на

стабильный и изменяющийся. Д. Кристалл предлагает называть стабильный темп простым, а изменяющийся – сложным. Простой темп реализуется на односложных и многосложных участках, а сложный (изменяющийся) только на более длительных участках речи (не менее 20–40 слогов).

Темп прочтения можно охарактеризовать как стабильный (простой), ровный, что является неотъемлемой частью такого вида речевой деятельности, как чтение. Незначительные отклонения от среднего или нормального темпа являются реализацией лингвистической функции темпа в пределах целого текста.

При чтении текста темп речи варьировался в пределах среднего и быстрого. Быстрый темп был отмечен лишь у женщин. В среднем скорость прочтения текста 4,5 слов в секунду.

Охарактеризовать уровень громкости речи информантов можно было только методом собственного восприятия. На наш взгляд, уровень громкости можно охарактеризовать как нормальный. Из-за качества записи речь некоторых информантов кажется тихой. Однако это может быть всего лишь результатом нечёткого воспроизведения.

А. М. Антипова классифицирует паузу с точки зрения: 1) её положения во фразе или сверхфразовой единице (финальная, нефинальная), 2) с позиции её расположения в синтагме (синтагматическая, внутрисинтагменная), 3) длительности (короткая, средней продолжительности, долгая), 4) характера временной заполненности (заполненная, незаполненная), 5) отношения говорящего к высказыванию (логическая, психологическая, пауза неуверенности), 6) направления действия паузы (её отношение к предыдущему или последующему отрезку речи) [1, с. 46].

Анализ всего экспериментального материала позволил сделать следующие выводы относительно характера и дистрибуции пауз в высказываниях с опорой на письменный текст. Паузация при чтении выражена синтаксическими паузами в соответствии с синтаксическим и семантическим членением речи. Количество таких пауз практически одинаково у всех информантов. Этот факт объясняется тем, что основная функция синтаксических пауз – соединительно-

разделительная. Синтаксические паузы делят предложение на интонационные группы и обозначают границу между фразами. В связи с этим характер паузации при чтении можно определить как предсказуемый (в соответствии с постановкой знаков препинания).

В зависимости от синтаксического и семантического членения текста паузы при чтении делятся на очень короткие, короткие и средние. Большинство информантов использовали очень короткие внутрисинтагменные паузы и короткие синтагматические паузы. Некоторые стремились избегать внутрисинтагменных пауз, предпочитая непрерывное беглое чтение со средними по длительности паузами в конце каждого предложения. Однако, в большинстве случаев это приводило к пропуску или неточности произнесения слов при чтении.

При чтении текста данными информантами преобладают незаполненные синтаксические паузы.

В результате исследования было установлено, что при чтении тембр голоса выступающих является нейтральным, беспристрастным, приближенным к дикторской речи, с ярко выраженными членением на синтаксические и смысловые синтагмы.

На перцептивном уровне читаемый текст-монолог характеризуется чёткой артикуляцией, чётким и заранее спланированным членением и выделением основной мысли, широким тональным диапазоном, ритмичностью, равномерностью темпа, равномерным характером распределения пауз.

В целом, в данном исследовании ещё раз подтверждается известное положение о том, просодические средства языка более активно используются в спонтанной речи, чем в читаемом тексте. Степень подготовленности высказывания также влияет на его фонетическую сторону. Так чтению свойственна плавная, фонетически чётко организованная речь с ярко выраженным членением, характеризующаяся синтаксически и семантически предсказуемыми паузами.

## Список литературы

1. Антипова А. М. Ритмическая система английской речи. Учебн. Пособие

для пед. ин-тов / А. М. Антипова. – М.: Высшая школа, 1984. – 119 с.

2. Вишневская Г. М. Английская интонация (в условиях русской интерференции / Г. М. Вишневская – Иваново: Издательство Иван. ун-та», 2002. – 124 с.

3. Яшина Н.В. Коммуникативные и интонационные особенности дискурса телеинтервью (на материале американского варианта английского языка): дис. … канд. филол. наук. Иваново, 2007.

# ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

**УДК 347.78**

## КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАРУШЕНИЙ АВТОРСКИХ ПРАВ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

**Маммадзада Захид Захир оглы**

магистрант

**Научный руководитель: Куркина Наталья Васильевна,**

к.ю.н., доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», Россия

***Аннотация.*** *В данной статье рассмотрим классификацию нарушений авторских прав в сети Интернет, а также основные особенности этого явления. Остановимся на различных видах нарушений авторских прав, таких как незаконное использование материалов и плагиат, и рассмотрим их примеры. Мы также обсудим основные особенности нарушений авторских прав в Интернете, которые делают их более сложными для контроля и защиты. В заключение мы предложим несколько рекомендаций для того, чтобы защитить свои авторские права в онлайн-среде.*

*In this article we will consider the classification of copyright violations on the Internet, as well as the main features of this phenomenon. Let's focus on various types of copyright violations, such as illegal use of materials and plagiarism, and consider their examples. We will also discuss the main features of copyright violations on the Internet, which make them more difficult to control and protect. In conclusion, we will offer some recommendations in order to protect your copyrights in an online environment.*

***Ключевые слова:*** *авторские права, нарушения, интернет, цифровые технологии, защита, объекты авторского права, пользователи, контент, пиратство, правообладатели, законодательство, лицензирование, судебная практика*

***Keywords:*** *copyright, infringement, internet, digital technologies, protection, copyright objects, users, content, piracy, copyright holders, legislation, licensing, judicial practice*

Авторские права являются важным инструментом защиты прав создателей интеллектуальной собственности. С развитием технологий и распространением Интернета, нарушения авторских прав в онлайн-среде стали широко распространенным явлением. Цифровая среда предоставляет множество возможностей для быстрого и массового распространения авторских произведений, что может приводить к их незаконному использованию [5].

Классификация и основные особенности нарушений авторских прав в сети Интернет – это важная тема для понимания того, как защищать свои авторские права в онлайн-среде.

Первая категория нарушений авторских прав – это пиратство. Пиратство в Интернете означает незаконное распространение авторских произведений, таких как музыка, фильмы, книги и программное обеспечение. Это может происходить через файлообменные сети, торренты или специализированные сайты.

Вторая категория нарушений – это незаконное использование авторских произведений. Это означает использование материала, который был создан другим человеком, без получения разрешения на это. Примерами могут быть использование изображений или музыки на своем веб-сайте без разрешения авторов.

Третья категория нарушений – это плагиат. Плагиат в Интернете – это когда человек копирует текст или другой материал с другого веб-сайта без разрешения и представляет его как свой собственный [1].

Основными особенностями нарушений авторских прав в Интернете являются:

Быстрота распространения информации в Интернете, что делает очень трудным контроль за нарушениями авторских прав.

Анонимность в Интернете, которая позволяет людям скрываться за псевдонимами и уклоняться от ответственности за нарушения авторских прав.

Сложность определения владельца авторских прав в Интернете, что делает трудным обращение с претензиями на нарушителей.

Наличие различных технических способов защиты авторских прав, которые не всегда эффективны и могут быть обойдены.

Для защиты своих авторских прав в Интернете, авторам необходимо:

Регулярно проверять свои материалы на наличие нарушений авторских прав и принимать меры для их предотвращения.

Использовать различные технические средства защиты авторских прав, такие как цифровые подписи, водяные знаки и т.д.

Сотрудничать с юристами

Авторские права — это права, которые принадлежат создателю интеллектуальной собственности на его произведение. В Интернете существует множество нарушений авторских прав, которые включают в себя следующие основные категории:

Пиратство авторских прав: это нарушение, при котором кто-то использует чужие произведения без разрешения правообладателя. Это может быть использование фотографий, видео, музыки или другого контента, который был создан другими людьми, без получения соответствующих разрешений или оплаты авторских прав.

Нарушение прав на торговые марки: это нарушение, когда кто-то использует зарегистрированные торговые марки без разрешения правообладателя. Нарушение может быть осуществлено путем использования названия товара, логотипа или других элементов дизайна без соответствующего разрешения [4].

Нарушение прав на патенты: это нарушение, при котором кто-то использует изобретение, которое защищено патентом, без разрешения правообладателя. Это может быть использование технологии, которая была запатентована, без соответствующего разрешения.

Нарушение прав на программное обеспечение: это нарушение, при котором кто-то использует программное обеспечение, которое защищено авторским правом, без соответствующего разрешения. Это может быть использование

программного обеспечения, которое не было приобретено легальным путем, или использование программного обеспечения в нарушение условий лицензионного соглашения [8].

Нарушение прав на конфиденциальность и частную жизнь: это нарушение, при котором кто-то публикует или распространяет информацию о человеке без его согласия. Это может быть публикация личных фотографий, видео или другой информации, которые должны были быть конфиденциальными.

В целом, нарушение авторских прав может иметь серьезные последствия, включая штрафы и судебные разбирательства. Поэтому важно быть осторожным при использовании контента в Интернете и убедиться, что вы не нарушаете авторские права других людей [6].

## Список литературы

1. Гринберг М. И. Авторское право и свобода доступа к информации в информационном обществе. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 368 с.

2. Загородний А. Г. Авторское право в Интернете: проблемы и перспективы. - М.: Юристъ, 2016. - 248 с.

3. Курьеров Д. Ю. Правовая защита авторских прав в информационном обществе. - М.: Норма, 2018. - 256 с.

4. Лаппо Д. А. Авторское право и Интернет. - М.: Проспект, 2015. - 320 с.

5. Макарова М.А. Проблемы авторского права в эпоху цифровых технологий. - М.: Юристъ, 2014. - 208 с.

6. Решетникова Е. А. Авторские права в сети Интернет. - М.: Новый университет, 2015. - 224 с.

7. Савин И. А. Авторское право в Интернете: теория и практика. - М.: Статут, 2017. - 336 с.

8. Сергеева Н. И. Защита авторских прав в Интернете: технологии и правовые механизмы. - М.: Юрайт, 2016. - 336 с.

9. Федотова Е. А. Проблемы защиты авторских прав в информационном обществе. - М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. - 240 с.

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

**УДК 614.841**

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТАКТИКИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

**Попова Светлана Вячеславовна**
старший преподаватель кафедры пожаротушения и
аварийно-спасательных работ
ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

***Аннотация.*** *В статье рассмотрены теоретические основы тактики тушения пожаров. Приведены статистические данные по пожарам в Российской Федерации за период с 2017 по 2021 гг., показаны классификации пожаров и основные задачи пожарной тактики.*

***Annotation.*** *The article discusses the theoretical foundations of fire extinguishing tactics. Statistical data on fires in the Russian Federation for the period from 2017 to 2021 are presented, fire classifications and the main tasks of fire tactics are shown.*

***Ключевые слова:*** *статистические данные, пожар, пожарная тактика, тушение пожара, руководитель тушения пожара*

***Key words:*** *statistics, fire, fire tactics, fire extinguishing, fire extinguishing manager*

На территории Российской Федерации (РФ) согласно подведенной статистики Научно-Исследовательского Института ФГБУ ВНИИПО за период с 2017 по 2021 год было зарегистрировано 1566180 очагов возгораний и около 9,5 тыс. погибших людей. Самое большое количество 471426 пожаров зафиксировано в 2019 году (Рис. 1) [1-5].

Виды пожаров определяют собой содержание действий подразделений пожарной охраны и руководителя тушения пожара (РТП). То есть, здесь вырабатываются конкретные задачи на действия с учетом того, что они могут быть:

наземными, подземными и воздушными.

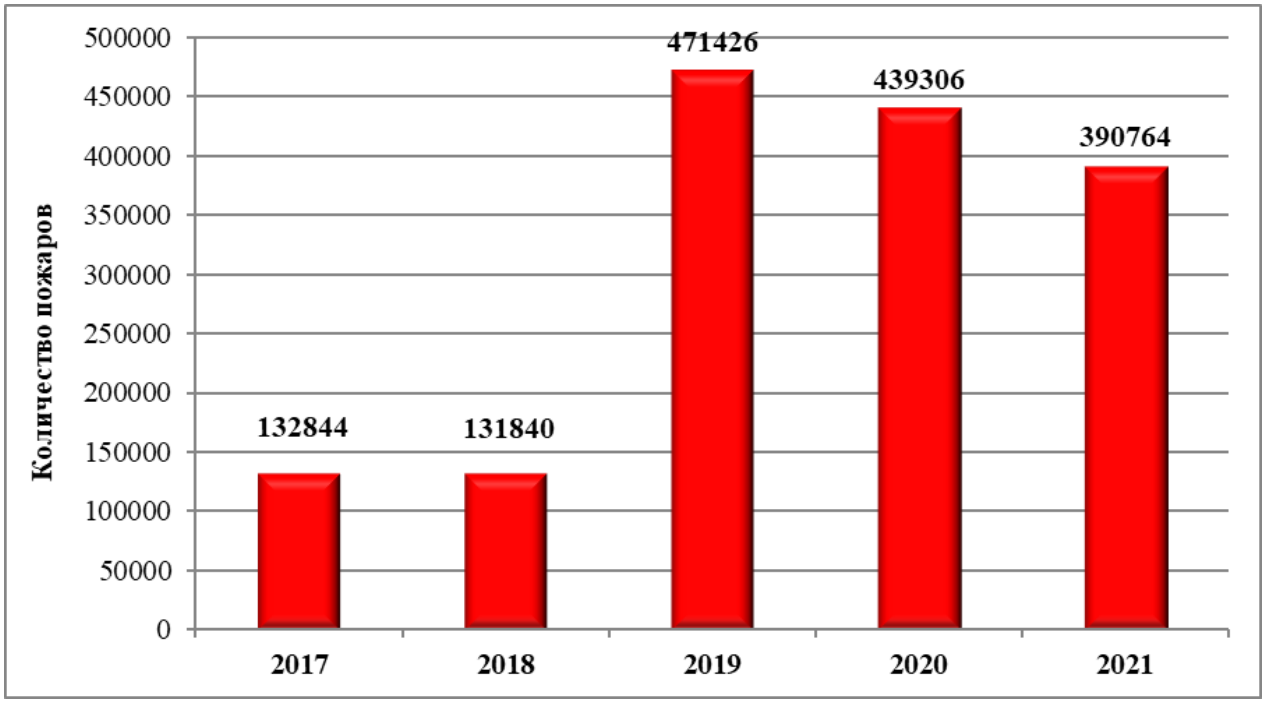


Рисунок 1 – Динамика пожаров в РФ за период с 2017 по 2021 гг.

Например, подземные торфяные пожары могут переходить, с течением времени, в наземные, а те в свою очередь в низовые и верховые пожары. Каждый из этих разновидностей пожаров требует определенных, наиболее экономичных, быстрых и целесообразных способов тушения, специальных видов пожарной техники и пожарно-технического вооружения.

Пожары классифицируются:

I. По виду горючего материала и подразделяются на следующие классы: пожары твердых горючих веществ и материалов (A); пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (B); пожары газов (C); пожары металлов (D); пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (E); пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F).

II. По изменению площади горения: распространяющиеся; не распространяющиеся.

III. По социально-экономическим последствиям: статистический (с ущербом менее 3420 МРОТ, где не применялись силы и средства по повышенному

номеру); средний (с ущербом 3420 МРОТ и более, где применялись силы и средства по повышенному номеру); крупный (с ущербом 3420 МРОТ и более, с гибелью трех и более человек, травмированных 10 человек и более).

Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров.

Для качественной организации тушения пожаров. Одной из задач подготовки начальствующего состава является изучение пожарной тактики. Пожарное дело сегодня стало инженерно-технической отраслью, оно требует от личного состава и, прежде всего, от начальствующего состава глубоких теоретических и практических знаний.

Пожарная тактика – это теория и практика подготовки и ведения действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ.

За последние годы пожарная тактика из описательной дисциплины всё в большей степени стала превращаться в научную, способную исследовать и выявлять закономерности, присущие процессам подготовки и ведения действий по тушению пожаров. Она содержит главные, наиболее важные положения и правила, в соответствии с которыми руководитель тушения пожара (РТП) принимает обоснованное решение, соответствующее конкретным условиям.

Пожарная тактика решает 5 основных задач, тесно связанных между собой:

– познает закономерности развития пожара;

– разрабатывает способы и приёмы спасания людей и тушения пожаров;

– разрабатывает способы ведения действий подразделений по тушению пожаров;

– разрабатывает организационную структуру подразделений;

– разрабатывает тактические возможности подразделений и методы их подготовки.

Разработка мероприятий по организации и тактике тушения пожаров невозможна без тактической подготовки на всех уровнях гарнизона пожарной охраны. Тактическая подготовка тесно связана с психологической подготовкой,

т.е. готовностью личного состава пожарной охраны к ведению действий в любых условиях обстановки на пожарах, в том числе и в экстремальных.

В современных условиях пожарная тактика решает свои задачи исходя из уровня тактико-технических возможностей техники, внедрения новых средств тушения. Они находятся в непрерывном развитии, обогащаясь новыми приёмами и способами тушения пожаров по мере оснащения подразделений более совершенной техникой и огнетушащими веществами.

Пожарная тактика является одной из основных профилирующих дисциплин в подготовке специалистов средней и высшей квалификации, базируется на ряде других общенаучных, общетехнических и специальных дисциплин таких как: пожарная безопасность объектов и населенных пунктов, противопожарное водоснабжение, пожарная техника, пожарно-строевая подготовка, основы службы и подготовки и многие другие дисциплины.

Формирование профессиональных знаний, приобретение определенных навыков, выработка необходимой психологической устойчивости осуществляется при изучении дисциплины «Пожарная тактика» [6-8].

## Список литературы

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.

2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / П. В. Полехин, М.А. Чебуханов, А. А. Козлов, А. Г. Фирсов, В. И. Сибирко, В. С. Гончаренко, Т. А. Чечетина. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2021. - 112 с.: ил. 5.

3. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под редакцией Д. М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2020, - 80 с.: ил. 30.

4. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2019, - 125 с.

5. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д. М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2018, - 125 с.

6. Теребнев В. В., Тараканов Д. В., Грачев В. А., Теребнев А. В. Оперативно-. тактические задачи. Часть I (Методика, примеры). – Екатеринбург: ООО «Изда-тельство «Калан», 2010. – 406 с.

7. Теребнев В. В., Теребнев А. В. Основы теории управления силами и средствами на пожаре. – М.: Академия ГПС МЧС Росии, 2010. 291 с.

8. Теребнев В. В., Теребнев А. В., Подгрушный А. В., Грачев В. А. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 301 с.

**УДК 614.841**

# ДЕЙСТВИЯ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ

**Попова Светлана Вячеславовна**
старший преподаватель кафедры пожаротушения и
аварийно-спасательных работ
ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

***Аннотация.*** *В данной статье показаны основные действия пожарных подразделений по тушению пожаров. Приведены средства, использующие подразделениями пожарной охраны при выполнении основной задачи. Рассмотрены основные принципы для выбора решающего направления. Показаны этапы действий подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров.*

***Annotation.*** *This article shows the main actions of fire departments to extinguish fires. The means used by fire protection units when performing the main task are given. The basic principles for choosing the decisive direction are considered. The stages of actions of fire extinguishing units and emergency rescue operations related to fire extinguishing are shown.*

***Ключевые слова:*** *пожар, огнетушащие вещества, пожарная тактика, тушение пожара, руководитель тушения пожара, ликвидация горения*

***Key words:*** *fire, extinguishing agents, fire tactics, fire extinguishing, fire extinguishing manager, gorenje elimination*

Порядок организации тушения пожаров в гарнизонах пожарной охраны устанавливается Государственной противопожарной службой.

Порядок привлечения сил и средств для тушения пожаров определяется Государственной противопожарной службой и утверждается:

– на межрегиональном уровне (федеральными органами государственной власти);

– на территориальном и местном уровнях (органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления).

Организация тушения пожаров предусматривает организационные мероприятия, направленные на обеспечение условий для успешных действий по тушению пожаров.

Все мероприятия по организации тушения пожаров в городах и населенных пунктах направлены на своевременное прибытие пожарных подразделений к месту пожара и введение в действие огнетушащих средств. Пожары в современных зданиях и сооружениях подтверждают, что влияние фактора времени все больше возрастает. Разрабатывая организационные мероприятия тушения пожаров, важно создать условия, позволяющие первому пожарному подразделению прибыть на место вызова и ввести средства тушения в начальной стадии пожара, когда для ликвидации горения требуются минимальные силы и средства. Все временные значения имеют прямую связь с организацией тушения пожаров, борьба за уменьшение каждого из них – повседневная задача подразделений пожарной охраны.

Для выполнения основной задачи личным составом подразделений используются следующие средства:

– пожарная и аварийно-спасательная техника, в том числе техника, приспособленная для целей тушения пожаров;

– пожарный инструмент и оборудование, аварийно-спасательное оборудование, в том числе средства индивидуальной защиты органов дыхания;

– огнетушащие вещества;

– инструменты и оборудование для оказания первой помощи пострадавшим;

– системы и оборудование противопожарной защиты зданий и сооружений;

– системы и устройства специальной связи и управления.

Одновременно при тушении пожаров проводятся аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, включающие в себя действия по спасанию людей, материальных ценностей и снижению вероятности воздействия опасных факторов пожара, которые могут привести к травмированию или гибели людей, а также к увеличению материального ущерба.

Для успешного выполнения основной задачи определяется направление действий, в соответствии с которым использование сил и средств подразделений в данный момент времени обеспечивает наиболее эффективные условия для ее решения [1-4].

При определении решающего направления исходят из следующих основных принципов:

– имеет место реальная угроза жизни людей, при этом их самостоятельная эвакуация невозможна - силы и средства подразделений направляются на спасание людей;

– развитие пожара создает угрозу взрыва или обрушения строительных конструкций - силы и средства подразделений сосредоточиваются и вводятся на направлениях, обеспечивающих предотвращение взрыва или обрушения строительных конструкций;

– пожаром охвачена часть здания (сооружения), при этом существует угроза его распространения на другие части здания (сооружения) или на соседние здания (сооружения) - силы и средства подразделений сосредотачиваются и вводятся на направлениях, где дальнейшее распространение пожара может привести к наибольшему ущербу;

– пожаром охвачено отдельно стоящее здание (сооружение) и нет угрозы распространения огня на соседние здания (сооружения) - силы и средства подразделений сосредотачиваются и вводятся в местах наиболее интенсивного горения;

– пожаром охвачено здание (сооружение), не представляющее на момент прибытия подразделений особой ценности, при этом существует угроза перехода пожара на соседние здания (сооружения) - силы и средства подразделений

сосредотачиваются и вводятся на защиту не горящих зданий (сооружений) [4-5].

Действия подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, начинаются с момента получения сообщения о пожаре и считаются законченными по возвращению сил и средств на место постоянного расположения.

Действия подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, включают в себя следующие этапы:

– прием и обработку сообщения о пожаре (вызове);

– выезд и следование к месту пожара (вызова);

– разведку места пожара;

– аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров;

– развертывание сил и средств;

– ликвидацию горения;

– специальные работы;

– сбор и возвращение к месту постоянного расположения.

При тушении пожаров личный состав подразделений должен соблюдать требования законодательства Российской Федерации, связанного с тушением пожаров. В настоящее время подразделения пожарной охраны оснащены современными средствами спасания людей и тушения пожаров, которые позволяют им выполнять задачи в самых сложных условиях обстановки на пожарах [6-7].

## Список литературы

1. Теребнев В. В., Тараканов Д. В., Грачев В. А., Теребнев А. В. Оперативно-. тактические задачи. Часть I (Методика, примеры). – Екатеринбург: ООО «Изда-тельство «Калан», 2010. – 406 с.

2. Теребнев В. В., Теребнев А. В. Основы теории управления силами и средствами на пожаре. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. 291 с.

3. Теребнев В. В., Теребнев А. В., Подгрушный А. В., Грачев В. А. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами

на пожаре. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 301 с.

4. Михайлин, П. О. Разбор пожаров в подразделениях пожарной охраны / П. О. Михайлин / Пожарная безопасность. – 2022. – № 4(109). – С. 63–72. – DOI 10.37657/vniipo.pb.2022.109.4.007. – EDN HKLXCW.

5. Теребнев В. В. Основы организации и управления силами и средствами на пожаре : Учебник / В. В. Теребнев. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью Издательство «КУРС», 2020. – 256 с. – (Техносферная безопасность и природообустройство). – ISBN 978-5-907064-42-3. – EDN ZWYGES.

6. Теребнёв В. В., Теребнёв А. В. Управление силами и средствами на пожаре. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. - 261 с.

7. Брушлинский Н. Н., Бозуков Г. С. и др. Совершенствование организации и управления пожарной охраной. - М.: Стройиздат, 1986. - 150 с.

**УДК 614.841**

# ОБЗОР ТАКТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

**Попова Светлана Вячеславовна**
старший преподаватель кафедры пожаротушения и
аварийно-спасательных работ
ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

***Аннотация.*** *В данной статье проведен обзор тактических возможностей пожарных подразделений. Рассмотрены составы пожарных караулов и отделений. Показаны основные задачи пожарных подразделений и схемы взаимодействия отделений в карауле при выполнении боевой задачи.*

***Annotation.*** *This article provides an overview of the tactical capabilities of fire departments. The compositions of fire guards and departments are considered. The main tasks of fire departments and schemes of interaction of departments in the guard when performing a combat mission are shown.*

***Ключевые слова:*** *тактические возможности, пожарные подразделения, караул, отделение, пожарно-техническое вооружение, руководитель тушения пожара*

***Key words:*** *tactical capabilities, fire departments, guard, department, fire-technical weapons, fire extinguishing manager*

Тактические возможности пожарных подразделений тесно связаны с состоянием их боеготовности и боеспособности.

Тактические возможности – способность пожарных подразделений выполнять действия по спасанию людей, эвакуации имущества ликвидации горения за определенный промежуток времени [1].

В системе профессиональной подготовки личный состав подразделений

совершенствует свои знания и навыки в работе с пожарно-техническим вооружением, отрабатывает взаимодействие между номерами боевого расчета. Это позволяет повышать тактические возможности пожарных подразделений, и эффективно использовать их на пожаре.

Караул в составе двух и более отделений на основных пожарных автомобилях является основным тактическим подразделением пожарной охраны, способным самостоятельно решать задачи по спасению людей и тушению пожара.

В зависимости от района или охраняемого объекта, караул может быть усилен одним или несколькими отделениями на специальных пожарных автомобилях.

Отделение на автоцистерне, состоящее из 4–7 человек, обладает тактическими возможностями, крайне необходимыми для подразделений, прибывающих на пожар. При этом время, в течение которого отделение может работать по подаче огнетушащих средств (без учета времени прокладки рукавной линии), зависит от количества вывозимых на автоцистерне средств, типа и числа подаваемых стволов [1].

Отделение на пожарной автоцистерне и автонасосе является первичным тактическим подразделением, способным самостоятельно решать задачи по спасению люде и имущества и тушению пожаров, т.е. оно уже обладает определенными тактическими возможностями.

Отделения на автоцистернах, имея запас воды и пенообразователя, не устанавливая автомобиль на водоисточник, могут подавать на тушение водяные или пенные стволы, а также принимать меры по спасению людей, сдерживать распространение огня на решающем направлении до введения дополнительных сил и средств. При установке автоцистерн на водоисточник тактические возможности отделений возрастают при наличии средств защиты органов дыхания для работы в задымленной и отравленной среде [1].

Без установки автомобиля на водоисточник отделение выполняет боевую работу в следующих случаях:

– немедленного введения огнетушащих средств для обеспечения работ по

спасанию людей;

– взрыва, аварии, обрушения конструкций из-за промедления с введением стволов или генераторов пены; достаточного запаса огнетушащих средств на автомобиле для ликвидации пожара;

– ограничения распространения огня на решающем направлении введения сил и средств до развертывания более мощных пожарных подразделений, а также при условии, когда состав разведки идет с рукавной линией и в других случаях [2].

При установке автоцистерн на водоисточник тактические возможности отделений значительно возрастают, и они способны обеспечить непрерывную работу двух ручных стволов комбинированных (РСК-70), одного РСК-70 и двух РСК-50, четырех стволов РСК-50 или двух генераторов пены средней кратности (ГПС-600) в течение длительного времени (при условии пополнения запаса пенообразователя). Кроме работы со стволами отделение на автоцистерне может установить выдвижную 3-коленную лестницу, производить вскрытие и разборку конструкций на позиции одного ствола. Тактические возможности отделения на автоцистерне увеличиваются при использовании расчетом дыхательных аппаратов на сжатом воздухе [2].

Отделения на автонасосах выполняют тот же характер работ, но объем их значительно больше. Это обусловлено тем, что численность боевого расчета, запас и разновидность вооружения на них значительно больше.

Объем работ, выполняемых караулом, складывается из тактических возможностей отделений, входящих в его состав. При этом каждое отделение решает свою задачу, которая является частью общей задачи, стоящего перед караулом.

Однако отделению на автонасосе и насосно-рукавном автомобиле из-за необходимости установки автомобиля на водоисточник для подачи первого ствола требуется больше времени, чем отделению на автоцистерне.

Тактические возможности караула гораздо выше суммарных тактических возможностей отделений его составляющих, так как отделения работают во

взаимодействии.

Так, при боевом развертывании начальник караула, как правило, устанавливает автоцистерну как можно ближе к месту пожара (характерно для неразвившихся пожаров), от нее вводит первые стволы на тушение, в то время как отделение на автонасосе производит предварительное развертывание с установкой автомобиля на ближайший к месту пожара водоисточник для обеспечения работ по дальнейшему вводу сил и средств.

По израсходованию воды в цистерне рукавные линии от автоцистерны подсоединяются к разветвлению магистральной линии от автонасоса, что обеспечивает минимальный перерыв в работе первых стволов по подаче огнетушащего средства.

Тактические возможности караула расширяются при введении в его состав отделений на специальных пожарных автомобилях [2].

Отделения на автолестницах и коленчатых автоподъемниках обеспечивают проведение спасательных работ с верхних этажей зданий и подачу стволов для тушения от основных пожарных автомобилей. Подразделения на основных пожарных автомобилях обеспечивают безопасность работы автолестниц и при необходимости подают стволы для их защиты. Личный состав основных пожарных автомобилей устанавливает прожекторы в задымленных помещениях, развертывает средства связи, работает с электрифицированным инструментом от автомобиля связи и освещения.

Отделения на технических автомобилях, автомобилях газодымозащитной службы с помощью специального инструмента проводят работы по вскрытию конструкций на пожаре. При этом личный состав основных пожарных автомобилей вводит стволы к местам вскрытия конструкций, а также привлекается для работ с механизированным инструментом.

Личный состав подразделений на основных пожарных автомобилях подготавливает и обеспечивает работу стволов, которыми пользуются отделения и звенья на автомобилях газодымозащитной службы. При установке дымососов они оказывают помощь специальным подразделениям, обеспечивают безопасность

работы, а в случае разборки завалов на месте пожара подают стволы для охлаждения нагретых конструкций, ликвидации горения и защиты пожарной техники [2].

Основные схемы взаимодействия отделений в карауле при выполнении боевой задачи приведены на схеме (рис. 1).

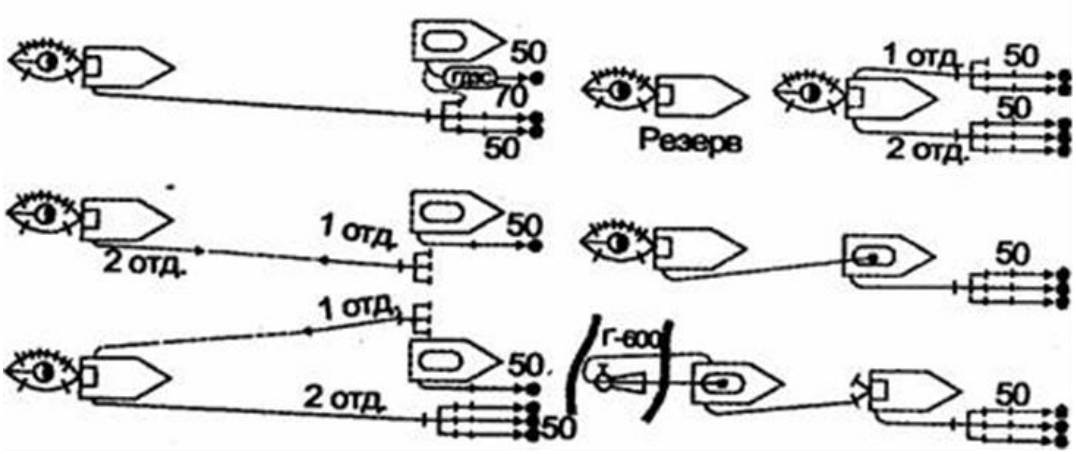


Рисунок 1 – Основные схемы взаимодействия пожарных отделений

Руководитель тушения пожара должен не только знать возможности подразделений, но и уметь определять основные их тактические показатели: время работы водяных и пенных стволов; возможную площадь тушения пожара; возможные объемы тушения пенами; схемы подачи огнетушащих веществ.

Четкая и слаженная работа всех отделений в процессе тушения пожара позволяет максимально использовать свои тактические возможности [1-2].

## Список литературы

1. Теребнев В. В., Теребнев А. В. Основы теории управления силами и средствами на пожаре. – М.: Академия ГПС МЧС Росии, 2010. 291 с.

2. Теребнев В. В. Основы организации и управления силами и средствами на пожаре : Учебник / В. В. Теребнев. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью Издательство «КУРС», 2020. – 256 с. – ISBN 978-5-907064-42-3.

# МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

**UDC 611.127**

## CARDIOMYOCYTE TRANSPLANTATION TO IMPROVE HEART FUNCTION

**Timergalina R. E.**
**Sangisheva E. S.**
students
**Scientific Advisor: Gholami Hamideh Hasan,**
Language teacher at BGMU, master of philology
Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

***Abstract.*** *Heart failure is a growing health concern that affects millions of people worldwide, leading to increased morbidity and mortality rates. Despite significant advancements in the management of heart failure, heart transplantation remains the only curative option for end-stage heart failure patients. However, the limited availability of donor hearts and the risk of transplant rejection have led to the exploration of alternative treatments such as cardiomyocyte transplantation. Cardiomyocytes are the specialized cells that make up the heart muscle and are responsible for its contractile function. The transplantation of these cells has shown promising results in preclinical and clinical studies for improving the function of the heart. This article provides an in-depth analysis of the current state of cardiomyocyte transplantation and its potential to revolutionize the treatment of heart failure.*

***Аннотация.*** *Сердечная недостаточность является растущей проблемой здравоохранения, которая затрагивает миллионы людей во всем мире, приводя к росту заболеваемости и смертности. Несмотря на значительные достижения в лечении сердечной недостаточности, трансплантация сердца остается единственным методом лечения пациентов с терминальной стадией сердечной*

*недостаточности. Однако ограниченная доступность донорских сердец и риск отторжения трансплантата привели к изучению альтернативных методов лечения, таких как трансплантация кардиомиоцитов. Кардиомиоциты — это специализированные клетки, которые составляют сердечную мышцу и отвечают за ее сократительную функцию. Трансплантация этих клеток показала многообещающие результаты в доклинических и клинических исследованиях по улучшению функции сердца. В этой статье представлен углубленный анализ современного состояния трансплантации кардиомиоцитов и ее потенциала революционизировать лечение сердечной недостаточности.*

***Keywords:*** *heart failure, cardiomyocyte transplantation, induced pluripotent stem cells, allogeneic cells*

***Ключевые слова:*** *сердечная недостаточность, трансплантация кардиомиоцитов, индуцированные плюрипотентные стволовые клетки, аллогенные клетки*

**Relevance.** Heart failure is a growing health concern worldwide, affecting millions of people and leading to increased morbidity and mortality rates. Despite significant advancements in the management of heart failure, heart transplantation remains the only curative option for end-stage heart failure patients. However, the limited availability of donor hearts and the risk of transplant rejection have led to the exploration of alternative treatments such as cardiomyocyte transplantation. Cardiomyocytes are the specialized cells that make up the heart muscle and are responsible for its contractile function. The transplantation of these cells has shown promising results in preclinical and clinical studies for improving the function of the heart. Therefore, this article is of utmost relevance as it provides an in-depth analysis of the current state of cardiomyocyte transplantation and its potential to revolutionize the treatment of heart failure.

**Purpose of the work.** The purpose of this work is to provide an in-depth analysis of the current state of cardiomyocyte transplantation and its potential to improve the function of the heart in patients with heart failure. This article will review preclinical and clinical studies on cardiomyocyte transplantation and its efficacy, safety, and limitations.

**Materials and Methods.** A literature review was conducted using PubMed, Embase, and Cochrane Library databases to identify relevant articles regarding cardiomyocyte transplantation. Articles were selected based on their relevance to the topic and publication within the last 10 years.

**Results and Discussion.** One of the primary challenges in cardiomyocyte transplantation is the limited availability of viable cardiomyocytes. Cardiomyocytes are terminally differentiated cells that have limited capacity for self-renewal. Therefore, the source of cardiomyocytes for transplantation is an important consideration.

One potential source of cardiomyocytes is the use of induced pluripotent stem cells (iPSCs). iPSCs are generated from adult somatic cells and can be differentiated into cardiomyocytes. The advantage of iPSCs is that they can be derived from the patient's own cells, reducing the risk of rejection. However, the use of iPSCs has been limited by the potential for tumorigenesis and the heterogeneity of the cardiomyocytes that are generated.

Another potential source of cardiomyocytes is the use of allogeneic or xenogeneic cells. Allogeneic cells are derived from a donor of the same species, while xenogeneic cells are derived from a different species. The advantage of allogeneic or xenogeneic cells is that they offer a potentially unlimited source of cardiomyocytes. However, the use of these cells is limited by the potential for rejection and the risk of disease transmission.

Several clinical trials have been conducted to evaluate the effectiveness of cardiomyocyte transplantation in treating cardiomyopathy. In a study published in the New England Journal of Medicine, researchers transplanted iPSCs into the hearts of 16 patients with severe heart failure. The study found that the patients' heart function improved significantly, and their symptoms of heart failure were reduced.

In another study, published in Circulation Research, researchers transplanted allogeneic cardiomyocytes into the hearts of 11 patients with end-stage heart failure. The study found that the patients' heart function improved, and their symptoms of heart failure were reduced. However, one of the patients developed immune rejection, highlighting the need for further research on the safety of allogeneic transplantation.

**Conclusion.** Cardiomyocyte transplantation is an emerging therapeutic approach that shows promise in improving the function of the heart. While the results of clinical trials have been mixed, the potential benefits of cardiomyocyte transplantation are significant, and further research is warranted. The source of cardiomyocytes and the method of delivery are important considerations, and the optimal approach may depend on the specific clinical scenario. Ultimately, the goal of cardiomyocyte transplantation is to improve the quality of life of patients with heart failure and reduce the burden of cardiovascular disease globally.

## References

1. Boyle AJ, Schulman SP, Hare JM. Stem cell therapy for cardiac repair: ready for the next step. Circulation. 2006; 114(4):339-52.

2. Menasché P, Alfieri O, Janssens S, McKenna W, Reichenspurner H, Trinquart L, et al. The Myoblast Autologous Grafting in Ischemic Cardiomyopathy (MAGIC) trial: first randomized placebo-controlled study of myoblast transplantation. Circulation. 2008; 117(9):1189-200.

3. Dowell JD, Rubart M, Pasumarthi KB, Soonpaa MH, Field LJ. Myocyte and myogenic stem cell transplantation in the heart. Cardiovasc Res. 2003; 58(2):336-50.

4. Chachques JC, Herreros J, Trainini J, Juffé A, Rendal E, Prosper F, et al. Autologous human serum for cell culture avoids the implantation of cardioverter-defibrillators in cellular cardiomyoplasty. Int J Cardiol. 2004; 95 Suppl 1:S29-33.

5. Dai W, Hale SL, Martin BJ, Kuang JQ, Dow JS, Wold LE, et al. Allogeneic mesenchymal stem cell transplantation in postinfarcted rat myocardium: short- and long-term effects. Circulation. 2005; 112(17):214-23.

6. Reinecke H, MacDonald GH, Hauschka SD, Murry CE. Electromechanical coupling between skeletal and cardiac muscle. Implications for infarct repair. J Cell Biol. 2000; 149(3):731-40.

7. Orlic D, Kajstura J, Chimenti S, Bodine DM, Leri A, Anversa P. Transplanted adult bone marrow cells repair myocardial infarcts in mice. Ann N Y Acad Sci. 2001; 938:221-9; discussion 229-30.

8. Soonpaa MH, Field LJ. Survey of studies examining mammalian cardiomyocyte DNA synthesis. Circ Res. 1998; 83(1):15-26.

9. Menasché P, Hagege AA, Vilquin JT, Desnos M, Abergel E, Pouzet B, et al. Autologous skeletal myoblast transplantation for severe postinfarction left ventricular dysfunction. J Am Coll Cardiol. 2003; 41(7):1078-83.

10. Rasmussen JG, Frøbert O, Holst-Hansen C, Kastrup J, Baandrup U, Zachar V, et al. Comparison of human adipose-derived stem cells and bone marrow-derived stem cells in a myocardial infarction model. Cell Transplant. 2014; 23(2):195-206.

11. Makkar, R. R., Smith, R. R., Cheng, K., Malliaras, K., Thomson, L. E. J., Berman, D., … Marbán, E. (2012). Intracoronary Cardiosphere-Derived Cells for Heart Regeneration After Myocardial Infarction (CADUCEUS): A Prospective, Randomised Phase 1 Trial. The Lancet, 379(9819), 895-904. doi:10.1016/s0140-6736(12)60195-0

12. Liao, R., Li, T.-S., Weisel, R. D., & Mickle, D. A. G. (2004). Human Cardiomyocyte Transplantation: An Overview. Canadian Journal of Cardiology, 20(10), 1017-1022. doi:10.1016/s0828-282x(04)70428-3

13. Fernández-Avilés, F., Sanz-Ruiz, R., Climent, A. M., Badimon, L., Bolli, R., Charron, D., … Janssens, S. (2018). Global Position Paper on Cardiovascular Regenerative Medicine. European Heart Journal, 39(47), 4202-4203a. doi:10.1093/eurheartj/ehy633

**УДК 615.84**

# ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РИСКОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫМ КОМПЛЕКСОМ АПКО-8-РИЦ-МПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ СИНДРОМЕ

**Федоров Сергей Александрович**
заместитель генерального директора
ООО «АКСМА»,
г. Москва
**Беньков Андрей Александрович**
руководитель научно-организационного отдела
ООО «Мед ТеКо»,
г. Москва
**Научный руководитель: Фролков Валерий Константинович,**
д.б.н., профессор
ФБГУ «ЦСП» ФМБА России,
город Москва

***Аннотация.*** *Проведено исследование особенностей нарушения сердечно-сосудистой системы по многим показателям у пациентов с метаболическим синдромом и выявлены многочисленные отличия от референсных значений, полученных у здоровых добровольцев. Доказано наличие ярко выраженной корреляционной зависимости между состоянием сердечно-сосудистой системы и индексом инсулинорезистентности. Построено уравнение множественной регрессии, позволяющее с высокой точностью прогнозировать выраженность резистентности к инсулину в зависимости от некоторых параметров макрогемодинамики. Созданы предпосылки для разработки рискометрии развития*

*летальных осложнений.*

***Annotation.*** *A study of the features of the cardiovascular system disorders in many indicators in patients with metabolic syndrome was conducted and numerous differences from the reference values obtained in healthy volunteers were revealed. The presence of a pronounced correlation between the state of the cardiovascular system and the insulin resistance index has been proved. A multiple regression equation is constructed that allows predicting the severity of insulin resistance with high accuracy depending on some parameters of macrohemodynamics. The prerequisites for the development of riskometry for the development of lethal complications have been created.*

***Ключевые слова:*** *метаболический синдром, многопараметрическая оценка центральной макрогемодинамики, резистентность к инсулину*

***Keywords:*** *metabolic syndrome, multivariate assessment of central macrohemodynamics, insulin resistance*

Метаболический синдром, пандемия которого побила все рекорды (частота его встречаемости достигает десятков процентов населения практически во всех странах мира [1, 2]), характеризуется несколькими особенностями, существенно затрудняющими его лечение и профилактику. Во-первых, его формирование растягивается на многие годы и, зачастую, проявляясь в виде абдоминального ожирения, не настораживает пациентов, что приводит к сокращению периода времени для его эффективной профилактики [3, 4]. Во-вторых, относительно простым методом оценки системных нарушений при метаболическом синдроме (кроме возросшего индекса массы тела) является повышение артериального давления, что на первых порах приводит в лучшем случае к назначению различных гипотензивных препаратов, но при этом основные патогенетические механизмы заболевания остаются вне внимания практической медицины [5, 6]. В-третьих, не вызывает сомнений, что причиной многих проблем при метаболическом синдроме является резистентность к инсулину, которая постепенно провоцирует развитие нарушений углеводного и липидного обмена, активацию симпатического звена ВНС, артериальную гипертензию [7, 8]. Однако контроль этой

патологической реакции в реальных условиях практической медицины затруднен, поскольку определение инсулина не является тривиальной задачей, да и стоимость реактивов для иммуноферментного анализа не маленькая. Наконец, в-четвертых, и это самое главное, метаболический синдром является предиктором жизнеугрожающих состояний, которые в основном реализуются через многочисленные нарушения в деятельности сердечно-сосудистой системы (инфаркты, инсульты и т.д.) [9, 10].

В связи с этим возникает проблема ранней диагностики метаболического синдрома, а точнее, оценки степени выраженности нарушений регуляторного потенциала инсулина, которую традиционно контролируют путем расчета индекса резистентности к инсулину HOMA, однако, как уже упоминалось выше, это не всегда доступно для широких слоев населения. Вместе с тем есть много оснований полагать, что увеличение индекса инсулинорезистентности прямо связано с возрастанием риска заболеваний сердечно-сосудистой системы летального характера. С другой стороны, многочисленными исследованиями доказано, что метаболический синдром характеризуется множественностью и взаимосвязанностью патологических реакций в различных функциональных системах [11, 12], и в этом плане особый интерес представляют ассоциации резистентности к инсулину с нарушенной гемодинамикой. Однако большинство исследователей не идут дальше простой констатации наличия прямой зависимости между индексом HOMA и артериальным давлением. Вместе с тем, современная статистика и ее программное воплощение позволяет построить математические модели прогноза изменения одного параметра (определение которого затруднительно) в зависимости от нескольких других, контролировать которые значительно легче.

В плане рассматриваемой проблемы определенный научный и практический интерес представляет анализ возможности применения диагностической информативной системы АПКО-8-РИЦ-М, разработанной ООО «АКСМА», которая специализирована для многосторонней оценки сердечно-сосудистой системы по 20 параметрам, в качестве выбора наиболее информативных предикторов изменения индекса инсулинорезистентности HOMA.

Решение этой проблемы и стало целью настоящего исследования, в котором приняли участие 50 пациентов с верифицированным диагнозом «метаболический синдром» в возрасте 46,2±0,54 года (индекс массы тела более 30,0; HOMA от 3,1 до 7,0; артериальное давление более 135/90 мм рт.ст.). Референсные значения были получены у 18 здоровых добровольцев того же возраста без соматических заболеваний. Исследования проведены в Медицинском центр «ИММА» (г. Москва).

У всех обследуемых определялся индекс HOMA по формуле:

HOMA = глюкоза (ммоль/л) * инсулин (мкЕд/мл) / 22,5

Глюкоза в крови определялась глюкозооксидазным методом на биохимическом анализаторе «Spectrum II», используя наборы компании «Ольвекс Диагностикум», инсулин – с использованием наборов для ИФА (ЗАО «ДРГТехсистемс», ЗАО «БиоХимМак»). Кроме того, всем пациентам проводилась диагностика состояния сердечно-сосудистой системы на аппаратно-программном комплексеАПКО-8-РИЦ-М и измерялся индекс массы тела. Статистический анализ проводился с помощью пакета прикладных программа «Statistica v. 10.0» с применением параметрических и непараметрических методов корреляционного и регрессионного анализов.

В результате проведенных исследований установлено, что, как и следовало ожидать, у пациентов с метаболическим синдромом практически все гемодинамические параметры достоверно отличаются от референсных значений (таблица 1), однако в отличии от традиционных методов оценки показателей аускультативного определения АД аппаратно-программный комплексАПКО-8-РИЦ-М позволяет получить значительно больше информации о состоянии сердечно-сосудистой системы. В плане решаемой нами проблемы представляло большой интерес проанализировать, в какой степени расширенный спектр параметров центральной гемодинамики коррелирует с изменением индекса инсулинорезистентности.

Проведение матричного корреляционного анализа с применением алгоритма Спирмена позволил выявить те показатели, которые в наибольшей

степени ассоциировались с изменением индекса инсулинорезистентности (таблица 2).

Таблица 1 – Динамика параметров центральной гемодинамики у пациентов с метаболическим синдромом

| Параметры | | Метаболический синдром | Здоровые добровольцы |
|---|---|---|---|
| Индекс массы тела | | 31,2±0,08*** | 23,2±0,22 |
| Инсулин, мкЕд/мл | | 23,8±0,15*** | 12,4±0,47 |
| Глюкоза, ммоль/л | | 5,47±0,05*** | 4,24±0,11 |
| HOMA | | 5,78±0,05*** | 2,33±0,22 |
| Показатели артериального давления | АД сист., мм рт.ст. | 143±1,41** | 123±2,15 |
| | АД диаст., мм рт.ст. | 91,2±1,02* | 85,0±1,60 |
| | АД средн., мм рт.ст. | 108±1,16** | 99±1,86 |
| | АД конечное сист., мм рт.ст. | 177±1,63** | 166±2,47 |
| | АД пульсовое., мм рт.ст | 52,6±0,24*** | 38,1±0,39 |
| | АД ударное, мм рт.ст. | 44,3±0,35 | 43,2±0,48 |
| Показатели, характеризующие сердечную деятельность | ЧСС, уд/мин | 78,5±0,40*** | 72,6±0,64 |
| | Сердечный выброс, л/мин | 5,69±0,23* | 4,97±0,34 |
| | Сердечный индекс, л/мин/м$^2$ | 2,16±0,14** | 3,10±0,29 |
| | Ударный объем, мл | 69,3±0,63*** | 77,0±0,91 |
| | Ударный индекс, мл/м$^2$ | 30,3±0,12*** | 41,0±0,19 |
| Сосудистые показатели | Диаметр артерии, см | 0,47±0,008*** | 0,37±0,021 |
| | Податливость плечевой артерии, мл/мм рт.ст. | 0,14±0,005** | 0,19±0,012 |
| | Податливость сосудистой системы, мл/мм рт.ст. | 1,56±0,04*** | 2,00±0,08 |
| | Линейная скорость кровотока, см/с | 90,6±0,42*** | 78,9±0,69 |
| | Скорость пульсовой волны, см/с | 696±13,1* | 548±23,9 |
| | Периферическое сопротивление, дин*см$^{-5}$*с | 2019±60,5** | 1588±94,4 |
| | Удельное сопротивление периферических сосудов фактическое, усл.ед (УСПС ф.) | 42,2±0,21*** | 32,4±0,38 |
| | Удельное сопротивление периферических сосудов рабочее., усл.ед (УСПС р.) | 32,6±0,14* | 34,1±0,42 |
| | УСПС ф./УСПС р., % | 129±4,3*** | 94,9±5,5 |

Примечание: * -достоверность изменения показателя в процессе лечения;
$^{\#}$ -достоверность различия показателя от нормальных значений.

Отметим несколько интересных фактов. Во-первых, при метаболическом синдроме резко возрастает число достоверных значений коэффициентов корреляции. Если у здоровых добровольцев их число составило только 2 из 20, что при метаболическом синдроме – 14 из 20. Отметим также, что, используя принципы

корреляционной адаптометрии [13], мы рассчитали вес корреляционного графа (G) для каждой группы обследуемых.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции Спирмена (ρ) между индексом инсулинорезистентности и параметрами гемодинамики

| Параметр | ρ |
|---|---|
| АД систолическое | +0,21<br>+0,48*** |
| АД диастолическое | +0,28<br>+0,41*** |
| АД среднее (АД ср.) | +0,37*<br>+0,64*** |
| АД конечное | +0,10<br>+0,22 |
| АД пульсовое | +0,41*<br>+0,72*** |
| АД ударное | +0,20<br>+0,38** |
| ЧСС | –0,08<br>+0,18 |
| Сердечный выброс | +0,12<br>+0,19 |
| Сердечный индекс (СИ) | –0,21<br>–0,57*** |
| Ударный объем | –0,17<br>+0,33* |

| Параметр | ρ |
|---|---|
| Ударный индекс (УИ) | –0,16<br>–0,42** |
| Диаметр артерии | +0,05<br>+0,29* |
| Податливость плечевой артерии | –0,19<br>–0,34* |
| Податливость сосудистой системы. | –0,11<br>–0,41** |
| Линейная скорость кровотока | +0,14<br>+0,21 |
| Скорость пульсовой волны | +0,12<br>+0,45** |
| Периферическое Сопротивление | +0,20<br>+0,42** |
| Удельное сопротивление периферических сосудов фактическое (УСПС ф.) | +0,07<br>–0,29* |
| Удельное сопротивление периферических сосудов рабочее (УСПС р.) | +0,08<br>+0,13 |
| УСПС ф./УСПС р., % | +0,18<br>+0,50** |

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения – коэффициенты корреляции у здоровых добровольцев, нижние – у пациентов с метаболическим синдромом. Звездочками отмечены достоверные значения коэффициентов ранговой корреляции (* – p <0,05; ** – p <0,01; *** – p<0,001).

Он составил для здоровых добровольцев 3,45, тогда как у пациентов с метаболическим синдромом 8,23. Этот феномен однозначно свидетельствует об интенсификации появления патологических зависимостей, «разрушение» которых может стать одной из целей таргетной терапии. Во-вторых, отчетливо видно, что более всего коррелируют с индексом HOMA такие параметры, как АД среднее, сердечный индекс и отношение УСПС ф./УСПС р. Эти показатели были использованы нами при построении уравнения множественной регрессии, которое приобрело следующий вид:

HOMA = –49,2 + 0,26*АД ср. – 0,21*СИ– 0,25*УИ+0,19*УСПС ф./УСПС р.

Проверка валидности этого уравнения был проведен двумя способами: коэффициент корреляции между предсказанными и истинными значениями индекса HOMA составил +0,97 (а это практически функциональная зависимость), при этом среднее отклонение между этими значениями составило только 0,16±0,10 (p>0,05).

Учитывая тот факт, что согласно анамнестическим данным у родственников пациентов с метаболическим синдромом есть четкая зависимость между величиной индекса HOMA и заболеваниями сердечно-сосудистой системы (таблица 3), можно полагать, что расчетные значения индекса инсулинорезистентности, полученные в ходе регрессионного анализа, можно применять в качестве одного из показателей риска развития летальных осложнений в сердечно-сосудистой системе.

Таблица 3 – Заболевания сердечно-сосудистой системы у родственников пациентов с различной степенью выраженности инсулиновой резистентности

| Заболевания сердечно-сосудистой системы | Здоровые добровольцы (n=18) | Пациенты с метаболическим синдромом | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Диапазон варьирования индекса HOMA | | | |
| | | Менее 5,0 (n=10) | 5,1–6,0 (n=17) | 6,1–7,0 (n=14) | Более 7,0 (n=9) |
| Артериальная гипертензия | 2 (11%) | 2 (20%) | 7 (41%) | 8 (57%) | 5 (56%) |
| Ишемическая болезнь сердца | 0 | 2 (20%) | 4 (24%) | 5 (36%) | 3 (33%) |
| Инфаркт мозга | 0 | 0 | 1 (6%) | 3 (21%) | 3 (33%) |
| Инсульты | 0 | 1 (10%) | 1 (6%) | 3 (21%) | 2(22%) |

Таким образом, широкое применение аппаратно-программного комплекса-АПКО-8-РИЦ-М позволяет значительно упростить оценку состояния сердечно-сосудистой системы, значительно повысить ее информативность и осуществить прогноз развития рисков сердечно-сосудистой патологии с летальным исходом за счет статистического прогноза индекса инсулинорезистентности.

## Список литературы

1. Saklayen, M.G. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome / M.G. Saklayen / Curr Hypertens Rep. — 2018. — Vol. 20(2). — P. 12-21.

2. Grundy, S. M. Metabolic syndrome pandemic / S. M. Grundy / Arterioscler ThrombVasc Biol. — 2008. — Vol. 28(4). — P. 629—636.

3. Бобровницкий, И. П. Метаболический синдром: механизмы развития и персонализация технологий лечения и профилактики / И. П. Бобровницкий, В. К. Фролков, В. В. Шекемов [и др]. / Инновационные технологии в диагностике и лечении внутренних болезней: Материалы Межрегиональной научно-практической конференции. — Новосибирск, 2012. — С. 61—69.

4. Борисов, И. В. Метаболический синдром: определение, патогенез и реабилитация /И. В. Борисов, В. А. Бондарь, М. В. Петрова [и др]. / Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. — 2020. — № 4. — С. 114—125.

5. Tune, J.D. Cardiovascular consequences of metabolicsyndrome / J.D. Tune, A.G. Goodwill, D.J. Sassoon [et al]. / Transl Res. — 2017. — № 183. — P. 57—70.

6. Grundy, S. M. Drug therapy of the metabolicsyndrome: minimizing the emerging crisis in polypharmacy / S.M. Grundy / Nat Rev Drug Discov. — 2006. — Vol. 5(4). — P. 295—309.

7. da Silva, A.A. Role of Hyperinsulinemia and InsulinResistance in Hypertension: Metabolic Syndrome Revisited / A.A. da Silva, J.M. do Carmo, X. Li [et al]. / Can J Cardiol. — 2020. — Vol. 36(5). — P. 671—682.

8. McCracken, E. Pathophysiology of the metabolicsyndrome / E. McCracken, M. Monaghan, S. Sreenivasan / ClinDermatol. — 2018. —Vol. 36(1). — P. 14—20.

9. Бойченко, П. К. Метаболический синдром Х и его сосудистые осложнения как предиктор уровня смертности /П. К. Бойченко, А. В. Жигалкина, А. А. Москвин / Тенденции развития науки и образования. — 2019. — № 46—5. — С. 36—39.

10. Симонова, Г. И. Метаболический синдром, риск общей и сердечно-сосудистой смертности по данным четырнадцатилетнего проспективного когортного исследования в Сибири /Г. И. Симонова, С. В. Мустафина, О. Д. Рымар [и др]. /Российский кардиологический журнал. — 2020. — Т. 25, № 6. — С. 86—94.

11. Чернавский, С. В. Метаболический синдром: прогнозирование

вариантов течения и развития кардио-церебральных осложнений: автореф. дис. … д-ра мед. наук: 14.01.04 / Чернавский Сергей Вячеславович. — М., 2012. — 49 с.

12. Шабров, А. В. Кардиологические проявления и осложнения метаболического синдрома /А. В. Шабров, Г. А. Кухарчик / University Therapeutic Journal. — 2021. — Т. 3, № 3. — С. 77—99.

13. Шпитонков, М.И. Использование методики корреляционной адаптометрии для оценки эффективности лечения больных с метаболическим синдромом / М. И. Шпитонков / Исследование операций (модели, системы, решения). — 2014. — № 9. — С. 31—34.

# «НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В XXI ВЕКЕ: МОДЕРНИЗАЦИЯ, ИННОВАЦИИ, ПРОГРЕСС»

## XV Международная научно-практическая конференция

***Научное издание***

Издательство ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО
(Подразделение НИЦ «Иннова»)
353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,
ул. Весенняя, 8, оф. 1
Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82

Подписано в печать 05.05.2023 г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 2,79
Бумага офсетная. Печать: цифровая. Гарнитура шрифта: Times New Roman
Тираж 50 экз. Заказ 470