Межвузовский
международный конгресс

# ВЫСШАЯ ШКОЛА:
# НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы

Межвузовский международный конгресс

# ВЫСШАЯ ШКОЛА: НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Москва, 2025

ББК 65
В42



**Высшая школа: научные исследования**. Материалы Межвузовского международного конгресса (г. Москва, 15 мая 2025 г.). – Москва: Издательство Инфинити, 2025. – 169 с.

В42

**DOI 10.34660/conf.2025.61.56.052**

Сборник составлен по итогам работы Межвузовского научного конгресса. Включает в себя доклады российских и зарубежных представителей высшей научной школы, в которых рассматриваются современные научные тенденции, новые научные и прикладные решения в различных областях науки, практика применения результатов научных разработок. Служит инструментом обмена опыта научных работников, апробации исследований путем их публичного обсуждения.

Предназначено для научных работников, профессорско-преподавательского состава, соискателей ученой степени и студентов вузов.

ББК 65

© Издательство Инфинити, 2025
© Коллектив авторов, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ


ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Абрамова Н. В.*
Возможности влияния Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества на развитие экономики Дальнего Востока России.....8

*Сараджева Е. В., Сараджева О. В.*
Проблемы обеспечения национальной экономической безопасности России .....15

*Сокур С. Н.*
Современные проблемы использования искусственного интеллекта в управлении организацией .....22

ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Кузьмина П. М.*
Значение расписки заемщика и применение способов толкования норм в судебной практике .....26

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Дедуль А. Г.*
Цифровое гражданское участие в контексте рисков цифровой безопасности и утраты приватности .....31

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Шао Сяни*
Трансформация и перспективы эпохи современной сравнительной педагогики в Китае .....37

*Пучкова А. А.*
Применение методов нейропсихологии в работе с детьми с нарушением слуха .....40

*Тирон В. О., Гапон С. Н.*
Теоретико-методологические основы использования технологии искусственного интеллекта в системе высшего образования .....46

*Ма Минчжэ, Осеннева М. С.*
Формирование музыкальной грамотности обучающихся в школах Китая и России: планируемые результаты, риски и тенденции модернизации .....54

*Сун Цзиньди*
Педагогическая рефлексия учителя музыки: сущность и методы формирования (на материале педагогики музыкального образования КНР) .....60

## ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Гермашева Т. М., Гуляева А. В.*
Китайская лингвополитическая персонология: исследование дискурса председателя КНР Си Цзиньпина в условиях современной мировой дипломатии..65

## СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Яременко Н. Н.*
Моделирование реальности в спортивных СМИ: механизмы отбора и конструирование новостной повестки.....71

## ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Федоров Д. М.*
Обоснование перспективности перехода фармацевтических компаний на омниканальную модель взаимодействия с врачами.....77

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

*Мясникова В. В., Ворукова Д. М., Мисходжева М. А.*
Клеточная катастрофа: дисфункция рианодиновых рецепторов при злокачественной гипертермии .....82

*Мухитдинова Х. Н., Мустакимов А. А., Фатхуллаева Д. М.*
Влияние механической респираторной поддержки на циркадный ритм частоты сердечных сокращений при острой церебральной недостаточности у детей в возрасте 3,1-7 лет.....90

*Букатаева А. Б.*
Роль искусственного интеллекта в медицинской диагностике.....100

*Турсымбаева Б. К., Калишев М. Г.*
Влияние психофизиологических факторов трудового процесса на уровень профессионального выгорания преподавателей медицинского ВУЗа .....102

*Касаткин М. С., Пустовойт В. И., Шестаков Д. Ю.*
Роль субъективной оценки боли спортсменом при травмах коленного сустава .....116

## ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Бобыренко Ю. Я.*
Титансодержание флокулы В.А.Каргина и З.Я.Берестневой в компьютерном аспекте.....120

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Галин А. В., Виноградова Э. В., Белякова В. П.*
Использование альтернативных видов топлива на водном транспорте .....125

*Хамдалла Я. М., Зорин М. А., Воронец Д. Ю., Немыкин А. А.*
Измерение параметров оптических разветвителей .....134

*Воронец Д. Ю., Хамдалла Я. М., Зорин М. А., Немыкин А. А.*
Измерение спектральных характеристик оптического волокна.....138

*Зорин М. А., Хамдалла Я. М., Воронец Д. Ю., Немыкин А. А.*
Измерение дисперсии оптического волокна .....142

*Михалева Л. А., Медникова О. В.*
Угроза утечек конфиденциальной информации: как бизнесу выстоять в эпоху цифровых рисков.....145

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Кулмирзаева Г. А.*
Использование методов математического расчета в строительстве .....149

*Нгуен Тхи Тху*
О влиянии температуры на потенциал действия нейрона .....155

## ФИЗКУЛЬТУРА И СПОРТ

*Гиренко Л. А., Гришев Д. Р.*
История, проблемы, теория и методика тяжёлой атлетики .....162

**DOI** 10.34660/INF.2025.79.73.102

# ВОЗМОЖНОСТИ ВЛИЯНИЯ АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА НА РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

**Абрамова Наталия Викторовна**
*кандидат исторических наук, профессор*
*Восточный институт – школа региональных и международных исследований;*
*Дальневосточный федеральный университет*

**Аннотация.** В статье рассматривается геоэкономическое положение России в Азии, и структура экономики Дальневосточного федерального округа (ДФО), специализация которой носит ресурсный и экспортный характер; приводятся результаты корреляционного анализа экономических отношения стран АТЭС и ДФО. Наличие сильной корреляционной связи означает, что, если экономики АТЭС будут расти или окажутся в кризисе, то это повлечет развитие или снижение активности и в экономике Дальнего Востока. Кроме того, во многих странах СВА к 2030 году ожидается естественная убыль населения, что может повлечь уменьшение масштабов их экономик. Чтобы смягчить влияние этих процессов на Дальний Восток России необходимо продолжить привлечение других торговых партнеров помимо стран СВА.

**Ключевые слова:** Россия, Азия, ДФО, АТЭС, СВА, Дальний Восток, структура экономики, корреляционная связь, валовый внутренний продукт (ВВП), валовый региональный продукт (ВРП).

Центр экономической активности смещается в Азию, где на Дальнем Востоке размещается 40% территории Российской Федерации. Здесь суммарный ВВП стран Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС) растет быстрее других регионов мира. Азия становится мировым центром производства во главе с Китайской народной республикой. Кроме того, имея значительное население, Азия поддерживает высокий уровень спроса и потребления различных ресурсов.

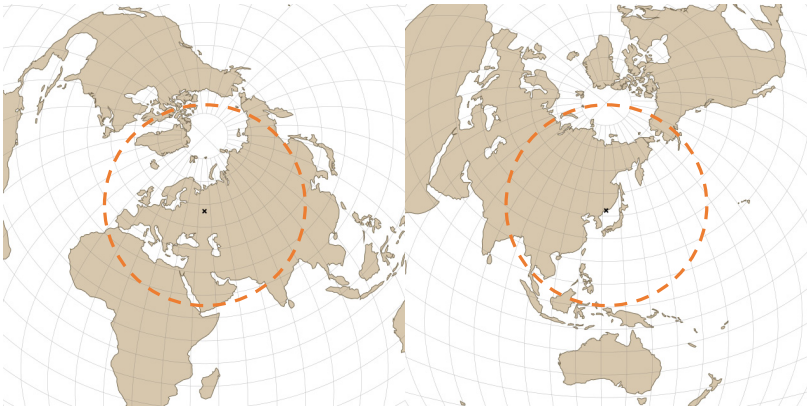


***Рисунок 1.*** *Карта мира в азимутальной проекции с Москвой и Владивостоком в центре*

Геоэкономическое положение России в Азии можно проиллюстрировать следующим образом. Если рассмотреть на карте круговую область с центром в Москве, то видно, что в нее входит Евразийский континент, часть Северной Америки и Гренландия. В круговую область с центром во Владивостоке входят Китайская Народная Республика, Республика Корея, Япония, Филиппины и полуостров Индокитай.

В частности, Владивосток окружают государства и территории с экономическим потенциалом, который получил огромное развитие в период с 2005 по 2025 гг.: в ряде стран выросли города и их население (КНР), созданы экономические оси развития, агломерации, развивается промышленность. Из космоса видны светящиеся сети городов и агломераций, связанных транспортными магистралями.

Для России на Дальнем Востоке такое окружение представляет значительный потенциальный ресурс для собственного социально-экономического развития.

Но для этого необходимо соотнести структуры экономик, попадающих в круговую область с центром во Владивостоке и установить корреляционные связи между ними, чтобы выяснить возможности их взаимного дополнения.

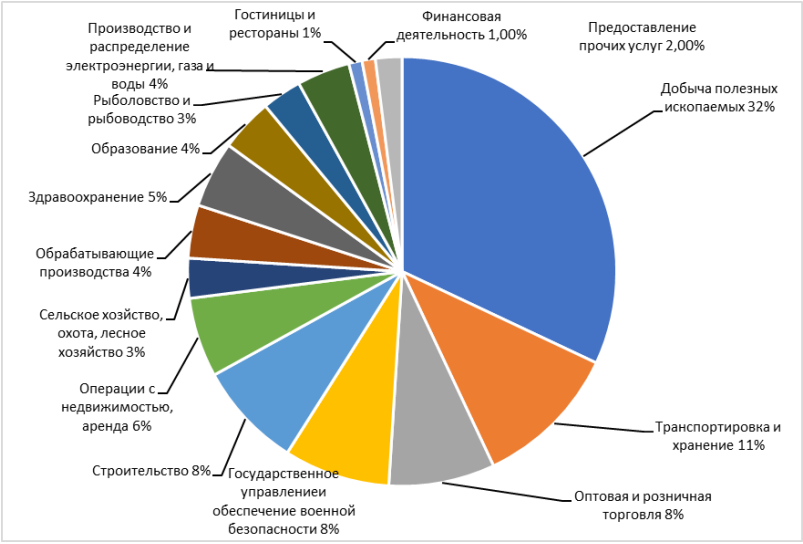



***Рисунок 2.*** *Структура экономики Дальневосточного федерального округа (ДФО) по данным 2022 г. [1]*

Рассмотрим структуру экономики Дальнего Востока России:

Во-первых, сложившаяся к данному моменту специализация ее экономики имеет ресурсный и экспортный характер. Совокупный валовый региональный продукт (ВРП) ДФО составил в 2022 г. 8000,7 млрд. руб. (рис. 2).

Структура отраслей, формирующих большую часть ВРП макрорегиона, состоит из следующих ведущих секторов: «Добыча полезных ископаемых» - 32%, «Транспортировка и хранение» - 11%; «Оптовая и розничная торговля» - 8%; «Государственное управление и обеспечение военной безопасности» - 8%; «Строительство» - 8%; «Операции с недвижимым имуществом и аренда» - 6%, которые в совокупности составляют более 73% ВРП Дальнего Востока. Добывающая промышленность обеспечивает до 40-55% ВРП в Чукотском автономном округе, Республике Саха (Якутия), Магаданской и Сахалинской областях. Сектор «Транспортировка и хранение» имеет наибольшее значение в Приморском и Хабаровском краях - 24% и 20% соответственно, что обеспечивает вывоз продукции добывающих отраслей прежде всего на экспорт [1].

Во-вторых, текущее положение дел в мировой экономике и соответствующие риски возникновения нового мирового кризиса могут привести к существенным изменениям в ее структуре.

С одной стороны, возникает необходимость в расширении мировой экономической системы для преодоления кризиса и продолжения ее развития, что естественным образом приводит к концепции технологических зон — т.е. крупных самодостаточных систем разделения труда (где экономическое взаимодействие между системами меньше, чем экономические взаимодействия внутри систем), поддерживающих процесс углубления разделения труда за счет постоянного расширения [2].

С другой стороны, поскольку нынешняя инфраструктура системы разделения труда выстроена под глобальные рынки, то по мере падения спроса она становится убыточной [3,4]. Это означает, что за пределами роста существующей экономической системы становится выгодным разделение мировой экономики на несколько новых технологических зон.

Такое положение потенциально может обеспечивать значительное экономическое влияние на Россию и ее Дальний Восток как на страновом уровне, так и через международные организации и объединения.

В частности, в Азиатско-Тихоокеанском регионе (АТР) имеется достаточно много международных организаций, в которые входит Россия. АТЭС – одна и крупнейших, это форум 21 экономики, созданный для сотрудничества с целью обеспечения устойчивого экономического роста и процветания в регионе. Форум АТЭС осуществляет деятельность, направленную на либерализацию торговли и инвестиций, упрощение бизнеса, обеспечение безопасности человека, а также обеспечение экономического и технического сотрудничества.

Совокупный ВВП экономик АТЭС в 2024 году превысил 114,3 трлн. дол., увеличившись в 8 раз за последние 33 года (с 1990 года) [5].

Этот период был отмечен азиатским финансовым кризисом (1997—1998 гг.), мировым финансовым кризисом (2008-2009 гг.), пандемией (2019-2021 гг.), однако экономики АТЭС смогли преодолеть эти кризисы и продемонстрировали устойчивый экономический рост в период с 1990 по 2024 год.

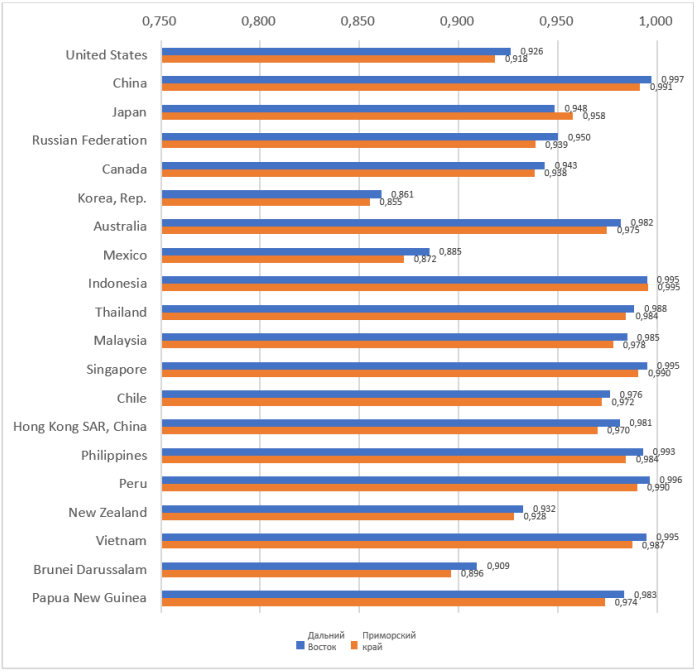



***Рисунок 3.*** *Корреляция между ВВП экономик АТЭС и экономикой Дальневосточного региона России*

Доля АТЭС в мировой экономике различается в зависимости от временного периода, в среднем составляя 54%. Самый большой объем ВВП приходится на 5 стран: США, Канаду, Китай, Японию, Республику Корея: в 2023 году он составил более 80% совокупного ВВП экономик АТЭС. ВВП трех стран - Китая, Японии и Республики Корея - составляет около 39% совокупного ВВП экономик АТЭС [5,6].

В соответствии с данными Федеральной таможенной службы доля экономик АТЭС в общем объеме экспорта и импорта России в 2020 году составила 33,8%, а в 2021 году - 33,3% ($261 млрд) и продолжает увеличиваться. Среди экономик АТЭС на Дальневосточный регион особенно большое влияние оказывают КНР, Республика Корея, Япония, государства полуострова Индокитай, Филиппины и подобные им страны с растущей экономикой. Но основными внешнеторговыми партнёрами на страновом уровне на Дальнем Востоке остаются КНР, Республика Корея и Япония (страны Северо-Восточной Азии (СВА)), на эти три страны приходится около 70% объема экспортно-импортных операций [7].

Для того, чтобы установить возможности для совместно устойчивого развития стран СВА и России на Дальнем Востоке был проведен корреляционный анализ их взаимодействия по данным Института всемирного банка и Росстата.

При сопоставлении показателей ВВП Дальневосточного региона и экономик АТЭС видно, что показатели для КНР и России на Дальнем Востоке сильно коррелируют, что указывает на их сопряженную работу (коэффициент корреляции составляет 0,99). Коэффициент корреляции с Японией также равен 0,95, то есть экономика Дальневосточного региона и Японии также тесно взаимосвязаны. Напротив, коэффициент корреляции Дальнего Востока и Республики Корея остается на отметке 0,86, что свидетельствует об относительно меньших экономических связях (рис. 3).

Кроме этого, наблюдается уже существующая высокая корреляционная взаимосвязь экономики на Дальнем Востоке и с экономиками других государств – Индией, Индонезией, Сингапуром, Филиппинами и др.

Принимая во внимание возможное будущее развитие экономик АТЭС и СВА можно предложить следующие направления по развитию Дальнего Востока:

- Анализ показал, что экономические отношения стран АТЭС и Дальневосточного региона России сильно коррелированы, и важно эту взаимосвязь поддерживать на постоянной основе, чтобы принять участие в возможном будущем экономическом росте АТЭС. В частности, для этого необходимо поддерживать и развивать такие сектора экономики Дальнего Востока как: транспорт и логистика; оптовая и розничная торговля; высокотехнологический бизнес; туризм.
- Сильная корреляционная связь также означает, что, если экономики АТЭС окажутся в кризисе, то это повлечет снижение активности и в экономике Дальнего Востока. Кроме того, во многих странах СВА к 2030 году ожидается естественная убыль населения, что может повлечь уменьшение масштабов их экономик.

Чтобы смягчить влияние этих процессов на Дальний Восток России необходимо продолжить привлечение других торговых и промышленных партнеров помимо стран СВА. Владивосток мог бы играть в этом отношении лидерскую роль.

**Список литературы**

*1. Кузнецов М.Е., Лаврентьев И.А., Андреев П.А., Задирей Н.А., Агешина Е.Ю. Социально-экономический профиль Дальнего Востока. - «Восточный центр государственного планирования» (ФАНУ «Востокгосплан»).: Москва, – 2024. – 36 с. https://www.mcbamk.ru/wp-content/uploads/2024/10/Приложение-Социально-экономический-профиль-Дальнего-Востока-к-исходящие-по-списку-рассылки-_О-направ-1_compressed.pdf*

*2. Абрамов А.Л. Нужна особая кредитно-денежная политика. Метаморфозы поворота на Восток // Конкурент. 2023.09.20. https://konkurent.ru/article/62000*

*3. Медоуз Д.Х. Пределы роста: 30 лет спустя [Электронный ресурс] / Д.Х. Медоуз, Й.Рандерс, Д.Л. Медоуз; пер. с англ. Е.С. Оганесян ; под ред. Н.П. Тарасовой. — 2-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 361 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10*

*4. Глазьев С.Ю., Митяев Д.А., Толкачев С.А. Циклические закономерности развития технологических и мирохозяйственных укладов. Монография / под ред. Глазьев С.Ю., Митяев Д.А., Толкачев С.А. – М.: Кнорус, 2023. – с. 280*

*5. Asia-Pacific Economic Cooperation. – Режим доступа: https://www.apec.org/ (дата обращения: 22.04.2025).*

*6. The World Bank. – Режим доступа: https://www.worldbank. org/en/home (дата обращения: 22.04.2025).*

*7. Trade Map. – Режим доступа: https://www.trademap.org/ Index.aspx (дата обращения: 22.04.2025).*

**DOI** 10.34660/INF.2025.22.21.103
**УДК** 33

# ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

**Сараджева Евгения Владиславовна**
*ученик*
*Общеобразовательная автономная некоммерческая организация «Школа Центра педагогического мастерства», Москва, Россия*
**Сараджева Ольга Владимировна**
*доктор экономических наук, доцент*
*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Москва, Россия*

В положения Стратегии экономической безопасности Российской Федерации [1], основного документа стратегического планирования в предметной области, выделен ряд вызовов и угроз национальной безопасности, которые могут быть отнесены непосредственно к проблемам и противоречиям институциональной среды:

«11) недостаточный объем инвестиций в реальный сектор экономики, обусловленный неблагоприятным инвестиционным климатом, высокими издержками бизнеса, избыточными административными барьерами, неэффективной защитой права собственности;

17) недостаточно эффективное государственное управление;

18) высокий уровень криминализации и коррупции в экономической сфере».

Стоит отметить, что вызовы и угрозы национальной экономической безопасности находятся в тесной взаимной обусловленности и взаимосвязи. Так, в частности, такая угроза экономической безопасности, как упомянутое в Стратегии сохранение значительной доли теневой экономики, является прямым порождением проблем в институциональной среде.

Соответственно, может быть описана роль факторов институциональной среды в обеспечении экономической безопасности Российской Федерации. Данные факторы:

— формируют основу для устойчивого социально-экономического развития страны;

— способствуют снижению уровня неопределенности в экономической деятельности;

— минимизируют трансакционные издержки и создают условия для привлечения инвестиций;

— способствуют формированию атмосферы доверия между экономическими агентами;

— содействуют повышению конкурентоспособности национальной экономики;

— участвуют в обеспечении защиты стратегических интересов государства в условиях глобальных вызовов.

Исключительно важно понимать, что многочисленные институциональные проблемы не просто негативно сказываются на состоянии экономической безопасности России, но также образуют такую институциональную среду, которая заведомо оказывает понижающее влияние на уровень национальной экономической безопасности. Данное обстоятельство требует исключительного внимания и скорейшей реализации мер по кардинальному преодолению.

В Таблице 1 приведены оценки показателей государственного управления в России, сделанные Всемирным Банком (в рамках ежегодного панельного оценивания Worldwide Governance Indicators) в разрезе многолетней динамики и с шагом в пять лет – период, в течение которого представляется возможным обеспечить достижение первых результатов системно-структурных институциональных реформ. Количественные оценки по каждой группе из пяти критериев даются в диапазоне [-2,5; 2,5] балла.

Анализируя материалы Таблицы 1, можно констатировать, что за десять лет, включая периоды без влияния санкций, каждый исследуемый показатель приобретал отрицательное значение.

***Таблица 1***

*Оценки институциональной среды российской экономики на основе показателей мирового государственного управления*

| **Критерии** | **2013** | | **2018** | | **2023** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Оценка (от -2,5 до +2,5 балла)** | **Процентный ранг** | **Оценка (от -2,5 до +2,5 балла)** | **Процентный ранг** | **Оценка (от -2,5 до +2,5 балла)** | **Процентный ранг** |
| Право голоса и подотчетность | -1,02 | 18,78 | -1,07 | 18,93 | -1,29 | 13,24 |
| Политическая стабильность, отсутствие насилия и терроризма | -0,74 | 22,27 | -0,54 | 27,36 | -1,13 | 13,27 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Эффективность правительства | -0,45 | 38,39 | -0,10 | 49,05 | -0,71 | 26,42 |
| Качество регулирования | -0,36 | 39,34 | -0,56 | 30,00 | -1,12 | 12,74 |
| Сила закона | -0,82 | 23,00 | -0,83 | 20,95 | -1,19 | 12,26 |

Источник: Составлено по данным Всемирного Банка [3]

Несколько лучше других оценивались эффективность правительства и качество регулирования экономики, по которым наша страна отнесена к средней трети всех государств мира, в то время как по другим индикаторам занимает место в числе последних 20% и даже 15% (процентиля по рангу). Ухудшение рейтинговых оценок после 2022 года может рассматриваться как следствие субъективности в оценивании, однако очевидно, что в более благоприятный с геополитической точки зрения период выход на положительные траектории не был достигнут, либо обеспечивался минимальный, несущественный в целом прогресс, особо заметный, опять же, на фоне реальных оценок потенциала экономики России.

Оценки состояния коррупции как важной характеристики институциональной среды традиционно принято делать на основе такого индикатора, как индекс восприятия коррупции (ИВК, англ. CPI – Corruption Perception Index), публикуемого международной неправительственной организацией Transparency International[1] (анализируя показатели после 2022 года следует учитывать возможную политизацию оценок; при интерпретации необходимо учитывать, что меньшим значениям соответствует большая толерантность общества к коррупции, что крайне усложняет борьбу с этим явлением, при этом максимальное значение индекса составляет 100 баллов). Динамика CPI в Российской Федерации представлена на Рисунке 1.

[1] Corruption Perceptions Index 2024 (англ.). // Transparency.org [E-Source]. URL: https://www.transparency.org/en/cpi/2024 (Accessed 20 April 2025).

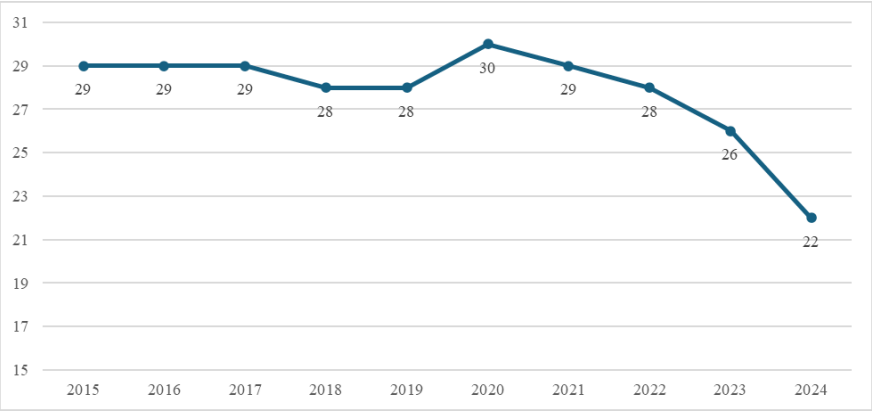



***Рисунок 1.*** *Динамика значения индекса восприятия коррупции (CPI) для Российской Федерации*

Для оценки состояния институциональной среды по фактору коррупции в экономической сфере важно учитывать, что столь низкие показатели восприятия коррупции (22 балла из 100 возможных в 2024 году, и даже пиковое значение в 30 баллов в 2020 году), свидетельствуют о значительных проблемах в обеспечении прозрачности и подотчетности государственных институтов, а также о недостаточной эффективности антикоррупционных мер. Соответствующие показатели указывают на высокий уровень институциональных рисков, который негативно сказывается на инвестиционном климате, снижает доверие экономических агентов к государственным структурам и препятствует устойчивому социально-экономическому развитию. А также свидетельствует о том, что коррупция остается все еще одной из ключевых системных угроз для национальной экономической безопасности Российской Федерации.

Наконец, интерес представляет развитие цифровизации государственного управления, которое оказывает безусловное влияние на институты, их эффективность, экономический рост и развитие.

В мировом рейтинге ООН EGDI (индекс развития электронного правительства, англ. Electronic Government Development Index, сам индекс определяется в баллах от 0 до 1, где наибольшему значению соответствует наилучшее, эталонное развитие электронного правительства) [18] Российская Федерация за последние годы также теряет позиции, см. Рисунок 2.

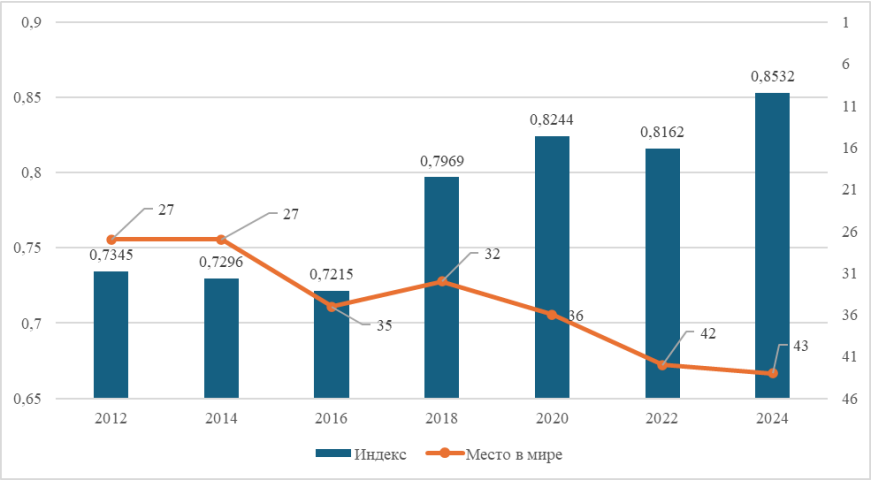



***Рисунок 2.*** *Значения индекса EGDI для Российской Федерации в баллах (левая шкала) и место в мировом рэнкинге (правая шкала, по убыванию позиций)*

Источник: Составлено по [4]

При этом важно учитывать, что если во втором десятилетии XXI века Россия находилась в числе ближайших преследователей глобальных лидеров, то сейчас ей отводится роль дальних последователей в цифровизации государственного управления, которую крайне сложно результативно выполнить, в том числе по ряду причин, обусловивших фактическое падение в рэнкинге – зависимости от заблокированного ныне научно-технического сотрудничества со странами Запада (и в особенности от поставок высокотехнологичного оборудования для цифровизации), а также высокую сопротивляемость отдельных институтов государственной власти цифровым трансформациям, в том числе вследствие низкой цифровой компетентности публичных служащих.

Основные требования к модернизации институциональной среды российской экономики должны включать: формирование четкой нормативно-правовой базы, поддерживающей процессы модернизации и цифровизации; создание стимулов для внедрения передовых технологий и развития отечественного производства высокотехнологичной продукции; обеспечение прозрачности и подотчетности государственных институтов, что критически важно для укрепления доверия со стороны бизнеса и общества; а также развитие инфраструктуры, поддерживающей устойчивый рост экономики, включая цифровую инфраструктуру, логистику и энергетические системы.

Для систематического укрепления национальной экономической безопасности Российской Федерации следует перейти от селективного реформирования к масштабной стратегической, системно-структурной институциональной модернизации институциональной среды, соответствующей вызовам и возможностям цифровизации и санкционным реалиям, одновременно позволяющей устранить накопленные многолетние проблемы и противоречия, относящиеся к доцифровому способу общественного производства, и обеспечить опережающую конкурентоспособность страны и ее экономики в рамках нового, цифрового технологического уклада.

Решая проблемы институциональной среды в обеспечении национальной экономической безопасности России, важно обратить внимание на ключевые вызовы и угрозы в предметной области, включая избыточные административные барьеры для притока капитала и неэффективную защиту прав собственности, невысокую эффективность государственного управления, существенный уровень коррупции в сфере экономических отношений. Среди множественных негативных следствий дефектов институциональной среды – ограничение притока инвестиций в российскую экономику, высокий уровень криминализации в экономической сфере, а также сохраняющаяся значительная доля теневой экономики.

**Источники**

*1. Указ Президента РФ от 13.05.2017 № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года» // Собрание законодательства РФ. – 2017. – № 20. – Ст. 2902.*

*2. Hodgson G. M. What is the essence of institutional economics? //Journal of economic issues. – 2000. – Vol. 34. – №. 2. – P. 317-329. DOI: https://doi.org/10.1080/00213624.2000.11506269*

*3. Worldwide Governance Indicators (англ.). // World Bank Group [E-Source]. URL: https://www.worldbank.org/en/publication/worldwide-governance-indicators (Accessed 20 April 2025).*

*4. United Nations E-Government Survey 2024 // Department of Economic and Social Affairs Accelerating Digital Transformation for Sustainable Development With the addendum on Artificial Intelligence. – New York: United Nations, 2024. – 201 p.*

*5. Вольчик В. В., Оганесян А. А. Зачем нужна старая институциональная экономика, если есть неоинституционализм? //Terra Economicus. – 2014. – Т. 12. – №. 4. – С. 79-90. DOI: https://dx.doi.org/10.24412/2073-6606-2014-4-79-90*

*6. Гукасян, З. О. Концептуальные основы формирования институциональной среды экономики как фактора ее устойчивого и эффективного развития / З. О. Гукасян, Г. Л. Баяндурян, Г. Л. Авагян. – Краснодар: КубГТУ, 2021. – 164 с.*

*7. Зверев, В. С. Институциональная среда экономики / В. С. Зверев; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т экономики и орг. пром. пр-ва. - Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2005. – 243 с.*

*8. Институциональная трансформация социально-экономических систем в условиях цифровизации: состояние, тренды, проблемы и перспективы: монография / [Андросова И. В., Акулова Ю. А., Бабич Т. Н. и др.]; под редакцией доктора экономических наук, профессора Ю. В. Вертаковой. – Курск: Университетская кн., 2020. – 293 с.*

*9. Растворцева, С. Н. Развитие региональной институциональной среды предпринимательства / С. Н. Растворцева, О. С. Агаркова. – М.: Экон-Информ, 2012. – 186 с.*

*10. Трансформация институциональной среды в глобализирующемся мире: коллективная монография / [Алёшин В. А. и др.]. - Ростов-на-Дону: Изд-во Содействие-21 век, 2009. – 343 с.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.12.61.001

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

**Сокур Сергей Николаевич**
*аспирант*
*Государственный университет управления,*
*г. Москва, Россия*

Быстрое изменение технологий, используемых в управлении организацией оказывает значительное влияние на организационные процессы: организационную структуру управления, корпоративную культуру компании, процедуру принятия управленческих решений (УР), на предмет управленческой деятельности – информацию. Способы обработки данных (информации, необходимой для принятия УР) постоянно совершенствуются, использование больших данных и аналитических инструментов позволяет управленцам принимать более обоснованные УР, прогнозировать тенденции и лучше понимать потребности клиентов

Внедрение автоматизированных систем управления (ERP, CRM и др.) позволяет оптимизировать бизнес-процессы, сокращать время на выполнение рутинных задач и повысить эффективность управления компанией.

Использование современных технологий, таких как видеоконференции и облачные платформы, делают возможным удаленное взаимодействие сотрудников. Пандемия во многом поспособствовала изменению процессов управления: стали создаваться в больших количествах виртуальные офисы, а использование специальных программных продуктов изменило подход к управлению командами и рабочим процессом.

Сегодня на повестке дня возможности эффективного применения возможностей искусственного интеллекта: помощь в автоматизации процессов принятия решений, персонализация информации, улучшение взаимодействия между подразделениями, быстрый поиск необходимой информации, а также анализ больших объемов данных.

Однако использование искусственного интеллекта (ИИ) в управлении организациями не только открывает новые возможности, но также порождает ряд проблем. Некоторые из них представлены на рисунке 1.

Для успешного использования ИИ в управлении организациям необходимо учитывать эти проблемы и разрабатывать стратегии для их преодоления, включая обучение сотрудников, улучшение прозрачности алгоритмов и соблюдение этических норм.

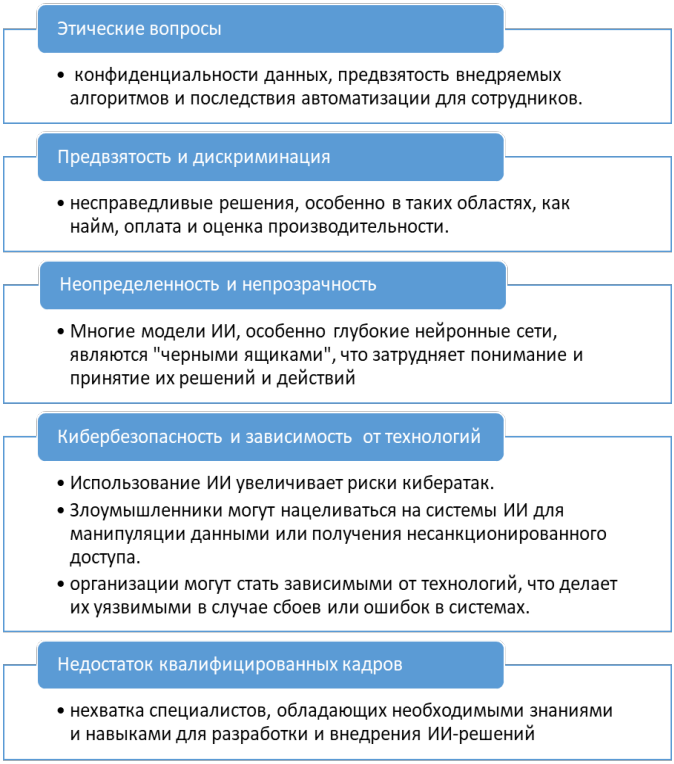



***Рисунок 1.*** *Проблемы использования искусственного интеллекта в управлении организацией*

Интересным инструментом для совместной работы являются различные платформы: WEEEK, Битрикс 24, Shtab, Мегаплан и ряд других способствуют более эффективному взаимодействию между командами и улучшению коммуникаций в связи с формированием и внедрением адаптивных организационных структур. Быстрое изменение технологий требует от компании организационной гибкости в структурах и процессах, непрерывного обучения и повышения квалификации персонала, внедрению принципов устойчивого развития, что приводит к более адаптивным и менее иерархическим моделям управления позволяя организациям оптимизировать ресурсы и минимизировать негативное воздействие на окружающую среду.

Для успешного внедрения ИИ компании необходимо тщательно анализировать и учитывать проблемы, связанные с внедрением ИИ в компании. Это включает в себя не только обучение сотрудников, обеспечение прозрачности процессов и соблюдение этических норм, но и разработку стратегий по управлению рисками, связанными с использованием ИИ - правильный подход поможет максимально использовать его потенциал, минимизируя при этом возможные негативные последствия.

Если рассматривать использование ИИ на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, то можно утверждать, что он находит все большее применение, это связано с необходимостью повышения эффективности, безопасности и инновационности в производственных процессах. На рисунке 2 представлены ключевые направления и преимущества использования ИИ в ОПК.




***Рисунок 2.*** *Ключевые направления и преимущества использования ИИ в ОПК*

Естественно, что не только преимущества привносит ИИ в деятельность предприятий ОПК, но и определенные вызовы, связанные в первую очередь с безопасностью данных, защитой инновационных технологий и закрытой (для широкого использования) информацией, которая становится критически важной. Во-вторых это проблемы интеграции, которые связаны с безопасностью данных в том числе, но в большей степени с персоналом, для интеграции необходимы высококвалифицированные специалисты в IT сфере. С началом специальной военной операции часть российских IT специалистов, в том числе молодежь, уехали за рубеж.

Правительство России поддерживает программистов и других работников IT-отраслей льготами и налоговыми послаблениями. В частности, для работников этой сферы предполагается запустить программу льготной ипотеки и предоставить отсрочку от армии. Также для IT-специалистов, по указу президента РФ Владимира Путина, в силовых структурах будут созданы спецподразделения по кибербезопасности. Это сделано, чтобы они продолжали развивать высокотехнологичные проекты в России. Меры уже продемонстрировали свою эффективность. В 2024 году 85% айтишников вернулись обратно на родину после своего отъезда.

**Библиография**

*1. Гусева, М. Н. Перспективы развития государственно-частного партнерства в оборонно-промышленном комплексе / М. Н. Гусева // Высшая школа: научные исследования : материалы Межвузовского международного конгресса, Москва, 17 апреля 2025 года. – Москва: Инфинити, 2025. – С. 8-12.*

*2. Чувашева, А. В. Применение искусственного интеллекта в управлении проектом и программами / А. В. Чувашева, О. Д. Шведова, Д. Д. Шмельков // Приоритетные и перспективные направления научно-технического развития Российской Федерации : Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 27–29 февраля 2024 года. – Москва: Государственный университет управления, 2024. – С. 177-180. –*

*3. Экономические проблемы управленческой деятельности военных кадров : Учебник для подготовки специалистов, обучающихся по специальности «Управление воинскими частями и соединениями», «Управление тыловым обеспечением войск (сил)», «Управление техническим обеспечением войск (сил)» / А. Л. Михайлов, Ю. А. Никитин, В. Я. Серба [и др.]. – Издание второе, исправленное и дополненное. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В.Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации, 2017. – 328 с. – ISBN 978-5-9500579-1-5.*

*4. В Россию вернулось большинство IT-специалистов Электронный ресурс: https://ura.news/news/1052559098. (дата обращения 02.05.2025)*

**DOI** 10.34660/INF.2025.68.66.002

# ЗНАЧЕНИЕ РАСПИСКИ ЗАЕМЩИКА И ПРИМЕНЕНИЕ СПОСОБОВ ТОЛКОВАНИЯ НОРМ В СУДЕБНОЙ ПРАКТИКЕ

**Кузьмина Полина Марковна**
*аспирант*
*Московский финансово-промышленный университет «Синергия»*

***Аннотация.*** *Статья рассказывает о ключевых тенденциях в судебной практике по договору займа: повышении значения расписки заемщика как доказательства заключения договора займа и передачи займодавцем денежных средств, использовании способов толкования гражданско-правовых норм и договоров в судебных решениях. Способы толкования норм и договоров используются как цивилистическая методология, что было предложено Е. В. Васьковским более 100 лет назад и на настоящее время имеет свою актуальность. Цель исследования: выявление ключевых тенденций в судебной практике по договору займа.*

***Ключевые слова:*** *договор займа, судебная практика, расписка заемщика, способы толкования норм, цивилистическая методология.*

***Abstract.*** *The article tells about the basic trends in judicial practice under a loan contract: increasing the importance of the borrower's receipt as evidence of the conclusion of a loan agreement and the transfer of funds by the creditor, the use of ways of interpretation of civil law norms and contracts in court decisions. The ways of interpretation of norms and treaties are used as a civilistic methodology, which was proposed by E. V. Vaskovsky more than 100 years ago and currently has its relevance. Purpose of the research: to identify basic trends in judicial practice under loan contract.*

***Keywords:*** *loan contract, judicial practice, borrower's receipt, the ways of interpretation of norms, civilistic methodology.*

В судебной практике всё большую силу в доказательстве займа приобретает расписка заемщика. Если ранее наличие договора займа и доказывание займодавцем того, что он имел в наличии такую сумму имело для судебных решений основное значение, то всё большее значение для доказательства займа в суде приобретает расписка заемщика. И всё большее значение приобретают способы толкования гражданско-правовых норм и договоров.

Приведу пример судебного разбирательства, приведенного в материалах статьи на сайте «Право.ру» «ВС разъяснил, чем доказать заем». В своей публикации статьи на конференции «Актуальные научные исследования» я уже ссылалась на этот пример. В г. Самара истец требовал взыскать с ответчика 32 млн. рублей плюс проценты и пеня за просрочку долга. Ответчик утверждал, что ему эти деньги не передавались и с долгом не согласился. Тогда суд стал требовать сведения о наличии у истца такой суммы на момент передачи долга и только в Верховном Суде после трех инстанций, несмотря на представленную расписку заемщика, дело решилось в пользу истца. В Верховный Суд пришел адвокат истца. Цитата из статьи с сайта «Право.ру»: «Белов предоставил суду расписку о возврате денег от предыдущего заемщика, декларации, договор купли-продажи участка. Все эти документы подтверждают, что у заимодавца была крупная сумма денег, пояснил адвокат»[1]. И в этом же судебном решении было установлено, что подтверждение наличия у кредитора соответствующей суммы денег не обязано подлежать доказыванию, так как исходит из принципов добросовестности участников спора. Соответственно, суд отошел в своих решениях от обязательного доказывания наличия у займодавца соответствующей суммы денег на момент передачи суммы займа и сделал акцент на наличии и представлении в суд расписки заемщика.

Толкование гражданско-правовых норм как цивилистическую методологию предложил ещё Е.В. Васьковский более ста лет назад. В настоящее время суды стали отмечать способы толкования норм даже в судебных решениях. В определении Коллегии ВС РФ по гражданским делам № 75-КГ 19-9 от 3 марта 2020 года судом в споре между физическими лицами о возврате займа использованы буквальное и системное толкование норм гражданского права и буквальное толкование текста расписки. Основное внимание обращено на значение слов заемщика “обязуюсь вернуть” и точное указание суммы займа. Истец Политов И.В. обратился в суд с иском к Купрееву Д.В. о взыскании с последнего суммы займа и процентов. В качестве доказательств была представлена расписка Купреева Д.В. об обязанности вернуть сумму займа и несколько расписок об обещании выплатить проценты. В объяснениях Купреева Д.В. было разъяснено, что он и истец взаимодействовали по софинансированию бизнеса и нет оснований считать данные расписки основанием, что денежные средства были переведены именно по договору займа. Суд первой инстанции удовлетворил иск Политова И.В., в апелляционной инстанции решение суда первой инстанции было отменено за недоказанностью в содержании расписок заключения именно договора займа и что денежный долг не всегда является следствием заключения договора займа. Суд

[1] ВС разъяснил, чем доказать заем // [Электронный ресурс]. - URL: https://pravo.ru/story/227908/?ysclid=lt87kg1tay523536573

кассационной инстанции рассмотрел дело и установил, что в соответствии со статьями 807-809 ГК РФ в редакции закона, действующей на момент выдачи расписок, по договору займа одна сторона передает, а другая обязуется возвратить такое же количество денег или родовых вещей или ценных бумаг. Договор может быть процентным, а в подтверждение договора может быть представлена расписка заемщика или иной документ, удостоверяющий выдачу займодавцем денег или родовых вещей. Суд применяет системное толкование и буквальное толкование как норм, так и условий договора.

Здесь суд кассационной инстанции принял во внимание буквальное значение слов ст. 807-809 ГК РФ и применил системное толкование, обратившись к ст. 431 ГК РФ. Сам суд кассационной инстанции, ссылаясь на нормы ГК РФ и постановление Пленума ВС РФ от 25 декабря 2018 г. указывает на необходимость буквального толкования договора из значений содержащихся в нем слов и выражений и суд обращает внимание также на системное толкование, что условия договора толкуются в их системной связи одного пункта с другим. Таким образом, мы видим, как суд применяет буквальное и системное толкование гражданско-правовых норм, а из норм и постановления Пленума ВС РФ выводит необходимость буквального и системного толкования содержания самого договора. Получается, что способы толкования гражданско-правовых норм соотносятся со способами толкования договоров сторонами и судом и имеют все большее значение в судебной практике, вплоть до того, что способы стали обозначаться в судебных решениях. Суд, исходя из буквального значения слов «обязуюсь вернуть» в расписке, указал, что это говорит об обязанности возвратить средства обратно и соответственно, имелся договор займа. И рассматривая контекст, расписка заемщика, особенно со словами «обязуюсь вернуть» является надежным доказательством договора займа, по крайней мере в судах высших инстанций, в данном случае кассационный суд отменил решение апелляционной инстанции и направил дело на новое рассмотрение в апелляционную инстанцию, так согласился с решением суда первой инстанции и вынес свою правовую оценку всем обстоятельствам дела.

Здесь может еще подразумеваться логическое толкование, которое Е.В. Васьковский связывал с системным. Это и логика связи разных гражданско-правовых норм, и уяснения логической конструкции договоров, в данном случае расписки заемщика, позволяющей сделать вывод о наличии договора займа.

Расписку заемщика можно рассмотреть как частноправовой элемент, выявив структуру, характер обязательства и взаимодействие должника и кредитора. С.В. Сарбаш в «Элементарной догматике обязательств» пишет о том, что одна сторона в классической схеме является кредитором, то есть требующим что-то сделать в свою пользу, а другая сторона должником, то есть обязуется выполнить. Но на деле и та, и другая сторона обязуется что-то

выполнить или совершить определенные действия в отношении другой стороны, обе стороны также на каком-то этапе могут взаимно что-то потребовать. Расписка заемщика содержит информацию, что заемщик занял, то есть принял средства от займодавца и в определенный срок обязан возвратить заем в том же количестве или с процентами. Заем между физическими лицами реальный, на момент заключения договора, который считается заключенным после передачи средств займодавцем, у заемщика обязательство возврата, у займодавца право требования. Но рассмотрим структуру обязательства с начального этапа. Заемщик потребовал определенную сумму денег у займодавца и занял, как указано в расписке, то есть, у заемщика было требование о займе, а займодавец передал, то есть исполнил требование. Здесь можем видеть, что займодавец в каком-то смысле был должником заемщика в ответ на его требование. На первоначальном этапе в структуре получается, заемщик с правом требования, а займодавец предоставил заем, то есть выполнил требование заемщика. На втором этапе, когда договор считается заключенным, у заемщика обязанность эквивалентного возврата, что отражено в расписке словами «обязуюсь вернуть», а у займодавца помимо права требования, ещё обязательство принять средства займа. И здесь уже классическая схема «кредитор-должник». Из буквального толкования расписки, как она описывает обязательство, перейдя к логическому и специально-юридическому толкованию, были рассмотрены структура и характер заемного обязательства. Догматика обязательств и особенности отдельных видов договоров изучаются в свете частноправовых наук и в данном случае способы толкования расписки использовались как цивилистическая методология.

Из приведенных выше примеров судебной практики мы можем видеть определенные тенденции: снижение необходимости доказывания наличия соответствующей суммы у кредитора, которая указана в договоре или в расписке, существенное повышение значение расписки заемщика, особенно той, в которой указано «обязуюсь вернуть», применение способов толкования гражданско-правовых норм и договоров, особенно буквального, системного и логического, что даже стало прямо отражаться в содержании судебных решений.

**Список источников**

*1. Определение Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 03.03.2020 N 75-КГ19-9, 2-317/2019 // [Электронный ресурс]. - URL: https://legalacts.ru/sud/opredelenie-sudebnoi-kollegii-po-grazhdanskim-delam-verkhovnogo-suda-rossiiskoi-federatsii-ot-03032020-n-75-kg19-9-2-3172019/?ysclid=lvgo76uwx2283562617 (дата обращения 26.04.2024)*

*2. ВС разъяснил, чем доказать заем // [Электронный ресурс]. - URL: https://pravo.ru/story/227908/?ysclid=lt87kg1tay523536573 (дата обращения 26.04.2024)*

*3. Васьковский Е.В. Цивилистическая методология. Учение о толковании и применении гражданских законов / Е. В. Васьковский. - Москва : АО «Центр ЮрИнфоР», 2002. - 507 с.*

*4. Кузьмина П.М. Слабость сторон договора займа через толкование законодательства и анализ судебной практики о займе // Актуальные научные исследования: сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и просвещение», 2024. -274 с.*

*5. Сарбаш С.В. Элементарная догматика обязательств : учебное пособие / С. В. Сарбаш. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Статут, 2020. - 434, [1] с.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.43.40.003
**УДК** 316.334

# ЦИФРОВОЕ ГРАЖДАНСКОЕ УЧАСТИЕ В КОНТЕКСТЕ РИСКОВ ЦИФРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УТРАТЫ ПРИВАТНОСТИ

**Дедуль Анастасия Геннадьевна**
*преподаватель*
*Санкт-Петербургский государственный университет,*
*г. Санкт- Петербург, Россия*
*ORCID ID: 0009-0004-7813-1534*

***Аннотация**. В условиях цифровой трансформации общества гражданское участие приобретает новые формы, основанные на интернет-технологиях. Электронное голосование, онлайн-петиции, платформы общественного обсуждения проектов законов становятся инструментами усиления демократии. Однако расширение цифровых форм вовлечённости порождает угрозы, связанные с кибербезопасностью, защитой персональных данных, а также с вопросами легитимности таких процедур. Цель статьи — проанализировать основные риски и предложить стратегические решения по обеспечению безопасности и конфиденциальности цифрового гражданского участия. Особое внимание уделяется сопоставлению российских и международных практик, а также выработке рекомендаций по правовому и технологическому обеспечению доверия к цифровым платформам.*

***Ключевые слова:** цифровая демократия, информационная безопасность, электронное участие, конфиденциальность, цифровые платформы, выборы, киберугрозы.*

***Abstract**. In the context of digital transformation, civic engagement is taking on new forms based on internet technologies. Electronic voting, online petitions, and digital platforms for public discussion of legislative initiatives are becoming tools for enhancing democracy. However, the expansion of digital engagement forms generates threats related to cybersecurity, personal data protection, and questions of legitimacy. The article aims to analyze the key risks and propose strategic solutions to ensure the security and confidentiality of digital civic participation. Special attention is paid to comparing Russian and international*

*practices, as well as formulating recommendations for legal and technological support of trust in digital platforms.*

***Keywords:*** *digital democracy, information security, electronic participation, confidentiality, digital platforms, elections, cyber threats.*

**Введение**

Современные трансформации в сфере взаимодействия общества и государства детерминируются не только технологическим прогрессом, но и изменениями в самой архитектуре политического участия. Цифровизация демократических процессов выступает не просто как инструмент оптимизации управленческих процедур, но как фактор, радикально перестраивающий отношения между государством, обществом и индивидуумом. Возникает новое измерение — цифровая публичная сфера, в которой традиционные механизмы политического включения (участие в выборах, партиях, общественных объединениях) начинают тесно переплетаться с цифровыми практиками — от электронных голосований и онлайн-петиций до краудсорсинговых платформ и социальных сетей.

В отечественной политологической мысли цифровое участие всё чаще рассматривается как особая форма политической коммуникации, обладающая институционализированными признаками, но при этом сохраняющая высокую степень горизонтальности и низкого порога вовлечения [2, 6]. При этом оно носит преимущественно сетевой характер [5], что приводит к изменению роли гражданина — из объекта административного воздействия он становится субъектом цифрового политического взаимодействия, активно формирующим повестку и воздействующим на принятие решений в реальном времени.

Однако, как подчёркивает Н. К. Габдрахманов, цифровое участие не лишено противоречий: рост доступности электронных механизмов сопровождается усилением рисков, связанных с вмешательством в избирательные процессы, манипуляциями в цифровой среде и массовыми утечками персональных данных [3]. Эти угрозы, в свою очередь, усиливаются на фоне правовой неопределённости, институциональной инерции и недостаточного уровня цифровой грамотности граждан [1].

Зарубежные исследователи также акцентируют внимание на том, что легитимность цифровых институтов участия напрямую зависит от доверия граждан к цифровым платформам, алгоритмам обработки данных и механизмам их аудита [8, 9]. В условиях глобального кризиса доверия к политическим институтам, особенно в постпандемийную эпоху, именно безопасность цифрового пространства и конфиденциальность пользовательской информации становятся определяющими факторами устойчивости цифровой демократии.

Настоящая статья направлена на комплексный анализ феномена цифрового гражданского участия в контексте вызовов, связанных с обеспечением информационной безопасности и конфиденциальности. Автор предлагает рассмотреть российский и международный опыт регулирования, теоретические подходы к пониманию цифровой демократии, а также определить стратегические направления повышения устойчивости цифровых форм вовлечения граждан в политические процессы.

Формирование новых каналов политического участия в цифровую эпоху свидетельствует о трансформации самого института гражданской вовлеченности. На смену традиционным формам мобилизации приходят гибкие, адаптивные и децентрализованные механизмы цифровой демократии, что подтверждается эмпирическими исследованиями в странах ОЭСР и России [1, 7].

Ключевыми формами цифрового участия сегодня являются:

- **Электронное голосование (e-voting)** – наиболее институционализированная форма цифровой демократии, демонстрирующая рост доверия в ряде регионов, несмотря на политическую поляризацию и риски фальсификаций.
- **Онлайн-петиции и платформы инициатив** (например, ROI.ru) – механизмы, формализующие общественные запросы и легитимизирующие их рассмотрение на государственном уровне.
- **Публичные обсуждения законопроектов** через цифровые площадки – один из инструментов партисипаторной демократии, усиливающий подотчётность законодательной власти.
- **Социальные сети** – оперативный канал выражения политических настроений, позволяющий обойти официальные форматы участия. Как подчёркивает С.Шомова (2019), цифровое пространство соцсетей всё чаще становится ареной реальной гражданской мобилизации [6].
- **Мобильные приложения** и цифровые сервисы обратной связи (например, «Активный гражданин») — способы включения граждан в решение локальных проблем и мониторинг качества публичных услуг.

Таким образом, цифровизация форм участия расширяет доступ к политике, особенно для молодёжи, людей с ограниченными возможностями и жителей удалённых территорий.

Расширение цифрового участия сопряжено с новыми рисками, способными подорвать доверие к электронным процедурам и политическим институтам в целом. В условиях гибридных угроз и цифрового вмешательства вопросы кибербезопасности становятся фундаментальными в обеспечении легитимности цифровой демократии [3].

К числу ключевых угроз относятся:

- **Кибератаки на цифровую инфраструктуру**, включая DDoS, внедрение вредоносных скриптов, вмешательство в работу серверов и платформ.
- **Фальсификация результатов голосования**, особенно в условиях непрозрачности используемых алгоритмов и отсутствия независимых механизмов верификации.
- **Массовые утечки персональных данных**, вызванные техническими уязвимостями либо недостаточным контролем над обработкой информации [5].
- **Недоверие к системам** вследствие закрытого кода, отсутствия независимых аудитов и ограниченной обратной связи с пользователями [3].

Как показывает практика, для устойчивого цифрового участия необходимы правовые рамки и технические стандарты, которые обеспечивают не только защиту от внешних атак, но и внутреннюю надёжность платформ.

Проблема конфиденциальности становится центральной в дискуссии о цифровом гражданском участии. Сбор персональных данных (ФИО, IP-адреса, история голосований, цифровые идентификаторы) – неизбежный аспект цифровых платформ, однако при отсутствии чёткой регламентации он порождает риски злоупотреблений.

К основным проблемам относятся:

- **Недостаточные меры анонимизации и шифрования**, что может привести к раскрытию чувствительной информации.
- **Отсутствие прозрачных политик обработки данных**, когда пользователь не информирован о том, кто и как использует его персональные сведения.
- **Хранение информации на внешних (иногда зарубежных) серверах**, что вызывает опасения по поводу суверенитета данных.
- **Доступ третьих лиц** – как со стороны коммерческих операторов, так и государственных структур без должного основания.

Как подчёркивает Е. Касперский (2019), доверие к цифровым платформам напрямую зависит от степени гарантированной приватности. Без её обеспечения цифровые инструменты рискуют превратиться в орудие контроля, а не освобождения [4].

Международная практика демонстрирует полярные подходы к цифровой демократии. **Эстония** представляет наиболее устойчивую модель: система e-voting функционирует с 2005 года и основана на цифровом удостоверении личности, защищённых каналах и прозрачных процедурах аудита [6]. Доверие граждан поддерживается благодаря использованию технологии блокчейн и возможности последующей верификации голосов.

В **Европейском союзе** действует Общий регламент по защите данных (GDPR), который требует внедрения принципов *Privacy by Design* на всех стадиях проектирования цифровых решений [9]. Это усиливает ответственность разработчиков и гарантирует высокий уровень защиты прав граждан.

В **США**, напротив, после выборов 2016 года было принято решение ограничить использование электронного голосования на федеральном уровне. Причиной стали выявленные вмешательства и неспособность существующих платформ обеспечить требуемый уровень безопасности [4].

Таким образом, практика показывает: ключевыми условиями успешного цифрового участия являются доверие, правовая определённость, техническая надёжность и вовлечённость независимых институтов гражданского контроля.

Развитие цифрового гражданского участия представляет собой один из ключевых векторов трансформации современной демократии. Цифровые технологии становятся не только инструментом вовлечения граждан в процессы принятия решений, но и ареной переосмысления самого политического участия, границ публичности, легитимности и подотчётности власти. Однако вместе с новыми возможностями возрастает и количество вызовов, в числе которых особенно остро стоят вопросы информационной безопасности и защиты конфиденциальных данных.

Цифровое участие невозможно без доверия граждан к технологиям, а это доверие базируется на прозрачности алгоритмов, надёжности цифровой инфраструктуры и чётких правовых гарантиях. Как показывает международный опыт, устойчивость цифровой демократии достигается не столько за счёт технических решений, сколько благодаря политической воле, институциональной зрелости и открытому общественному диалогу.

Для России актуальной задачей становится выстраивание целостной модели цифрового гражданского участия, сочетающей доступность, безопасность и защищённость. Это требует внедрения принципов «безопасности по проекту» (security by design), формирования культуры цифровой ответственности и расширения механизмов общественного и экспертного контроля. Без таких условий цифровая демократия рискует остаться формальным механизмом, не способным ни укрепить политическую систему, ни мобилизовать активное гражданство.

Таким образом, только при соблюдении баланса между инновациями и нормативно-этическими ограничителями цифровое участие способно стать подлинным инструментом демократизации и устойчивого развития политической системы.

**Благодарности**: Статья выполнена в рамках научно-исследовательского проекта при поддержке РНФ 22-78-10049 «Государство и гражданин в условиях новой цифровой реальности».

**Список литературы**

*1. Аверьянова Т. Е., Якунин А. В. Электронное голосование как фактор цифровой трансформации избирательного процесса // Вестник Московского университета. Серия 21: Управление (государство и общество). – 2021. – № 1. – С. 42–58.*

*2. Алешкова Д. И. Проблемы обеспечения конфиденциальности персональных данных в условиях цифровизации // Журнал российского права. – 2020. – № 3. – С. 112–121.*

*3. Габдрахманов Н. К. К вопросу о кибербезопасности в цифровой демократии // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России. – 2022. – № 1. – С. 75–80.*

*4. Касперский Е. В. Информационная безопасность в условиях цифровой трансформации // Информационное общество. – 2019. – № 6. – С. 56–61.*

*5. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. Т. 1. Сетевое общество. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.*

*6. Шомова С. А. Цифровые медиа и политическая коммуникация: от односторонней пропаганды к диалогу? // Вестник Московского университета. Серия 10: Журналистика. – 2019. – № 5. – С. 45–61.*

*7. OECD. Innovative Citizen Participation and New Democratic Institutions: Catching the Deliberative Wave. – OECD Publishing, 2019. – 170 p. – DOI: 10.1787/339306da-en.*

*8. Norris P. Democratic Deficit: Critical Citizens Revisited. – Cambridge: Cambridge University Press, 2011. – 328 p.*

*9. Chadwick A., May C. Interaction between States and Citizens in the Age of the Internet: "e-Government" in the United States, Britain and the European Union // Governance. – 2003. – Vol. 16, No. 2. – P. 271–300.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.86.10.004

# ТРАНСФОРМАЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭПОХИ СОВРЕМЕННОЙ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ПЕДАГОГИКИ В КИТАЕ

**Шао Сяни**
*аспирант*
*Московский педагогический государственный университет*

Фэн Цзэнцзюнь, Чэнь Шицзянь, Сян Сяньмин и другие исследователи убежденно считают, что сравнительная педагогика в Китае обретает новые вызовы эпохи [1]. Это сопряжено с трансформацией мировоззрения дисциплины от статического исследования к активному поиску с целью создания новой системы ценностей образования в данном направлении:

– интеграция научного исследования с реальным педагогическим процессом;

– признание философской парадигмы «образование на протяжении всей жизни»;

– трансформация знаниевого подхода в развивающее обучение и воспитание здоровой личности;

– интеграция в образовании традиций, реальности и запросов перспективы будущего.

В этой связи предметом сравнительной педагогики сегодня в Китае рассматривается инновационные методы образования как диалектическое единство разнообразия мировых вариативных моделей обучения, воспитания и развития. Соответственно, меняется и цель. Теперь таковой в КНР понимают не описательность, основанную на сборе данных, а факторный анализ в контексте междисциплинарных и межкультурных сравнительных стратегических исследований.

Преобразования сравнительной педагогики определяются новыми формами развития – диверсификации, интерактивности, многоуровневости, что активизирует диалектическое рациональное мышление и усиливает значимость законов компаративистики для решения практических проблем национального образования.

Современные сравнительные образовательные исследования, согласно теории Фэн Цзэнцзюнь, Чэнь Шицзянь, Сян Сяньмин, имеют стратегическое значение с позиций долгосрочной, макроэкономической точек зрения,

придавая статичным объектам процесс движения в контексте единства противоположностей. Именно в этом случае, как отмечают китайские ученые, сравнительные образовательные исследования могут по-настоящему укорениться в образовательной практике и отвечать её запросам, признавая равноценными адаптацию и готовность к активному преобразованию, теорию и практику, абстракцию и конкретность, общие тенденции и их локальность, обьективно существующую в национальных моделях образования.

Таким образом, сравнительная педагогика КНР имеет характеристики общего ожидаемого исследования, то есть она может анализировать образование в целом, исследовать различные образовательные явления с точки зрения мировой системы, выявлять тенденции глобализации в развитии образования, чтобы эффективно способствовать векторному развитию национальной образовательной практики, исключающей механическое копирование зарубежного опыта.

Общее ожидаемое видение дает сегодня сравнительным образовательным исследованиям способность ориентироваться на будущее, что фундаментально изменило функцию исследования, которая была исключительно анализом прошлого опыта. В этой связи теория сравнительной педагогики формируется в исследовательской образовательной практике, представляя собой:

– аналитическую основу для изучения актуальных задач обучения и воспитания;

– логистику объяснения и даже решения возникающих проблем в сфере образования;

– методологическую базу исследования мирового опыта педагогического опыта.

В частности, теория сравнительного исследования содержит основные позиции компаративистики, отражает то, как посредством них объясняются образовательные проблемы, а также инициируются ценностные ориентации разработки методов и операций сравнительного анализа. В этом китайские ученые опираются на:

– профессиональную точку зрения Э. Кинга, рассматривающего концептуальные функции образования, структурные и операциональные в условиях очевидности тенденции глобализации мира, в целом, и образования, в частности;

– систему Н. Ганса, определившего ряд факторов: природных (этнических, языковых, географических, экономических), религиозных и светских, в том числе, национальных традиций стран, сформированных историей.

Характеристики сравнительного образовательного анализа в КНР проявляются в аспектах:

– требований использовать объективную справочную систему для описания и анализа систем и процессов образования в двух или более странах, определения взаимосвязи между элементами образования и взаимосвязи между образованием и обществом;

– комплексного подхода к анализу типов отношений между различными системами образования;

– экстраполяции общих исследовательских процедур социальных наук в сравнительные образовательные исследования, этапами которого рассматриваются: определение проблем, создание гипотез, операционизация концепций и определение показателей, выбор конкретных случаев, сбор данных, обработка данных, проверка гипотез и интерпретация результатов.

Перспективами сравнительного образования в Китае сегодня можно считать:

– необходимость многомерного изучения взаимодействия между образованием и национальным развитием страны;

– интерактивность и взаимопрогрессивность образования и государства;

– признание доминирующим критерием анализа национального развития образования в стране - конвергенцию.

Анализ трудов Фэн Цзэнцзюнь, Чэнь Шицзянь, Сян Сяньмин, Бэй Лэй, Ли Мэй делает возможным утверждать, что подходы к сравнительному образованию в КНР позволили сделать стране крупный прорыв. В этой связи опыт Китая является центром исследований и привлекает внимание многих других государств.

## Список литературы

*1.Фэн Цзэнцзюнь,Чэнь Шицзянь,Сян Сяньмин. Современная сравнительная педагогика (Второе издание) / Фэн Цзэнцзюнь,Чэнь Шицзянь,Сян Сяньмин. – Пекин: Народная образовательная пресса. –2015.– 434с.*[冯 增俊，陈 时见，项 贤明.当代比较教育学(第二版) / 冯 增俊，陈 时见，项 贤明. - 北京：人民教育出版社, -2015. -434页].

*2. Бэй Лей, Мейсон Боб, Ли Мэй. Сравнительные исследования в области образования: пути и методы / Бэй Лей, Боб Мейсон, Ли Мэй. – Пекин: Издательство Пекинского университета, –2010. –366с.*[李 梅.比较教育研究：路径与方法 / 贝磊、鲍勃、梅森. 李 梅.-北京：北京大学出版社, -2010. -366页].

**DOI** 10.34660/INF.2025.81.35.005

# ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НЕЙРОПСИХОЛОГИИ В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА

**Пучкова Анастасия Александровна**
*магистрант*
*Дальневосточный федеральный университет,*
*г. Владивосток, Россия*

***Аннотация.*** *В статье раскрывается целесообразность применения нейропсихологических упражнений для развития двигательных функций, таких как равновесие, вестибулярный аппарат, мелкая моторика и другие, у детей с нарушением слуха. Также представлены применяемые нейропсихологические диагностические методики и результаты диагностики двигательных функциях у данных детей.*

***Ключевые слова:*** *слабослышащие, дети с нарушением слуха, нейропсихология, коррекционные занятия, диагностика.*

**Актуальность**

В последнее время всё чаще стали встречаться отклонения в речевом развитии среди дошкольников. К тому же многие современные дети с самых ранних лет отличаются недостаточностью двигательных координаций. С младенчества наблюдаются задержки психомоторного развития, у детей дошкольного возраста часто регистрируется недостаточная координация кистей рук, пальцев, недоразвитие мелкой моторики. Все это определяет очевидную связь между отставанием в речевом и в физическом развитии детей.

Такими учеными как, Н.А. Берштейн, И.А. Коробейниковым и другими, была доказана взаимосвязь двигательной функции организма и речевой функции. Коррекционно-развивающий эффект взаимодействия движений и речи состоит в том, что специальная коррекционная работа по развитию правильных, координированных, выразительных движений, чувства равновесия и ритма, способствует формированию у ребят более внятной устной речи. [8] Особенно необходимо обратить на развитие двигательных функция у дошкольников с нарушением слуха.

Велика роль двигательных ощущений в овладении глухими устной речью — они являются для детей и взрослых единственным средством само-

контроля за произношением. При исправлении неправильного произношения глухой зачастую может полагаться только на те ощущения, которые получает от движений артикуляционного аппарата.

Особенности развития речи у детей с нарушениями слуха накладывают определенный отпечаток на становление их движений, в частности на высшие формы их регуляции. Развитие произвольных движений начинается с того, что ребенок учится подчинять свои движения словесно сформулированным требованиям окружающих. Затем слово становится средством организации собственных движений, упорядочивает их, делает более организованными и дифференцированными. Двигательные навыки, складывающиеся у детей в условиях развернутой речевой деятельности, имеют более обобщенный характер, легче переносятся в новые условия. У детей с нарушениями слуха вследствие более позднего формирования словесной речи произвольная регуляция движений формируется позже.

К категории детей с нарушениями слуха относятся «дети, имеющие стойкое двустороннее нарушение слуховой функции, при котором обычно речевое общение с окружающими затруднено или невозможно» [3, 4].

Р.М. Боскис выделил две основные группы детей с нарушением слуха: глухие и слабослышащие:

Глухие – дети, нарушение слуха которых не позволяет естественно воспринимать речь и самостоятельно овладевать ею.

Слабослышащие – дети с частичным нарушением слуха, при котором возможно самостоятельное речевое развитие, хотя бы в минимальной степени.

Состояние слуха слабослышащих детей достаточно разнообразно: от небольшого нарушения восприятия и понимания шепотной речи до резкого ограничения восприятия и понимания речи разговорной громкости.

Формирование движений у слабослышащих детей является одной из важных задач коррекции. Потеря слуха сопровождается поражением вестибулярного аппарата, что негативно отражается на двигательной сфере ребёнка, нарушением координации, статического и динамического равновесия, точности движений, пространственной ориентировки. У многих детей наблюдается нарушение общей моторики, плохо развита мелкая моторика, снижена скорость и ловкость выполняемых движений, затруднена ориентация в пространстве. [5, 6, 9]

Одним из наиболее продуктивных приёмов в работе с дошкольниками с ограниченными возможностями здоровья является использование нейропсихологических приёмов.

Исходя из вышеперечисленного был организован эксперимент, целью которого было изучить и подобрать нейропсихологические методики для диагностики двигательного развития детей с нарушением слуха и на осно-

вании полученных результатов подобрать комплекс нейропсихологических упражнений.

В исследовании участвовали 8 дошкольников с нарушением слуха в возрасте 7 лет слабослышащих.

Для выявления двигательных функций, тактильного гнозиса, мелкой моторики, пространственных возможностей ребёнка, речевых функций у дошкольников с нарушением слуха были выбраны методики и проведена диагностика дошкольников с нарушением слуха [7]:

1. «Нейропсихологическая диагностика детей дошкольного возраста» Ж.М. Глозман, А.Е. Соболева, Ю.О. Титова. [2]
2. «Диагностика когнитивного и двигательного развития детей дошкольного возраста» Т.Г. Визель, С.В. Клевцова. [1]
3. «Комплексное обследование речевого и психомоторного развития дошкольника» Т.Б. Филичева, Т.В. Туманова, Н.В. Нищева. [10]

Анализ результатов нейропсихологического обследования у дошкольников с нарушением слуха представлен в таблице 1.

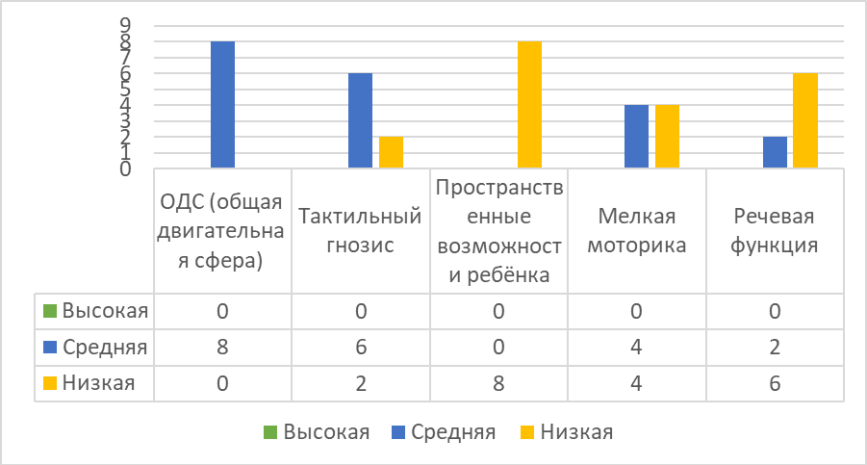
***Таблица 1.***

*Результаты исследования двигательной активности и речевой функции у детей с нарушением слуха.*

| **ФИ ребенка** | **ОДС (общая двигательная сфера)** | **Тактильный гнозис** | **Пространственные возможности ребенка** | **Мелкая моторика** | **Речевая функция** |
|---|---|---|---|---|---|
| Максим | средний | средний | низкий | средний | низкий |
| Костя | средний | средний | низкий | низкий | низкий |
| Лиза | средний | низкий | низкий | низкий | низкий |
| Лев | средний | средний | низкий | низкий | низкий |
| Артем | средний | низкий | низкий | низкий | низкий |
| Полина | средний | средний | низкий | средний | средний |
| Ксения | средний | средний | низкий | средний | низкий |
| Михаил | средний | средний | низкий | средний | средний |

***Диаграмма 1.***

*Сводных результатов исследования двигательной активности и речевой функции у детей с нарушением слуха.*




По результатам диагностики выявлены низкие показатели пространственных возможностей у восьми детей; четыре ребёнка имеют низкий показатель «мелкой моторики»; шесть - в «речевой функции»; а два ребёнка имеют низкий показатель «тактильного гнозиса». Ни у одного из детей не выявлено высоких показателей.

Результаты диагностики подтверждают общепринятую теорию и подчёркивают необходимость оказания помощи детям с нарушением слуха.

На основе методической литературы был разработан комплекс занятий по коррекционно-развивающей работе с дошкольниками с нарушением слуха. В него вошли нейропсихологические упражнения, направленные на развитие мелкой моторики, вестибулярного аппарата и равновесия, активности тонус стоп, улучшения ощущения собственного тела, развития плавности движения, развитие пространственных представлений и ритмичности движений. Комплекс упражнений включает самомассаж, дыхательные и глазодвигательные упражнения, нейроритмику, а также упражнения на мелкую моторику, пространственную ориентировку и развитие общей моторики. Деятельность ребёнка на занятиях насыщена как двигательной, так и слухоречевой активностью. Данный комплекс внедряется в практику и апробируется в дошкольном учреждении для детей с нарушением слуха.

Таким образом, результаты исследования ещё раз подчёркивают нарушения координации, вестибулярного аппарата, мелкой моторики и других двигательных функций у детей с нарушением слуха; и очевидную связь между

отставанием в речевом и в физическом развитии. Это еще раз подчеркивает важность нейропсихологической коррекции в работе с детьми с нарушением слуха.

**Список литературы**

*1. Визель Т.Г. Диагностика когнитивного и двигательного развития детей дошкольного возраста: учебно-методическое пособие/ Т.Г. Визель, С.В. Клевцова. – Мосева: Линка-Пресс, 2023. – 128с.-ISBN 978-5-907707-07-8.*

*2. Глозман Ж.М. Нейропсихологическая диагностика детей дошкольного возраста: в 3ч./ Ж.М. Глозман, А.Е. Соболева, Ю.О. Титова. – М.: АЙРИС – пресс, 2024. – (Популярная нейропсихология).*

*3. Головчиц Л.А. Дошкольная сурдопедагогика: Воспитание и обучение дошкольников с нарушениями слуха: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. — 304 с. — (Коррекционная педагогика).*

*4. Гончарова Е.Л., Кукушкина О.И., Никольская О.С., Малофеев Н.Н. Единая концепция специального федерального государственного стандарта для детей с ограниченными возможностями здоровья: основные положения. // Альманах Института коррекционной педагогики. Альманах №13 2009 URL: https://alldef.ru/ru/articles/almanah-13/edinaja-koncepcija-specialnogo-federalnogo-gosudarstvennogo (Дата обращения: 03.05.2025).*

*5. Дерябина Галина Ивановна, Лернер Виктория Леонидовна, Филаткин Алексей Сергеевич Особенности нарушения различных видов координационных способностей младших школьников со слуховой депривацией // Вестник ТГУ. 2019. №178. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-narusheniya-razlichnyh-vidov-koordinatsionnyh-sposobnostey-mladshih-shkolnikov-so-sluhovoy-deprivatsiey (дата обращения: 10.05.2025).*

*6. Коржова А. А. Физическое воспитание детей с нарушениями слуха // Дошкольное воспитание аномальных детей/Под ред. Л. П. Носковой. — М., 1993.*

*7. Семенович А.В. Нейропсихологическая коррекция в детском возрасте. Метод замещающего онтогенеза: учебное пособие / А.В. Семенович. – 12-е изд. – М.: Генезис, 2024. – 474 с.*

*8. Стребелева Е.А. Специальная дошкольная педагогика: Учебное пособие / Е. А. Стребелева, А. Л. Венгер, Е. А. Екжанова и др.; Под ред. Е. А. Стребелевой. - М.: Издательский центр «Академия», 2001 - 312 с.; Трофимова Т. В. Развитие движений у дошкольников с нарушениями слуха. - М., 1979.*

*9. Трофимова Т. В. Развитие движений у дошкольников с нарушениями слуха. – М., 1979.*

*10. Филичева Т.Б., Туманова Т.В., Нищева Н.В. Комплексное обследование речевого и психомоторного развития дошкольника. Диагностический альбом (6-7 лет). – СПб.: ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСТВО-ПРЕСС», 2024. – 40с., цв.ил.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.84.82.006

# ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Тирон Владимир Октавянович**
*старший преподаватель*
*Мелитопольский государственный университет*
**Гапон Сергей Николаевич**
*старший преподаватель*
*Мелитопольский государственный университет*

***Аннотация.*** *Необходимость обеспечения в учреждениях высшего образования качественной подготовки высококвалифицированных специалистов с набором компетенций, которые обеспечат карьерный успех, профессиональный и личностный рост, обусловливает постоянный поиск и внедрение в практику преподавания новейших инновационных подходов, технологий, методов и приемов обучения. Технология искусственного интеллекта может стать мощным инструментом для совершенствования образовательного процесса, повышения его эффективности и индивидуализации обучения в соответствии с потребностями каждого обучающегося. Внедрение технологии искусственного интеллекта в образовательную деятельность представляет собой революционный феномен, который трансформирует традиционные парадигмы обучения и преподавания, открывая новейшие горизонты для оптимизации педагогических практик. Разработка методических рекомендаций по использованию искусственного интеллекта в образовательной среде и правильной постановки задач для интеллектуальных систем является насущной потребностью для обеспечения успешной интеграции новейших технологий в высшее образование.*

*Исследование возможностей искусственного интеллекта в сферах академической добропорядочности, адаптивности дидактического материала, персонализации образовательного процесса и других аспектов обучения является актуальным и будет способствовать модернизации подходов к подготовке квалифицированных кадров, способных преодолевать*

*новые вызовы, принимать эффективные решения, развивать экономический и человеческий потенциалы государства.*

***Ключевые слова:*** *искусственный интеллект, нейронные сети, машинное обучение, глубокое обучение.*

Искусственный интеллект начал стремительно развиваться и внедряться в жизнь общества, начиная с 2022 года. Большое количество людей познакомилось с искусственным интеллектом, используя нейросеть, однако, несмотря на возможности, которые предоставляет пользование нейросетью, к использованию её на практике существует предвзятое отношение. Опираясь на определенные предубеждения, мы ставим перед собой цель – оценить возможности и разработать методические рекомендации по использованию технологии искусственного интеллекта в организациях высшего образования. В перспективе искусственный интеллект (далее – ИИ) будет широко использоваться в различных сферах человеческой деятельности.

Искусственный интеллект можно охарактеризовать, как «отрасль информатики, занимающаяся разработкой интеллектуальных машин, что, в свою очередь, способны выполнять задачи, которые обычно требуют применения человеческого интеллекта. Стоит отметить, что системы искусственного интеллекта созданы для обучения на опыте распознавания закономерностей и принятия решений на основе входных данных» [1].

В обществе существуют отдельные мнения, которые заключаются в том, что искусственный интеллект заменит человека. Однако, как когда-то появились калькуляторы для проведения сложных расчетов, так и сейчас появился искусственный интеллект, который необходимо рассматривать только как инструмент с целью облегчения выполнения определенных задач. Искусственный интеллект может выступать в профессиональной деятельности как администратор.

Среди различных технологий искусственного интеллекта, которые могут быть использованы в образовательном процессе, стоит обратить внимание на ЧатGPT – нейросетевую модель, созданную компанией OpenAI для генерации текста на основе заданных запросов. ЧатGPT уже активно используется студентами и преподавателями. Эта модель способна выполнять такие виды деятельности: анализ предоставленного текста; группировка проанализированного текста в таблицу; обнаружение по анализу текста или приведенных данных определенных проблем; предоставление идей для предотвращения выявленных проблем после анализа предоставленной информации; проведение SWOT-анализа.

Важно отметить, что нейросеть способна предоставить лишь общую информацию. Проведение расчетов нейросеть способна выполнять, но анкетирование, опросы и интервью проводить не может. Однако нейросеть может

составить перечень общих вопросов для проведения исследования. В свою очередь, данный перечень вопросов необходимо редактировать, чтобы адаптировать под потребности и понимание людей. Отсюда вытекает основная причина неспособности искусственного интеллекта заменить человека в определенных профессиях: нейросеть не способна полностью понимать человека и предоставить вопросы для анкетирования, которые будут грамотно представлены с учетом человеческого понимания.

Таким образом, можно сделать вывод, что нейронные сети являются только новым этапом в развитии общества. В дальнейшем будем рассматривать нейросеть как вспомогательное средство организации образовательного процесса.

Важно в процессе теоретического исследования ИИ охарактеризовать миссию искусственного интеллекта. В целом миссия искусственного интеллекта состоит в том, чтобы создать определенные условия для «значительного повышения эффективности всей социальной и производственной деятельности в обществе путем обеспечения независимости процесса принятия качественных (оптимальных) решений от негативного влияния человеческого фактора» [1].

С целью понимания сущности искусственного интеллекта стоит отметить, что при программировании искусственного интеллекта фокус идет именно на когнитивные навыки, то есть способность понимать, воспринимать и обрабатывать информацию.

Аспекты данного фокуса включают в себя следующее:

1. обучение. Под данным аспектом подразумевается, что программирование ИИ сосредотачивается на получении данных и создании определенных правил с целью превращение их в действенную информацию. Под правилами подразумеваются алгоритмы, которые предоставляют вычислительным устройствам пошаговые инструкции с целью выполнить поставленные задачи перед ИИ;
2. рассуждение. Данный аспект программирования ИИ базируется на выборе корректного алгоритма с целью достижения необходимого результата;
3. самокоррекция. Этот аспект запрограммирован с целью постоянного улучшения алгоритмов и обеспечения максимально точных результатов;
4. творчество. Имеется в виду использование нейронных сетей, системы, основанных на правилах, статистических методах и других методах ИИ, чтобы создать новые изображения, текст или даже музыкальные произведения [2].

Таким образом, искусственный интеллект является инструментом со многими направлениями, который способен решать различные задачи, обра-

батывать информацию и, опираясь на проведенный анализ предоставленной информации, создавать выводы, планы проектов и т. п.

Достижение успеха в разработке и внедрении интеллектуальных систем в образовательном процессе зависит от понимания различий между искусственным интеллектом (ИИ) и другими компонентами, такими, как машинное обучение и глубокое обучение. Научное понимание этих идей помогает оптимальному использования ресурсов, выбора методологий и подходов для конкретных задач и максимизации потенциала технологий в будущем.

Анализ различий между искусственным интеллектом, машинным обучением и глубоким обучением раскрывает их особенности, включая методы работы с данными, принципы функционирования и возможности применения в образовательном процессе. Это помогает правильно распределять задачи между каждым из этих подходов, учитывая их преимущества и недостатки.

Таким образом, для достижения успешных и инновационных результатов в современном информационном обществе необходимо иметь научное понимание различных аспектов искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучение.

Искусственный интеллект – это имитация человеческого интеллекта с помощью машин. Он состоит из множества различных возможностей, которые постоянно развиваются, благодаря внедрению новых технологий. Системы экспертов, обработка естественного языка, автономные автомобили, медицинские диагностики и т. д. – это лишь некоторые из примеров применения искусственного интеллекта. ИИ может, но не обязательно использует нейронные сети.

Машинное обучение – это метод, который без явного программирования позволяет программному обеспечению прогнозировать результаты, используя исторические данные в качестве входных. Машинное обучение основано на прогнозировании новых исходных значений с помощью исторических данных. Хотя машинное обучение обычно использует нейронные сети, они не всегда глубокие. Прогнозирование рыночных тенденций, рекомендательные системы, финансовый анализ, медицинская диагностика и т. д. являются примерами применения машинного обучения.

Глубокое обучение – это подразделение машинного обучения, которое базируется на структуре искусственных нейронных сетей и понимании того, как устроен человеческий мозг. Основной принцип глубокого обучения заключается в использовании структуры искусственных нейронных сетей, обычно глубоких, для решения задач. Глубокое обучение зависит исключительно от нейронных сетей и часто применяется в таких областях, как распознавание образов, обработка естественного языка, автономные автомобили, медицинские диагностики и т.д.

Следовательно, искусственный интеллект – самая широкая концепция, охватывающая различные подходы и технологии, в то время как машинное обучение и глубокое обучение – это более узкие подразделения ИИ, которые фокусируются на использовании исторических данных и нейронных сетей для решения конкретных задач. Таким образом, для достижения успешных и инновационных результатов в современном информационном обществе необходимо иметь научное понимание различных аспектов искусственного интеллекта, машинного обучения и глубокого обучения.

Искусственный интеллект имеет разные классификации и фокусируется на разных задачах. В процессе исследования нами было обнаружено, что искусственный интеллект в образовании можно рассматривать именно как инструмент. С целью понимания использования инструментов возникает необходимость теоретически охарактеризовать типы искусственного интеллекта.

Существуют различные типы систем искусственного интеллекта (ИИ), которые классифицируются в зависимости от их способности имитировать человеческие возможности и когнитивные процессы.

Согласно классификации, предложенной Расселом С. и Норвигом П. в книге «Искусственный интеллект: современный подход» различают следующие типы ИИ [3]:

– реактивные машины;
– ограниченная память;
– теория разума;
– самосознание.

Одной из самых передовых и быстро развивающихся отраслей современной информатики и информационных технологий является искусственный интеллект (ИИ).

Искусственный интеллект развивался в несколько этапов, из которых можно выделить следующие формы:

1. Реактивные машины – простейший тип искусственного интеллекта (ИИ), который имеет ограниченные технологические возможности и используется для имитации способности человеческого мозга реагировать на определенные симуляции. Данные системы не могут использовать предыдущий опыт и не имеют функций памяти. Хотя они могут быстро отвечать на стандартный набор входных данных, они не способны «учиться» и прогнозировать будущие реакции.

2. Первыми типами искусственного интеллекта, которые могли «учиться» на практике, были системы искусственного интеллекта с ограниченной памятью. Они имели технические навыки и здравые суждения, благодаря способности реагировать на прошлые события и учиться на их примере. Большинство современных систем искусственного интеллекта (ИИ), особенно тех, которые используют глубокое обучение, относятся к этому типу.

3. Исследователи активно работают над следующим уровнем систем искусственного интеллекта – теорией разума. Этот тип системы может контролировать эмоции, потребности, убеждения и когнитивные процессы существ, с которыми они взаимодействуют. Прогресс в других областях искусственного интеллекта необходим для достижения в этой отрасли.

4. Самосознательные системы – это теоретическая идея наиболее совершенного типа искусственного интеллекта, который может очень близко приблизиться к человеческому мозгу. Тем не менее, никто не знает, сколько времени потребуется для их разработки.

Умные помощники (Siri, Alexa), беспилотные автомобили, роботы-советники, чат-боты, фильтры спама в электронной почте и системы рекомендаций (Netflix) являются примерами технологий искусственного интеллекта.

Основным принципом работы систем искусственного интеллекта является сбор большого количества обучающих данных, анализ этих данных для выявления закономерностей и корреляций, а затем использование шаблонов, которые были получены, для прогнозирование будущих событий. Программирование искусственного интеллекта основано на трех когнитивных навыках: анализе (выбор правильного алгоритма), обучении (сбор и преобразование данных) и самокоррекции (настройка и улучшение результата).

Стоит рассмотреть виды нейросетей, которые могут быть использованы преподавателями в профессиональной деятельности с целью облегчения профессиональной деятельности. ИИ имеет цель выполнять простые задачи, генерировать идеи для экономии времени. Преподавателям обычно не хватает времени, ибо большой пласт работы занимает именно подготовка к занятиям. Выделим некоторые виды нейросетей, которые можно использовать в образовательных целях.

Виды нейросетей для использования в образовательной деятельности [4]:

– Chat GPT – генерирует текст, решает поставленные задачи, генерирует идеи;

– AI Claude – предоставляет характеристику проанализированному тексту, пишет тексты, решает поставленные задачи, генерирует идеи;

– CAPCUT – генерирует креативы (фото и видео материал);

– SYNTHESIA – генерирует видео;

– Elevenlab – генерирует голос.

Сейчас образовательный процесс находится в постоянной неопределенности относительно формата проведения, поэтому лучшим вариантом для решения данного вопроса есть онлайн формат, где преподавателям как раз может понадобиться инструменты ИИ, чтобы облегчить процесс подготовки к образовательному процессу. Таким образом, преподаватели могут использовать перечисленные виды ИИ для создания материала лекционных или практических занятий. Если с большинством видов ИИ использования яв-

ляется понятным, то возникают определенные трудности с использованием ИИ Elevenlab. Данный инструмент можно использовать для создания лекций в системе MOODLE в записи для студентов, это довольно удобно, потому что может сэкономить время преподавателю и предоставить дополнительный материал для студентов, чтобы вспомнить и закрепить определенный материал.

Одним из самых захватывающих и быстро развивающихся направлений в области искусственного интеллекта и машинного обучения являются нейросети для генерации изображений. Эти алгоритмы имеют огромный потенциал для различных применений, в частности, в образовательном процессе. Они могут создавать впечатляющие картины по текстовым запросам на основе существующих изображений или схематических набросков.

Наглядные материалы, иллюстрации, визуальные метафоры и аналогии могут использоваться в образовании с помощью нейросетей для создания изображений, что способствует лучшему усвоению и пониманию учебного материала. Преподаватели могут создавать конкретные рисунки, связанные с определенными предметами или понятиями, чтобы помочь обучающимся лучше понять абстрактные понятия и идеи.

Кроме того, нейросети могут быть полезны для создания интерактивных образовательных ресурсов, таких, как интерактивные книги, онлайн-курсы и обучающие игры. Генерируемые изображения могут служить основой для создание виртуальной среды, симуляций или сценариев, которые сделают обучение более увлекательным и глубоким.

Использование нейронных сетей для создания изображений может помочь развивать творчество и критическое мышление студентов. Их воображение и креативность возрастает, когда они экспериментируют с разными текстовыми запросами, анализируют результаты, выявляют закономерности и совершенствуют свои запросы, чтобы получить желаемое изображение.

Стоит отметить, что преподаватели должны быть хорошо подготовлены, чтобы использовать нейросети для создания изображений в обучении. Это означает, что они должны научиться формулировать правильные текстовые запросы, понимать результаты исследований и интегрировать созданные изображения в учебные материалы.

Таким образом, нейронные сети для генерации изображений являются мощным инструментом для улучшения образовательного процесса, развития критического мышления и творческих способностей обучающихся, а также повышения наглядности и интерактивности. Однако для их успешного внедрения в образовательную сферу необходимо обеспечить соответствующую подготовку преподавателей и разработать методики для эффективного использования этой технологии.

***Выводы.*** Мы считаем, что искусственный интеллект является перспективной технологией, которая способна трансформировать образовательную отрасль. Опираясь на данное утверждение, мы имеем возможность рассматривать ИИ как инструмент в образовательном процессе. В свою очередь, внедрение ИИ требует тщательного методологического и методического осмысления с целью обеспечение эффективности и этичности применения.

На методологическом уровне необходимо тщательно изучить онтологические основы систем искусственного интеллекта (ИИ), оценить валидность методов их создания и создание прочной теоретической основы для разработки стратегий интеграции. Разработка комплексных рекомендаций, адаптация методов обучения к возможностям искусственного интеллекта, создание систем оценки и мониторинга эффективности использования ИИ – все это элементы методологии.

Повышение мотивации студентов, автоматизация рутинных процессов (создание тестов, анализ прогресса) и персонализация обучения входят в число основных преимуществ использования ИИ в образовании. Между тем, важно соблюдать моральные стандарты, гарантировать конфиденциальность данных и избегать предубеждений в алгоритмах искусственного интеллекта.

В целом, внедрение искусственного интеллекта в образование открывает большие возможности для раскрытия потенциала каждого студента и оптимизации учебного процесса. Однако достижение максимальной эффективности этой инновационной технологии требует комплексной методологической и методической разработки.

**Список использованных источников**

*1. Cairns M. M. L. Computers in education: The impact on schools and classrooms. In Life Schools Classrooms. Singapore: Springer. 2017. pp. 603– 617.*

*2. Chiu, T. K. F. A holistic approach to Artificial Intelligence (AI) curriculum for K12 schools. TechTrends, 2021, 65, 796–807. DOI: https://doi.org/10.1007/s11528-021-00637-1*

*3. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. – М. : Диалектика, 2021. – 475 с.*

*4. Кохова И. 30+ идей использования нейросетей в педагогической деятельности / Ирина Кохова. – М. : Цифровая дидактика, 2024. – 44 с.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.61.99.007

# ФОРМИРОВАНИЕ МУЗЫКАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ШКОЛАХ КИТАЯ И РОССИИ: ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, РИСКИ И ТЕНДЕНЦИИ МОДЕРНИЗАЦИИ

**Ма Минчжэ**
*аспирант*
*Московский педагогический государственный университет*
**Осеннева Марина Степановна**
*кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой*
*Московский педагогический государственный университет*

Рассматривая проблему формирования музыкальной грамотности обучающихся Китая Бай Юэ отмечает уникальным факт наличия экзамена по музыке в школах Китае. Объяснением этому ученый-исследователь видит:

– понимание педагогическим сообществом КНР развивающего потенциала роли музыки в личностном формировании ребенка;

– космологическое восприятие китайцами гармонии мира, что позволяет рассматривать музыкальное образование равноценным явлением наряду с интеллектуальным;

– арт-терапевтические возможности музыкального искусства, способствующие снятию излишнего напряжения обучающихся, вызванного множеством стрессоров учебной деятельности;

– приоритет воспитательных ценностей музыкального искусства, со времен Древнего Китая позиционируемых, как механизмы постижения человеком красоты мира, обогащения его духовного жизненного опыта.

Кроме этого, освоение музыки, как дисциплины учебного плана школы, по мнению Бай Юэ, способствует улучшению морально-психологических качеств учащихся, обретению опыта самовыражения человеком своих эмоций и чувств в творчестве [1].

Данное мнение разделяют Пан Цайюнь [2], Ли Юньлинь [3], согласно которым, преподавание музыки в школе способствует повышению музыкальной грамотности в контексте всестороннего развития учащихся. Однако, вскрывают при этом явные проблемы. Так, общеизвестно, что в КНР музыка не включена в систему вступительных экзаменов в колледж. Соответ-

ственно, начиная со средней школы снижается уровень внимания к данному предмету, как у преподавателей, так и обучающихся. Этому способствует установка учебных планов, согласно которым музыка в старших классах средней школы не рассматривается обязательным предметом и может быть ограничена небольшим количеством часов учебного времени.

Рассматривая выявленную тенденцию тревожной, способами устранению рассмотренных рисков и оптимизации тем самым развития музыкальной грамотности в Китае педагоги-практики рассматривают:

– усиление учебной мотивации в освоении Музыки как предмета учебного плана, чему должно способствовать усиление потребности в освоении детьми музыкального искусства, как мотивирующего фактора, определяющего необходимым пересмотра традиционного подхода к преподаванию музыки в средней школе посредством расширения репертуарного списка музыкальных произведений сочинениями неакадемических стилей. В таком случае усиливается социальный феномен музыкального образования, актуализируется поиск собственного «Я», развивается способность сопоставлять общепринятое со своими собственными взглядами на окружающий мир;

– актуализацию практической направленности освоения теоретических основ музыкального искусства детьми, что позволяет реформировать систему адаптивного образования к существующим условиям, основой которой становится активность субъекта преобразующего характера, направленная на самореализацию в искусстве, что прежде подменялось репродуктивной переработкой обучающимися получаемой информации, минимизирующей творческую активность детей. Данная направленность к модернизации музыкальной грамотности детей в КНР нашла отражение в учебниках для обучающихся, начиная с начальной школы в инструментальной деятельности (рисунок №1, №2) и в вокально-хоровом исполнительстве (рисунок №3).

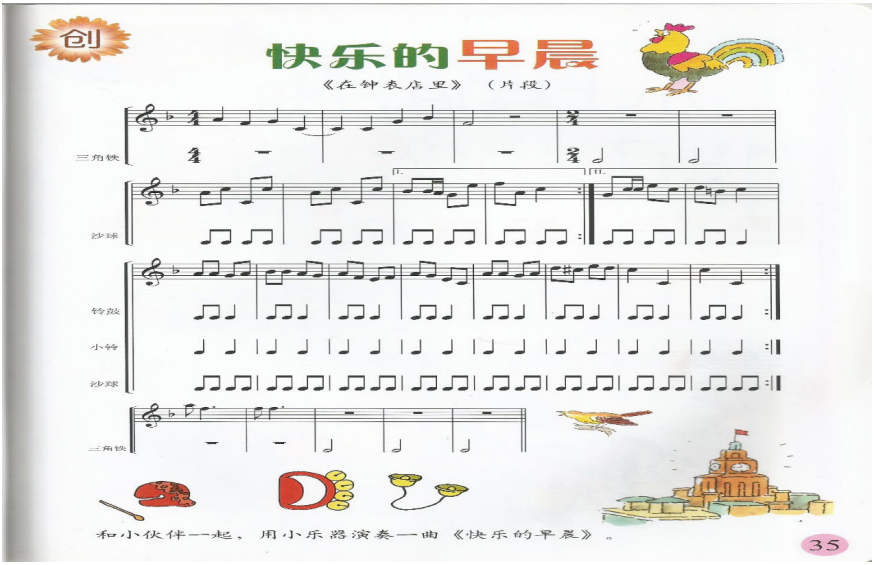



***Рисунок 1.*** *Дидактический материал для ансамблевого музицирования на уроке музыки в КНР.*

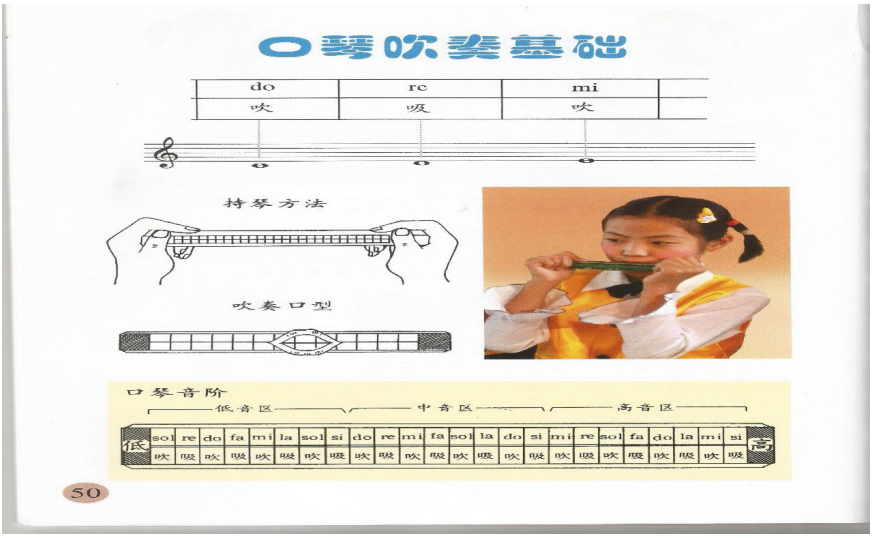



***Рисунок 2.*** *Дидактический материал для самостоятельной работы.*

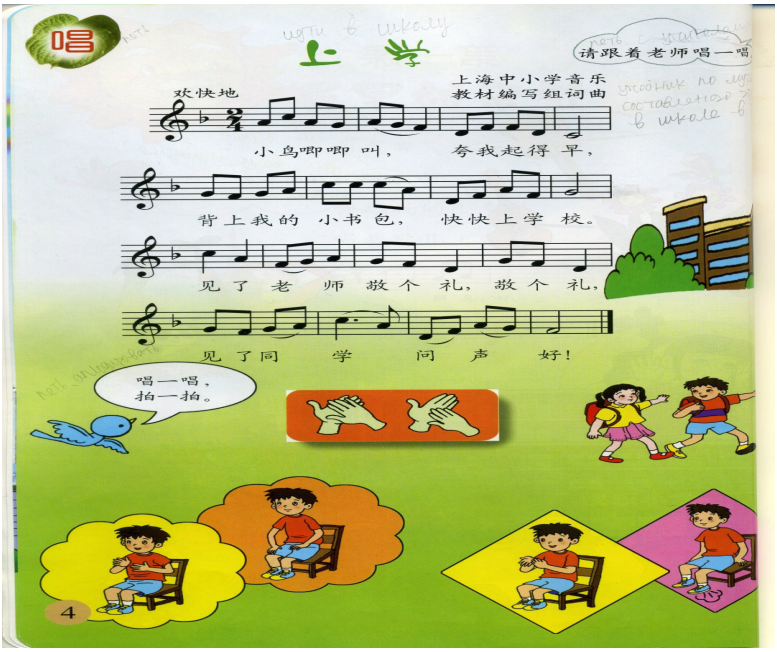



***Рисунок 3.*** *Дидактический материал по организации вокально-хоровой работы на уроке музыки в КНР.*

В России аналогично значимое внимание уделяется развитию музыкальной грамотности учащихся. Это, в частности, отражено в Примерной программе «Музыка. 1-4 классы» [4] на уровне планируемых результатов, согласно которым у детей планомерно от ступени к ступени развивается:

— познавательный интерес к музыкальному искусству отечественных композиторов и зарубежных стран мира;

— музыкальные способности;

— слуховой опыт восприятия музыкального искусства (народного, духовного, академического и современного);

– музыковедческие знания форм и жанров музыкального искусства.

На более высокой ступени обучения развитие музыкальной грамотности российских детей обретает более качественный уровень в соответствии с сформированным в начальной школе опытом творческой деятельности и достигнутыми результатами в развитии музыкального мышления обучающихся.

Между тем, сравнивая планируемые результаты развития музыкальной грамотности в РФ и КНР, несложно выявить, что при общих тенденциях

модернизации музыкального образования, каждая модель имеет свои характерные отличия. Это объяснимо разницей образовательных подходов. В России, как известно, знаковым явлением традиционно рассматривалось и рассматривается стремление к фундаментализации знаний, что наглядно отражается в формулировках планируемых результатов развития музыкальной грамотности в основной школе, согласно которым:

— учащиеся осознанно воспринимают российскую музыкальную культуру как целостное и самобытное цивилизационное явление; знают достижения отечественных мастеров музыкальной культуры;

— понимают роль музыки как социально значимого явления, формирующего общественные вкусы и настроения, включённого в развитие политического, экономического, религиозного, иных аспектов развития общества [5].

В Китае более органичен принцип эмпирического познания, что требует и одновременно способствует более глубокому знанию детьми нотной грамоты и степени владения ею, как необходимым условиям самореализации в творческой практике (фото №1).

В России знания нотной грамоты не исключаются. Так, одним из планируемых результатов в примерной программе «Музыка 1-4 классы» содержанием модуля «Музыкальная грамота» авторы программы рассматривают становление развитие умений учащихся ориентироваться в нотной записи, развитие исполнительских навыков воспроизведения различных ритмических рисунков в певческой и инструментальной деятельности. Тем не менее, в целом, акцентируется не овладение навыками сольфеджирования и музицирования по нотам, а более обобщенные характеристики умений различать:




***Фото 1.*** *Урок музыки в школе КНР (музыкально-инструментальная деятельность обучающихся).*

– элементы музыкальной выразительности (мелодия, интонация, темп, тембр, регистр, динамика, ритм, гармония и др.),

— музыкального развития: повтор, контраст, варьирование;

— особенности музыкальных форм — двухчастной, трёхчастной, рондо, вариации и т.д..

При этом нельзя не отметить, что такой подход к развитию музыкальной грамотности детей в школах РФ полностью компенсируется системой дополнительного музыкального образования России, широко распространенной в стране и доступной любому желающему. В КНР, по сути, школа – самодостаточное явление как форма музыкального образования детей, что и определяет разницу содержания и планируемых результатов развития музыкальной грамотности учащихся общеобразовательных учреждений названных стран.

## Список литературы

*1. Бай Юэ. Исследование влияния музыкального образования на грамотность старшеклассников /Бай Юэ// Наука китайского языка.2015. №6. С.159*[白月, 音乐教育对高中学生素养的影响研究/白月//科学中国人. *2015. №6.159页].*

*2. Пань Цайюнь. Оптимизация преподавания в классе музыки в средней школе, повышение музыкальной грамотности учащихся / Пань Цайюнь // Новые учебные программы (Next). 2018. №7. С.198-199* [潘彩云，优化高中音乐课堂教学, 提升学生音乐素养 /潘彩云// 新课程(下)．*-2018, (07)-198-199页].*

*3. Ли Юнлинь. Инновационные формы повышения музыкальной грамотности учащихся /Ли Юнлинь// Образование Цзянси.2019. №33. С.40-41 [*李永林, 创新形式，提升学生音乐素养/李永林//江西教育．*2019, (33)-40-41页].*

*4. Примерная рабочая программа начального общего образования. Электронный ресурс: https://fgosreestr.ru/uploads/files/3552e66fab822e54cc1b5fb22086eb43.pdf?ysclid=m8t0d6j2j8412966017.*

*5. Примерная рабочая программа основного общего образования. Электронный ресурс: https://fgosreestr.ru/uploads/files/6900a7c1ffb772c4d0393c7550c60e2c.pdf*

**DOI** 10.34660/INF.2025.86.61.008

# ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ РЕФЛЕКСИЯ УЧИТЕЛЯ МУЗЫКИ: СУЩНОСТЬ И МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ (НА МАТЕРИАЛЕ ПЕДАГОГИКИ МУЗЫКАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КНР)

**Сун Цзиньди**
*аспирант*
*Московский педагогический государственный университет*

Реформа стандарта образования в Китае стала сложной и всеобъемлющей образовательной инновацией с совершенно новой философией. Однако, как отмечают педагоги-исследователи, и в частности, Чжу Сяоюнь [1] при всех изменениях в новом учебном плане самым главным нововведением является новое видение идеала преподавателя. Это требует пересмотра учителем музыки своей профессиональной компетентности, и, в частности, обладания «саморефлексией», что Чжу Сяоюнь полагает диалогом между теорией и практикой, неким «мостом» между ними, связывающим их друг с другом, что как результат помогает «научиться учить» и «научиться учиться».

Мнение Чжу Сяоюань разделяет педагогическое сообщество Китая, поскольку интеграция понятия «рефлексия» в преподавании имеет важное значение. Во-первых, рефлексивное обучение может помочь повысить качество профессиональной подготовки учителей музыки. Благодаря внедрению рефлексивного обучения (осмысления студентом своих действий, решений) рассмотрение того или иного явления (цели преподавания, методов обучения, средств обучения и т.д.) проецируется будущими педагогами на самих себя. Тем самым, преподавание становится профессионально-направленным, осмысленным с точки зрения актуальности в личной деятельности.

Во-вторых, как отмечает Чжу Сяоюнь, рефлексивное обучение способствует формированию учителей-новаторов, поскольку рефлексия позволяет педагогу трансформировать эмпирическое преподавание в осознание его на исследовательском уровне. Такой подход позволяет избежать в работе стереотипов и одновременно позволяет опосредованно формировать инновационное мышление детей.

Для этого важно установить доверительные отношения с воспитанниками и быть готовым чутко реагировать на возможные затруднения, с которыми могут встретиться дети в процессе изучения музыкального искусства.

Поскольку воспитанникам аналогично придется анализировать свои собственные знания, опыт, чтобы реализовать свои творческие способности.

В-третьих, по мнению Чжу Сяоюнь, рефлексивное обучение также способствует развитию у будущих учителей музыки рефлексивного поведения и привычек, повышению инициативы в профессиональной деятельности.

Когда учитель музыки сознательно понимает важность педагогической рефлексии, он может рефлексировать собственную практику преподавания как объект познания, всестороннего осмысления и нахождения решения проблем в организации различных видов музыкальной деятельности детей. Тем самым, обретение учителем компетенций рефлексии возможно лишь при условии обучения размышлению, что должно сопровождать студентов на всех этапах процесса профессионального роста.

Основными характеристиками рефлексии в преподавании по мнению китайских исследователей являются самосознание, перспективность и персонализация. Так, Чжу Сяоюнь полагает, что для того, чтобы научиться рефлексии и хорошо ее освоить, преподавателю необходимо осознанная перспективность данного метода познания.

Рассмотрим предлагаемые китайскими педагогами-исследователями способы обучения рефлексии. Одним из них называется *метод сегментированной рефлексии*, предполагающий дробление на рефлексию *до обучения*, *рефлексию в процессе обучения и после обучения*.

*Рефлексия перед началом обучения* заключается, главным образом, в размышлении будущего учителя музыки над собственной готовностью к:

– разработке планов уроков и реализации в собственной профессиональной деятельности цели музыкального образования, задач обогащения эмоционального опыта учащихся, воспитания эстетических эмоций детей;

– созданию демократичной, приятной, стимулирующей учебной атмосферы;

– диагностированию музыкальных способностей учащихся и их развитию в различных видах музыкального творчества.

*Рефлексия будущего учителя музыки в преподавании* – это, как считает Чжу Сяоюнь, анализ состояния процесса музыкального обучения, воспитания и развития детей в практической деятельности студентов. В этой связи важно сформировать у будущих учителей музыки понимание значимости уделения внимания вопросам активности детей на уроках музыки в слушании музыкальных произведений, исполнительской деятельности, в эстетическом переживании,

*Рефлексия преподавания* - это осмысление итогов педагогической практики, удач и затруднений в коммуникативно-организаторской, музыкально-исполнительской, конструктивной деятельности учителя музыки.

Наряду с методом сегментированной рефлексии в КНР применяется *метод стратифицированной рефлексии*. По содержанию данный метод может быть дифференцирован на *способы тематической и комплексной рефлексии*. Чжу Сяоюань в этой связи считает, что метод тематической рефлексии - это процесс, в ходе которого учитель музыки проводит исследование и обменивается размышлениями вокруг выбранной темы с коллегами по педагогическому сообществу. Например, при реформировании учебного плана. Преимущество тематической рефлексии в том, что она уникальна и глубока. *Метод интегративной рефлексии* не имеет заданной темы и направлен на повышение общей эффективности музыкального образования. Можно, например, сосредоточиться на достижениях и затруднениях детей на уроке музыки.

Рефлексию можно также дифференцировать на *метод рационального анализа и метод практической коррекции*. Рациональный анализ - это использование учителем музыки индукции и дедукции для описания проблем рефлексии. Степень рефлексии в таком случае будет тесно связана с качеством и мыслительными способностями самого преподавателя. Метод практической коррекции потребует от учителя музыки креативного поиска и апробации эмпирического опыта, своевременного обнаружения проблем, анализа причин и поиска решений затруднений в непосредственной работе с детьми.

Чжу Сяоюань предлагает также классифицировать метод рефлексии как *способы видеорефлексии и аудиорефлексии, дневниковой рефлексии и обсуждения*. Просмотр видео или прослушивание аудиозаписей позволяет сохранить целостность материала для рефлексии, способствует быстрому и эффективному исследованию. Использование дневника означает удобство и простоту проведения, как записи наблюдений с целью накопления информации. Дневник наблюдений может стать «базой данных», своего рода, «зеркалом» профессиональной деятельности учителя музыки.

По участию в рефлексии можно разделить этот метод на коллективный способ - *метод диалоговой рефлексии и метод личной рефлексии*. Метод коллективной рефлексии, согласно Чжу Сяоюань, заключается в том, что процесс рефлексии осуществляется посредством совместного обсуждения. Метод диалоговой рефлексии осуществляется через общение один на один, как правило, между опытными преподавателями-наставниками и начинающими учителями музыки.

Аналогично понимание рефлексии исследователем Дань Цзинь. В его представлении рефлексия профессионального поведения и педагогической деятельности учителя музыки - это процесс, в ходе которого учитель музыки осознанно контролирует свое педагогическое поведение, своевременно осмысливает, регулирует, интегрирует и оптимизирует свои профессиональ-

ные действия [2]. При этом Дань Цзинь убежден, что каждый акт рефлексии имеет определенную степень обновления и развития педагогического мышления, практического действия и способа преподавания. Только органично сочетая педагогические теории с педагогической практикой, постоянно обновляя, обобщая, совершенствуя и рефлексируя их в этом процессе, можно активизировать педагогическое мышление и педагогическую практику учителя музыки, постепенно накапливая критический опыт с разных точек зрения и на разных уровнях, повышая свой педагогический и преподавательский уровень.

Согласно концепции Дань Цзинь, различают *теоретическую рефлексию и рефлексию наблюдения.* В этой связи учителя музыки должны хорошо знать учебную программу по музыке и последние достижения в этой области, чтобы иметь четкое представление о направлении своей педагогической деятельности. В этой связи Дань Цзинь подчеркивает, что только владея педагогической наукой, учитель музыки может правильно выбрать и применить содержание и методы обучения, а значит, приобрести практический опыт преподавания. Обогащение практического педагогического опыта зависит от непрерывного развития теории образования и обучения, а выход за пределы практики в значительной степени зависит от свободы владения рефлексией. Через рефлексию и оценку можно перестроить режим преподавания, чтобы эффективно избежать недостатков, связанных с разрывом между теоретическими исследованиями в области музыкального образования и практикой музыкального образования, и повысить как теоретический уровень преподавателей музыки, так и их способность к практике преподавания. Рассматривая рефлексию наблюдения, Дань Цзинь опирается на исследования Дж. Дьюи и убежденно полагает выявление проблем движущей силой рефлексии. Поэтому для осуществления многоуровневой, многоперспективной, всесторонней и глубокой рефлексии учителю музыки, по мнению Дань Цзинь, необходимо проводить глубокое наблюдение за педагогической ситуацией.

Таким образом, согласно исследователям Китая, только мобилизуя внимание педагогов на самосовершенствование и саморефлексию, можно существенно повысить педагогические способности и практический опыт учителя музыки, реализовав его профессиональный рост.

**Список литературы**

*1.Чжу Сяоюнь. Краткое обсуждение педагогических рефлексия учителей музыки / Чжу Сяоюнь // Искусствоведение.- 2007. - С. 72-73.*［朱晓云. 浅谈音乐教师的教学反思 / 朱晓云 // 艺术评论. - 2007. - 72-73页］.

*2. Дань Цзинь. Рефлексия и профессиональное развитие преподавателей музыки/Art Exploration. 2011. 25 (04). С. 143-144*［党劲. 反思和音乐教师专业发展[J]. 艺术探索, 2011. 5(04). 143-144页］.

**DOI** 10.34660/INF.2025.64.87.009

# КИТАЙСКАЯ ЛИНГВОПОЛИТИЧЕСКАЯ ПЕРСОНОЛОГИЯ: ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСКУРСА ПРЕДСЕДАТЕЛЯ КНР СИ ЦЗИНЬПИНА В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ МИРОВОЙ ДИПЛОМАТИИ

**Гермашева Татьяна Мартиросовна**
*кандидат филологических наук, доцент*
*Ростовский государственный экономический университет*
**Гуляева Анастасия Витальевна**
*студент*
*Ростовский государственный экономический университет*

***Аннотация.*** *В статье автор рассматривает основы формирования лингвополитической персонологии, как направления, изучающего языковую личность политических деятелей. На примере выступлений председателя Китайской Народной Республики Си Цзиньпина анализируется речевой имидж через проецируемые им культурные концепты, лексические и риторические приёмы. Автор проводит исследование, используя методы статистических данных, сравнения и аналогии. Делается вывод о том, что в политическом дискурсе китайского лидера преобладает лексика, связанная с коллективизмом, представляющим нынешний режим и ценности КНР, его речи отличаются проявлением особого внимания к партнерам и их культуре, дипломатии свойственны понятия единства, сотрудничества, гармонического и совместного развития отношений.*

***Ключевые слова:*** *дискурс, лингвополитическая персонология, языковая личность, речевое портретирование, коммуникативный имидж, политическая лингвистика.*

Лингвополитическая персонология – дисциплина, появившаяся на стыке двух направлений: политической лингвистики и антропоцентристской семантики, тесно связанной с теорией изучения языкового портрета. Она основана на исследованиях профессиональной речевой личности в области политики и затрагивает не только лингвистические аспекты, но и лингвокогнитивные, коммуникативно-прагматические, индивидуально-стилистиче-

ские и иные особенности профессиональной речевой практики [Руженцева 2021, 7].

Центральным понятием лингвополитической персонологии является «языковая личность», включающая в себя комбинаторику индивидуальных и институциональных коммуникативно-речевых проявлений. По мнению Е.В. Иванцовой, в данном спектре языковая личность представлена как «личность, отраженная в созданных ею текстах».

В лингвополитической персонологии субъект «политический деятель», рассматривается как объект языковой концептуализации. В близком значении употребляются термины «речевой или коммуникативный имидж политика» и «идиостиль политика», изучаемые не только посредством текстов, принадлежащих конкретной личности, но и через анализ ее образа, отраженного в СМИ и общественном мнении [Руженцева 2021, 9].

Практика показывает, что основной интерес представляют политики высокого ранга, это объясняет развитие данной области речевого портретирования в стремлении исследования, в первую очередь, феномена власти и ее субъектов. Таким образом, обоснованием появления этого направления можно считать необходимость изучения политической личности и ее коммуникативного имиджа, активно влияющего на процессы и изменения в обществе.

В китайской научной традиции область политической лингвистики появилась сравнительно недавно, в 1990-х, а активное развитие получила уже в начале XXI века, естественным образом, благодаря заимствованию иностранных исследовательских моделей, в первую очередь – российских, которые, по мнению Ван Сюй, «не только самобытны, но и занимают лидирующие позиции» в мировом масштабе исследования политической лингвистики [Ван Сюй 2024,198]. Тем не менее в китайских академических кругах до сих пор существуют разногласия по поводу ее дисциплинарной принадлежности, объектов, методов исследования.

За основу данного исследования были взяты речи, произнесенные на 15-ой встрече лидеров стран БРИКС в Йоханесбурге (2023г.), а также выступление на церемонии открытия третьего Форума международного сотрудничества «Один пояс и один путь».

Текст на встрече стран БРИКС соответствует тону информационной речи с элементами убеждающей, имеет цель оповестить слушателей, в данном случае партнеров, о своей позиции, выдвинуть свое видение развития дальнейшего сотрудничества. Эпидейктическая речь на церемонии Форума «Один пояс и один путь» направлена на подведение итогов тяжелой работы, констатацию полученных результатов и планирование дальнейшего сотрудничества. Оба выступления по структуре соответствует западному классическому образцу, в том числе определению композиции Квинтилианом,

разделяющим текст на 8 частей. В связи с ситуативной спецификой исследуемых нами материалов публичной речи доказательство и опровержение отсутствуют.

Анализируя лексический аспект двух выступлений, можно отметить в речи китайского лидера отражение духа коллективизма, свойственного восточным культурам: слово «我们» (*мы*), одна из наиболее повторяющихся лексем в выступлении (32 раза), «我» (*я*) в употреблении менее частотно (5 раз за два выступления), (1 раз на встрече БРИКС): «我高兴地看到，发展中国家参与金砖合作的热情高涨» (*Я с радостью наблюдаю, как развивающиеся страны проявляют все больший интерес к сотрудничеству в рамках БРИКС*), с целью подчеркнуть личные чувства в связи с увеличением интереса развивающихся стран к участию в организации. Данное соотношение раскрывает речевой автоимидж председателя: он является представителем народа и не отделяет себя от его воли.

Одной из наиболее важных составляющих текстового пласта речевого имиджа являются ключевые слова и выражения, имеющие высокую частотность использования. По таблице 1 видно, что самыми употребляемыми являются: 合作 (*сотрудничество*), 一带一路（*один пояс - один путь)*, 国家 (*страны*), 国际 (*международный*), что соответствует теме выступления. Среди них также 发展 (*развитие*) и 共同 (*совместный*) – так Си Цзиньпин демонстрирует основной курс китайской международной политики, пропагандирующей принцип взаимовыгодного сотрудничеств.

***Таблица 1.***

| **Слово** | **Количество случаев употребления** | **%** | **Перевод** |
|---|---|---|---|
| 合作 | 63 | 6.8 | Сотрудничество |
| 发展 | 49 | 5.3 | Развитие |
| 一带一路 | 48 | 5.2 | Один пояс – один путь |
| 我们 | 32 | 3.5 | Мы |
| 共同 | 25 | 2.7 | Совместный |
| 国家 | 24 | 2.6 | Страны |
| 国际 | 23 | 2.5 | Международный |

Отметим, что наиболее яркие для речевого портретирования китайские выражения связаны с концептами:

1. Равноправие: «国际公平正义» (*международная справедливость*) (упоминается 2 раза), «主持公道» (*отстаивать справедливость*), «说公道话、办公道事» (*говорить и действовать справедливо*). Данный концепт направлен на демонстрацию справедливой позиции, стремление к многополярности и отвержение гегемонии.

2. Стабильность: «维护和平安宁» (*поддерживать мир и стабильность*), «国际安全不可分割» (*международная безопасность неделима*), «不拿原则做交易，不屈从外部压力» (*не торговать принципами и не подчиняться внешнему давлению*). Концепт «стабильность» глубоко связан с культурой и основными ценностями как Китая, так и Востока в целом. Таким образом Си Цзиньпин подчеркивает, что устойчивого развития можно достичь только через коллективное стремление к стабильности и безопасности.
3. Развитие: «发展权利» (*право на развитие*) (упоминается 2 раза), « 共同发展» (*совместное развитие*), «发展振兴» (*рост и развитие*). Главная идея: на развитие имеют право все, особенно страны глобального Юга.
4. Гармония и процветание: «共同繁荣» (*общее процветание*), «文明互鉴» (*взаимное обучение цивилизаций*), «和合共生» (*гармоничное сосуществование*) (упоминается 2 раза).

К этим традиционным китайским концептам также относятся несколько идиом и метафор, используемых Си Цзиньпином:

1. 赠人玫瑰则手有余香 – старая китайская пословица «Если подарить человеку розу, на руках останется аромат», означает, что помогая другим, человек помогает и себе, будь то внутреннее удовлетворение или небольшая косвенная выгода. Например: обучая других, можно многое познать и самому. Метафора используется в предложении: «只要大家把彼此视为朋友和伙伴，相互尊重、相互支持、相互成就，赠人玫瑰则手有余香，成就别人也是帮助自己» (*Если только все станут друзьями и партнерами, будут уважать друг друга, поддерживать, помогать друг другу в достижениях, ведь человек, подаривший розу, оставляет ее запах на руках, так, помогая другим в достижении успеха, мы помогаем и себе*).
2. 海纳百川 – китайская идиома «Океан вмещает сотню рек», типична при описании человека, обладающего широким кругозором и непредубежденностью, который терпимо относится к различным мнениям, культурам и происхождению. Председатель КНР использует « 金砖国家要弘扬海纳百川的精神» (*Страны БРИКС должны нести в себе дух, сравнимый с морем, вмещающим сотню рек*), имея в виду следующее: страны БРИКС должны руководствоваться принципами равноправия и не относиться предвзято.
3. 天下大同 - важная философская концепция в китайской культуре, возникшая из взглядов Конфуция на образ идеального государства, по значению близка «полной гармонии во всем мире». Она представляет собой высший принцип общественной морали и отражает мышление нации относительно нравственных ценностей и в соци-

альном, и политическом устройстве. В древности под этим понятием подразумевалось стремление к гармоничному сосуществованию на основе признания различий (что противоположно эгалитаризму). В ней закреплены принципы общественной собственности, воспитания талантов и справедливого распределения ресурсов. С установлением коммунизма в Китае этот концепт был адаптирован и стал активно использоваться для распространения идей марксизма. Си Цзиньпин формулирует данную идею в заключении своей речи: «天下大同是中华民族千百年来的美好追求» (*Гармония во всем мире – это идеал китайской нации, которому много тысячелетий*). Использование такой концепции не только демонстрирует высокий уровень образования и эрудиции, но и представляет собой центральный лозунг речи Си Цзиньпина, отражающей самопрезентацию и автоимидж его как политика. Вышеприведенное предложение в полной мере характеризует председателя как лидера, не только продвигающего противоположную Западу систему, но и духовно наследующего традиционные представления мудрых правителей древности. Можно сказать, что этот лозунг – миссия, которую китайский лидер присваивает себе.

4. С такой же целью председатель использует и африканскую поговорку: «独行快，众行远» (*Если идти в одиночку дойдешь быстрее, а если вместе - дальше*), а также цитирует основной принцип африканской философии «Убунту»: «我们在故我在»(*Я есть, потому что мы есть*). Так Си Цзиньпин не только подчеркивает свою позицию и продвигает принципы коллективизма, но и выражает уважение к организатору мероприятия, проводимого в Африке. Более того, с помощью такого приема, используя иностранные поговорку и философию для выражения своих идей, он подчеркивает общие с партнерами ценности.

Итак, анализ выступлений показал, что в речи китайского лидера, адресованной международным партнерам, преобладает лексика, связанная с коллективизмом, представляющим нынешний политический режим и ценности КНР, взаимовыгодным сотрудничеством, что является центральным лозунгом, проецируемым Китаем на внешнюю аудиторию, и развитием, что закрепляет роль данной страны как двигателя прогресса. Си Цзиньпин отличается не только богатым словарным запасом, мастерски использует профессиональные термины, обладает высокой образованностью и эрудицией, но и проявляет особое внимание к партнерам и их культуре. В его речи наблюдаются четкая приверженность коммунистическим идеалам и глубокое понимание традиционных китайских ценностей, что, несомненно, действует на внутреннюю аудиторию. В то же время Си Цзиньпин, выступая на международном уровне, используя пословицы, объясняет их значение, апеллируя к концепциям, близким каждому представителю конкретной страны.

**Библиография**

*1. Гаврилова, М.В. Лингвистический анализ выступлений главы государства: тематика, направления и методы исследования / М. В. Гаврилова // Полит. наука. – 2017. – №2. – С. 55-72.*

*2. Ван, Сюй. Обзор исследований политической лингвистики в Китае / Ван Сюй // Политическая лингвистика. – 2024. – №2 (104). – С. 197-205.*

*3. Иванцова, Е.В. Феномен диалектной языковой личности. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2002. – 312 с.*

*4. Лесная, М.А. Проблема формирования речевого имиджа политика / М. А. Лесная // Наука, образование и культура. – 2016. – №7 (10). – С. 49-51.*

*5. Нахимова, Е.А., Чудинов, А.П. Современная лингвополитическая персонология // Е. А. Нахимова, А. П. Чудинов / Политическая лингвистика. – 2014. – №2. – С. 290-293.*

*6. Руженцева, Н.Б., Нахимова, Е.А., Суетина, А.И. Лингвополитическая персонология. Екатеринбург, 2021. – 247 с.*

*7. Шамбир, Т.О. Языковой имидж женщины-политика: лингвистическое исследование и материалы методической разработки по русскому языку // Т. О. Шамбир / Красноярск, 2018. - 72 с.*

*8. Выступление Си Цзиньпина на 15-й встрече лидеров стран БРИКС [Электронный ресурс] https://www.mfa.gov.cn/web/ziliao_674904/zyjh_674906/202308/t20230823_11130905.shtml Дата обращения: 13.05.2025*

*9. Программная речь Си Цзиньпина на церемонии открытия Третьего саммита международного сотрудничества "Пояс и путь" [Электронный ресурс] https://www.mfa.gov.cn/web/ziliao_674904/zyjh_674906/202310/t20231018_11162839.shtml Дата обращения: 13.05.2025*

**DOI** 10.34660/INF.2025.30.36.010

# МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕАЛЬНОСТИ В СПОРТИВНЫХ СМИ: МЕХАНИЗМЫ ОТБОРА И КОНСТРУИРОВАНИЕ НОВОСТНОЙ ПОВЕСТКИ

**Яременко Николай Николаевич**
*доцент*
*Финансовый университет при правительстве РФ*

***Аннотация.*** *Данная статья посвящена анализу механизмов отбора спортивных новостей в средствах массовой информации (СМИ) и их влияния на формирование специфической, медиатизированной версии спортивной реальности. Рассматриваются ключевые факторы, определяющие новостную повестку: экономические интересы, социокультурные установки, новостные ценности и технологические возможности. Анализируется, как процессы гейткипинга, фрейминга и установления повестки дня (agenda setting) приводят к приоритизации одних событий, видов спорта и атлетов в ущерб другим. Обосновывается тезис о том, что медиа не просто отражают спортивный мир, но активно конструируют его упрощенную, драматизированную и зачастую коммерциализированную модель, влияя на общественное восприятие, ценности и даже на само развитие спорта.*

***Ключевые слова:*** *спортивная журналистика, СМИ, медиаэффекты, конструирование реальности, отбор новостей, гейткипинг, фрейминг, установление повестки дня, медиатизация спорта.*

## Введение

Спорт занимает значимое место в жизни современного общества, являясь не только формой физической активности и досуга, но и важным социальным, культурным и экономическим феноменом. Для подавляющего большинства людей основным источником информации о спортивных событиях, атлетах и тенденциях выступают средства массовой информации. Телевизионные трансляции, новостные порталы, газеты, журналы и социальные сети формируют наше представление о спортивном мире. Однако медиа не являются нейтральным зеркалом, пассивно отражающим происходящее. Процесс отбора, обработки и представления спортивных новостей – это сложная

система фильтров и рамок, которая активно моделирует особую, медиатизированную реальность. Данная статья ставит целью проанализировать ключевые механизмы этого моделирования и охарактеризовать конструируемую СМИ спортивную реальность. Актуальность исследования обусловлена все возрастающей ролью медиа в жизни общества и необходимостью критического осмысления потребляемого контента, в том числе и спортивного.

**Теоретические основы: гейткипинг, фрейминг, agenda setting**

Понимание процесса конструирования реальности в спортивных СМИ опирается на несколько ключевых теорий медиаэффектов.

1. Теория гейткипинга (Gatekeeping Theory). Впервые предложенная Куртом Левином и развитая Дэвидом Мэннингом Уайтом, эта теория описывает процесс фильтрации информации. Журналисты, редакторы, продюсеры выступают в роли «привратников» (gatekeepers), решая, какие новости из огромного потока событий заслуживают освещения, а какие останутся незамеченными аудиторией. В контексте спорта это означает отбор конкретных матчей, турниров, видов спорта, интервью, скандалов для включения в новостной выпуск или на страницу издания.

2. Теория установления повестки дня (Agenda-Setting Theory). Разработанная Максвеллом Маккомбсом и Дональдом Шоу, эта теория утверждает, что медиа не столько говорят аудитории, что думать, сколько о чем думать. Выделяя определенные темы и события и уделяя им больше внимания, СМИ формируют общественную повестку дня, определяя, какие спортивные вопросы и фигуры будут считаться важными и заслуживающими обсуждения.

3. Теория фрейминга (Framing Theory). Роберт Энтман и другие исследователи показали, что медиа не просто выбирают темы, но и «упаковывают» их определенным образом, используя конкретные слова, образы, ракурсы и нарративы. Фрейминг определяет, *как* аудитория будет воспринимать новость. Одно и то же спортивное событие может быть представлено как национальный триумф, личная драма атлета, судейский скандал или экономический успех организаторов.

Эти три концепции взаимосвязаны: гейткипинг определяет, что попадет в новости, agenda setting – на чем будет сфокусировано внимание, а фрейминг – под каким углом это будет представлено. Совокупность этих процессов и формирует ту модель спортивной реальности, которую потребляет аудитория.

**Механизмы отбора новостей в спортивных СМИ**

Решение о том, какая новость станет «видимой», а какая нет, подчиняется ряду факторов:

1. Новостные ценности (News Values). Журналисты и редакторы руководствуются набором критериев, определяющих «новостную ценность» события. В спорте ключевыми являются:

Значимость/Масштаб. Крупные международные турниры (Олимпийские игры, Чемпионаты мира) получают несоизмеримо больше внимания, чем локальные соревнования.

Известность (Prominence). Новости о звездных атлетах и популярных командах привлекают больше внимания.

Близость (Proximity). Успехи или неудачи национальных команд и спортсменов всегда являются приоритетом для местных СМИ.

Конфликт/Драма. Противостояния, соперничества, скандалы, травмы, неожиданные повороты сюжета – основа привлекательной спортивной новости.

Человеческий интерес (Human Interest). Личные истории атлетов, преодоление трудностей, эмоциональные моменты.

Неожиданность/Уникальность. Рекорды, сенсационные результаты.

Негативизм. Скандалы (допинг, коррупция, договорные матчи) часто получают большее освещение, чем позитивные новости.

2. Экономические факторы. Современные СМИ функционируют в условиях рынка. Необходимость привлечения аудитории для рекламодателей и подписчиков напрямую влияет на отбор контента.

Рейтинги и трафик. Приоритет отдается новостям, способным генерировать максимальное количество просмотров, кликов, комментариев. Это часто приводит к погоне за сенсациями и кликбейтом.

Стоимость прав на трансляции. Виды спорта с дорогими правами на показ (футбол, хоккей, баскетбол, Формула-1) доминируют в эфире, вытесняя менее коммерчески успешные дисциплины.

Спонсорство и реклама. Интеграция брендов и интересы спонсоров могут влиять на выбор тем и героев публикаций.

3. Социокультурные факторы.

Национальные интересы и патриотизм. СМИ активно поддерживают «своих», формируя нарративы национальной гордости или разочарования. Освещение международных соревнований часто строится по принципу «мы против них».

Популярность видов спорта. Исторически сложившиеся предпочтения аудитории в конкретной стране (футбол в Бразилии, хоккей в Канаде, крикет в Индии) определяют доминирование этих видов спорта в медиапространстве.

Социальные стереотипы. Отбор новостей может неосознанно или сознательно подкреплять существующие гендерные, расовые или иные стереотипы (например, недостаточное освещение женского или паралимпийского спорта).

4. Технологические и организационные факторы.

Доступность контента. Наличие качественных видеоматериалов, фотографий, возможности взять интервью влияют на решение об освещении события.

Редакционная политика. Стратегия и ценности конкретного СМИ.

Ресурсы редакции. Ограниченное количество журналистов, времени и бюджета не позволяет охватить все спортивные события.

**Конструируемая спортивная реальность. Характеристики**

В результате действия описанных механизмов отбора и фрейминга формируется специфическая медиареальность спорта, обладающая рядом отличительных черт.

1. Избирательность и фрагментарность. Медиа показывают лишь малую часть всего происходящего в мире спорта. Огромное количество соревнований, видов спорта (особенно нишевых, любительских, детских), атлетов и событий остаются вне поля зрения массовой аудитории. Создается иллюзия, что спорт – это преимущественно мир профессионалов, звезд и крупных турниров.

2. Драматизация и нарративизация. Спортивные события представляются как захватывающие истории с четко определенными героями и злодеями, конфликтами, кульминацией и развязкой. Сложные аспекты (тактика, тренировочный процесс, психология) часто упрощаются или игнорируются в угоду зрелищности и эмоциональной вовлеченности зрителя.

3. Приоритет популярных и коммерчески успешных видов спорта. Футбол, хоккей, баскетбол, теннис, автогонки занимают львиную долю эфирного времени и газетных полос, в то время как другие дисциплины (легкая атлетика вне Олимпиад, фехтование, гребля, гимнастика, не говоря уже о неолимпийских видах) освещаются спорадически или не освещаются вовсе.

4. Героизация и демонизация. СМИ создают и поддерживают культ звезд, наделяя их сверхчеловеческими качествами или, наоборот, концентрируясь на их ошибках и скандалах, превращая в объект всеобщего осуждения.

5. Националистический уклон. Особенно ярко проявляется во время международных соревнований, где спортивные площадки превращаются в арены для символической борьбы наций. Успехи преподносятся как общенациональное достижение, неудачи – как трагедия.

6. Коммерциализация. Спорт все чаще представляется не как соревнование или игра, а как индустрия развлечений и бизнес. Акцент делается на трансферах, зарплатах, спонсорских контрактах, стоимости брендов.

7. Акцент на скандалах и негативе. Допинговые разбирательства, коррупционные схемы, конфликты внутри команд, неспортивное поведение атлетов часто привлекают больше внимания, чем рутинные победы и до-

стижения, так как лучше соответствуют новостным ценностям конфликта и негативизма.

8. Недостаточная представленность. Женский спорт, паралимпийский спорт, массовый и любительский спорт исторически получают значительно меньше внимания, что укрепляет стереотипы и создает искаженное представление об их реальном значении и масштабах.

**Роль новых медиа**

С развитием интернета и социальных сетей ситуация усложняется. С одной стороны, появляются альтернативные каналы информации (блоги атлетов, фанатские сообщества, стриминговые платформы), которые могут предлагать более разнообразный и менее отфильтрованный контент. С другой стороны, алгоритмы социальных сетей и новостных агрегаторов часто создают «пузыри фильтров», подкрепляя существующие предпочтения пользователя и усиливая фокус на популярных и сенсационных темах.

Борьба за внимание в онлайн-среде еще больше стимулирует использование кликбейта и упрощенных, эмоционально заряженных нарративов.

**Последствия конструирования реальности**

Моделируемая СМИ спортивная реальность имеет значимые последствия.

Формирование общественного мнения. Медиа влияют на то, какие виды спорта считать престижными, каких атлетов – героями, какие проблемы – важными.

Влияние на ценности. Акцент на победе любой ценой, деньгах, славе может деформировать восприятие истинных ценностей спорта (честная игра, здоровье, самосовершенствование).

Экономическое перераспределение. Повышенное внимание медиа к определенным видам спорта и атлетам привлекает спонсоров и инвестиции, в то время как менее «медийные» дисциплины испытывают дефицит финансирования.

Подкрепление стереотипов. Недостаточное или искаженное освещение женского или паралимпийского спорта может способствовать сохранению гендерных и социальных предрассудков.

Влияние на самих атлетов. Давление со стороны медиа, необходимость соответствовать созданному образу «звезды» или постоянное внимание к неудачам могут негативно сказываться на психологическом состоянии спортсменов.

**Заключение**

Спортивные СМИ играют ключевую роль в формировании нашего понимания спорта. Однако важно осознавать, что транслируемая ими картина мира не является объективным отражением действительности. Это сконструированная реальность, созданная в результате сложного взаимодей-

ствия механизмов отбора (гейткипинга), определения важности тем (agenda setting) и их интерпретации (фрейминга). Экономические императивы, социокультурные установки, погоня за рейтингами и новостные ценности приводят к созданию упрощенной, драматизированной, националистически окрашенной и коммерциализированной модели спорта, где доминируют популярные дисциплины, звездные атлеты и сенсационные события.

Понимание этих механизмов необходимо как для исследователей медиа и спорта, так и для рядовых потребителей информации. Критическое отношение к спортивным новостям, осознание избирательности и предвзятости медиа-повестки, поиск альтернативных источников информации позволяют сформировать более полное, объективное и многогранное представление о мире спорта во всем его разнообразии. Дальнейшие исследования могут быть направлены на сравнительный анализ конструирования спортивной реальности в разных странах и медиасистемах, а также на изучение влияния новых цифровых платформ и алгоритмов на этот процесс.

**DOI** 10.34660/INF.2025.93.30.011
**УДК** 615.01:615.246.2(063)

# ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ПЕРЕХОДА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ НА-ОМНИКАНАЛЬНУЮ МОДЕЛЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ВРАЧАМИ

**Федоров Дмитрий Михайлович**
*аспирант*
*Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова*
*(Сеченовский Университет)*

***Аннотация.*** *Статья посвящена анализу перспектив использования фармацевтическими организациями омниканального подхода к взаимодействию с врачами и определению его влияния на рост продаж. В условиях современного фармацевтического рынка компании стремятся адаптировать свои стратегии к изменяющимся требованиям, включая интеграцию онлайн- и офлайн-форматов коммуникации. Омниканальный подход, объединяющий традиционные визиты, телефонные переговоры, онлайн-конференции и лекции, позволяет медицинским представителям более эффективно взаимодействовать с врачами, оптимизируя время и расширяя охват. В статье рассмотрены результаты исследований, показывающие рост доверия врачей к информации, получаемой через онлайн-каналы и от лидеров мнений.*

***Ключевые слова:*** *омниканальный подход, фармацевтическая отрасль, медицинские представители, онлайн-лекции, лидеры мнений, взаимодействие с врачами, продажи, цифровые инструменты, эффективность коммуникации, рост продаж.*

***Abstract.*** *The article is devoted to the analysis of the prospects for pharmaceutical organizations to use an omnichannel approach to interaction with doctors and to determine its impact on sales growth. In the conditions of the modern pharmaceutical market, companies strive to adapt their strategies to changing requirements, including the integration of online and offline communication formats. An omnichannel approach that combines traditional visits, phone calls, online conferences, and lectures allows medical representatives to interact more effectively with doctors, optimizing time and expanding reach. The article reviews research results showing doctors' growing trust in information received through*

*online channels and from opinion leaders. It also discusses the effectiveness of the omnichannel model in increasing drug sales.*

***Keywords:*** *omnichannel approach, pharmaceutical industry, medical representatives, online lectures, opinion leaders, interaction with doctors, sales, digital tools, communication efficiency, sales growth.*

В условиях цифровизации и изменений в сложившейся эпидемиологической обстановке фармацевтические компании столкнулись с необходимостью трансформации традиционных моделей взаимодействия с медицинским сообществом. Одним из таких решений является омниканальный подход, объединяющий традиционные очные визиты с дистанционными форматами, что существенно влияет на эффективность коммуникации и повышает доступность информации о лекарственных препаратах. Растущая конкуренция на фармацевтическом рынке и необходимость в быстром распространении информации о продуктах обязывают компании адаптироваться к новым реалиям и потребностям медицинского сообщества, что обуславливает актуальность внедрения омниканальной модели взаимодействия. Данные научных литературных источников свидетельствуют о том, что использование омниканального подхода предполагает сочетание различных каналов взаимодействия: очных визитов, телефонных звонков, онлайн-встреч, вебинаров и онлайн-лекций. Такой формат позволяет не только повысить удобство получения информации врачами, но и оптимизировать рабочее время медицинских представителей [1].

Целью настоящей работы является оценка результативности омниканального подхода к взаимодействию фармацевтических компаний с медицинскими специалистами и определение перспектив его развития.

Для достижения цели было проведено исследование с использованием данных о количестве визитов, форматах взаимодействия и восприятии онлайн-лекций и телефонных переговоров врачами. Также в рамках исследования была проведена оценка эффективности омниканальной модели в повышении доступности информации и увеличении продаж лекарственных препаратов.

Для анализа использовались данные из внутренних отчетов фармацевтической компании о визитах медицинских представителей и результаты исследований, проведенных среди врачей. Включены данные о применении омниканального подхода, таких как онлайн-визиты, телефонные переговоры и проведение онлайн-лекций. В рамках исследования в качестве примера был выбран Биметизид— новый лекарственный препарат для лечения глаукомы, который снижает внутриглазное давление. С учетом роста заболеваемости глаукомой в стареющем обществе ожидается рост спроса на эффективные и безопасные средства ее лечения. Преимущества нового препарата, такие

как улучшенная переносимость и высокая эффективность, могут сделать его популярным среди пациентов и врачей. На российском рынке, где уже присутствуют препараты, такие как Латанопрост и Тимолол, Биметизид будет конкурировать с ними, но имеет потенциал занять нишу более дорогих и высококачественных средств.-

Методы исследования включают в себя социологический опрос, количественный и качественный анализ данных, полученных из результатов анкетирования, а также оценку изменения в продажах после внедрения омниканальной модели. Использованы статистические методы для обработки данных и выявления ключевых факторов влияния.

Отмечены следующие тенденции на российском фармацевтическом рынке: в 2024 году объемы российского фармацевтического рынка достигли 3,1 млрд рублей, что на 17% превышает результаты 2023 года. Без учета БАДов и ассортимента объём рынка составил 2,6 млрд рублей. Прогнозируется, что к 2025 году рынок вырастет до 2,8 млрд рублей, показав прирост 10%. Онлайн-продажи продолжают набирать популярность: в 2024 году их объём составил 212,2 млн рублей(+55%), при этом средний чек достиг 523 рубля (+13%)[2].

Из анализа отчетов фармацевтической компании установлено, что ранее стандартная нагрузка медицинского представителя включала около 60 очных визитов в неделю, что накладывало ограничения на возможность охвата новых медицинских специалистов, особенно в удаленных регионах. Однако с переходом на омниканальный подход в среднем количество очных визитов сократилось до 45 за счет перераспределения части взаимодействий в онлайн-формат. Освободившееся время медицинские представители смогли направить на углубленную работу с ключевыми специалистами (врачами, которые принимают большое количество пациентов с глаукомой), что способствует росту продаж [3].

Для оценки эффективности омниканального подхода было проведено анкетирование врачей. Анкетированием было охвачено в общей сложности 150 врачей. Опрос среди врачей включал три основных вопроса, касающихся удобства получения информации в онлайн-формате, предпочтений врачей по формату взаимодействия и авторитетных источников информации. Полученные данные представлены в таблицах №№1-3.

***Таблица 1***

*Удобство получения информации от медицинских представителей в онлайн-формате*

| Вариант ответа | Количество врачей | Доля ответов (%) |
|---|---|---|
| Да, стало удобнее | 105 | 70% |
| Нет, по-прежнему предпочитаю очные встречи | 45 | 30% |

***Таблица 2***

*Предпочтения врачей в формате взаимодействия с медицинскими представителями*

| Вариант ответа | Количество врачей | Доля ответов (%) |
|---|---|---|
| Предпочитаю традиционный (очный) формат | 60 | 40% |
| Предпочитаю омниканальный формат (очно + онлайн) | 90 | 60% |

***Таблица 3***

*Авторитетность мнений в обучении и взаимодействии с врачами*

| Вариант ответа | Количество врачей | Доля ответов (%) |
|---|---|---|
| Лидеры мнений (доктора наук или кандидаты наук, профессора) | 90 | 60% |
| Врачи-специалисты с опытом | 45 | 30% |
| Медицинские представители | 15 | 10% |

Результаты опроса показали, что более 70% врачей отметили удобство онлайн-взаимодействия, так как это позволяет им получать актуальную информацию без необходимости выделять время для очных встреч. Врачи также выразили заинтересованность в образовательных онлайн-мероприятиях, особенно если лекции читают авторитетные специалисты или лидеры мнений. При этом около 60% респондентов отметили, что продолжают ценить очные визиты, но теперь ожидают от них большей персонализированности и углубленного обсуждения подходов к фармакотерапии.

Оценить результативность внедрения омниканального подхода целесообразно по степени увеличения охвата врачей. Благодаря сочетанию онлайн- и офлайн-коммуникаций, медицинские представители получили возможность взаимодействовать с большим числом специалистов, включая тех, кто ранее не работал с лекарственными препаратами данной компании, а также врачей из удаленных территорий.

Результаты исследования показали, что внедрение омниканального подхода значительно увеличило охват медицинскими представителями врачей,

включая специалистов из удаленных регионов. В результате оптимизации работы, в том числе с использованием онлайн-лекций и телефонных переговоров, количество очных визитов медицинских представителей сократилось на 25%, что позволило им посвятить больше времени ключевым специалистам. Врачи, в свою очередь, выразили высокую оценку удобству получения информации в онлайн-формате, при этом 60% респондентов предпочли омниканальный подход в работе с медицинскими представителями. Среди факторов, влияющих на восприятие информации, особое внимание уделено мнению лидеров мнений, которое в 60% случаев является наиболее авторитетным источником для врачей.

Выявленные положительные результаты оптимизации рабочего времени медицинских представителей и установленный рост охвата врачей. наряду с повышением качества коммуникации с помощью цифровых технологий и улучшением восприятия новых форматов общения врачами, дают основание считать переход фармацевтических компаний на омниканальную модель взаимодействия перспективным, особенно в условиях неблагополучной эпидемиологической обстановки.

**Список литературы**

*1. Антонова А. А., Яманова Г. А. Оценка условий труда фармацевтических работников //Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – №. 4-2 (118). – С. 29-31.*

*2. Итоги года на рынке фармацевтики и прогнозы на 2025 год https://adindex.ru/publication/analitics/search/2025/02/17/330938.phtml*

*3. Федоров Д. И. Необходимость совершенствования системы KPI для фармацевтических компаний //Сборников тезисов «Неделя медицинского образования». – 2020. –С. 56-68.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.24.67.012

# КЛЕТОЧНАЯ КАТАСТРОФА: ДИСФУНКЦИЯ РИАНОДИНОВЫХ РЕЦЕПТОРОВ ПРИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ ГИПЕРТЕРМИИ

**Мясникова Виктория Владимировна**
*доктор медицинских наук, заведующая кафедрой, профессор*
*Майкопский государственный технологический университет*
**Ворукова Диана Муратовна**
*студент*
*Майкопский государственный технологический университет*
**Мисходжева Марьяна Альбертовна**
*студент*
*Майкопский государственный технологический университет*

***Аннотация.*** *Злокачественная гипертермия является редким фармакогенетическим заболеванием, которое проявляется состоянием острого гиперметаболизма вследствие поступления в организм препарата - триггера (летучие ингаляционные анестетики, сукцинилхолин). Дисфункция рианодиновых рецепторов приводит к определенному каскаду событий, которые включают в себя увеличение потребления кислорода ($O_2$), а также повышенное выделение углекислого газа ($CO_2$) и накопление лактата, что способствует развитию метаболического ацидоза. Летальность без лечения достигает 80%, при применении дантролена составляет менее 5%. Особую актуальность приобретает ранняя диагностика предрасположенности к злокачественной гипертермии.*

***Ключевые слова:*** *злокачественная гипертермия, рианодиновые рецепторы, галотан, севофлюран, сукцинилхолин, рабдомиолиз, метаболический ацидоз, дантролен.*

В Федеральном законе № 323 от 21 ноября 2011 года «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации» было впервые введено понятие «орфанные заболевания», которые включали в себя нозологии, количество которых не превышало 10 случаев на 100 тыс населения. В число таких заболеваний входит злокачественная гипертермия (ЗГ).

**Цель работы** - обобщить данные о роли дисфункции рианодиновых рецепторов в развитии злокачественной гипертермии (ЗГ), рассмотреть механизмы патогенеза, особенности клинической картины, диагностики и лечения, а также обосновать необходимость раннего выявления предрасположенности к кризу и профилактики его осложнений.

*Этиология ЗГ.* Впервые в истории смерть вследствие лихорадки неясного генеза после введения ингаляционной анестезии была описана в конце XIX - начале XX века М. Денборо (M. Denborough), которая обнаружила некую взаимосвязь ЗГ с гипертонусом скелетных мышц и повышением таких показателей крови, как креатинфосфокиназа и лактат. Затем в 1991г. и 1997г. была установлена связь заболевания с мутацией в генах $RyR_1$ и CACNAIS.

Злокачественная гипертермия - генетически детерминированный синдром, обусловленный аутосомно-доминантным нарушением кальциевого гомеостаза в скелетной мускулатуре. Этот дефект, как правило, связан с нарушением функции рианодинового рецептора (RyR1), который представляет собой кальциевый канал саркоплазматического ретикулума (СР), участвующий в высвобождении ионов $Ca^{2+}$ из депо СР при деполяризации мышечного волокна. При наличии мутации в гене RyR1 происходит увеличение чувствительности кальциевых каналов при воздействии экзогенных и эндогенных агентов, что вызывает неконтролируемый выброс ионов $Ca^{2+}$ из СР в цитоплазму клеток.

ЗГ является наследственным заболеванием: установлено, что ген, отвечающий за развитие данной патологии, предположительно расположен в 19 паре хромосом на участке 13.1, данный генетический участок отвечает за функционирование и, в целом, структуру кальциевых каналов СР миоцитов скелетных мышц.

Было выявлено, что у людей с предрасположенностью к злокачественной гипертермии имеются нарушения метаболизма жирных кислот и обнаруживается дефект натриевых каналов. Данное заболевание так же связано с такими врожденными патологиями как мышечная дистрофия Дюшенна, болезнь Эмери-Дрейфуса, синдром Кинга-Денборо, миодистрофия Беккера, наследственая нейропатия Шарко-Мари-Тута и представляет высокий риск возникновения ЗГ при попадании триггера в организм.

На сегодняшний день принято считать триггерными агентами, способные спровоцировать ЗГ такие препараты, как сукцинилхолин, векуроний, панкуроний, декаметоний, диэтиловый эфир, галотан, энфлюран, изофлюран, дезфлюран, севофлюран.

| Триггерные препараты | Безопасные препараты |
|---|---|
| • Сукцинилхолин<br>• Декаметоний<br>• Диэтиловый эфир<br>• Галотан<br>• Энфлюран<br>• Изофлюран<br>• Дезфлюран<br>• Севофлюран | • Барбитураты<br>• Бензодиазепины<br>• Опиоиды<br>• Закись азота<br>• Недеполяризующие мышечные релаксанты<br>• Все местные анестетики<br>• Этамидат<br>• Провофол<br>• Кетамин |

*Патогенез*. Основным звеном патогенеза является повышение концентрации кальция в миоплазме. В норме при сокращении мышечного волокна увеличивается количество кальция, который затем возвращается в эндоплазматический ретикулум после сокращения. При ЗГ данный механизм нарушается. Весь кальций остается во внутриклеточном пространстве. Происходит активация АТФазы и сцепление кальция с тропонином С.

Тропонин регулирует мышечные сокращение, взаимодействуя с тропромиозином. В норме он препятствует взаимодействию актина и миозина, пока не произойдет связывание кальция с тропонином С, что и запускает сокращение. В результате патологического процесса тропонин перестает выполнять свои функции, что приводит к формированию генерализованной мышечной контратуры.

Все эти процессы приводят к продукции АТФ и выработке большого количества тепла.

При накоплении кальция в клетке он переходит в метахондрии, где активируется аэробное окисление. Вследствие этого количество АТФ в клетке истощается, а потребность возрастает. Эти изменения приводят к переходу клетки на анаэробный метаболизм, продукции лактата и лактоацидозу. Наряду с этими изменениями возрастает потребность в $O_2$ и выделение $CO_2$. Результатом данного каскада является метаболический и респираторный ацидоз.

Вследствие увеличения потребности клетки в $O_2$ происходит спазм периферических сосудов, централизация кровотока и уменьшение теплоотдачи. Из-за этого температура тела увеличивается еще больше и развивается гипертермия.

*Клиника*. В ходе патогенетической цепочки возникновения ЗГ появляется достаточно сложная клиническая картина.

Быстрое увеличение $PetCO_2$ — самый первый признак, позволяющий определить наступающий гипертермический криз. Для определения уровня конечной экспираторной концентрации углекислого газа необходимо иметь

капнограф. Если вовремя определить момент увеличения данного показателя и прекратить введение триггера, то это поможет избежать развития синдрома 3Г.

Тахикардия, наджелудочковые и желудочковые аритмии, остановка кровообращения — являются наиболее поздними клиническими симптомами, появление которых увеличивает вероятность летального исхода. Гипертермия - одно из ключевых проявлений 3Г, но не всегда она является первым сигналом. Зачастую гипертермия возникает уже на стадии декомпенсации, это и затрудняет диагностику в раннем периоде. Гипоксия и системный гиперметаболизм вследствие нарушения обмена О2 и СО2. Непроизвольные мышечные сокращения приводят к ишемии поперечно-полосатой мышечной ткани, начинается процесс ее глубокой деструкции с высвобождением в кровоток продуктов распада - рабдомиолиз.

Метаболический сбой приводит к полиорганной недостаточности. Отек скелетной мускулатуры провоцирует разрушение мембраны мышечных клеток.

Данный процесс вызывает такие явления, как гиперкалиемия, миоглобинурия, повышение кретинфосфокиназы в крови. В первую очередь из-за всех патологических процессов страдают сердце и головной мозг. Миоглобинурия может привести к острой почечной недостаточности. К осложнениям также можно отнести ДВС-синдром, застойную сердечную недостаточность, ишемию кишечника и компартамен-синдром конечностей. В случае повышения температуры тела до 41°С, ДВС-синдром является частой причиной смерти.

Этот «метаболический шторм» требует немедленного купирования. В противном случае смерть может наступить в течение 1-2ч. от начала криза.

Немаловажным симптомом, который можно расценить как предвестник криза, является ригидность жевательной мускулатуры (РЖМ). Под этим термином понимают контрактуру жевательных мышц в ответ на введение сукцинилхолина. Данный симптом чаще всего появляется первым и может вызывать значительные трудности при интубации.

РЖМ в основном возникает у детей и именно у тех, кому индукция осуществлялась путем аппаратно-масочной ингаляции галотана с последующим внутривенным введение сукнилхолина. Выраженность данного симптома варьируется от умеренного до весьма сильного проявления — симптом «стальных челюстей», при которой отрыть рот пациента практически не представляется возможным. Так же необходимо подчеркнуть, что для 3Г иногда характерно позднее, но молниеносное повышение температуры от нормальных цифр до 40 - 41°С (нарастает со скоростью более чем 0,5С за каждые 15 минут).

*Диагностика*.

1. Согласно клинической шкале вероятности диагноза ЗГ/ПЗГ (Larash MG, Locatio AR, Allen GC et al. Anesthesiology 1994, 80:771-9) осуществляется оценка произошедшего с пациентом с точки зрения наличия ригидности, рабдомиолиза, гиперкапнии, лихорадки, аритмии, данных о наследственности, состоянии КОС и pH артериальной крови. Выставляются баллы по результатам оценки состояния, где от 0-2 — диагноз практически исключен, а более 50 — диагноз практически достоверен.
2. КФК скрининг тест — пригоден для «сортировки» на предмет предрасположенности к ЗГ в отдельных семьях, где раннее были доказанные случаи.
3. Генетический анализ крови - наиболее разумный и наименее инвазивный метод. На сегодняшний день хорошо известны гены, кодирующие рианодиновый рецептор и какие мутации могут быть в этих генах, а также локусы этих генов.
4. Галотан-кофеиновый контрактурный тест (ГККТ/IVCT) — является наиболее информативным методом диагностики ПЗГ:

- Из четырехглавой мышцы бедра под регионарной анестезией открытым способом берут биоптат с сохранением структуры волокон.
- Мышечный образец делят на отдельные пучки, которые растягивают между двумя электродами в растворе Рингера-Локка стабильной температуры и PCO2.
- Пучок стимулируют супрамаксимальным током
- Регистрируют мышечные сокращения, возникающие в результате стимуляции
- С помощью испарителя вводят галотан в нарастающих концентрациях
- Такую же манипуляцию проводят со вторым пучком, только с использованием кофеина вместо галотана.

***Протоколы контрактурных тестов для диагностики ЗГ***

| Результаты теста | Североамериканский протокол | Европейский протокол |
|---|---|---|
| **ЗГ** | Контрактура > 0,7 г для 3 % галотана или контрактура > 0,3 г для 2,0 ммоль/л кофеина | Контрактура ≥ 0,2 г для ≤2 % галотана контрактура ≥ 0,2 г для ≤ 2,0 ммоль/л кофеина |
| **Предрасположенность к ЗГ** | Контрактура 0,5-0,7 г для 3% галотана | Контрактура только для галотана или только для кофеина |

| Результаты теста | Североамериканский протокол | Европейский протокол |
|---|---|---|
| **Вариант нормы** | Нет контрактуры, или<br>- контрактура < 0,5 г для галотана, или<br>- контрактура < 0,3 г для 2,0 ммоль/л кофеина | Нет контрактуры при применении обоих триггерных агентов (галотана и кофеина) |

На сегодняшний день «Золотым стандартом» диагностики предрасположенности к ЗГ является ГККТ. В 2012 году Федерацией анестезиологов и реаниматологов России был создан комитет, отвечающий за создание сети консультативно-диагностических центров по ЗГ, основной задачей которой являлась разработка схем лечения, а так же обучение специалистов по проведению ГККТ для России, переняв опыт европейских врачей.

***Сравнительная характеристика основных методов диагностики ЗГ.***

| Метод | Достоинства | Недостатки |
|---|---|---|
| **Генетическое исследование** | Высокая специфичность<br>Малая инвазивность<br>Для сдачи крови не обязательно ехать в специализированный стационар.<br>Низкая стоимость, если поиск направлен на мутацию, установленную ранее у других членов семьи | Невысокая чувствительность: отрицательные результаты не могут трактоваться как НЗГ ввиду возможности наличия мутации, ранее не доказанной как причина ПЗГ<br>Отрицательный результат требует проведения ГККТ, однако пациенты часто недооценивают важность этого<br>Если обнаружена ранее неизвестная мутация, требуется либо подтверждение ее как причины ЗГ при помощи сложных и дорогостоящих исследований, либо проведение ГККТ<br>Нет возможности гистологического исследования мышц |
| ГККТ | Чувствительность 99%<br>Специфичность (только для ПЗГ!) 98,5%<br>Возможность проведения гистологического исследования<br>Однозначность отрицательного результата | Необходимость проведения мышечной биопсии в условиях стационара<br>Ложноположительные результаты в 5% случаев |

*Лечение*. Существуют рекомендации MHAUS - Malignant hiperthermia association of the

United States: При подозрении о ЗГ необходимо прекратить введение триггера. Если есть необходимость продолжать операцию - заменить на более безопасные препараты (опиоиды, седативные средства и антидеполяризующие миорелаксанты).

Существует единственный препарат, который способен остановить каскад патологических реакций на триггерный препарат - Дантролен. Но найти его крайне сложно и не в каждом стационаре он имеется в доступе. Ввести Дантролен внутривенно 2,5 мг/кг каждые 5 минут до уменьшения ETCO2. Пациентам с ригидностью жевательных мышц могут потребоваться большие дозы (10 мг/кг).

Необходимо получить данные о газовом составе артериальной и венозной крови, чтобы определить степень метаболического и респираторного ацидоза. При pH менее 7,2 необходимо создать гипервентиляцию для достижения нормокапни, охладить пациента (холодные салфетки, обдув). Прекратить охлаждение при температуре меньше 38°C.

При гиперкалиемии (более 5,9): глюкоза 40% 0,6мл/кг + инсулин 0,1 ЕД/кг, ввести CaCl, 10% 0,15мл/кг внутривенно и проведение гемодиализа при необходимости.

При аритмии: амиодарон 2-3мг/кг в течение 15мин. внутривенно; лидокаин 1-2 мг/кг; БАБ при тахикардии

Поддерживать диурез более 2 мл/кг в час: фуросемид 0,5-1 мг/кг; маннитол 1 г/кг; кристаллоиды (раствор Рингера или 0,9%раствор хлорида натрия)

**Выводы:**

1. Злокачественная гипертермия (ЗГ) является опасным жизнеугрожающим состоянием характеризующимся стремительным развитием.
2. Дисфункция рианодиновых рецепторов ($RyR_1$) является центральным звеном патогенеза, ведущим к гиперметаболическому кризу.
3. Ранняя диагностика (клиника, шкала Larach, ГККТ, генетика) и своевременное лечение (дантролен) являются ключевыми факторами в предотвращении смертности.
4. Необходимо обучение персонала, техническая готовность и доступность лекарственного обеспечения становятся залогом безопасности пациентов.

**Список литературы**

*1. Гвиннут К. Клиническая анестезия / пер. с англ. под ред. Свиридова С.В. 2-е изд. (эл.). Элек- трон. текстовые дан.. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 504 с.*

*2. Бунатян А.А., Мизиков В.М. Анестезиология и реаниматология: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 1104 с.*

*3. Карамян Р.А. Злокачественная гипертермия // Здоровье и образование в XXI веке. 2016. No1. С. 157-161.*

*4. Шнайдер Н.А. Злокачественная гипертермия: генетика, диагностика, профилактика // Острые и неотложные состояния в практике врача. 2007. No 4. С. 25–30.*

*5. Лебединский К.М., Митичкина Д.А., Бобылькова М.С. Острый рабдомиолиз: необычные и стёртые варианты так называемой злокачественной гипертермии.*

*6. Прокопьев Г.Г., Михельсон В.А., Агавелян Э.Г. Современные взгляды на синдром злокачественной гипертермии // Медицина неотложных состояний. – 2011*

*7. Сайт Североамериканской Ассоциации по Злокачественной Гипертермии.*

*8. MacLennan D.H., Duff C., Zorzato F., Fujii J., Phillips M., Korneluk R.G. et al. Ryanodine receptor gene is a candidate for predisposition to malignant hyperthermia. Nature. 1990*

*9. Gronert G.A. Malignant hyperthermia // Anesthesiology. – 1980*

*10. Brandom B.W. The genetics of malignant hyperthermia. Anesthesiol Clin North America 2005*

*11. Warangkana Lapisatepun, Supawan Arkarattanakul. Early Recognition and Treatment of Malignant Hyperthermia in Pediatric Patient during Bronchoscopy*

*12. Richard F. Kaplan, M.D. Postoperative Malignant Hyperthermia: An Analysis of Cases from the North American Malignant Hyperthermia Registry. Anesthesiology. 2008;109 (5):825-829.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.96.38.013

# ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ РЕСПИРАТОРНОЙ ПОДДЕРЖКИ НА ЦИРКАДНЫЙ РИТМ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ ПРИ ОСТРОЙ ЦЕРЕБРАЛЬНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ У ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ 3,1-7 ЛЕТ

**Мухитдинова Хура Нуритдиновна**
*доктор медицинских наук, профессор*
*Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников*
**Мустакимов Алишер Абдувалиевич**
*заведующий отделением*
*Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи*
**Фатхуллаева Дильдора Мурожонкизи**
*анестезиолог-реаниматолог*
*Республиканский научный центр экстренной медицинской помощи*

***Аннотация.*** *В 1 сутки выявлена наклонность к учащению сердечного ритма в обеих группах (1-самостоятельное дыхание, 2-ИВЛ) обследуемых. Во 2 группе на фоне проводимой МРП значимое уменьшение мезора циркадного ритма ЧСС отмечено на 1 сутки раньше, чем в 1 группе. Обнаруженное у всех обследуемых детей как 1, так и 2 группы уменьшение ЦИ мы расценивали как неблагоприятный признак, свидетельствующий о вегетативной денервации сердца. Выявлена наклонность к формированию гипердинамического типа кровообращения у более тяжелых пациентов 2 группы. Обнаруженные в 1 группе прямые сильные корреляционные связи мезоров средних циркадных ритмов ЧСС и ОВТ, ЧСС и ПМК , ЧСС и МОК , ЧСС и СрАД , ЧСС и ДАД , ЧСС и температурой тела сохранялись у более тяжелых пациентов 2 группы на фоне ИВЛ с некоторой тенденцией к усилению. Выявленная особенность подтверждает не только стресспротективное влияние интенсивной терапии с включением ИВЛ, но и свидетельствует о наклонности к усилению компенсаторных реакций, то есть повышению адекватности комплексной терапии, оптимизируя эффективность лечения и прогноз у детей 2 группы.*

***Ключевые слова:*** *механическая респираторная поддержка, циркадный ритм, частота сердечных сокращений, острая церебральная недостаточность, дети.*

**Актуальность.** Вторичная инфекционная энцефалопатия это общемозговая дисфункция, вызванная системной воспалительной реакцией. Одним из важных направлений осложнений пневмоний являются неврологические нарушения. В этих условиях особую ценность приобретает правильная клиническая интерпретация характера и степени нарушений деятельности центральной нервной системы. Второй механизм поражения нервной ткани при любой пневмонии — опосредованный, в результате сильной интоксикации. В интоксикацию могут вовлекаться в том числе и мозговые оболочки — от интенсивности этого процесса зависит, будет ли это просто раздражение или их выраженное воспаление. Одним из тяжелых осложнений пневмонии у детей является миокардит, при отсутствии своевременной диагностики и лечения трансформирующийся в дилатационную кардиомиопатию. В практической медицине широко используется мониторирование циркадного индекса (ЦИ). На показатель не влияет ни возраст, ни пол исследуемого. Нормальный циркадный профиль говорит о стабильной вегетативной организации суточного ритма. Наблюдаются отклонения циркадного индекса как в сторону увеличения, так и уменьшения. Если же ЦИ повышен – это признак высокой чувствительности миокарда к симпатической стимуляции. В части случаев усиленный циркадный профиль – индивидуальная норма человека, привыкшего к интенсивным физическим нагрузкам. **Снижение индекса** считается показателем сердечно-сосудистых нарушений. Снижение ЦИ – неблагоприятный признак, свидетельствующий о вегетативной денервации сердца. Это означает, что симпатические и парасимпатические отделы ВНС регулируют сокращения миокарда неправильно. При стойком отклонении показателя в меньшую сторону можно говорить о том, что сократительная способность миокарда снизилась, и у больного развились необратимые изменения в миокарде и хроническая сердечная недостаточность. Падение циркадного индекса до 1,2 – признак сердечной недостаточности с вероятностью летального исхода. Ригидность ЧСС на фоне лечения – плохой прогностический признак, рост в сторону повышения – гарантия адекватности назначенной терапии. Однако в литературе недостаточно информации об особенностях изменений ЦИ при острой церебральной недостаточности (ОЦН) у детей в возрасте от 3,1-7 лет, что побудило нас изучению данного вопроса [1-5].

**Цель работы.** Изучить и дать оценку влиянию искусственной вентиляции легких на циркадный ритм частоты сердечных сокращений при острой церебральной недостаточности у детей в возрасте 3,1-7 лет.

**Материал и методы исследования.** Изучены результаты непрерывного пролонгированного мониторирования с почасовой регистрацией параметров гемодинамики, дыхания у детей, поступивших в ОРИТ РНЦЭМП в критическом состоянии, обусловленном инфекцией, осложнившейся острой церебральной, дыхательной недостаточностью в возрасте от 3,1 до 7 лет. Интен-

сивная терапия проводилась согласно рекомендациям в соответствующих клинических протоколах. Интенсивная терапия проводилась соответственно рекомендациям в тематических клинических протоколах. В 1 группу объединены 7 детей, у которых при поступлении в клинику и на протяжении интенсивной терапии отсутствовали показания для механической респираторной поддержки. Пациенты 2 группы (9 детей) с момента поступления в клинику по показаниям были переведены на ИВЛ. Данные исследований обрабатывались методом вариационной статистики с использованием программы Excel путем расчета средних арифметических величин (M) и ошибок средних (m). Для оценки достоверности различий двух величин использовали параметрический критерий Стьюдента (t). Взаимосвязь динамики исследуемых показателей определяли методом парных корреляций. Критический уровень значимости при этом принимали равным 0,05.

**Результаты и их обсуждение.** Средние за период наблюдения значения мезора циркадного ритма ЧСС не отличались от возрастной нормы составив в 1 группе 106±8 в минуту, во 2 группе 115±10 в минуту. Статистически значимых отклонений в акрофазе, батифазе, амплитуде и суточном размахе колебаний сердечного ритма не выявлено (таб.1).

***Таблица 1.***

*Фазовая структура среднего циркадного ритма ЧСС в 3,1-7 дней, ударов в минуту.*

| Группы | Мезор | Акрофаза | Батифаза | Амплитуда | Размах |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 106±8 | 117±8 | 94±8 | 11±0,4 | 23±0,04 |
| 2 (7 дней) | 115±8 | 125±8 | 105±6 | 10±0,2 | 20±2 |
| 2 (52 дня) | 115±10 | 135±10 | 97±9 | 19±0,4 | 38±1,2 |

*-достоверно относительно показателя в 1 день

***Таблица 2.***

*Мезор цир ритма чсс, в мин.*

| Дни | 1 группа | 2 группа |
|---|---|---|
| 1 | 124±11 | 124±5 |
| 2 | 108±6 | 124±5‴ |
| 3 | 103±3 | 111±1*‴ |
| 4 | 110±2* | 104±3*‴ |
| 5 | 108±4* | 108±5* |
| 6 | 103±5* | 109±5* |
| 7 | 87±8* | 106±3*‴ |

‴-отличие достоверно относительно показателя в 1 группе

***Таблица 3.***

*Средний цирк ритм в минуту*

| **Часы** | **1 группа** | **2 группа 7 дней** | **2 группа 52 дня** |
|---|---|---|---|
| 8 | 123±11 | 116±8 | 123±11 |
| 9 | 125±11 | 118±8 | 125±11 |
| 10 | 124±10 | 120±5 | 124±10 |
| 11 | 122±10 | 118±5 | 122±10 |
| 12 | 119±10 | 120±8 | 119±10 |
| 13 | 121±10 | 120±8 | 121±10 |
| 14 | 119±11 | 119±11 | 119±11 |
| 15 | 119±10 | 117±9 | 119±10 |
| 16 | 119±10 | 118±9 | 119±10 |
| 17 | 118±10 | 116±9 | 118±10 |
| 18 | 118±9 | 119±9 | 118±9 |
| 19 | 121±11 | 117±8 | 121±11 |
| 20 | 117±10 | 114±8 | 117±10 |
| 21 | 115±10 | 116±10 | 115±10 |
| 22 | 113±11 | 119±9 | 113±11 |
| 23 | 110±10 | 114±6 | 110±10 |
| 24 | 109±11 | 116±6 | 109±11 |
| 1 | 108±13 | 115±8 | 108±13 |
| 2 | 107±12 | 112±8 | 107±12 |
| 3 | 104±11 | 111±8 | 104±11 |
| 4 | 105±9 | 108±7 | 105±9 |
| 5 | 106±11 | 110±7 | 106±11 |
| 6 | 111±10 | 110±6 | 111±10 |
| 7 | 114±9 | 108±5 | 114±9 |

***Таблица 4.***

*Циркадный индекс, ед*

| **Дни** | **1 группа** | **2 группа** |
|---|---|---|
| 1 | 1,16±0,04 | 1,09±0,07 |
| 2 | 1,08±0,03* | 1,04±0,07 |
| 3 | 1,04±0,04* | 1,02±0,07 |
| 4 | 1,00±0,04* | 1,05±0,07 |
| 5 | 1,07±0,04* | 1,05±0,07 |
| 6 | 1,07±0,04* | 1,03±0,07 |
| 7 | 1,16±0,06 | 1,06±0,07 |

В 1 сутки выявлена наклонность к учащению сердечного ритма в обеих грцппах обследуемых. В 1 группе на 4 -7 сутки обнаружено достоверное уменьшение мезора циркадного ритма ЧСС на 11%, 12%, 16%, 29%, соответственно, соответствуя эффективности проводимой интенсивной, в том числе стресслимитирующей, терапии. Во 2 группе на фоне проводимомй МРП значимое уменьшением мезора циркадного ритма ЧСС отмечено на 1 сутки раньше, чем в 1 группе, то есть на 3-7 сутки на 10%, 16%, 12%, 12%, 14%, соответственно. То есть, проводимая ИВЛ оказывала существенное стресспротективное влияние на ЦНС (водитель сердечного ритма), функциональную активность синусового узла в сравнении с показателями у детей при самостоятельном дыхании. Динамика мезора среднециркадного ритма ЧСС не обнаружила значимых различий ни в дневное, ни в ночное время суток в изучаемых группах детей. То есть проводимая во 2 группе ИВЛ оказывало более значимое стресспротективное действие на серлечную функцию, начиная с 3их суток МРП, но существенно не влияла на средний циркадный ритм активности синусового узла, центрального водителя сердечного ритма. Многочисленными исследованиями показано, что ригидность ЧСС на фоне лечения – плохой прогностический признак, рост в сторону повышения – гарантия адекватности назначенной терапии. В этой связи обнаруженный у всех обследуемых детей как 1 так и 2 группы обнаружена снижение ЦИ мы расценивали как неблагоприятный признак, свидетельствующий о вегетативной денервации сердца. Известно, что стойкое отклонение показателя в меньшую сторону можно говорить о том, что сократительная способность миокарда снизилась, и у больного развились необратимые изменения в миокарде и хроническая сердечная недостаточность. Изменения были обусловлены более тяжелой пневмонией, осложненной ОЦН. Выявленное в 1 группе уменьшение ЦИ на 2-6 сутки на 6%, 10%, 13%, 7%, 7%, соответственно свидетельствует о недостаточной эффективности стресспротективной терапии в условиях сохраненного самостоятельного дыхания у детей 1 группы, проводимой в ограниченном объеме в связи с риском угнетения функции дыхательной системы,обусловленном побочной депрессией дыхательного центра, уменьшении сократительной функции мускулатуры седативными средствами.

Изменения мезора циркадного ритма происходили колебаниями волнообразно с длиной волны (периода колебания) в 5,4 суток (рис.1). Динамика мезора циркадного индекса в 1 группе вписалась в околонедельную волну (рис.2). В то время как при длительной ИВЛ отмечена более значительная деформация околонедельного биоритма циркадного индекса, выражавшаяся в перепадах как длительности, так и амплитуды, средненедельного уровня колебания ЦИ.




***Рисунок 1.*** *Мезор циркадного ритма ЧСС, ударов в минуту.*




***Рисунок 2.*** *Динамика циркадного индекса, ед.*

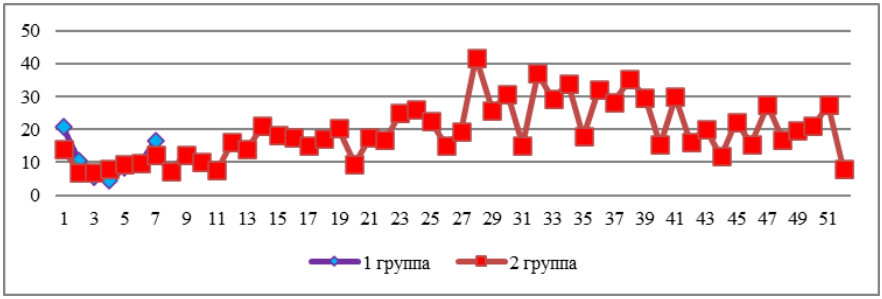



***Рисунок 3.*** *Амплитуда циркадного ритма ЧСС, ударов в минуту.*

Изменение амплитуды циркадного ритма ЧСС в 1 группе происходило в околонедельном биоритме, как и у детей 2 группы (рис.3). Однако в последующие дни колебания амплитуды циркадного ритма ЧСС на фоне ИВЛ были деформированы как по величине амплитуды, так и длине вол-

ны . Обнаруженное свидетельствовало о прогрессирующей неустойчивости функциональной активности синусового узла, выражавшейся в существенных изменениях среднесуточного показателя, амплитуды, суточного размаха циркадного ритма ЧСС после 12х суток пролонгированной ИВЛ (рис.4).

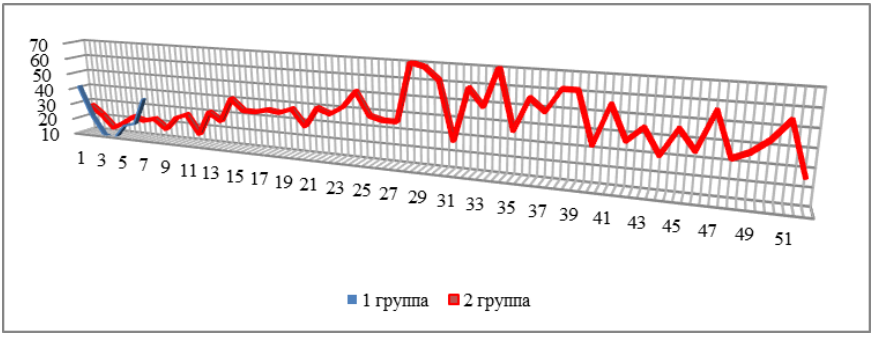



***Рисунок 4.*** *Размах суточных колебаний ЧСС в минуту.*

Наиболее близким к физиологическому уровню оказался средний циркадный ритм ЧСС у детей 1 группы, когда мезор циркадного ритма ЧСС составил 106±5 уд в мин.,проекция акрофазы – 8 часов утра, батифазы 2 часа ночи. Во 2 группе уровень мезора среднего циркадного ритма ЧСС оказался повышен на 8 % ($p<0,05$), хотя проекция акрофазы оказалась в норме (9 часов утра), выявлена минимальная миграция батифазы циркадного ритма ЧСС (3 часа ночи). Таким образом, проводимая рутинная терапия как в 1, так и с МРП во 2 группе оказывала достаточно эффективное стресспротективное действие на средний циркадный ритм ЧСС (рис.5).

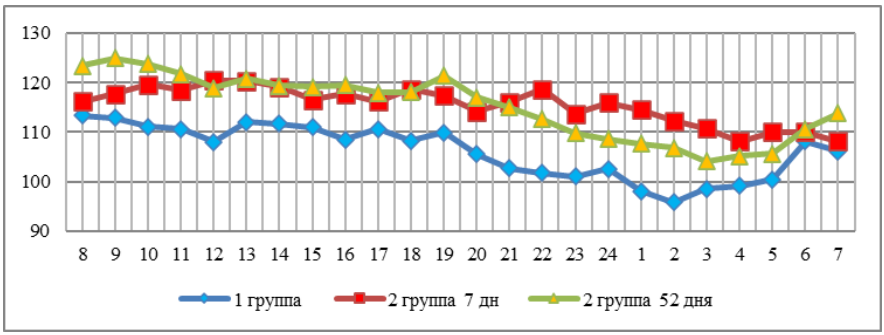



***Рисунок 5.*** *Средний циркадный ритм ЧСС, в минуту.*

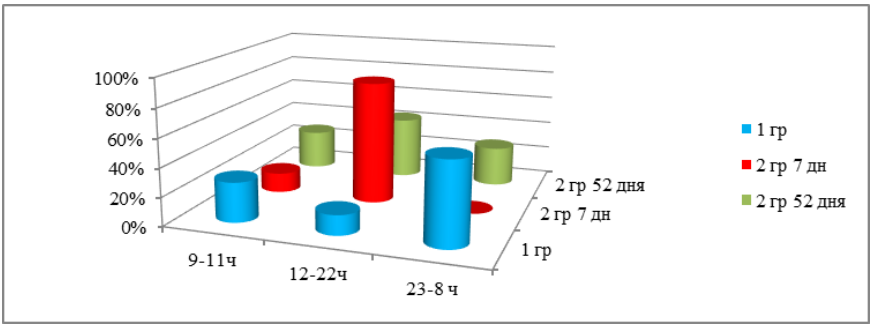



***Рисунок 6.*** *Продолжительность инверсии циркадного ритма ЧСС.*

Наиболее продолжительной относительно длительности интенсивной терапии в ОРИТ оказалась инверсия циркадного ритма ЧСС в 1 группе (58%). Отсутствие инверсии в первые 7 суток наблюдения во 2 группе, по-видимому, обусловлено стресспротективной защитой более эффективной медикаментозной загрузки седативными, снотворными в остром периоде системной воспалительной реакции при более тяжелой пневмонии, осложненной острой церебральной недостаточностью (рис.6).

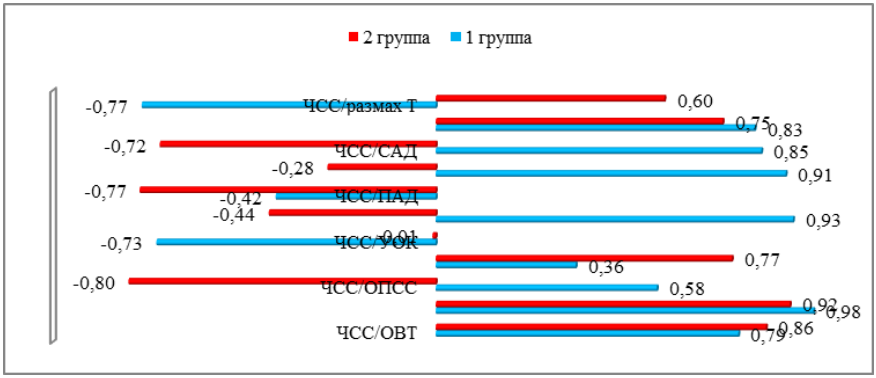



***Рисунок 7.*** *Корреляционные связи мезора циркадного ритма ЧСС.*

В обеих изучаемых группах детей присутствовала прямая зависимость мезора циркадного ритма ЧСС от вегетативного тонуса (0,79;0,86, соответственно), прямая связь мезора циркадного ритма ПМК от ЧСС (0,98;0,92, соответственно) и прямая зависимость ЧСС от уровня мезора циркадного ритма Т (0,83;0,75, соответственно) (рис.7). Но тенденция прямой связи ЧСС и ОПСС в 1 группе (0,58) сменялась на обратную зависимость ЧСС от ОПСС

(-0,8) на фоне ИВЛ, а также усиление прямой связи между ЧСС и МОК (0,77) во 2 группе. Выявленное характеризовало появление наклонности к формированию гипердинамического типа кровообращения у более тяжелых пациентов 2 группы. Прямая корреляционная связь ЧСС и СрАД (0,93), ЧСС и ДАД (0,91), ЧСС и САД (0,83) в 1 группе зеркально изменялись во 2 группе, составив (-0,44), (-0,28), (-0,72) соответственно. Обнаруженное отличие реакции гемодинамики у более тяжелых пациентов было связано наряду с более выраженной системной воспалительной реакцией, также с фармакологическим влиянием препаратов на параметры гемодинамики, обеспечивавших стресспротективную защиту при более тяжелой СВР и ОЦН детей 2 группы.

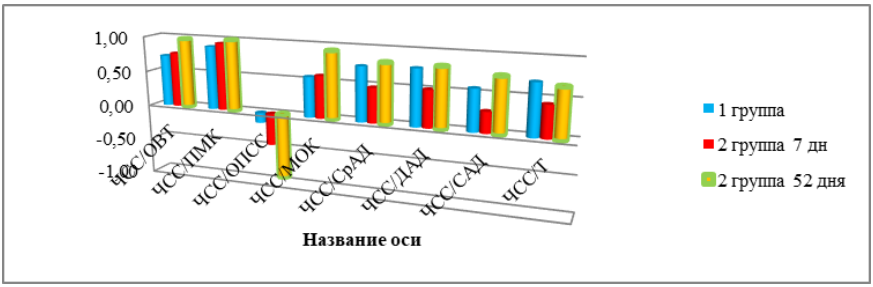



***Рисунок 8.*** *Корреляционные связи среднего циркадного ритма ЧСС.*

Обнаруженные в 1 группе прямые корреляционные связи мезоров средний циркадных ритмов ЧСС и ОВТ (0,72), ЧСС и ПМК (0,89), ЧСС и МОК (0,56), ЧСС и СрАД (0,76), ЧСС и ДАД (0,78), ЧСС и температурой тела (0,7) сохранялись у более тяжелых пациентов 2 группы на фоне ИВЛ с некоторой тенденцией к усилению (рис.8). Выявленная особенность подтверждает не только стресспротективное влияние интенсивной терапии с включением ИВЛ, но и свидетельствует о наклонности к усилению компенсаторных реакций, то есть повышение адекватности комплексной терапии, оптимизируя эффективность лечения и прогноз у детей 2 группы.

**Вывод.** В 1 сутки выявлена наклонность к учащению сердечного ритма в обеих группах обследуемых. Во 2 группе на фоне проводимой МРП значимое уменьшение мезора циркадного ритма ЧСС отмечено на 1 сутки раньше, чем в 1 группе. Обнаруженное у всех обследуемых детей как 1 так и 2 группы уменьшение ЦИ мы расценивали как неблагоприятный признак, свидетельствующий о вегетативной денервации сердца. Выявлена наклонность к формированию гипердинамического типа кровообращения у более тяжелых пациентов 2 группы. Обнаруженные в 1 группе прямые сильные корреляционные связи мезоров средний циркадных ритмов ЧСС и ОВТ, ЧСС и ПМК , ЧСС и МОК , ЧСС и СрАД , ЧСС и ДАД , ЧСС и температурой тела со-

хранялись у более тяжелых пациентов 2 группы на фоне ИВЛ с некоторой тенденцией к усилению. Выявленная особенность подтверждает не только стресспротективное влияние интенсивной терапии с включением ИВЛ, но и свидетельствует о наклонности к усилению компенсаторных реакций, то есть повышению адекватности комплексной терапии, оптимизируя эффективность лечения и прогноз у детей 2 группы.

**Источники**

*1. Белкин А.А., Зислин Б.Д., Лейдерман И.Н., Доманский Д.С.; Клинический институт Мозга СУНЦ РАМН; журнал «Интенсивная терапия» №3, 2006.*

*2. Лихтерман Л.Б., Кравчук А.Д., Охлопков В.А., Могила В.В., Лихтерман Б.Л.; ФГАУ «НМИЦНим. акад. Н.Н.Бурденко»; МА им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского»; ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М.Сеченова» МЗ РФ (портал ConsiliumMedicum, журнал «Неврология и ревматология» №1, 2018.*

*3. Макаров Л.М. ЭКГ в педиатрии. М. Медпрактика – М. 2002; 282 с.*

*https://intensive-care.ru/index.php/acc/article/view/31/2071*

*4.https://mknc.ru/spravochnik-zabolevaniy/10107/ostrye-narusheniya-mozgovogo-krovoobrashcheniya/2/?kt_lang=ru*

*5.https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tserebralnoy-i-ekstratserebralnoy-nedostatochnosti-u-bolnyh-s-neblagopriyatnym-prognozom-hirurgicheskogo-lecheniya*

**DOI** 10.34660/INF.2025.73.21.014
**УДК:** 616-07:004.8

# РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ

**Букатаева Алмагуль Бекеновна**
*магистр естественных наук*
*Медицинский университет Семей,*
*г. Семей, Республика Казахстан*

**Методы исследования:** Объектом исследования является программная система **Watson for Oncology**, предназначенная для поддержки клинических решений в области онкологии. Система была протестирована специалистами Астанинского онкологического диспансера и Национального онкологического центра в Алматы. Планируется, что здоровье более 100 тыс. пациентов из общего числа 168 тыс., стоящих на диспансерном учете, будет проанализировано этой системой.

Применялись следующие методы:

Анализ данных клинических кейсов;

Сравнительный анализ решений ИИ и врачей;

Обзор современных алгоритмов ИИ в диагностике;

Оценка точности и специфичности диагностических систем.

**Цели исследования:** Провести экспертизу и определить, насколько точно искусственный интеллект ставит диагноз, а также оценить его пригодность для применения в медицинской практике.

**Введение:** С каждым годом медицина все больше опирается на инновационные технологии, включая искусственный интеллект (ИИ). Его применение в диагностике и лечении заболеваний представляет собой одну из самых перспективных сфер развития здравоохранения. Данное исследование направлено на анализ эффективности ИИ в постановке диагнозов и оценки его пригодности в клинической практике на основе реальных кейсов.

**Результаты исследования: Watson for Oncology** проанализировал 100 клинических случаев за 4–8 секунд и допустил ошибку только в двух, что говорит о высокой точности принятия решений.

В Китае ИИ смог диагностировать заболевания точнее врачей в 80% случаев.

Алгоритм **DeepGestalt**, разработанный израильской компанией FDNA, в 91% случаев верно определил синдром в числе первых десяти, а в диагностике синдрома Корнелии де Ланге его точность достигала 97% (против 75% у врачей).

Программа **BioMind** верно диагностировала опухоли мозга в 87 из 225 случаев за 15 минут, тогда как команда из 15 врачей достигла 66%.

ИИ, основанный на технологии SCORE, предсказывал сердечно-сосудистые риски с точностью до 70%.

Система ИИ Гарвардской медицинской школы диагностировала рак груди с точностью 92%.

В Китае был представлен ИИ, который диагностирует более 30 заболеваний с точностью на 20% выше, чем среднестатистический врач.

**Заключение:** ИИ открыл новые горизонты в современной медицине. Он может стать надежным помощником для врачей, особенно в первичной диагностике и выборе индивидуальных схем лечения. Несмотря на высокую точность, ИИ не заменит врача, однако его использование значительно ускорит процесс диагностики и повысит точность медицинских решений. Внедрение таких технологий, как Watson for Oncology, DeepGestalt и BioMind, позволит повысить качество здравоохранения и спасти множество жизней.

Вывод:

Искусственный интеллект открыл новый путь в медицине, он может стать хорошим помощником для врачей-специалистов. Искусственный интеллект не заменит узкоспециализированного врача, но перед нами еще впереди развитые технологии.

## Литература

*1. IBM Watson for Oncology. Официальный сайт: https://www.ibm.com/watson-health*

*2. FDNA. DeepGestalt Technology. https://www.fdna.com*

*3. BioMind: AI for Brain Disease Diagnosis. – Medical News Today, 2023.*

*4. Harvard Medical School AI Diagnostics. – Harvard Health Publishing, 2022.*

*5. «ИИ в китайской медицине», Rambler Новости, 2024.*

*6. «ИИ и диагностика заболеваний», Журнал Medical AI Review, №4, 2023.*

*7. SCORE Risk Charts. European Society of Cardiology, https://www.escardio.org*

**DOI** 10.34660/INF.2025.96.59.015

# ВЛИЯНИЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА УРОВЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА

**Турсымбаева Бакытгул Кабкенкызы**
*магистрант*
*Карагандинский медицинский университет,*
*Караганды, Республика Казахстан*
**Калишев Марат Гузаирович**
*кандидат медицинских наук, профессор*
*Карагандинский медицинский университет,*
*Караганды, Республика Казахстан*

***Аннотация.*** *Эмоциональное выгорание является значительной проблемой в медицинской и образовательной сферах. В данной статье проведен анализ факторов риска эмоционального выгорания, включающих высокую степень напряженности труда, недостаток социальной поддержки, дисбаланс между работой и личной жизнью. Обнаружено, что травля со стороны коллег и администрации, рабочие перегрузки в значительной мере способствуют развитию профессионального выгорания. В статье также приведен анализ стратегий борьбы с эмоциональным выгоранием, включающих создание поддерживающей среды на рабочем месте, обучение навыкам управления стрессом и повышение осведомленности руководства о проблеме. Однако, отмечается недостаток информации о профессиональном выгорании преподавателей медицинских вузов, что может потребовать дальнейших исследований для понимания данной проблемы.*

***Ключевые слова:*** *эмоциональное выгорание, медицинские работники, преподаватели, стратегии борьбы, травля, перегрузка работой, социальная поддержка, баланс между работой и личной жизнью, управление стрессом.*

**Актуальность.**

Профессиональное выгорание является серьезной проблемой в образовательной сфере и здравоохранении. Хотя нет прямых исследований о преподавателях медицинских вузов, существующие данные о профессиональном

выгорании в других образовательных учреждениях и среди медицинских работников позволяют предположить, что эти факторы могут быть применимы и к этой группе специалистов. Профессорско-преподавательский состав медицинских вузов играет ключевую роль в формировании качественных специалистов для системы здравоохранения, однако работа в этой сфере часто связана с высокими профессиональными требованиями, постоянным стрессом и эмоциональными нагрузками, что может привести к профессиональному выгоранию [1]. Необходимо изучение возможных психофизиологических факторов трудового процесса, влияющих на уровень профессионального выгорания преподавателей медицинских вузов, и разработка практических рекомендаций для управления этими факторами.

**Цель.** Цель работы состоит в систематическом анализе актуальной литературы с целью выявления основных факторов, влияющих на степень эмоционального выгорания у медицинских работников и преподавателей, а также в анализе эффективности различных стратегий и мероприятий по предотвращению и снижению уровня выгорания в данной профессиональной группе.

**Материалы и методы.**

Для обзора литературных источников по проблеме проведен анализа 32 статей республиканских и зарубежных научных изданий.

*Критерии отбора статей*: включались только научные публикации, опубликованные за последние 5 лет (с 2019 по 2024 год). В обзор были включены только статьи на английском языке, опубликованные в рецензируемых научных журналах, что обеспечивает высокий уровень научной достоверности.

*Ключевые слова для поиска литературы* включали термины “burnout”, “work-related stress”, “prevention strategies”, “supportive environment”, “healthcare professionals”, “teachers”, “emotional exhaustion”, “job satisfaction”, “mental health”, “work-life balance”.

В рамках исследования был проведен поиск информации об эмоциональном выгорании медицинских работников и преподавателей вузов. Следует отметить, что причины для ограничения поиска именно на эту категорию специалистов обусловлены отсутствием информации о выгорании преподавателей медицинских вузов. Выбор тактики ограничиться изучением эмоционального выгорания именно у медицинских работников и преподавателей вузов обусловлен тем, что часто преподаватели медицинских вузов также сами являются медицинскими работниками, работая параллельно в стационарах, поликлиниках и других медицинских учреждениях. Таким образом, их профессиональная деятельность может быть сопряжена с теми же видами стресса и нагрузок, что и у медицинских работников, что делает данную группу интересной для анализа в контексте эмоционального выгорания.

Для осуществления литературного обзора были использованы различные источники информации. Поисковая система Google Scholar была использована для поиска научных статей в рецензируемых журналах и других академических источниках, связанных с проблемой эмоционального выгорания у медицинских работников и преподавателей. База данных PubMed была просмотрена для доступа к медицинским исследованиям и обзорам, касающихся факторов, связанных с эмоциональным выгоранием в медицинской среде. Веб-платформа Web of Science была использована для доступа к академическим исследованиям в различных областях науки, включая психологию, социологию и здравоохранение, чтобы расширить охват и разнообразие источников. Эти базы данных были выбраны из-за их широкого охвата академических публикаций и возможности фильтрации результатов, по ключевым словам, и параметрам поиска. При анализе литературы учитывались только статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах, чтобы обеспечить достоверность и качество информации.

*Ограничения данного исследования* включают в себя несколько аспектов. Во-первых, отсутствие конкретной информации об эмоциональном выгорании среди преподавателей медицинских учебных заведений затрудняет общую применимость результатов данного исследования к данной профессиональной группе. Это ограничение может умалять значимость выводов исследования, поскольку не учитывает особенностей и специфики данной категории работников. Во-вторых, использование ограниченного объема литературы, ограниченной только рецензируемыми журналами и публикациями за последние пять лет, может исключить из анализа более старые или менее известные исследования, которые также могли бы внести вклад в изучение данной темы. Также следует отметить, что хотя исследование представляет общие принципы и подходы к предотвращению эмоционального выгорания, оно не проводит глубокого анализа конкретных стратегий или программ, которые могли бы быть более эффективными для преподавателей медицинских вузов. Наконец, существует вероятность искажения данных из-за различий в методологии и качестве исследований, что может снизить общую достоверность результатов.

*Профессиональное выгорание* – это состояние психологического и эмоционального истощения, которое возникает в результате длительной работы в условиях повышенного стресса, конфликтов и недостатка внутренней мотивации. Оно характеризуется тройным синдромом: эмоциональным истощением, деперсонализацией и снижением профессиональной компетенции [2].

На рабочем месте существует ряд факторов, способствующих развитию профессионального выгорания [3]:

**1. Напряженность работы (Job strain)**: напряженность работы относится к ситуации, когда работник сталкивается с высокими психологическими требованиями в рабочей среде, одновременно имея ограниченную степень контроля над своей работой. Это создает стрессовую ситуацию, которая может негативно сказаться на здоровье и благополучии работника [3].

Высокая напряженность (High strain) связана с ситуацией, когда как уровень психологических требований к работе, так и степень контроля над ней оцениваются как высокие. Это высокий уровень стресса, который может привести к негативным последствиям для здоровья и благополучия работника.

Разница между напряженностью работы и высокой напряженностью связана с определением исходной точки для каждой из них. В случае напряженности работы (job strain), высокие психологические требования к работе и низкая степень контроля являются факторами стресса для работника, в то время как высокая напряженность (high strain) относится к ситуации, когда обе эти составляющие высоки. Другими словами, напряженность работы оценивается относительно уровня требований к работе и уровня контроля, в то время как высокая напряженность учитывает только случаи, когда оба эти показателя высоки.

Таким образом, напряженность работы (job strain) возникает, когда уровень психологических требований к работе высок, а степень контроля над ней низка. А высокая напряженность (high strain) возникает, когда как уровень психологических требований, так и степень контроля над работой высоки [3].

**2. Низкая степень свободы в принятии решений (Low decision latitude)**. Этот фактор характеризуется ограниченной способностью работника принимать решения и контролировать свою рабочую ситуацию. Недостаток автономии может увеличить уровень стресса и ухудшить психологическое благополучие [4]. Низкая степень свободы в принятии решений у адвокатов часто вызывает эмоциональное выгорание. Ограничения в самостоятельном контроле рабочего процесса и принятии решений могут привести к ощущению беспомощности и неэффективности, что способствует развитию эмоционального истощения [5]. Подобные ограничения также могут быть присущи преподавателям в медицинских учебных заведениях, где академические стандарты и программы могут ограничивать их свободу действий. Изучение этого аспекта может помочь выявить способы смягчения негативных последствий ограничений в принятии решений на эмоциональное состояние преподавателей.

**3. Психологические требования (Psychological demands).** Это относится к уровню психических усилий и когнитивных требований, которые необ-

ходимы для выполнения рабочих задач. Высокие психологические требования могут привести к перегрузке и повышенному стрессу [6].

**4. Низкая социальная поддержка (Low social support).** Этот фактор описывает ощущение отсутствия поддержки и социальной связи на рабочем месте. Недостаточная поддержка со стороны коллег или руководства может увеличить чувство изоляции и стресса у работника. Низкая социальная поддержка играет значительную роль в возникновении эмоционального выгорания как у медицинских работников, так и у учителей в долгосрочной перспективе [7, 8]. Отсутствие поддержки со стороны коллег, руководства или других членов общества может привести к ощущению изоляции и отчуждения, усиливая чувство одиночества и недостатка поддержки в сложных ситуациях. Медицинские работники и учителя часто сталкиваются с высокими уровнями стресса и требований в своей работе, и отсутствие социальной поддержки может значительно усугубить их состояние и увеличить риск развития эмоционального выгорания. Поэтому важно разрабатывать и внедрять меры поддержки, направленные на укрепление связей в коллективе, обеспечение психологической поддержки и создание благоприятного социального окружения для этих профессионалов.

**5. Длительная продолжительность рабочего времени (Long working hours).** Это когда работник вынужден проводить на работе значительное количество часов в течение дня или недели. Длительная продолжительность рабочего времени может привести к физической и эмоциональной усталости, а также снижению производительности [9]. Длительная продолжительность рабочего времени стала одним из факторов, связанных с увеличением риска развития различных серьезных заболеваний. Научные исследования показывают, что чрезмерно долгие часы работы могут увеличить вероятность возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, таких как артериальная гипертензия и инфаркта миокарда [9]. Кроме того, длительная экспозиция к работе может повысить риск острого нарушения мозгового кровообращения и связанных с этим осложнений [10]. Еще одним серьезным последствием является увеличение вероятности развития рака груди у женщин, которые работают долгие часы [10]. Эти факты подчеркивают важность регулирования рабочего времени и создания более здоровых и устойчивых условий труда для поддержания общего благополучия работников.

**6. Дисбаланс усилий и вознаграждения (Effort-reward imbalance).** Этот фактор описывает ситуацию, когда работник вкладывает значительные усилия в работу, но не получает соответствующего вознаграждения или признания. Это может вызвать чувство несправедливости и демотивации. Дисбаланс между усилиями, которые вкладывают медицинские работники и учителя в свою работу, и уровнем вознаграждения, который они получают взамен, играет существенную роль в возникновении эмоционального

выгорания на протяжении длительного времени [11, 12]. Когда профессионалы ощущают, что они работают на износ, тратя много усилий и энергии на выполнение своих обязанностей, но при этом не получают должной признательности, материального вознаграждения или профессионального признания. Это может вызывать разочарование, беспомощность и чувство неполноценности.

Уровень вознаграждения может включать в себя не только материальные компенсации, но и признание со стороны руководства, перспективы карьерного роста, адекватные условия труда и другие формы признания и поощрения. Когда эти аспекты недостаточны или неравномерны по отношению к усилиям, которые вкладывают профессионалы, это может привести к усилению чувства неудовлетворенности и демотивации, что является типичным признаком эмоционального выгорания.

Для предотвращения эмоционального выгорания важно создать сбалансированные и стимулирующие условия работы, где усилия и вознаграждение соотносятся между собой [13]. Это может включать в себя проведение адекватной оценки и компенсации труда, улучшение условий труда и создание поддерживающей организационной культуры, которая признает и ценит вклад каждого сотрудника.

Для ситуации, когда работник получает недостаточное материальное или психологическое вознаграждение за свою работу, в некоторых источниках используют термин «низкое вознаграждение» (Low reward), что может вызвать неудовлетворенность и стресс у работника [14].

**7. Нестабильность рабочего места (Job insecurity).** Этот фактор описывает ощущение неопределенности и беспокойства по поводу сохранения рабочего места. Нестабильность рабочего места может привести к повышенному уровню стресса и тревожности. Исследование, проведенное с участием 202 медсестер в частных больницах города Сурабая (Индонезия) показало, что нестабильность рабочего места негативно влияет на уровень выгорания среди медсестер, а также увеличивает вероятность их желания покинуть место работы [15].

**8. Неопределенность (Precarity).** Это когда работник сталкивается с неопределенными условиями труда, такими как нестабильная занятость, неопределенные перспективы карьерного роста или неопределенность в отношениях с работодателем. Неопределенность может вызвать тревогу и неуверенность. Это более широкое понятие в сравнении с термином “нестабильности рабочего места”, охватывающее не только нестабильность рабочего места, но и нестабильность условий труда в целом. Это может включать в себя временную занятость, низкие заработки, непостоянные или неофициальные контракты, неадекватные условия труда и т. д. «неопределенность» описывает более общие условия труда, которые могут создавать неопределенность и нестабильность в жизни работника [16].

**9. Временная занятость (Temporary employment).** Это когда работник занят на временной основе без гарантий долгосрочного трудоустройства. Временная занятость может привести к нестабильности и неопределенности в отношениях с работодателем и финансовой неуверенности [17].

**10. Травля (Bullying).** Это форма психологического насилия на рабочем месте , когда работник подвергается систематическим преследованиям, унижениям, или агрессивному поведению со стороны коллег или начальства. Травля может создать токсичную атмосферу на работе и оказать серьезное негативное воздействие на психическое здоровье работника [18]. Исследования среди медсестер показала, что травля является значительной и серьезной проблемой, которая имеет существенную корреляцию с их негативной производительностью, усиливая профессиональное выгорание. Это может включать в себя угрозы, оскорбления, изоляцию, недопустимые комментарии или действия, а также неправомерное использование власти или позиции. Травля также может проявляться через навязывание невыполнимых задач или поощрение негативного соревнования между коллегами. Все эти формы травли могут создавать стрессовую и токсичную среду на рабочем месте, что в конечном итоге приводит к эмоциональному выгоранию у медсестер [19]. Учителя также подвержены эмоциональному выгоранию в результате травли со стороны различных акторов, включая учеников, родителей, или даже коллег [20].

**11. Насилие (Violence).** Этот фактор описывает физическое или вербальное насилие, которому может быть подвергнут работник на рабочем месте. Насилие может создать опасную и угрожающую среду и вызвать психологический стресс у работника [21]. В контексте эмоционального выгорания на рабочем месте, основная разница между насилием (violence) и травлей (bullying) заключается в характере проявления и длительности действия. Насилие представляет собой физическое или вербальное действие, направленное на причинение вреда или ущерба другому человеку, и может быть одноразовым актом. Травля, в свою очередь, характеризуется систематическим и продолжительным поведением, направленным на унижение, угрозы, устные или психологические нападки на другого человека. В отличие от насилия, травля имеет регулярный паттерн поведения и происходит на протяжении определенного времени [22].

**12. Организационная несправедливость (Organizational injustice)**. Это когда работник воспринимает ситуацию на рабочем месте как несправедливую или неэквитабельную. Это может включать в себя неравные возможности, несправедливое распределение ресурсов, или отсутствие справедливости в принятии решений. Организационная несправедливость может вызвать чувство обиды, недовольства и демотивации у работников [23].

**13. Эмоциональные требования (Emotional demands).** Этот фактор относится к уровню эмоциональных усилий, необходимых для выполнения рабочих задач. Работники могут сталкиваться с требованиями поддерживать определенные эмоциональные состояния или управлять своими эмоциями во взаимодействии с клиентами, пациентами или коллегами [24].

**14. Дисбаланс между работой и личной жизнью (Work-life imbalance).** Этот фактор характеризует отсутствие равновесия между рабочими и личными обязанностями, когда работник испытывает трудности в совмещении работы с личной жизнью и удовлетворением своих личных потребностей. Дисбаланс может привести к стрессу, усталости и недовольству работой. Дисбаланс между работой и личной жизнью является значительным фактором, способствующим эмоциональному выгоранию у врачей и преподавателей, поскольку они часто сталкиваются с высоким объемом работы, требующим значительных усилий и времени, что может привести к тому, что они не могут уделить достаточного внимания своей личной жизни. Этот дисбаланс приводит к чувству усталости, стресса и недовольства, что усиливает риск возникновения эмоционального выгорания. Постоянное ощущение нехватки времени для себя и своих близких, а также невозможность отдохнуть и восстановиться могут оказать серьезное воздействие на психологическое благополучие врачей и преподавателей [25].

Все перечисленные факторы риска могут оказывать значительное влияние на психическое и физическое благополучие работников, а также на производительность и эффективность деятельности организации в целом.

**Пути предотвращения профессионального выгорания.**

Для предотвращения профессионального выгорания профессорско-преподавательского состава следует применять комплексный подход [3, 26]:

**1. Создание поддерживающей среды** на рабочем месте играет важную роль в предотвращении эмоционального выгорания сотрудников. Руководство должно создать благоприятные условия труда, где преподаватели могут обсуждать проблемы, получать поддержку и консультации [27]. Поддерживающая среда означает, что работодатель обеспечивает условия, которые способствуют физическому, эмоциональному и психологическому благополучию сотрудников. Вот несколько способов, как это может помочь.

- *Поддержка руководства и коллег*. Сотрудники, включая врачей и преподавателей, ощущают себя защищенными и поддержанными, когда руководство и коллеги проявляют понимание, сочувствие и готовность помочь в трудных ситуациях. Например, коллективная поддержка и понимание могут смягчить стрессовые ситуации и уменьшить чувство изоляции. Поддержка со стороны коллег и руководства способствует формированию доверительных отношений

и улучшению рабочего климата, что в свою очередь снижает риск эмоционального выгорания. [28].

- *Работа над организационной культурой.* Создание положительной организационной культуры, основанной на ценностях уважения, доверия и поддержки, является важным аспектом предотвращения эмоционального выгорания у врачей и преподавателей. Стремление к созданию такой культуры способствует развитию среды, где сотрудники чувствуют себя уважаемыми и поддержанными, что способствует их психологическому благополучию [26].
- *Предоставление ресурсов для самостоятельного развития.* Предоставление доступа к программам обучения, тренингам по управлению стрессом, консультациям психологов и другим ресурсам помогает врачам и преподавателям развивать навыки эмоциональной устойчивости и эффективно справляться с повседневными стрессовыми ситуациями. Это также способствует укреплению их профессиональной компетентности и повышению уровня самоэффективности [29].

Примером поддерживающей среды на рабочем месте может быть компания, которая предлагает своим сотрудникам регулярные тренинги по управлению стрессом, обеспечивает доступ к профессиональной поддержке со стороны психологов или коучей, и принимает меры по снижению объема работы в периоды повышенной напряженности.

**2. Обучение навыкам управления стрессом**. Важным аспектом борьбы с эмоциональным выгоранием среди врачей и учителей является проведение тренингов и семинаров по управлению стрессом. Эти мероприятия помогают участникам развивать навыки эффективного управления эмоциональными нагрузками и стрессовыми ситуациями, что способствует gовышению их психологической устойчивости и снижению риска профессионального выгорания [30].

**3. Регулярный психологический анализ**. Для предотвращения эмоционального выгорания врачей и преподавателей важно проводить регулярные психологические консультации и анализировать их ментальное состояние. Это позволяет выявлять ранние признаки профессионального выгорания и своевременно предпринимать меры по его предотвращению и лечению [31].

**4. Создание баланса между работой и личной жизнью.** Гибкий график работы, возможность удаленной работы, оплачиваемый отпуск и другие инициативы, способствующие созданию баланса между работой и личной жизнью, играют важную роль в предотвращении эмоционального выгорания у врачей и преподавателей. Поддержка таких инициатив со стороны организации помогает сотрудникам сохранять свою работоспособность и улучшает их общее благополучие [32].

Повышение эффективности управления временем. Эффективное управление временем играет ключевую роль в профилактике эмоционального выгорания. Обучение врачей и учителей навыкам планирования и организации времени помогает им более эффективно распределять рабочие и личные задачи, что способствует снижению уровня стресса и повышению производительности на работе.

**Результаты и обсуждение.**

Проведенный анализ литературы и обзора исследований о факторах, влияющих на эмоциональное выгорание у медицинских работников и преподавателей, выявил несколько ключевых моментов. В частности, установлена значимость психосоциальных факторов, таких как высокие требования и ответственность, отсутствие социальной поддержки и дисбаланс между работой и личной жизнью, в формировании эмоционального выгорания. Было выяснено, что травля, насилие со стороны коллег и администрации, а также организационная несправедливость также играют существенную роль в увеличении риска развития профессионального выгорания. Особенностями профессиональной среды медицинских работников и преподавателей являются высокие требования к квалификации и ответственности, постоянное взаимодействие с пациентами или студентами, что может усиливать эмоциональную нагрузку. Предполагается, что создание поддерживающей среды на рабочем месте, включая поддержку руководства, коллег и организационную культуру, а также обеспечение доступа к ресурсам для управления стрессом и развития навыков саморегуляции, может существенно снизить риск развития эмоционального выгорания у медицинских работников и преподавателей.

Исходя из представленной информации, можно утверждать, что эмоциональное выгорание является многогранным явлением, зависящим от различных факторов, включая условия труда, организационные аспекты, социальную поддержку и индивидуальные характеристики работников. Психосоциальные факторы, такие как высокие требования к работе, ограниченные возможности принятия решений, отсутствие социальной поддержки, а также низкий уровень вознаграждения, оказывают значительное влияние на развитие эмоционального выгорания. Кроме того, травля и насилие со стороны коллег и администрации, а также несправедливость в организации труда, могут усиливать негативные последствия для психического здоровья работников.

Важно отметить, что эмоциональное выгорание не только негативно сказывается на самочувствии и производительности работников, но также может привести к серьезным последствиям для качества оказываемых услуг или образования. В связи с этим, создание поддерживающей среды на рабочем месте, включая поддержку со стороны руководства и коллег, обеспече-

ние равных возможностей и справедливости, а также доступ к программам управления стрессом и саморазвитию, играет ключевую роль в предотвращении и управлении эмоциональным выгоранием. Дальнейшие исследования в этой области могут помочь более полно и глубже понять механизмы развития и проявления эмоционального выгорания, а также разработать эффективные стратегии его предотвращения и управления.

**Выводы.**

1. Эмоциональное выгорание является серьезной проблемой в медицинской и образовательной сферах, подвергая работников риску развития физических и психологических проблем.
2. Факторы риска для эмоционального выгорания включают высокую напряженность работы, недостаток социальной поддержки, несправедливость на рабочем месте, длительную продолжительность рабочего времени и травлю со стороны коллег.
3. Стратегии борьбы с эмоциональным выгоранием включают в себя создание поддерживающей среды, обеспечение поддержки руководства и коллег, организационную культуру, предоставление ресурсов для саморазвития и создание баланса между работой и личной жизнью.
4. Обучение навыкам управления стрессом и проведение психологических консультаций также играют важную роль в предотвращении эмоционального выгорания.
5. Необходимы дальнейшие исследования для выявления специфических факторов, влияющих на эмоциональное выгорание в медицинских и образовательных учреждениях, и разработка эффективных стратегий профилактики и борьбы с этой проблемой.

**Заключение**

Профессиональное выгорание является серьезной проблемой для профессорско-преподавательского состава медицинских ВУЗов, однако, с помощью комплексного подхода можно предотвратить его развитие. Создание поддерживающей среды, обучение навыкам управления стрессом и регулярный психологический анализ способствуют сохранению здоровья и профессиональной эффективности преподавателей. Важно, чтобы руководство медицинских ВУЗов осознавало значимость проблемы профессионального выгорания и предпринимало конкретные шаги для ее решения.

Кроме того, необходимо стимулировать активное вовлечение преподавателей в процессы саморазвития и профессионального роста. Это может включать в себя организацию тренингов, семинаров и конференций, направленных на повышение компетентности и укрепление мотивации к профессиональной деятельности.

Наконец, обмен опытом и разработка лучших практик в борьбе с профессиональным выгоранием должны стать важным компонентом работы медицинских ВУЗов. Взаимодействие с другими образовательными учреждениями и научными центрами поможет эффективно реагировать на вызовы, с которыми сталкиваются преподаватели медицинских ВУЗов, и разрабатывать инновационные методики поддержки и развития персонала.

В итоге, только через совместные усилия администрации, преподавателей и исследователей можно создать условия, при которых профессорско-преподавательский состав медицинских ВУЗов сможет успешно преодолевать вызовы профессионального выгорания и эффективно реализовывать свои задачи в области образования и науки.

**Список литературы**

*1. Edú-Valsania S., Laguía A., Moriano J. A. Burnout: A review of theory and measurement //International journal of environmental research and public health. – 2022. – Т. 19. – №. 3. – С. 1780.*

*2. Lazarus R. S. Psychological stress in the workplace //Occupational stress. – CRC Press, 2020. – С. 3-14.*

*3. Niedhammer I., Bertrais S., Witt K. Psychosocial work exposures and health outcomes: a meta-review of 72 literature reviews with meta-analysis // Scandinavian journal of work, environment & health. – 2021. – Т. 47. – №. 7. – С. 489.*

*4. Cole J. L. Job Decision Latitude and Job Burnout: A Moderated Mediation Model of Work Ability and Job Crafting. – 2023*

*5. Nickum M., Desrumaux P. Burnout among lawyers: effects of workload, latitude and mediation via engagement and over-engagement //Psychiatry, Psychology and Law. – 2023. – Т. 30. – №. 3. – С. 349-361*

*6. Patel R. M., Bartholomew J. Impact of job resources and job demands on burnout among physical therapy providers //International journal of environmental research and public health. – 2021. – Т. 18. – №. 23. – С. 12521*

*7. Velando-Soriano A. et al. Impact of social support in preventing burnout syndrome in nurses: A systematic review //Japan Journal of Nursing Science. – 2020. – Т. 17. – №. 1. – С. e12269.*

*8. Greenglass E. R., Fiksenbaum L., Burke R. J. The relationship between social support and burnout over time in teachers //Occupational Stress. – CRC Press, 2020. – С. 239-248.*

*9. Li J. et al. The effect of exposure to long working hours on ischaemic heart disease: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury //Environment international. – 2020. – Т. 142. – С. 105739.*

*10. Rivera A. S. et al. Shift work and long work hours and their association with chronic health conditions: a systematic review of systematic reviews with meta-analyses //PloS one. – 2020. – Т. 15. – №. 4. – С. e0231037*

*11. Guo L. et al. Effort–reward imbalance and job burnout in preschool teachers: A moderated mediation model //Social Behavior and Personality: an international journal. – 2022. – Т. 50. – №. 1. – С. 1-13.*

*12. Yuan Z. et al. Burnout of healthcare workers based on the effort-reward imbalance model: A cross-sectional study in China //International Journal of Public Health. – 2021. – Т. 66. – С. 599831.*

*13. Diekmann K. et al. Effort-reward imbalance, mental health and burnout in occupational groups that face mental stress //Journal of Occupational and Environmental Medicine. – 2020. – Т. 62. – №. 10. – С. 847-852.*

*14. Shoman Y. et al. Relationship between effort-reward imbalance, over-commitment and occupational burnout in the general population: a prospective cohort study //International Journal of Public Health. – 2023. – Т. 68. – С. 1606160.*

*15. Laily N. et al. Burnout moderation: Job insecurity and turnover intention // International Journal of Innovation, Creativity and Change (IJICC). – 2020. – Т. 12. – №. 6. – С. 573-574.*

*16. Wallace E., Coughlan J. Burnout and counterproductive workplace behaviours among frontline hospitality employees: the effect of perceived contract precarity //International Journal of Contemporary Hospitality Management. – 2023. – Т. 35. – №. 2. – С. 451-468.*

*17. Ferreira P., Gomes S. Temporary Work, Permanent Strain? Personal Resources as Inhibitors of Temporary Agency Workers' Burnout //Administrative Sciences. – 2022. – Т. 12. – №. 3. – С. 87.*

*18. Ribeiro N. et al. The effect of workplace bullying on burnout: the mediating role of affective well-being //Management Research Review. – 2022. – Т. 45. – №. 6. – С. 824-840.*

*19. Amini K., Miyanaji H., Din Mohamadi M. Bullying and burnout in critical care nurses: A cross-sectional descriptive study //Nursing in Critical Care. – 2023. – Т. 28. – №. 2. – С. 202-210.*

*20. Chirico F. et al. Association between workplace violence and burnout syndrome among schoolteachers: A systematic review //Journal of health and social sciences. – 2021. – Т. 6. – №. 2. – С. 187-208.*

*21. Gimenez Lozano J. M., Martínez Ramón J. P., Morales Rodríguez F. M. Doctors and nurses: a systematic review of the risk and protective factors in workplace violence and burnout //International journal of environmental research and public health. – 2021. – Т. 18. – №. 6. – С. 3280.*

*22. Vessey J. A., Williams L. Addressing bullying and lateral violence in the workplace: a quality improvement initiative //Journal of nursing care quality. – 2021. – Т. 36. – №. 1. – С. 20-24.*

*23. Kim H., Leach R. B. Mitigating burnout through organizational justice: Customer support workers' experiences of customer injustice and emotional labor //Management Communication Quarterly. – 2021. – Т. 35. – №. 4. – С. 497-517.*

*24. Jagodics B., Szabó É. Student burnout in higher education: A demand-resource model approach //Trends in Psychology. – 2023. – Т. 31. – №. 4. – С. 757-776.*

*25. Neal M. T., Lyons M. K. Burnout and work-life balance in neurosurgery: current state and opportunities //Surgical Neurology International. – 2020. – Т. 11.]; [Franco L. S. et al. Work-life balance in Higher Education: a systematic review of the impact on the well-being of teachers //Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. – 2021. – Т. 29. – С. 691-717.*

*26. Kleinpell R. et al. The critical nature of addressing burnout prevention: results from the critical care societies collaborative's national summit and survey on prevention and management of burnout in the ICU //Critical care medicine. – 2020. – Т. 48. – №. 2. – С. 249-253.*

*27. Gabriel K. P., Aguinis H. How to prevent and combat employee burnout and create healthier workplaces during crises and beyond //Business horizons. – 2022. – Т. 65. – №. 2. – С. 183-192.*

*28. Velando-Soriano A. et al. Impact of social support in preventing burnout syndrome in nurses: A systematic review //Japan Journal of Nursing Science. – 2020. – Т. 17. – №. 1. – С. e12269.*

*29. Nápoles J. Burnout: A review of the literature //Update: Applications of Research in Music Education. – 2022. – Т. 40. – №. 2. – С. 19-26.*

*30. Kelly M. et al. Job stress, burnout, work-life balance, well-being, and job satisfaction among pathology residents and fellows //American Journal of Clinical Pathology. – 2020. – Т. 153. – №. 4. – С. 449-469.*

*31. Kurosaka A., Payton J. Prevention Strategies to Cope with Nurse Burnout in Nephrology Settings //Nephrology Nursing Journal. – 2020. – Т. 47. – №. 6.*

*32. Slowiak J. M., DeLongchamp A. C. Self-care strategies and job-crafting practices among behavior analysts: Do they predict perceptions of work–life balance, work engagement, and burnout? //Behavior Analysis in Practice. – 2022. – Т. 15. – №. 2. – С. 414-432.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.17.61.016

# РОЛЬ СУБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ БОЛИ СПОРТСМЕНОМ ПРИ ТРАВМАХ КОЛЕННОГО СУСТАВА

**Касаткин Михаил Сергеевич**
*старший научный сотрудник*
*Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна Федерального Медико-Биологического Агентства России*

**Пустовойт Василий Игоревич**
*доктор медицинских наук, руководитель отдела Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна Федерального Медико-Биологического Агентства России*

**Шестаков Дмитрий Юрьевич**
*кандидат медицинских наук, Заведующий отделением*
*Московский Клинический Научный Центр имени А. С. Логинова*

***Аннотация.*** *Субъективная оценка боли спортсменом играет ключевую роль в первичной диагностике травм коленного сустава, часто выступая первым сигналом для последующего медицинского обследования. Однако многофакторная природа боли, зависящая не только от ноцицептивной стимуляции, но и от психоэмоциональных, когнитивных и социальных факторов, существенно ограничивает диагностическую точность такого подхода. Исследования показывают, что спортсмены склонны искажать восприятие и выражение боли под влиянием мотивационных установок, тревожности и страха быть отстранёнными от соревнований, что затрудняет объективную оценку состояния. Дополнительные сложности возникают из-за индивидуальных различий в болевой чувствительности и предшествующего травматического опыта. Слабая корреляция между субъективной интенсивностью боли и объективными данными, такими как результаты МРТ, особенно при лёгких повреждениях, подчёркивает риск диагностических ошибок. В связи с этим подчёркивается необходимость комплексного подхода, сочетающего субъективные жалобы с объективным клиническим осмотром и инструментальной визуализацией для точной диагностики и выбора оптимальной лечебной стратегии.*

***Ключевые слова:*** *спортсмены, боль, коленный сустав, травма, субъективная оценка, визуально-аналоговая шкала, диагностика, психофизиология боли.*

Субъективная оценка боли спортсменом является неотъемлемым и зачастую первоочередным компонентом в первичной диагностике травм коленного сустава, выступая сигналом, инициирующим дальнейшее медицинское обследование [1–3]. Однако, несмотря на ее повсеместное использование и кажущуюся простоту, роль исключительно субъективных болевых ощущений в точном определении характера и степени повреждения представляет собой значительную научно-практическую проблему. Фундаментальная сложность заключается в многофакторной природе самого феномена боли, который не является простым отражением ноцицептивной стимуляции, а представляет собой сложный психофизиологический опыт, модулируемый когнитивными, эмоциональными, социальными и контекстуальными переменными [1,4]. Это приводит к тому, что интенсивность, характер и локализация боли, описываемые спортсменом, могут не всегда точно коррелировать с объективной тяжестью тканевого повреждения.

Еще в 1992г. Nixon H.L. показал, что спортсмены с высоким уровнем соревновательной тревожности и страхом перед потерей игрового времени склонны либо недооценивать интенсивность боли, стремясь продолжить участие в соревнованиях, либо, наоборот, демонстрировать более выраженную болевую реакцию при незначительных повреждениях, что обусловлено психологическим дистрессом [5]. Данный феномен, известный как «игра через боль» в спортивной среде, серьезно осложняет адекватную первичную оценку, поскольку спортсмены могут сознательно или неосознанно искажать информацию о своих ощущениях, опасаясь отстранения от тренировочного процесса или соревнований [4]. Sciascia A. (2020) в своем исследовании показал, что примерно треть спортсменов из колледжей сообщили, что когда-либо участвовали в соревновательном или тренировочном процессе травмированными и/или с болью, но активно скрывали этот факт [6].

Проблемность усиливается за счет индивидуальных различий в болевой чувствительности, пороге болевой толерантности и предыдущем опыте травм [7,8]. Доказано, что спортсмены, неоднократно переносившие травмы коленного сустава, могут демонстрировать измененное восприятие боли: либо привыкание и снижение интенсивности сообщаемой боли при объективно значимом повреждении, либо, напротив, гиперсенсибилизацию и чрезмерную реакцию на минимальные стимулы из-за опасения рецидива [9]. Brown J. S. (2024) в своем исследовании указал на слабую корреляцию между сообщаемой спортсменами интенсивностью боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и степенью повреждения медиальной коллатераль-

ной связки, подтвержденной данными МРТ, особенно при повреждениях I-II степени, где психоэмоциональный фон и мотивация спортсмена оказывали существенное влияние на вербализацию болевых ощущений [10]. Кроме того, локализация боли, указываемая спортсменом, не всегда точно соответствует месту анатомического повреждения из-за феномена иррадиирующей или отраженной боли, что может направить диагностический поиск по ложному пути [11].

Таким образом, хотя субъективная оценка боли спортсменом является критически важной отправной точкой, ее изолированное использование в первичной диагностике травм коленного сустава сопряжено с высоким риском диагностических ошибок, недооценки или переоценки тяжести состояния, что диктует необходимость интеграции субъективных данных с результатами объективного клинического обследования и инструментальных методов визуализации для постановки точного диагноза и определения адекватной лечебной тактики.

**Список литературы**

*1. Хлабощина В.Н., Каратеев А.Е., Макаров М.А., Филипский Н.С., Нарышкин Е.А., Нестеренко В.А., Лила А.М. Хроническая боль и функциональные нарушения после артроскопических операций по поводу травмы коленного сустава // Современная Ревматология. 2023. Vol. 17, № 1. С. 64–69.*

*2. Carmody S., Kearney R., Doran C., Brar G., Gouttebarge V. Knee pain and function in retired male intercounty GAA players: an exploratory study // Ir J Med Sci. 2025. Vol. 194, № 1. P. 147–155.*

*3. Cortés-Pérez I., Desdentado-Guillem J.M., Camacho-Delgado M.S., Del Rocío Ibancos-Losada M., Obrero-Gaitán E., Lomas-Vega R. Virtual reality-based therapy after anterior cruciate ligament injury effectively reduces pain and improves knee function, movement patterns, and dynamic balance: A systematic review and meta-analysis // Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2025. Vol. 33, № 5. P. 1736–1753.*

*4. Sayegh E.T., Farina E.M., Lowenstein N.A., Chang Y., Arant K.R., Katz J.N., Matzkin E.G. Grinding, Clicking, and Pivot Pain Resolve in Most Patients After Knee Arthroscopy // Arthroscopy. 2023. Vol. 39, № 1. P. 91-99.e1.*

*5. Nixon H.L. A Social Network Analysys of Influences On Athletes To Play With Pain and Injuries // Journal of Sport and Social Issues. 1992. Vol. 16, № 2. P. 127–135.*

*6. Sciascia A., Waldecker J., Jacobs C. Pain Catastrophizing in College Athletes // J Sport Rehabil. 2020. Vol. 29, № 2. P. 168–173.*

*7. Hayashi K., Ikemoto T., Shiro Y., Arai Y.C., Marcuzzi A., Costa D., Wrigley P.J. A Systematic Review of the Variation in Pain Catastrophizing Scale Reference Scores Based on Language Version and Country in Patients with Chronic Primary (Non-specific) Pain // Pain Ther. 2022. Vol. 11, № 3. P. 753–769.*

*8. Mullen S., Hadley M., Vopat B., Wolf M. Core Muscle Injury Producing Groin Pain in the Athlete: Diagnosis and Treatment // J Am Acad Orthop Surg. 2023. Vol. 31, № 11. P. 549–556.*

*9. Everhart J.S., Chafitz A.J., Harris K.M., Schiele S.E., Emery C.F., Flanigan D.C. Pain perception and coping strategies influence early outcomes following knee surgery in athletes // J Sci Med Sport. 2020. Vol. 23, № 1. P. 100–104.*

*10. Brown J.S., Olsson O., Isacsson A., Englund M. Clinical versus MRI grading of the medial collateral ligament in acute knee injury // Res Sports Med. 2024. Vol. 32, № 1. P. 12–16.*

*11. Morgan R.M. Wheeler T.D., Poolman M.A., Haugen E.N.J., LeMire S.D., Fitzgerald J.S. Effects of Photobiomodulation on Pain and Return to Play of Injured Athletes: A Systematic Review and Meta-analysis // J Strength Cond Res. 2024. Vol. 38, № 6. P. e310–e319.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.93.49.017

# ТИТАНСОДЕРЖАНИЕ ФЛОКУЛЫ В.А.КАРГИНА И З.Я.БЕРЕСТНЕВОЙ В КОМПЬЮТЕРНОМ АСПЕКТЕ

**Бобыренко Юрий Яковлевич**
*кандидат химических наук, старший научный сотрудник, доцент*
*Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск, Россия*

***Аннотация**. Методом молекулярной динамики на полуэмпирической базе ZINDO/1 оценены возможности самопроизвольного образования диоксида титана из разного рода низкомолекулярных гидроокисных соединений титана. Наилучшие результаты показывает титанат натрия $Na_2TiO_3$. Вероятно, именно он является главным действующим агентом во флокулах Каргина-Берестневой при возникновении коллоидных титан-содержащих нано-частиц.*

***Ключевые слова**: Флокулы Каргина-Берестневой. Титанат натрия и диоксид титана. Самопроизвольное превращение.*

В 50-тые годы прошлого века в работах В.А.Каргина и З.Я.Берестневой было описано[1.2] самопроизвольное образование флокул или ассоциатов из растворенных компонентов растворов некоторых веществ. Речь идет о растворах с участием таких элементов, как кремний, титан, алюминий, железо, ванадий, золото. При этом во флокулах тут же начинаются физико-химические превращения, заканчивающиеся образованием кристаллических частиц коллоидных размеров. В некоторых учебниках по коллоидной химии опыты В.А.Каргина и З.Я. Берестневой подробно описаны[3]. Явление флокуляции в растворах титана использовано для объяснения обнаруженного нами явления сверхбыстрой коагуляции, протекающей со скоростями примерно в 10 раз превышающими возможностb броуновского движения. Так как при флокуляции оксидных и гидроксидных соединений титана[4-6], а тем более при кристаллизации оксида, выделяется тепло, то так называемая сверхбыстрая коагуляция коллоидов на самом деле оказывается конвективной коагуляцией, вызванной внутренней «работой» флокул. Естественно, что она превосходит возможности броуновского движения, которое, если и называется движением, то с некоторым превышением свойств, присущих настоящему движению.

К сожалению, исследования В.А.Каргина и З.Я.Берестневой не были продолжены. А вопросы возникают. По крайней мере, применительно к соединениям титана. Технологический гидролиз хлоридных или сульфатных растворов титана(IV) – это сравнительно продолжительная операция, поскольку в ходе нее отщепляются гидратные оболочки ионов, а оксидные остатки складываются в кристаллические нано-образования структуры анатаза или рутила. Для этого в раствор добавляют так называемые зародыши, которые технологи синтезируют примерно так, как описано в опытах В.А.Каргина и З.Я.Берестневой. Получается, что кристаллиты диоксида титана в случае синтеза зародышей при 50-60$^0$С образуются быстро и самопроизвольно, тогда как в обычном режиме для этого требуются повышенные температуры, особые условия и заметное время.

Анализы отмечают еще одну особенность синтеза зародышей. Далеко не весь, содержащийся в исходной смеси титан превращается в кристаллиты. Значительная часть его остается в аморфном состоянии, отвечающем составам, часто упоминаемым как гидроокиси титана (ортотитановая кислота) или гидроокиси титанила (метатитановая кислота). В готовых зародышах они защищают зародышевые частицы от взаимной коагуляции концентрированными растворами солей[7]. Все это свидетельствует о том, что молекулярный механизм быстрого образования кристаллических нано-частиц пока что закрыт для понимания.

Цель настоящей работы заключается в попытке понять, что обеспечивает сравнительно легкий путь образования кристаллов в опытах В.А.Каргина и З.Я.Берестневой. Как и ранее[4-6], нами использован расчетно-компьютерный метод молекулярной динамики на полуэмпирической базе ZINDO/1. Расчетная температура 300К. Так как техника и программы не позволяли работать с большим числом атомов, использованы низко молекулярные модели с числом молекул, равных двум. По этой причине заметить формирование кристаллов было невозможно. Можно было ориентироваться лишь на самопроизвольное отделение атомов кислорода, гидроксильных групп или воды с возникновением кислородсодержащих соединений титана, не содержащих в своем составе атомов водорода. Фрагменты, отдалившиеся на 3-4 А от исходных точек, удалялись в ручном режиме. Иногда обнаруживались и более далекие подвижки, но редко.

Так как аморфные соединения типа гидроксидов титана или титанила составляют основную массу продуктов реакции, на первом этапе мы попытались исследовать самопроизвольные взаимодействия между ними с образованием оксидов титана. Серьезных успехов в этом направлении достичь не удалось за исключением небольших стимулирующих воздействий ионов натрия, сульфат-ионов или деформированных молекул воды. Поэтому был сделан переход к титанату натрия $Na_2TiO_3$, который оказался успешным.

Нами исследованы не только пары молекул титаната натрия, но и их сочетания с другими вероятными компонентами реакционной смеси. Действия более сложных титанатов натрия не изучались ввиду отсутствия ясности в деталях их строения.

Приведенные в таблице данные не следует рассматривать, как абсолют. Заметные изменения в ходе расчетов и в конечных составах могут возникать и в результате различной конфигурации тех же исходных соединений и их взаимного расположения.

***Таблица 1***

*Остатки реакции взаимодействия титаната натрия с разными титансодержащими компонентами*

| № | Исходные вещества | | Вода шт. | Время пс | Остатки после удаления отдавшихся соединений |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | | |
| 1 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1 $Na_2TiO_3$ | 0 | 1 | $2TiO_2$ |
| 2 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1 $Na_2TiO_3$ | 14 | 1 | $2TiO_2$ |
| 3 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1 $TiO(OH)_2$ | 0 | 1,5 | $TiO_2$+$TiO(OH)_2$ |
| 4 | 2 $Na_2TiO_3$ | 1 $TiO(OH)_2$ | 0 | 2,2 | $TiO_2$+$TiO_3$+$Ti(OH)_2$ |
| 5 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1 $Ti(OH)_4$ | 0 | 2,1 | $TiO_2$+$Ti(OH)_3$+$Na_2O$+OH |
| 6 | 2 $Na_2TiO_3$ | 1 $Ti(OH)_4$ | 0 | 1.8 | TiO+TiO(OH)+$TiO(OH)_2$+$HO_2$ |
| 7 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1 TiO(OH)Cl | 0 | 3.1 | TiO(OH)+$NaOTiO_2$ |
| 8 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1 $TiOCl_2$ | 0 | 2.3 | OTiCl+NaOTiO |
| 9 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1 $TiO(OH)NO_3$ | 0 | 1.6 | $NaTiO_3$+$OTiONO_2$ |
| 10 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1$TiO(OH)SO_3H$ | 0 | 3.7 | $OTiOTiO_2$ |
| 11 | 1 $Na_2TiO_3$ | 1$TiO(OH)SO_3H$ | 14 | 4.8 | $NaTiO_3$+TiO(OH) |
| 12 | 1 $NaHTiO_3$ | 1 $NaHTiO_3$ | 0 | 1.8 | $TiO_2$ + $TiO_2$ |
| 13 | 1 $NaHTiO_3$ | 1 $NaHTiO_3$ | 14 | 4.4 | TiO + $TiO_3$ |
| 14 | 1 $NaHTiO_3$ | 1 $TIO(OH)_2$ | 0 | 4.6 | $NaHTiO_3$ + $TIO(OH)_2$ |
| 15 | 2 $NaHTiO_3$ | 1 $TIO(OH)_2$ | 0 | 3.8 | $NaHTiO_3$ + $TI_2(OH)_2O_3$ |
| 16 | 1 $TIO(OH)_2$ | 1 $TIO(OH)_2$ | 0 | 4.8 | $Ti_2(OH)_4O_2$ |

Большая часть расчетов проведена для смесей в вакууме (ноль молекул воды в исходной смеси). В случае положительных результатов в вакууме расчеты повторены в боксе в присутствии 14 молекул воды. Как видно, индивидуальные диоксиды титана были получены при взаимодействии друг с другом молекул титаната натрия (пп. 1,2) и частично гидролизованного титаната натрия (пп.12, 13), а также в случае титаната натрия и гидроксида титанила с присоединенной к последнему сульфатной группой( п. 10). Правда, в последнем случае расчеты не воспроизвелись в присутствии воды (п. 11). Видно также, что образование небольших количества диоксида титана наряду с одновременным возникновением побочных веществ иного состава

может наблюдаться и в присутствии других исходных веществ. Тем не менее, по-видимому, именно титанат натрия является той активной фигурой, которая способствует сравнительно быстрому и самопроизвольному накоплению молекул диоксида титана и образованию нано-кристаллов в опытах В.А.Каргина и З.Я.Берестневой. Из данных табл. 1 также видно, что большого времени для этого не требуется. Вопрос, однако, возникает. Как возникают сами титанаты в анализируемых нами опытах. Ведь добавление щелочи к кислым титансодержащим растворам производится до слабокислой среды (pH 2,5-3,0).

С большим основанием можно предположить, что образование титаната натрия идет в местах первичного соприкосновения вводимого щелочного агента с раствором титансодержащего вещества в сравнительно малых объемах. Именно поэтому полное превращение всего титансодержащего вещества в кристаллические частицы невозможно. Оставшиеся аморфные гидролизованные формы, как мы уже указывали, защищают коллоидные частицы от коагуляции, сохраняя их активную форму. Вероятно, профессиональные технологи о такой роли титаната натрия в синтезе нано-частиц диоксида титана догадывались. Данное исследование лишь подтверждает ее на молекулярном уровне. В то же время становится понятным, что главный химический процесс производства титановых белил, – термический гидролиз растворов титана, с образованием частиц диоксида титана, проводимый без введения щелочей, – совершается по каким-то иным, пока недостаточно ясным механизмам.

**Библиографический список**

*1. Берестнева З.Я., Корецкая Г.А., Каргин В.А. Электронно-микроскопическое исследование $TiO_2$-золей и механизм образования коллоидных частиц. Коллоидный журнал. 1950. Т. 12. № 5. С.338-341.*

*2. Берестнева З.Я., Каргин В.А. О механизме образования коллоидных частиц. Успехи химии. 1955. Т. 24. № 3. С. 249-259.*

*3. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. Москва. Изд. «Химия». 1975. С. 228-231.*

*4. Бобыренко Ю.Я. Гидролиз и флокуляция ионов титана(IV) как стимуляторы конвективной (сверхбыстрой) коагуляции коллоидов. «Высшая школа: научные исследования» Материалы международного межвузовского конгресса (Москва, 18 августа 2023 г.) Москва. Изд. Инфинити. 2023. Т. 1. С. 72-75.*

*5. Бобыренко Ю.Я. Расчетная самопроизвольная флокуляция молекул диоксида титана. «Высшая школа: научные исследования» Материалы международного межвузовского конгресса (Москва, 7 марта 2024 г.) Москва. Изд. Инфинити. 2024.. С. 97-100.*

*6. Бобыренко Ю.Я. Расчетная самопроизвольная флокуляция молекул гидроксида титанила. «Высшая школа: научные исследования» Материалы международного межвузовского конгресса (Москва, 11 июля 2024 г.) Москва. Изд. Инфинити. 2024. С. 96-99.*

*7. Бобыренко Ю.Я. Стабилизация дисперсий оксида титана в концентрированном растворе электролита. Коллоидный журнал. 1987. Т. 49. № 1. С. 132-135.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.48.51.018
**УДК:** 656.6

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА НА ВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ

**Галин Александр Валентинович**
*доктор технических наук, профессор*
*Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова*

**Виноградова Эрика Владимировна**
*аспирант*
*Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова*

**Белякова Вероника Пахомовна**
*студент*
*Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова*

***Аннотация.*** *В статье рассмотрены закономерности использования тяжелого топлива для главных двигателей морских судов, а также причины возникшей ситуации, которая вызвала ограничения в использовании определенных сортов топлива. Указаны непосредственные ограничения введенные Конвенцией МАРПОЛ в части загрязнения атмосферы земли. Уделено внимание существующему составу флота в зависимости от судовых силовых установок. Исследованы альтернативные виды топлив, такие как метанол, сжиженные природный газ, аммиак и другие виды топлива, отмечены их достоинства и недостатки при использовании на водном транспорте. Сделан вывод о наиболее перспективных видах топлива для судов Российского флота, удовлетворяющие действующим положениям Конвенции МАРПОЛ.*

***Ключевые слова:*** *сжиженный природный газ, аммиак, альтернативные виды топлива.*

***Abstract.*** *The article examines the reasons for the use of heavy fuel for the main engines of sea vessels, as well as the arisen situation that has imposed restrictions on the use of certain types of fuel. The direct restrictions imposed by the MARPOL Convention in terms of pollution of the earth's atmosphere are indicated. Attention is paid to the existing fleet composition depending on the*

*ship's propulsion systems. Alternative fuels such as methanol, liquefied natural gas, ammonia and other fuels are studied, their advantages and disadvantages when used in water transport are noted. A conclusion has been made about the most promising types of fuel for Russian fleet vessels that meet the current provisions of the MARPOL Convention.*

***Keywords:*** *liquefied natural gas, ammonia, alternative fuels.*

**Введение**

Исторически экономика всегда лежала в основе любого рынка, в том числе и бункерного. Рынок бункеровки определялся запросом судовладельцев на минимизацию их расходов, что привело к ориентации судовых энергетических установок и систем на потребление дешевых сортов мазута с кинематической вязкостью 180-380 мм$^2$/с. К концу 80-х годов XX-го века главные и вспомогательные двигатели, котельные установки морских судов работали на тяжелых мазутах. Дизельное топливо на судах использовалось только для розжига котельных установок и для промывки топливных систем перед остановкой, а также как аварийный запас при длительном выходе из строя котельных установок и потере возможности подогрева топлива [1]. Исключение составлял класс судов с высокооборотными двигателями, как правило, это речные теплоходы и суда типа «река-море». Минимизация эксплуатационных расходов для судов этих классов заключалась в поисках более дешевой альтернативы дизельному топливу – широко применялись ДТФ (дизельная технологическая фракция) марки Б, то есть тяжелое вязкое топливо в смеси с дизельным.

Хозяйственная деятельность человека в последние десятилетия привела к возникновению и развитию необратимых изменений состава земной атмосферы – назрела объективная необходимость создания соответствующей системы нормативно-правового регулирования. Выбросы парниковых газов с судов в начале 21-го века составили около 3 % от общего объема выбросов парниковых газов. Поскольку выбросы от судоходства, как ожидается, увеличатся как в абсолютном, так и в относительном выражении, на ИМО (International Maritime Organization) было оказано давление с целью принятия мер. С января 2013 г. вступило в силу приложение VI МАРПОЛ 73/78 – рынок бункерного топлива стал регулироваться экологическими требованиями, а экономические и технические требования отошли на второй план. Тренд на «озеленение» судового топлива, заданный ИМО, является долгосрочным, и сегодня нет оснований полагать, что он изменится. С 01.01.2020 г. вступило в силу правило «ИМО 2020», которое установило предельный уровень содержания серы в мазуте 0,5% м/м (масса по массе), используемом морскими судами, эксплуатируемыми вне специальных районов контроля выбросов, ранее уровень содержания серы ограничивался сверху величиной 3,5 %.

Особенно жесткий уровень требований к выхлопам судовых двигателей по содержанию окисей серы был введен в зонах регулируемых выбросов серы (SECA) не более 01 % (Балтийское и Северное моря, побережье США, Мексиканский залив и др.) [2]. Требование к топливу иметь массовую долю серы не более 0,1 % снижает его качество до предельных значений по кинематической вязкости и смазывающей способности. Подобное изменение явилось весьма значительным для большинства эксплуатируемых судов и означало переход на новый вид соответствующего требованиям ИМО топлива, в том числе топливо с очень низким содержанием серы (VLSFO), морской газойль или дизельное топливо [3]. Топливные смеси VLSFO являются новыми для рынка судового бункера и весьма дорогостоящими. В связи с этим резко возрос интерес к использованию альтернативных видов топлива.

**Альтернативные виды топлива**

Сегодня структура мирового флота, работающего на альтернативных видах топлива, выглядит, как представлено на рисунке 1. Чтобы не попасть под санкции, судовладельцам пришлось выбирать – перейти на более дорогое малосернистое топливо, переоборудовать двигательные установки под использование альтернативных видов топлива или использовать скруббер (фильтр тонкой очистки мазутного топлива) для очистки выхлопных газов, продолжая при этом использовать высокосернистое топливо. Очевидно, что для большинства существующих судов использование скрубберов представляется наиболее рентабельным [4]. Аккумуляторы установлены на пассажирских, вспомогательных и рыбопромысловых судах. Океанские танкеры и контейнеровозы ориентируются на СПГ, химовозы – на метанол.

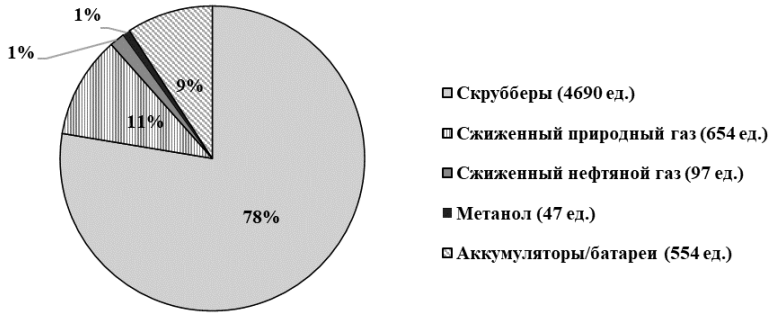



***Рисунок 1.*** *Структура мирового флота на альтернативных видах топлива*

**Метанол**

Сегодня уже имеется значительный опыт использования спиртовых топлив в мире, проводятся исследования по практической реализации и применению их на водном транспорте – на начало 2021 года в мире насчитывалось около 20 судов, использующих метанол в качестве топлива. Метанол определён как перспективный вид топлива для дизельных двигателей. Метанол производят из остаточных газов сталелитейной промышленности, получая тем самым дополнительный экологический эффект.

Метанол обладает удельной теплотой сгорания 22,7 МДж/кг, что на 40–50% ниже бензина. Теплопроизводительности спиртовых и бензиновых газовоздушных смесей при их сгорании в двигателе различаются незначительно – высокое значение теплоты испарения метанола способствует улучшению наполнения цилиндров двигателя, снижению его тепловой напряжённости и повышению полноты сгорания смеси. Метанол экологичен – он не содержит серу, но при его использовании все равно происходит выброс в атмосферу оксидов углерода ($CO_x$). При нормальной температуре метанол представляет собой жидкость и может заправляться и перевозиться как бензин и керосин, но пары метанола (обладает сильной испаряемостью) более ядовиты, чем бензиновые – вдыхание их может приводить к слепоте и смерти.

Весной 2015 года компания «Stena Line» переоборудовала свой паром «Stena Germanica» для работы на метаноле (судно работает между Килем и Гетеборгом). Установленное топливное оборудование позволило использовать 4 среднеоборотных двигателя Wärtsila-Sulzer модели 8ZAL40S в двухтопливном режиме (основное топливо – метанол, вспомогательное – газойль). В результате использования нового оборудования в условиях коммерческой эксплуатации судна выбросы двуокиси углерода ($CO_2$) снизились на 25 %, оксидов серы ($SO_x$) – на 99 %, оксидов азота ($NO_x$) – на 60 %.

В течение 2016–2018 годах в Южной Корее и Японии были спущены на воду три серии химовозов, которые проектировались для работы главных двигателей на метаноле (головные суда серий – Lindanger, Taranaki Sun и Mari Couva). Опыт эксплуатации этих судов пополнил знания об использовании метанола в качестве судового топлива, помог определить способы переоборудования судов и разработать необходимые нормативные документы [5].

В настоящий момент метанол применяется в качестве судового топлива, в основном, на химовозах, которые сами же и его и перевозят.

Россия входит в пятёрку мировых производителей метанола. Сегодня порядка половины мощностей по производству метанола расположены в Поволжье на судоходных реках. В Волгоградской области строится метанольный завод на базе «Химпрома» мощностью до 1,5 млн. т. Такое географическое расположение открывает перспективы переключения части гру-

зопотока метанола на речной транспорт. Годовое производство коммерческого метанола на заводах, расположенных около внутренних водных путей (ВВП), составило в 2020 г. 507,5 тыс. т.; для перевозки месячного объёма произведённого коммерческого метанола могут быть в перспективе переоборудованы 11–13 судов класса «река-море» грузоподъёмностью 4 тыс. т. Не менее 2-х судов занимаются перевозкой метанола для обеспечения газопроводов Ямала (метанол прокачивают по газопроводам для предотвращения парофинизации труб). Таким образом, можно говорить о 13–15 судах, работающих на ВВП, для которых использование метанола в качестве судового топлива экономически обоснованно.

**Сжиженный природный газ**

Практика использования сжиженного природного газа (СПГ) в качестве судового топлива насчитывает уже не одно десятилетие. Впервые природный газ в качестве топлива начал применяться в паротурбинных энергетических установках газовозов предназначенных для перевозки СПГ, работавших на морских транспортных линиях большой протяженности [6].

Количество газомоторных судов в мире увеличивается и, по данным классификационного общества «Det Norske Veritas Germanischer Lloyd» (DNV GL) к 2028 году составит 654 судна (Рис.2.). В зоне контроля выбросов Балтийского и Северного морей их число достигнет 161, что стимулирует создание соответствующей бункерной инфраструктуры – по экспертным оценкам к 2025 - 2030 г. около 140 портов и портопунктов в районе Балтики и Северного моря, включая речные порты, будут обладать собственными бункеровочными базами СПГ (порту не обязательно иметь собственное хранилище СПГ, достаточно будет установки судна-бункеровщика).




***Рисунок 2.*** *Общее количество судов на газомоторном топливе*

Большинство судовладельцев используют сегодня двухтопливные суда, позволяющие использовать как СПГ, так и газойль (MGO) – предпочтение газу отдается лишь тогда, когда выгода при заправке СПГ не меньше 10%. Переоборудование судна под СПГ обходится судовладельцу в €7,5-25 млн., поэтому его эффективность напрямую зависит от размера судна. Так, переоборудование для небольших судов может оказаться дороже строительства нового, для большого судна – дешевле. При строительстве топливные танки размещают под главной палубой, тогда как при модернизации – танки ставят на палубе. По стоимости СПГ сравним с метанолом. Использование СПГ позволяет судовладельцам не зависеть от колебаний цен на нефть.

СПГ, как судовое топливо, обладает рядом недостатков:

– требуется существенное переоборудование судовых двигателей (или установка специальных газовых двигателей);
– требуется значительное пространство для размещения криогенных танков с термоизоляцией (температура хранения – $160^0$ С) и дополнительным оборудованием;
– длительное хранение СПГ нежелательно, так как помимо испарения газа происходит и его «старение» (разделение СПГ на легкие и тяжелые слои) возникает риск «ролловера» (спонтанное перемешивание слоёв топлива в танке, что приводит к резкому повышению давления в танке, гидравлическому и температурному ударам) [7];

Достоинством СПГ является полное отсутствие в выхлопе окислов серы, уменьшение на 94% окислов азота, уменьшение нагарообразования.

Следует отметить, что при сжигании СПГ выделяются альдегиды в концентрации 0,4 г/м$^2$, при сжигании судового мазута концентрация альдегидов составляет 0,007 г/м$^2$. Во многих источниках данное загрязнение не учитывается при сравнении СПГ с другими топливами.

Ряд морских портов даёт преференции судам, использующим экологически безопасные виды топлива, что стимулирует судовладельцев к модернизации силовых энергетических установок (СЭУ). Портовые сборы взимаются дифференцированно в зависимости от энергетической маркировки судов или экологического индекса судна (ESI), значение которого зависит от объёма вредных выбросов судна в атмосферу. ESI используют около 50 портов в мире (Роттердам, Антверпен, Гамбург, Хельсинки, Приморск и др.) и более 8000 судов, в том числе работающие на СПГ.

СПГ как судовое топливо, несмотря на слабо развитую инфраструктуру представляется наиболее перспективным альтернативным видом топлива для силовых установок морских и речных судов. Помимо полного соответствия требованиям МАРПОЛ для зоны Балтийского моря достоинством СПГ является то, что Российская Федерация – один из крупнейших производителей СПГ в мире.

Развитие СПГ на отечественном флоте определяется государственной программой Российской Федерации «Расширение использования природного газа как газомоторного топлива» (подпрограмма «Морской и речной транспорт»).

**Биодизель**

Биодизель – метиловый эфир, получаемый из растительных масел и животных жиров путем химических реакций; он экологически чист, биоразлагаем, нетоксичен; используется как самостоятельный вид горючего или биологическая добавка к топливу. Большим недостатком биодизеля является его нестойкость – он полностью разлагается через три месяца.

Испытания биодизеля на судовом двигателе показали его малую смазочную способность, длительная работа привела к задиру поршней топливных насосов высокого давления (ТНВД). Поэтому использование данного вида топлива на флоте требует применения специальных масел, присадок к топливу или изменения покрытия поршней ТНВД.

Биодизель как топливо представляет интерес для стран с высокой стоимостью или дефицитом дизельного топлива. Для флота Российской Федерации данный вид топлива сегодня не представляется перспективным.

**Аммиак**

Аммиак считается одним из наиболее перспективных (на долгосрочном горизонте) видов судового топлива (по прогнозам DNV GL аммиак выйдет на лидирующие позиции после 2040 г.).

Первое время аммиак будет использоваться в качестве топлива на тех судах, которые перевозят его в качестве груза. Южнокорейские судостроительные компании Hyundai Heavy Industries (HHI), Hyundai Mipo Dockyard (HMD) и Korea Shipbuilding & Offshore Engineering (KSOE) получили от американского классификационного общества ABS документы о принципиальном одобрении проектов двух танкеров для перевозки аммиака, использующих его в качестве топлива. Корейский регистр судов (KR) одобрил проекты двух судов, использующих в качестве судового топлива аммиак (одно предназначено для перевозки аммиака вместимостью 60 тыс. м$^3$, другое – бункеровщик аммиаком вместимостью 38 тыс. м$^3$. Японское классификационное общество ClassNK (Токио) одобрило эскизный проект сухогруза, который будет использовать аммиак в качестве топлива.

Практической интерес вызывает строительство судов, которые будут подготовлены к переводу на аммиак в случае необходимости. Классификационное общество Bureau Veritas (BV) ввело обозначение класса «подготовлены к использованию аммиака» для двух газовозов Geogas вместимостью по 40 тыс. м$^3$, строящихся на корейской верфи HMD (сдача первого танкера запланирована на июнь 2023 г.). Новый класс подтверждает, что судно было спроектировано и построено таким образом, чтобы сделать возможным по-

следующее его переоборудование для использования аммиака в качестве топлива (регламентированы помещения, в которых будут размещены будущие танки с аммиаком, оборудование для обработки топлива и паров).

Не факт, что аммиак станет лидером бункерного рынка, а лишь прогнозное предположение, ибо аммиак обладает низкой энергоемкостью (в 4 раза ниже энергоемкости мазута), выделяет при окислы азота ($NO_x$) и требует огромных инвестиций [8].

**Выводы**

Развитие альтернативных источников энергии по инициативе судовладельцев возможно только в тех регионах, где присутствуют высокие нормативно-оформленные требования к выхлопам судовых двигателей и/или преференции для судов с экологически более безопасными силовыми установками. Если подобных актов нет, то судовладельцы выбирают менее затратные для них варианты эксплуатации судов.

Очевидно, что переход на альтернативные источники энергии возможен только по инициативе международных и/или государственных регулирующих органов, а так же наличия государственных программ по развитию использования определенных видов топлива.

СПГ представляется наиболее перспективным альтернативным видом топлива для силовых установок морских и речных судов. Помимо полного соответствия требованиям МАРПОЛ для зоны Балтийского моря достоинством СПГ является то, что Российская Федерация – один из крупнейших производителей СПГ в мире.

**Список литературы**

*1. Безюков О. К. Газотурбинные двигатели на флоте: история и перспективы / О. К. Безюков, В. А. Жуков, М. С. Капустянский // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2021. — Т. 13. — No 2. — С. 244–256. DOI: 10.21821/2309-5180-2021-13-2-244-256.*

*2. Закирьянова, И. А. Морские конвенции: СОЛАС 74 и МАРПОЛ 73/78 : Учеб. пособие / И. А. Закирьянова. – 3-е изд., перераб. и доп.. – Москва : Издательский Дом «Вузовский учебник», 2017. – 266 с. – ISBN 978-5-9558-0566-5. – EDN YYWZRR.*

*3. Штефан, Б. А. Перестройка топливной системы судов в связи с вступлением в силу новых требований Марпол / Б. А. Штефан, Т. Н. Тимченко // Эксплуатация морского транспорта. – 2019. – № 4(93). – С. 17-26. – DOI 10.34046/aumsuomt93/4. – EDN FRSQQN.*

*4. Слицан, А. Е. Изменения топливных стратегий судоходных компаний в условиях ввода новых требований международной морской организации*

*/ А. Е. Слицан, П. П. Ожгихин, А. Н. Ситов // Транспортное дело России. – 2019. – № 6. – С. 99-102. – EDN ZPMBNK.*

*5. Кутепова, Л. М. Использование альтернативных видов топлива на водном транспорте / Л. М. Кутепова, М. Э. Софина // Транспорт. Горизонты развития : Труды 4-го Международного научно-промышленного форума, Нижний Новгород-Новосибирск-Владивосток-Самара, 23–26 апреля 2024 года. – Нижний Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2024. – С. 261. – EDN PJNQJY.*

*6. Купцов Н. В. Современное состояние и возможные перспективы использования танк-контейнеров сжиженного природного газа / Н. В. Купцов, А. В. Лилль // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. - 2023. — Т. 15. — No 2. — С. 247–261. DOI: 10.21821/2309-5180-2023-15-2-247-261.*

*7. Ситов, А. Н. К вопросу о регулировании использования сжиженного природного газа при бункеровке судов в России / А. Н. Ситов, А. Н. Ющенко, В. П. Белякова // Транспортное дело России. – 2024. – № 2. – С. 120-121. – EDN CERKLH.*

*8. Живлюк Г. Е. Перспективные технологии водного транспорта для ограничения парникового эффекта / Г. Е. Живлюк, А. П. Петров // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2021. — Т. 13. — No 5. — С. 730–743. DOI: 10.21821/2309-5180-2021-13-5-730-743.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.33.94.019

# ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОПТИЧЕСКИХ РАЗВЕТВИТЕЛЕЙ

**Хамдалла Яхья Мусса**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики*,
*Москва, Россия*

**Зорин Михаил Александрович**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики*,
*Москва, Россия*

**Воронец Дмитрий Юрьевич**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики*,
*Москва, Россия*

**Немыкин Андрей Александрович**
*кандидат технических наук, доцент*
*Московский технический университет связи и информатики*,
*Москва, Россия*

**Введение**

Оптические разветвители являются ключевыми компонентами волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), обеспечивающими разделение или объединение оптических сигналов. Для их корректной работы необходимо точно измерять такие параметры, как вносимые потери, коэффициент деления и направленность. В данной статье рассматриваются методы измерения этих параметров, а также особенности проведения измерений.

**Структурная схема измерений**

Для измерения вносимых потерь и коэффициента деления оптического разветвителя используется схема, представленная на рисунке 1. Оптическое излучение от источника подается через катушку волоконно-оптического кабеля (ВОК) и соединительную втулку на вход разветвителя. К выходам разветвителя поочередно подключается измеритель оптической мощности для измерения выходных мощностей $P_1$ и $P_2$. Затем измеряется входная мощность $P_0$ что позволяет рассчитать вносимые потери и коэффициент деления.

**Формулы для расчета параметров**

- **Вносимые потери:**

$$A = -10lg\left(\frac{P_1 + P_2}{P_0}\right) \qquad [дБ]$$

Коэффициент деления:

$$K = \frac{P_1}{P_2}\%$$




***Рисунок 1.*** *Структурная схема для измерения вносимых потерь и коэффициента усиления оптического разветвителя*

**Измерение направленности**

Направленность разветвителя характеризует его способность минимизировать перекрестные помехи между портами. Для ее измерения используется модифицированная схема (рисунок 2), где источник излучения подключается к одному входу, а измеритель мощности — к другому. Волоконный световод на выходе помещается в иммерсионную жидкость для исключения отражений. Измеряются мощности $P_1^*, P_2^*, P_1^{**}$ и $P_2^{**}$, после чего рассчитываются параметры направленности:

- **Направленность 1 → 2**:

$$D_1^{1\to 2} = -10lg\left(\frac{P_2^*}{P_1^*}\right) \qquad [дБ]$$

- **Направленность 2 → 1**:

$$D_1^{2\to 1} = -10lg\left(\frac{P_2^{**}}{P_1^{**}}\right) \qquad [дБ]$$

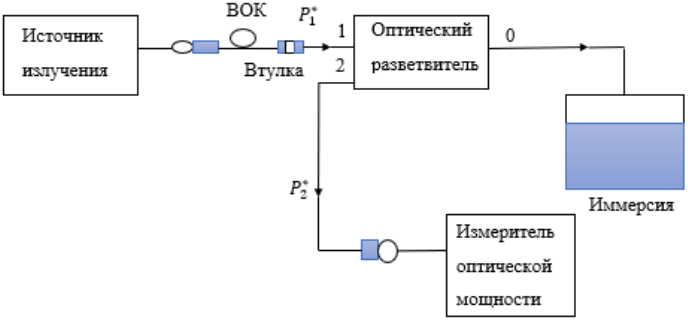



***Рисунок 2.*** *Структурная схема для измерения величины направленности разветвителя*

**Особенности измерений**

**1. Точность измерений**:

Для минимизации погрешностей необходимо использовать высококачественные измерительные приборы и обеспечивать стабильность подключений. Погрешности могут возникать из-за неидеальных коннекторов или потерь в соединительных элементах.

**2. Метод обрыва**:

Наивысшая точность достигается при использовании метода обрыва, где погрешность может составлять всего ±0,01 дБ. Этот метод предполагает измерение мощности до и после скола волокна.

**3. Интегральные элементы**:

Для интегральных оптических элементов, таких как переключатели или мультиплексоры, используются специальные схемы измерений (рисунок 3.), учитывающие их конструктивные особенности.

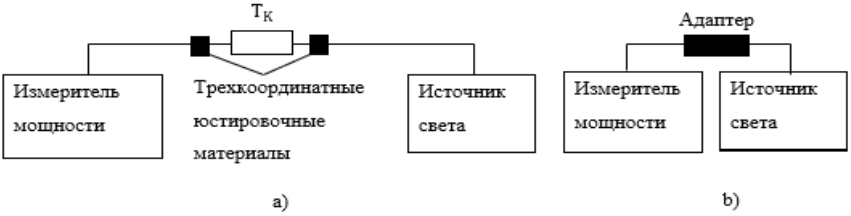



***Рисунок 3.*** *Измерение вносимых потерь интегральными оптическими элементами:*
*а —процесс калибровки; б — измерение потерь*

**Заключение**

Измерение параметров оптических разветвителей является важным этапом при проектировании и эксплуатации ВОЛС. Правильный выбор методики измерений и учет возможных погрешностей позволяют получить достоверные данные, необходимые для обеспечения высокой эффективности работы оптических сетей. Использование современных измерительных технологий и методов, таких как метод обрыва, способствует повышению точности и надежности измерений.

**Литература**

*1. Портнов Э.Л. Волоконная оптика в телекоммуникациях. — М.: Горячая линия — Телеком, 2018.*

*2. Хромой Б.П. Метрология и измерения в телекоммуникационных системах. — М.: ИРИАС, 2008.*

*3. Волоконно-оптическая техника: современное состояние и перспективы / под ред. С.А. Дмитриева, Н.Н. Слепова. — М.: ООО «Волоконно-оптическая техника», 2005.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.99.77.020

# ИЗМЕРЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

**Воронец Дмитрий Юрьевич**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия*

**Хамдалла Яхья Мусса**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия*

**Зорин Михаил Александрович**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия*

**Немыкин Андрей Александрович**
*кандидат технических наук, доцент*
*Московский технический университет связи и информатики, Москва, Россия*

***Аннотация.*** *В статье рассматриваются методы анализа спектральных свойств оптического волокна, включая зависимость затухания от длины волны. Приведены основные способы измерения спектральных характеристик, которые позволяют оценить пригодность волокна для конкретных применений. Даны рекомендации по выбору измерительного оборудования и методикам проведения измерений.*

## 1. Введение

Оптическое волокно является ключевым элементом современных телекоммуникационных систем, обеспечивая высокоскоростную передачу данных на большие расстояния. Одним из важнейших параметров, определяющих качество передачи сигнала, являются спектральные характеристики волокна, включая затухание, дисперсию и полосу пропускания.

Измерение спектральных характеристик позволяет оценить потери сигнала на разных длинах волн, выявить дефекты волокна и определить его

пригодность для конкретных задач, таких как передача данных, датчиковые системы или лазерные технологии.

**2. Основные спектральные характеристики оптического волокна**

**2.1. Спектральное затухание**

Затухание (α) — это уменьшение мощности оптического сигнала при его распространении по волокну. Оно зависит от длины волны и выражается в децибелах на километр (дБ/км). Основные причины затухания:

- **Рэлеевское рассеяние** (преобладает на коротких волнах, ~800–1600 нм).
- **Поглощение в материале волокна** (особенно на длинах волн, соответствующих колебаниям молекул $SiO_2$).
- **Микроизгибы и макроизгибы** волокна.

**2.2. Дисперсия**

Дисперсия приводит к уширению импульсов и ограничивает пропускную способность. Различают:

- **Модовую дисперсию** (в многомодовых волокнах).
- **Хроматическую дисперсию** (зависит от длины волны).
- **Поляризационно-модовую дисперсию** (связана с конструкцией волокна).

**2.3. Полоса пропускания**

Определяет диапазон длин волн, в котором волокно эффективно передает сигнал. Для стандартного одномодового волокна (SMF) это обычно 1260–1625 нм.

**3. Методы измерения спектральных характеристик**

**3.1. Метод рефлектометрии (OTDR — Optical Time Domain Reflectometer)**

OTDR позволяет измерять затухание и локализовать дефекты волокна. Принцип работы основан на анализе обратного рассеяния Рэлея и Френелевского отражения.

**Преимущества:**

- Возможность измерения протяженных участков волокна.
- Выявление неоднородностей и повреждений.

**Недостатки:**

- Ограниченная точность на коротких длинах волн.
- Зависимость от параметров зондирующего импульса.

**3.2. Спектральный анализ с помощью оптического спектрометра**

Используется для точного измерения спектрального затухания. Метод основан на сравнении мощности сигнала на входе и выходе волокна.

**Применяемое оборудование:**

- Широкополосный источник излучения (суперлюминесцентный диод, лазер).
- Монохроматор или спектроанализатор.

**Преимущества:**

- Высокая точность.
- Возможность построения полного спектра затухания.

**3.3. Метод среза (Cut-back method)**

Классический способ измерения затухания, при котором сравнивается мощность до и после укорочения волокна.

**Этапы измерения:**

1. Измерение мощности на выходе длинного участка волокна.
2. Обрезка волокна до короткого отрезка (1–2 м).
3. Повторное измерение мощности.
4. Расчет затухания по формуле:

$$a = \frac{10}{L}\log\left(\frac{P_1}{P_2}\right) \quad [\text{дБ/км}],$$

где $P_1$ и $P_2$ — мощности до и после обрезки, L — длина удаленного участка.

**Недостатки:**

- Трудоемкость (требуется физическая обрезка волокна).
- Не подходит для эксплуатационных измерений.

**3.4. Метод вносимых потерь (Insertion Loss Method)**

Используется для быстрой оценки затухания без разрушения волокна.

**Принцип:**

1. Измеряется опорный уровень мощности без волокна.
2. В линию вставляется тестируемое волокно.
3. Затухание вычисляется по разнице уровней.

**Преимущества:**

- Быстрота измерений.
- Не требует обрезки волокна.

**4. Рекомендации по выбору измерительного оборудования**

Для точных измерений спектральных характеристик важно правильно подобрать оборудование:

| Метод | Рекомендуемое оборудование | Точность |
|---|---|---|
| OTDR | Рефлектометры (EXFO, Viavi, Yokogawa) | ±0.1 дБ/км |
| Спектральный анализ | Спектроанализаторы (Ando, Anritsu) | ±0.05 дБ/км |
| Метод среза | Калиброванные источники и измерители мощности | ±0.02 дБ/км |

**5. Заключение**

Измерение спектральных характеристик оптического волокна — важный этап при проектировании и эксплуатации волоконно-оптических линий свя-

зи. Выбор метода зависит от требуемой точности, доступного оборудования и условий измерений. Наиболее универсальным является OTDR, тогда как для лабораторных исследований предпочтительны спектроанализаторы и метод среза.

Правильный анализ спектральных параметров позволяет оптимизировать работу волоконно-оптических систем и минимизировать потери сигнала.

**Список литературы**

*1. Гроднев И.И. Оптические волоконные линии связи. — М.: Радио и связь, 2010. — 288 с.*

*2. Бэйли Д., Райт Э. Волоконная оптика: теория и практика. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 432 с.*

*3. Agrawal G.P. Fiber-Optic Communication Systems. — 4th ed. — Wiley, 2010. — 584 p.*

*4. Методические указания по измерению параметров ВОЛС / Под ред. А.В. Петрова. — М.: НИИ связи, 2019. — 145 с.*

*5. Берлин А.А., Гуляев Ю.В. Современные методы диагностики оптических волокон // Электросвязь. — 2021. — №5. — С. 34-41.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.31.51.021

# ИЗМЕРЕНИЕ ДИСПЕРСИИ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

**Зорин Михаил Александрович**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики,*
*Москва, Россия*

**Хамдалла Яхья Мусса**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики,*
*Москва, Россия*

**Воронец Дмитрий Юрьевич**
*студент*
*Московский технический университет связи и информатики,*
*Москва, Россия*

**Немыкин Андрей Александрович**
*кандидат технических наук, доцент*
*Московский технический университет связи и информатики,*
*Москва, Россия*

**Введение**

Дисперсия оптического волокна является одним из ключевых факторов, влияющих на качество передачи сигналов в волоконно-оптических системах связи. Она вызывает искажение и уширение оптических импульсов, что ограничивает пропускную способность и дальность передачи. В данной статье рассмотрены основные виды дисперсии, методы их измерения, а также способы компенсации негативного влияния дисперсии на передачу сигналов.

**Виды дисперсии оптического волокна**

**Хроматическая дисперсия**

Хроматическая дисперсия возникает из-за зависимости скорости распространения света от длины волны. Она включает:

- Материальную дисперсию — обусловлена свойствами материала волокна.

- Волноводную дисперсию — связана с геометрией волокна.

Коэффициент хроматической дисперсии D определяется по формуле:

$$D = \frac{1}{L}\frac{d\tau(\lambda)}{d\lambda}$$

где $L$ - длина волокна, $\tau(\lambda)$ - групповая задержка сигнала на длине волны $\lambda$

Поляризационно-модовая дисперсия (ПМД)

ПМД возникает из-за различий в скоростях распространения ортогонально поляризованных мод в одномодовом волокне. Она становится критичной для высокоскоростных систем связи (40 Гбит/с и выше). ПМД описывается как среднеквадратическое значение дифференциальной групповой задержки (ДГЗ) между модами.

**Модовая дисперсия (для многомодовых волокон)**

Модовая дисперсия обусловлена разницей времени распространения различных мод в многомодовом волокне. Она ограничивает полосу пропускания таких волокон.

**Методы измерения дисперсии**

**Методы измерения хроматической дисперсии**

1. Фазовый метод

Основан на измерении сдвига фазы модулированного сигнала при изменении длины волны. Формула для расчёта групповой задержки:

$$\tau_\lambda = \frac{\varphi(\lambda)}{2\pi f_0}$$

где $\varphi(\lambda)$ – сдвиг фазы, $f_0$ - частота модуляции

2. Интерферометрический метод

Использует интерферометр Маха-Цандера для измерения групповой задержки коротких отрезков волокна. Применяется преимущественно в производстве.

3. Импульсный метод

Заключается в измерении временной задержки импульсов с разными длинами волн. Точность метода ограничена длительностью импульсов (не более 400 пс).

**Методы измерения поляризационно-модовой дисперсии**

1. Метод фиксированного анализатора (FA)

Основан на анализе колебаний мощности сигнала при сканировании длины волны. Подходит для измерений в диапазоне 0,1–10 пс.

2. Поляриметрический метод

Использует параметры Стокса для анализа изменения состояния поляризации излучения. Требует точного контроля входной поляризации.

3. Интерферометрический метод

Применяет интерферометр для анализа автокорреляционной функции сигнала. Позволяет быстро измерять ПМД в широком диапазоне.

4. Фазовый метод

Измеряет разность фаз между «быстрой» и «медленной» осями волокна. Подходит для больших значений ПМД.

5. Метод поляриметрической рефлектометрии

Позволяет оценить распределение ПМД вдоль всей трассы, но имеет меньшую точность.

**Измерение полосы пропускания**

Полоса пропускания волокна связана с дисперсией и может измеряться:

- **Частотным методом** — по амплитудно-частотной характеристике.
- **Импульсным методом** — по уширению импульсов после прохождения волокна.

**Способы компенсации дисперсии**

1. Использование волокон с компенсирующей дисперсией (например, волокон с отрицательной дисперсией для компенсации положительной дисперсии стандартного волокна).

2. Применение дисперсионных компенсаторов на основе брэгговских решёток или специальных волоконных структур.

3. Цифровая компенсация в приёмной части системы с помощью алгоритмов обработки сигналов.

4. Оптимизация длины волны для работы в области нулевой дисперсии (например, 1310 нм для стандартного одномодового волокна).

**Рекомендации по выбору средств измерений**

1. Для измерений хроматической дисперсии в полевых условиях предпочтительны фазовые методы из-за их высокой точности и удобства реализации.

2. Для контроля ПМД в процессе эксплуатации ВОЛС рекомендуется использовать интерферометрические или поляриметрические методы.

3. Для измерений в производственных условиях подходят импульсные и интерферометрические методы.

4. Для оценки полосы пропускания многомодовых волокон удобен импульсный метод.

**Заключение**

Дисперсия оптического волокна является критичным параметром, влияющим на качество передачи сигналов. Современные методы измерений позволяют точно оценивать хроматическую и поляризационно-модовую дисперсию, а также полосу пропускания волокна. Выбор метода зависит от конкретных задач: контроля производства, эксплуатации линий связи или научных исследований. Компенсация дисперсии является необходимым этапом проектирования высокоскоростных волоконно-оптических систем.

**DOI** 10.34660/INF.2025.79.49.022

# УГРОЗА УТЕЧЕК КОНФИДЕНЦИАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ: КАК БИЗНЕСУ ВЫСТОЯТЬ В ЭПОХУ ЦИФРОВЫХ РИСКОВ

**Михалева Любовь Алексеевна**
**Медникова Оксана Васильевна**
*кандидат технических наук*
*Российский университет транспорта,*
*Москва, Россия*

***Аннотация.*** *В современном мире утечка конфиденциальной информации уже не является редким событием. Согласно ежегодномуаналитическому отчёту InfoWatch «Россия: утечки информации ограниченного доступа 2023-2024», за один лишь год количество утекшихзаписей персональных данныхвозросло на впечатляющие 31%. Причины утечек варьируются от тщательно спланированных кибератак, до системных действий со стороны недобросовестных сотрудников, которые копируют клиентские базы перед увольнением. Объединяет все эти случаи одно: каждая утечка может нанести значительный, а порой и необратимый урон репутации и финансовой устойчивости компаний.*

***Ключевые слова:*** *утечка информации, защита информации, оптимизация операций, инсайдеры, генеративные модели, DLP-система, персональные данные, анализ рисков, оценка ущерба.*

***Annotation.*** *In today's world, the leakage of confidential information is no longer a rare event. According to the annual analytical report of InfoWatch «Russia: limited access information leaks 2023-2024», in just one year the number of leaked personal data records increased by an impressive 31%. The causes of leaks range from carefully planned cyber-attacks to systemic actions by unscrupulous employees who copy customer bases before being fired. One thing unites all these cases: each leak can cause significant and sometimes irreversible damage to the reputation and financial stability of companies.*

***Keywords:*** *information leakage, information protection, optimization of operations, insiders, generative models, DLP-system, personal data, risk analysis, damage assessment.*

В последние десятилетия цифровизация преобразовала бизнес, став его основополагающим элементом. Всё больше организаций переходят на электронный документооборот, осваивают облачные технологии и используют подключённые устройства для управления своими процессами. Однако за этим прогрессом скрывается и растущая угроза – утечка конфиденциальной информации, которая может причинить не только финансовый, но и репутационный ущерб, а в некоторых случаях даже поставить под угрозу само существование компании. Причины этого увеличения угрозы и возможные меры для обеспечения устойчивости компании в условиях цифровых рисков.

Стоит уточнить, что под конфиденциальной информацией подразумеваются данные с коммерческой ценностью, которые необходимо защищать в соответствии с законодательными стандартами и внутренними политиками компании. К ним относятся персональные данные клиентов и сотрудников, информация о финансовых операциях, коммерческие тайны, стратегические планы, а также разработки технологий и программ. Утечка любой из этих категорий может повлечь за собой значительные убытки, судебные разбирательства, утрату конкурентных преимуществ и массовый отток клиентов. [1]

Тенденции последних лет демонстрируют, что ни один, даже наиболее «традиционный» бизнес, не может чувствовать себя в безопасности. Инциденты в области информационной безопасности наблюдаются не только в банках и IT-компаниях, но также в торговых сетях, производственных предприятиях, государственных учреждениях и медицинских заведениях. Основными факторами увеличения угроз являются как технологические изменения, так и эволюция бизнес-моделей, когда многие услуги и процессы передаются на аутсорсинг, используются открытые программные интерфейсы (API), а рабочая среда становится распределённой – с гибкими графиками, где сотрудники работают удалённо или в гибридных форматах.

Утечки информации делятся на две основные категории: умышленные и неумышленные (случайные). Первые включают в себя целенаправленные действия, такие как кибератаки или действия инсайдеров – сотрудников, которые сознательно передают секретные данные третьим лицам. Неумышленные утечки происходят из-за человеческих ошибок, технических сбоев или манипуляций злоумышленников, применяющих социальную инженерию. Инсайдеры представляют особую опасность: их действия сложны для обнаружения, а последствия могут быть катастрофическими. Ярким примером является падение Enron Corporation в 2001 году, которое произошло из-за утечки данных о финансовых проблемах компании. [2]

Одним из важных инструментов в борьбе с утечками считаются DLP-системы (Data LeakPrevention), которые отслеживают и блокируют несанкционированную передачу данных. Однако их внедрение сопровождается значительными затратами и требует масштабной реорганизации инфраструктуры: закупки нового оборудования, модернизации локальной сети и

обучения сотрудников. Руководство компаний часто сомневается в целесообразности подобных инвестиций, требуя обоснования.

Чтобы убедить менеджмент в важности защиты данных, необходимо провести тщательный анализ рисков.

*Первый шаг* заключается в оценке вероятности утечки. Для этого могут использоваться внешние статистические данные, например, отчёты аналитических агентств. Однако такая информация может быть неполной или предвзятой. Более точные результаты можно получить через внутренний аудит безопасности, проводимый независимыми экспертами, хотя это также требует значительных финансовых вложений. Наиболее эффективным методом является тестовое внедрение DLP-системы на срок от одного до двух месяцев. За это время система фиксирует попытки передачи данных через электронную почту, мессенджеры и USB-накопители, формируя отчёты о нарушениях, которые помогут выявить слабые места и станут убедительным доводом для руководства.

*Второй шаг* включает в себя расчёт потенциальных убытков. Он охватывает прямые расходы, такие как штрафы, судебные издержки и расходы на расследование инцидента, а также косвенные потери – ухудшение репутации, отток клиентов и снижение конкурентоспособности. По данным отчёта IBM и Ponemon Institute, в 2024 году средняя стоимость утечки данных в мире составила 4,88 млн долларов, что значительно превышает расходы на внедрение DLP-систем. Например, утечка персональных данных клиентов может приводить к массовым искам, как это случилось с Sony после серии взломов её онлайн-сервисов. Компании также должны проводить разъяснительную работу: публиковать официальные заявления, готовить инструкции для сотрудников и выпускать брошюры с мерами по предотвращению будущих инцидентов. [3]

Качественный анализ рисков начинается с составления списка активов, требующих защиты. Для каждой компании он будет индивидуален, но в целом включает финансовую документацию, бизнес-планы, персональные данные, технологические разработки и внутренние протоколы совещаний. Далее определяются потенциальные каналы утечки: электронная почта, облачные хранилища, мессенджеры и съёмные носители. Например, сотрудники часто используют Telegrami WhatsAppв качестве корпоративного мессенджера, а также для передачи конфиденциальных файлов, что делает эти каналы приоритетными для контроля.

Количественная оценка ущерба является более сложной задачей. Прямые затраты, возможно, можно спрогнозировать, но недополученная прибыль, например, из-за оттока клиентов, может быть сложнее для расчёта. Здесь помогают усреднённые показатели, такие как средняя прибыль от одного клиента и исторические данные о потерях после аналогичных инцидентов в отрасли. Важно учесть, что последствия утечки могут проявляться на про-

тяжении нескольких месяцев: снижение доверия партнёров, падение стоимости акций и увольнение ключевых сотрудников.

Законодательные аспекты также играют важную роль. В странах с законами о защите персональных данных, таких как Россия, компании обязаны соблюдать строгие требования к обработке информации. Нарушения могут привести к штрафам, внеплановым проверкам и даже приостановке деятельности.

Внедрение DLP-системы не является единственным решением проблемы. Корпоративная культура играет важную роль: обучение сотрудников основам кибербезопасности, проведение тренингов по противопоставлению социальной инженерии и создание системы мотивации для соблюдения политик. Однако без технологической поддержки даже самые сознательные сотрудники могут допустить ошибки. Случайная отправка документа не тому адресату или потеря ноутбука с важными данными – это частые сценарии неумышленных утечек.

Мировая практика демонстрирует, что компании, которые игнорируют анализ рисков, в конечном итоге сталкиваются с негативными последствиями. Затраты на устранение утечек, будь то многомиллионные штрафы или восстановление репутации, многократно превышают расходы на профилактические меры.

Защита информации – это не только технологии, но и стратегическое управление рисками. Компании, внедряющие DLP-системы, проводящие регулярные аудиты и обучающие сотрудников, создают устойчивую среду для своего бизнеса. Они не только избегают потерь, но и укрепляют доверие клиентов, партнёров и инвесторов, что становится ключевым конкурентным преимуществом на долгосрочную перспективу. В мире, где информация стала основным активом, её защита становится необходимостью, от которой зависит само существование организации.

**Список литературы**

*1. Федеральный закон «О персональных данных»: от 27.07.2006 № 152-ФЗ от 27.07.2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/?ysclid=m9ivijgfh1535919054*

*2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2012 «Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://docs.guap.ru/regdocs/stands/gost-r-iso-mec_15408-1-2012_ver-2014.pdf*

*3. Экспертно-аналитический центр InfoWatch«Россия: утечки информации ограниченного доступа 2023-2024»// InfoWatch - Аналитические отчеты, 2025.С. 4-12.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.18.90.023
**УДК.** 51 (691)

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Кулмирзаева Гулрабо Абдуганиевна**
*доцент*
*Самаркандский государственный архитектурно – строительный университет, Узбекистан*

***Аннотация.*** *В статье рассматривается применение методов математического моделирования и расчётов в строительной отрасли. Основное внимание уделяется расчетам нагрузок, устойчивости конструкций, а также оптимизации проектных решений с использованием численных методов. Показано, что применение математических моделей позволяет повысить точность проектирования и снизить затраты на строительство.*

***Ключевое слова:*** *Проекты, конструкция, нагрузка, балка, деформация, сейсмическая волна, равновесия, водоснабжение, грунт, вентиляции теплообмен, аэродинамика, электрические цепи.*

**Введение.** Современное строительство невозможно представить без применения математических методов. Математическое моделирование и расчеты позволяют проектировщикам и инженерам принимать обоснованные решения, учитывая множество факторов: нагрузки, свойства материалов, климатические условия и особенности грунта. Особенно важна точность расчетов при строительстве сложных инженерных объектов – мостов, высотных зданий, тоннелей и др.

**Основные направления применения.**

**2.1. Статические расчеты конструкций.**

Статические расчёты являются основной проектирования всех конструкций. Главная цель – определить, выдержит ли конструкция предполагаемые нагрузки, как она будет деформироваться и какие напряжения будут возникать в ее элементах. Наиболее распространённая область. Сюда входят:

- Расчет прочности элементов конструкций;
- Определение усилий и прогибов;

- Анализ устойчивости зданий. Используются уравнения равновесия, методы упругости, методы конечных разностей и конечных элементов.

Для статических расчётов применяются такие методы, как:

- **Метод конечных элементов:** используется для моделирования и расчёта сложных конструкций с неоднородными материалам и геометрией.
- **Метод колебаний и вибраций:** позволяет рассчитать отклонения в конструкциях при действии динамических нагрузок.
- **Теория упругости и пластичности:** для расчёта деформаций и напряжений в конструкциях.

**Пример:** рассмотрим балку, которая поддерживает равномерную нагрузку. Для её расчёта можно использовать формулу для максимального прогиба, который возникает под действием распределенной нагрузки. Зная длину балки, тип материала и форму сечения, можно точно вычислить, насколько эта балка деформируется при эксплуатации.

**2.2. Динамические расчеты.**

При строительстве в сейсмоопасных районах необходима оценка поведения здания под действием динамических нагрузок (землетрясения, ветер, вибрации от техники). Применяются дифференциальные уравнения движения, спектральный анализ. К ним относятся:

- **Ветровые нагрузки.**
- **Сейсмическое воздействие.**
- **Нагрузки от транспортных средств и промышленного оборудования.**

Динамические расчёты помогают предсказать поведение сооружений при воздействии переменных сил, таких как ветер или землетрясение. Для таких расчётов используется метод расчёта на сейсмическую активность, который включает:

- **Метод модальных колебаний:** для анализа колебаний конструкций, таких как высотные здания или мосты, которые могут разрушиться или повреждаться при резких колебаниях.
- **Спектральный метод:** применяется для анализа сейсмических нагрузок на различные элементы зданий.

**Пример:** Рассмотрение высотного здания на предмет сейсмической устойчивости. Здание должно выдерживать вибрации и колебания, которые могут возникнуть при землетрясении. Применение математического моделирования позволяет прогнозировать, как будет вести себя структура при разных сейсмических волнах и в каких точках возможны разрушения.

**2.3. Расчет инженерных систем.**

Математика применяется в расчетах:

- Водоснабжения и канализации (гидравлика трубопроводов);
- Систем отопления и вентиляции (теплообмен, аэродинамика);
- Электроснабжения (электрические цепи, расчет токов короткого замыкания).
- **Гидравлические системы:** расчет трубопроводных сетей, насосных станций и систем водоснабжения.
- **Теплотехнические расчёты:** анализ теплообмена, оптимизация системы отопления и кондиционирования.
- **Электрические сети:** расчёт токов, защитных устройств, нагрузок на электрические сети.

**Расчёты включают:**

- **Гидравлические расчёты для трубопроводов** (использование уравнений для потерь давления, скорости течения жидкости).
- **Теплотехнические расчёты** для эффективного распределения тепла в здании (определение потерь тепла через стены, оконные рамы и крыши).
- **Расчёт вентиляции и кондиционирования:** с помощью математического моделирования можно оптимизировать работу вентиляционных систем, повышая их эффективность и снижая энергозатраты.

**2.4. Геодезические и топографические расчёты.**

Определение координат, площадей, объёмов земляных работ. Используются методы аналитической геометрии, линейной алгебры и численные методы.

- Определения координат строительных объектов.
- Вычисления площадей и объёмов земляных работ.
- Расчёта отклонений и осадок грунтов.

Современные геодезические системы (например, GPS) используют сложные математические алгоритмы для определения точных координат и высотных отметок, что критично при проектировании и строительстве крупных объектов.

**2.5. Экономико – логистические расчеты.** Оптимизация строительных процессов требует применения экономических и логистических моделей. Оптимизации затрат, сроков и логистики строительства с применением:

- Методов линейного программирования;
- Теории графов (сетевое планирование: PERT, CPM);
- Стохастического моделирования.
- **Определение оптимальных сроков строительства** с использованием методом сетевого планирования (методы PERT< CPM).

- **Прогнозирование стоимости строительства** и расчёт материальных затрат с использованием линейного и нелинейного программирования.
- **Логистика поставок материалов** и управление трудовыми ресурсами.

**3. Современные технологии и программное обеспечение.**

Современные программные продукты широко используют математические методы для решения строительных задач. САПР и BIM – платформы активно используют математические алгоритмы:

- **SCAD, LIRA – SAPR, Ansys** –системы для расчета строительных конструкций, моделирования поведения материалов и расчёта нагрузок.
- **Autodesk Revit, Tekla Structures**: программное обеспечение для информационного моделирования зданий (BIM), где можно учитывать не только геометрию, но и физические характеристики строительных материалов.
- **MathCAD, MATLAB:** используются для более сложных математических расчётов и анализа данных в строительных проектах.

**4. Пример практического расчета.**

Рассмотрим для балки длиной L, сечением прямоугольного типа и равномерно распределенной нагрузкой q на всей длине, максимальный прогиб рассчитывается по следующей формуле:

$$f_{max} = \frac{5qL^4}{384EI}$$

где: L – длина балки, E – модуль упругости материала, I – момент инерции сечения.

**Пример вычислений:**

Для балки длиной 6 м, сечением $0{,}2\ \text{м} \times 0{,}3\ \text{м}$ из стали (модуль упругости $\text{E} = 2 \times 10^{11}, \frac{D}{D^{\circ}}$ ), при нагрузке $q = 10,\ \frac{D^{\circ}D}{\sqrt[4]{D}}$, момент инерции балки составит:

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{2(0{,}3)^3}{12} = 1{,}35 \times 10^{-3}\sqrt[4]{D^4}$$

Поставив все данные в формулу, получаем максимальный прогиб.

Этот простой расчёт показывает важность знания механики и применения формул в проектировании.

**1. Расчёт изгибающего момента в балке.** Для равномерно нагруженной балки на двух опорах:

$$\text{M}_{max} = \frac{q \cdot L^2}{8}$$

$\text{M}_{max}$ – максимальный изгибающий момент;

q – равномерная нагрузка(кН/м); L – длина пролёта балки (м).

**2. Напряжение по нормали (закон Гука)**

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$\sigma$ — нормальное напряжение (Па или Мпа),

F - осевая сила (Н), A – площадь поперечного сечения ($м^2$).

**3. Деформация по закону Гука**

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{\sigma}{E}$$

$\varepsilon$ — относительная деформация, $\Delta L$ – удлинение , E – модуль упругости материала (Па).

**4. Площадь поперечного сечения арматуры (ЖБ конструкции).**

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot z}$$

$A_s$ — площадь арматуры; M – изгибающий момент; $R_s$ — расчётное сопротивление арматуры; z – плечо внутренней пары сил (приблизительно 0,9h).

**Задача.** Рассчитать максимальный изгибающий момент и требуемую площадь арматуры в железобетонной балке.

**Условия:** Длина пролета балки L – 6м; Постоянная равномерная нагрузка q =10 кН/м; Расчётное сопротивление арматуры $R_s = 435$ Мпа; Эффективная высота сечения балки $h_0 = 500$мм.

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot z}$$

где $z \approx 0{,}9 \cdot h_0 = 0{,}9 \cdot 500 = 450\ D1/4D1/4$

$$A_s = \frac{45 \cdot 10^6}{435 \cdot 450} \approx \frac{45 \cdot 10^6}{195750} \approx 229{,}7D1/4D1/4$$

**5. Устойчивость сжатого элемента (Эйлер)**

$$P_{D^{\circ}\bar{\bar{N}}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(K \cdot L)^2}$$

$P_{D^{\circ}\bar{\bar{N}}}$ — критическая сила потери устойчивости; K – коэффициент приведения длины (зависит от закреплений); L – длина элемента.

**Заключение.** Методы математического расчёта – это основа точного, эффективного и безопасного строительства. Они позволяют не только прогнозировать поведение конструкций, но и оптимизировать использование ресурсов, управлять рисками и минимизировать затраты.

**Литература**

*1. Р.Б.Салимов. «Математика для студентов строительных и технических специальностей»*

*2. В.Н.Орлов.,О.А.Ковальчук и др. «Математическое моделирование и расчёт строительных конструкций» монография.*

*3. В.Н.Сидоров, А.Б.Золотов и др. «Численные и аналитические методы расчёта строительных конструкций»*

*4. В.Н.Сидоров, В.К.Ахметов. «Математическое моделирование в строительстве»*

*5. В.Н.Сидоров, А.Б.Золотов и др. «Математические методы в строительной механике (с основами теории обобщённых функций)»*

*6. А.В.Рудько. «Математические расчёты в строительстве мостов» материалы VII Международной студенческой конференции, посвященные математическим расчётам в строительстве мостов.*

*7. Г.Аугусти., А.Баратта., Ф.Кашиати. «Вероятностные методы в строительном проектировании»*

*8. В.С.Сытник. «Основы расчёта и анализа точности геодезических измерений в строительстве»*

*9. А.М.Михайлов. «Основы расчёта элементов строительных конструкций в примерах»*

*10. М.М.Селимов., Ш.Р.Низамов. «Примеры расчёта и конструирования железобетонных и каменных конструкций»*

**DOI** 10.34660/INF.2025.40.21.024

# О ВЛИЯНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ НЕЙРОНА

**Нгуен Тхи Тху**
*аспирант*
*Казанский (Приволжский) федеральный университет*

***Аннотация.*** *Исследовано влияние температуры на электрическую возбудимость нейрона, описываемую классической моделью Ходжкина-Хаксли. Показано, что повышение температуры приводит к ускорению мембранной динамики, изменению формы потенциала действия и изменению устойчивости нейронного состояния. Результаты подчеркивают критическую роль температуры в регулировании нейронной активности и создают основу для более глубокого понимания температурной чувствительности возбудимых тканей.*

***Ключевые слова:*** *температура, потенциал действия, нейрон.*

## Введение

Температура является важным модулятором биологических процессов, включая возбудимость нейронов. Экспериментальные исследования показали, что кинетика ионных каналов обладает высокой чувствительностью к изменениям температуры [1]. Повышение температуры приводит к ускорению процессов активации и инактивации каналов, что может существенно изменить характер спонтанной и индуцированной активности нейронов [2]. В то же время снижение температуры замедляет мембранную динамику, удлиняет потенциалы действия и изменяет пороги возбуждения [3].

Воздействие температуры на нейронное поведение имеет важное физиологическое и патологическое значение. Такие состояния, как лихорадка, гипотермия или ишемия, могут существенно влиять на нейронную активность и функциональные характеристики [4, 5]. Кроме того, температурная регуляция нейронных сетей играет ключевую роль в процессах терморегуляции, циклах сна и бодрствования, а также в эпилептогенезе [6].

В данном исследовании мы расширяем классическую модель Ходжкина-Хаксли [7-8], вводя температурно-зависимую модификацию скоростей кинетики каналов на основе коэффициента $Q_{10}$. Рассматривая температуру в

качестве параметра бифуркации, мы систематически исследуем её влияние на устойчивость и динамику нейронной возбудимости с помощью численного моделирования и фазового анализа. Целью работы является углубленное понимание механизмов температурной модуляции поведения возбудимых мембран.

**1 Температурно-зависимые компоненты модели Ходжкина-Хаксли**

Модель Ходжкина-Хаксли (модель ХХ) определяется как система дифференциальных уравнений, описывающая поведение мембранного потенциала. В общем виде динамические уравнения модели ХХ выражаются следующим образом [9]

$$\frac{dV}{dt} = (I_{ext} - I_{ion})/C_m,$$

$$\frac{dm}{dt} = \frac{m_\infty(V) - m}{\tau_m(V,T)},$$

$$\frac{dh}{dt} = \frac{h_\infty(V) - h}{\tau_h(V,T)},$$

$$\frac{dn}{dt} = \frac{n_\infty(V) - n}{\tau_n(V,T)}.$$

где $V$ – мембранный потенциал, $I_{ext}$ – ток стимуляции, $I_{ion}$ – ионный ток через каналы, $C_m$ – ёмкость мембраны, $T$ – температура клетки, $n$ – переменная активации калиевого канала, m и h – переменные активации и инактивации натриевого канала соответственно, $m_\infty, h_\infty, n_\infty$ – установившиеся значения переменных *m, h* и *n*, а $\tau_m, \tau_h, \tau_n$ – временные константы переменных управления, зависящие от $V$ и $T$. Также переменные *m, n* и *h* играют роль управляющих параметров каналов в системе дифференциальных уравнений.

В случае одиночного нейрона [9, 10] модель ХХ описывает временную эволюцию мембранного потенциала следующим нелинейным дифференциальным уравнением первого порядка

$$C_m \frac{dV}{dt} = I_{ext} - G_{Na} m^3 h (V - E_{Na}) - G_K n^4 (V - E_K) - G_L.$$

Начальные значения основных параметров, соответствующие [9]: стимулирующий ток $I_{ext} = 6.2\ \mu A/\ cm^2$, ёмкость мембраны $C_m = 1\ \mu F/\ cm^2$, максимальная проводимость каналов $G_{Na} = 120\ mmho/cm^2$, $G_K = 36\ mmho/cm^2$, $G_L = 0.3\ mmho/cm^2$. Потенциалы равновесия для натрия, калия и ионов утечки соответственно $E_{Na}$, $E_K$ и $E_L$ рассчитываются по уравнению Нернста [10]. Для описания динамики поведения каналов вводятся новые постоянные параметры $\alpha_i$ и $\beta_i$ (скорости открытия и закрытия каналов), где $i$ обозначает

тип ионного канала. Динамика переменных *m*, *n* и *h* описывается следующими уравнениями

$$\frac{di}{dt} = \alpha_i(V)(1-i) - \beta_i(V)i, \qquad i = m, h, n.$$

При интерполяции результатов модели ХХ с экспериментальными данными [9] были найдены следующие выражения для коэффициентов $\alpha$ и $\beta$:

$$\alpha_n(V) = \Phi(T)0.01\frac{10-V}{exp\left(\frac{10-V}{10}\right)-1}, \quad \beta_n(V) = \Phi(T)0.125exp\left(\frac{-V}{80}\right),$$

$$\alpha_m(V) = \Phi(T)0.1\frac{25-V}{exp\left(\frac{25-V}{10}\right)-1}, \quad \beta_m(V) = \Phi(T)4exp\left(\frac{-V}{18}\right),$$

$$\alpha_h(V) = \Phi(T)0.07exp\left(\frac{-V}{20}\right), \quad \beta_h(V) = \Phi(T)\frac{1}{exp\left(\frac{30-V}{10}\right)+1},$$

где $\Phi(T)$ – температурная зависимость параметров мембраны. Доказано, что такие свойства мембраны, как гибкость, неоднородность и проницаемость, зависят от температуры, электромагнитного поля и давления. Кроме того, модель ХХ предсказывает, что ионные каналы также чувствительны к изменениям температуры [11].

В недавних исследованиях учёные использовали альтернативный метод стимуляции нейронов с помощью инфракрасного излучения низкой интенсивности: повышение температуры приводило к увеличению электрической возбудимости нейронов [12]. Это связано с тем, что инфракрасное излучение хорошо поглощается тканями, вызывая фототермический эффект при соответствующих длинах волн. Более того, существует ряд биофизических свойств возбудимых клеток, обладающих температурной чувствительностью, как явной, так и скрытой. Примерами таких процессов являются кинетика открытия и закрытия ионных каналов, максимальная проводимость каналов и равновесные потенциалы.

Температурно-зависимые компоненты модели ХХ включают константы скорости, максимальную проводимость мембраны и потенциалы Нернста. Электрическая активность нейронов зависит от температуры мембранного участка, причём изменения активности происходят за счёт модуляции скорости открытия и закрытия ионных каналов.

Влияние температуры на потенциал действия в модели ХХ учитывается с помощью температурного коэффициента $Q_{10}$ [13], который оценивает изменение скорости реакции при увеличении температуры на $10°C$

$$Q_{10} = \left(\frac{X_1}{X_2}\right)^{(T_1-T_2)/10},$$

где $X_1$ и $X_2$ – биофизические параметры при температурах $T_1$ и $T_2$, такие как температура, заряд, pH и давление. Для построения требуемой модели

$T_2$ выбирается в качестве опорной температуры, при которой проводились электрофизиологические эксперименты.

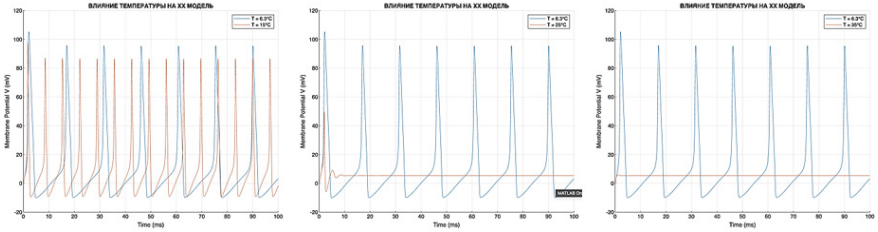
Коэффициент $Q_{10}$ применяется ко всем значениям $\alpha$ и $\beta$ для переменных $n$, $m$ и $h$, чтобы учесть их температурную чувствительность. В данном исследовании в качестве опорной температуры выбрано значение $T_2 = 6{,}3\,°C$ [11]. Согласно [13], из закона Аррениуса следует, что отношение $X_1/X_2 \approx 3$, и температурная функция $\Phi(T)$ определяется следующим образом

$$\Phi(T) = Q_{10} = 3^{(T-6.3)/10}.$$

Изменение температуры в модели ХХ влияет на три параметра: равновесный потенциал, максимальную проводимость мембраны и зависящие от напряжения константы скорости $\alpha_i$ и $\beta_i$.

**2 Численные эксперименты**

На рисунке 1 представлены результаты численных расчетов. Показано, что при постоянном стимулирующем токе с повышением температуры окружающей среды характер потенциала действия существенно меняется.




*а)* $T = 6.3°C$ *и* $T = 15°C$ *б)* $T = 6.3°C$ *и* $T = 25°C$ *в)* $T = 6.3°C$ *и* $T = 35°C$

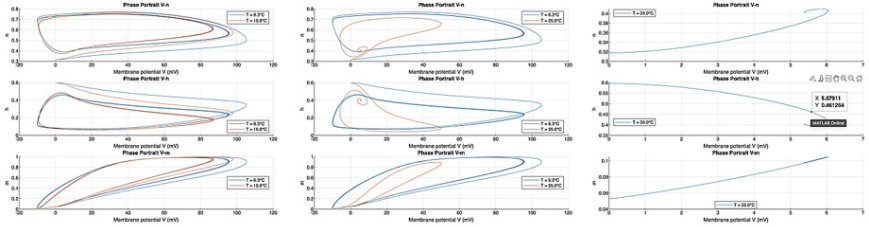
***Рисунок 1.*** *Изменение потенциала действия при повышении температуры окружающей среды*

При температуре T = 6.3°C стабильные колебания (Рис. 1а) обусловлены существованием устойчивого предельного цикла, что видно на фазовых плоскостях ($V$, $n$), ($V$, $h$) и ($V$, $m$) (Рис. 2а). Это начальная эталонная температура модели ХХ, согласующаяся с экспериментальными данными по волокнам нерва кальмара, которые показывают медленную и длительную передачу нервного импульса.

При повышении температуры до T = 15°C частота генерации импульсов увеличивается, а амплитуда потенциалов действия снижается по сравнению с температурой 6.3°C (Рис. 1а). Это указывает на то, что, хотя кинетика ионных каналов ускоряется с ростом температуры, максимальный ионный ток во время всплеска уменьшается. На фазовых портретах петли становятся более узкими, а траектории демонстрируют более быструю динамику (Рис. 2а).

При температуре T = 25°C генерируется только один потенциал действия, после чего мембранный потенциал быстро возвращается в состояние покоя (Рис. 1б). Это свидетельствует о том, что система теряет способность к поддержанию повторяющихся всплесков при более высоких температурах. В фазовом пространстве траектории значительно сжимаются и проявляют резкие переходы; спиральная траектория указывает на тенденцию системы к подавлению колебаний и переходу к статической стабильности (Рис. 2б).

При температуре T = 35°C потенциалы действия не инициируются (Рис. 1в). Мембранный потенциал остаётся ниже порогового значения, несмотря на внешнюю стимуляцию. На фазовых портретах траектории сильно сжаты вокруг состояния покоя, и замкнутые циклы отсутствуют (Рис. 2в). Это свидетельствует о том, что переменные активации *m*, *n* и *h* реагируют слишком быстро, чтобы создать достаточный ионный ток для запуска потенциала действия.



*а)* $T = 6.3°C$ и $T = 15°C$ *б)* $T = 6.3°C$ и $T = 25°C$ *в)* $T = 35°C$

***Рисунок 2.*** *Зависимость переменных стробирования (m, h, n) от потенциала (V)*

Полученные результаты подчеркивают, что умеренное повышение температуры (до 15°C) усиливает возбудимость нейронов, тогда как чрезмерное повышение температуры нарушает генерацию и поддержание потенциалов действия. Анализ фазовых портретов дополнительно проясняет, как динамическое поведение переменных открытия-закрытия меняется с температурой, предоставляя более глубокое понимание нелинейной природы реакции нейронов на температурные изменения.

**Заключение**

Автором исследовано влияние температуры на устойчивость и динамическое поведение нейронной модели XX. Путем изменения температуры окружающей среды при постоянной величине внешней стимуляции было показано, что температура существенно модулирует как амплитуду, так и частоту потенциалов действия. Умеренное повышение температуры (до 15 °C) усиливает возбудимость нейронов за счет ускорения кинетики ионных каналов, что приводит к более быстрым, но менее амплитудным потен-

циалам действия. Однако дальнейшее повышение температуры (до 25 °C и 35 °C) нарушает способность нейрона генерировать и поддерживать повторяющиеся разряды, в конечном итоге приводя к полной утрате инициации потенциала действия.

Анализ фазовых портретов позволил глубже понять механизмы, лежащие в основе этих изменений, показав, как траектории управляющих переменных постепенно переходят от стабильных предельных циклов к сжатым статическим конформациям по мере повышения температуры. Полученные результаты подчеркивают нелинейный и высокочувствительный характер зависимости нейронной активности от температурных условий. Понимание таких температурно-зависимых процессов имеет важное значение как для объяснения физиологических реакций в различных термических средах, так и для развития температурно-чувствительных нейронных моделей в вычислительной нейронауке.

**Литература**

*1. Y. Hille, "Ion Channels of Excitable Membranes," 3rd ed., Sinauer Associates, 2001.*

*2. B. Katz and O. H. Schmitt, "Electric interaction between two adjacent nerve fibres," Journal of Physiology, vol. 97, no. 4, pp. 471–488, 1940.*

*3. L. O. Schmitt, F. H. Sandow, and A. T. Winfree, "Temperature-dependence of membrane properties," Journal of Membrane Biology, vol. 76, no. 3, pp. 211–225, 1983.*

*4. S. A. Thompson, "Fever and neuronal function," Frontiers in Cellular Neuroscience, vol. 6, article 24, 2012.*

*5. S. J. Schiff and H. R. Gray, "Hypothermia and neuronal dynamics," Annual Review of Neuroscience, vol. 25, pp. 487–508, 2002.*

*6. C. T. Shih, Y. H. Yeh, and J. S. Liaw, "Temperature effects on synchronization and excitability in neuronal networks," Physical Review E, vol. 79, no. 4, 041923, 2009.*

*7. A. L. Hodgkin and A. F. Huxley, "A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve," The Journal of Physiology, vol. 117, no. 4, pp. 500–544, 1952.*

*8. E. M. Izhikevich, "Dynamical Systems in Neuroscience: The Geometry of Excitability and Bursting," MIT Press, 2007.*

*9. M. G. Johnson, S. Chartier. Spike neural models part I: the Hodgkin-Huxley model. Quant. Methods Psychol. 2017;13(2):105–119. doi: 10.20982/tqmp.13.2.p105.*

*10, W. H. Reinmuth. Nernst-controlled currents in hanging-drop polarography. J. Am. Chem. Soc. 1957;79(24):6358–6360. doi: 10.1021/ja01581a004.*

*11. A. L. Hodgkin, A. F. Huxley, B. Katz. Measurement of current-voltage relations in the membrane of the giant axon of Loligo. J. Physiol. 1952;116(4):424–448. doi: 10.1113/jphysiol.1952.sp004716.*

*12. J. M. Cayce, C. C. Kao, J. D. Malphrus, P. E. Konrad, A. Mahadevan-Jansen, E. D. Jansen. Infrared neural stimulation of thalamocortical brain slices. IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron. 2009;16(3):565–572. doi: 10.1109/JSTQE.2009.2032424.*

*13. B. Frankenhaeuser, L. E. Moore. The effect of temperature on the sodium and potassium permeability changes in Myelinated Nerve Fibres of Xenopus Laevis. J. Physiol. 1963;169:431–437. doi: 10.1113/jphysiol.1963.sp007269.*

**DOI** 10.34660/INF.2025.89.71.025

# ИСТОРИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ТЯЖЁЛОЙ АТЛЕТИКИ

**Гиренко Лариса Александровна**
*кандидат биологических наук, доцент*
*Сибирский государственный университет водного транспорта*
**Гришев Данил Романович**
*студент*
*Сибирский государственный университет водного транспорта*

***Аннотация.*** *В данном реферате рассматривается эволюция тяжёлой атлетики как спортивной дисциплины, её теоретические основы и методические подходы к тренировочному процессу. Проведён анализ основных этапов развития тяжёлой атлетики, современных проблем и вызовов, стоящих перед спортсменами и тренерским составом. Исследованы научные и практические аспекты подготовки тяжелоатлетов, включая принципы периодизации, восстановления и индивидуализации тренировочных нагрузок. Особое внимание уделено тенденциям развития тяжёлой атлетики в XXI веке.*

***Ключевые слова:*** *тяжёлая атлетика, история, методика, тренировка, теория спорта, подготовка спортсменов.*

**Введение**

Тяжёлая атлетика является одним из старейших и авторитетных видов спорта, требующим от спортсмена развития значительной силы, точности техники и психологической устойчивости. За долгие годы существования тяжёлая атлетика обрела чёткую методологическую основу и систему спортивной подготовки. Современные реалии тренировочного процесса требуют постоянного научного подхода, что делает актуальным изучение теории и методики тяжелоатлетического спорта [1].

История развития тяжёлой атлетики

Истоки тяжёлой атлетики уходят в древние времена, к цивилизациям Древней Греции, где подъём тяжестей являлся частью подготовки воинов. Демонстрация физической силы в разных культурах была показателем мужества и достоинства. Современные черты тяжёлая атлетика приобрела в

XIX веке в Европе, когда началась систематизация и формирование правил. Первый чемпионат мира состоялся в 1891 году, а с 1896 года тяжёлая атлетика официально вошла в программу Олимпийских игр. В XX веке произошла окончательная стандартизация правил, введены весовые категории, сложилась международная спортивная система [2].

Теоретические основы тяжёлой атлетики

Теоретическая база тяжёлой атлетики включает биомеханику движений, физиологию и спортивную психологию. Подготовка тяжелоатлетов строится на адаптации организма к интенсивным и кратковременным нагрузкам, связанным с подъёмом тяжёлого спортивного снаряда. Важнейшая особенность тяжёлой атлетики — необходимость гармоничного развития двигательных и силовых качеств в сочетании с высокой техникой исполнения упражнений. Спортсмен должен владеть техникой рывка и толчка, сочетать физическую силу с точностью и концентрацией [2].

Методика тренировок тяжелоатлетов

Тренировочный процесс в тяжёлой атлетике организован на принципах циклирования и периодизации нагрузки. Подготовительный, соревновательный и переходный периоды характеризуются различными акцентами на общую физическую подготовку, развитие техники, силы и взрывной мощности. Помимо основных упражнений (рывок и толчок), в тренировочный процесс включаются вспомогательные упражнения, такие как приседания, становая тяга и подъёмы на грудь. Важной частью методики являются разгрузочные недели, направленные на восстановление спортсменов и предотвращение состояния перетренированности [3].

Проблемы и вызовы в тяжёлой атлетике

В современной тяжёлой атлетике имеются серьёзные проблемы: допинг, чрезмерные тренировочные нагрузки и высокий уровень травматизма. Несоблюдение режима восстановления и перегрузка могут привести к хроническим заболеваниям опорно-двигательного аппарата. Также остро стоит вопрос популяризации тяжёлой атлетики среди молодёжи и женщин, поскольку в обществе всё ещё сохраняются стереотипы о её исключительно мужском характере.

Современные тенденции развития тяжёлой атлетики Элементы тяжёлой атлетики всё чаще используются в таких популярных направлениях, как кроссфит, что способствует росту интереса к классическим упражнениям со штангой. В фитнес-индустрии распространено освоение техники тяжёлой атлетики в качестве базового элемента общей физической подготовки. Одной из важных тенденций является цифровизация: тренеры активно применяют видеоанализ техники, используют различные сенсоры и онлайн-платформы для эффективного контроля и планирования тренировочных процессов.

Тяжёлая атлетика в молодёжной и школьной системе спорта

Организация школьных секций, проведение соревнований среди молодёжи и интеграция тяжёлой атлетики в дополнительное образование способствуют раннему выявлению и развитию спортивных талантов. Включение тяжёлой атлетики в воспитательные программы помогает подросткам развивать стрессоустойчивость, дисциплину и уверенность, снижая риски проявления девиантного поведения [4].

Женская тяжёлая атлетика

Становление и перспективы Женская тяжёлая атлетика получила официальное признание и вошла в программу Олимпийских игр в 2000 году. За прошедшие годы спортсменки доказали свою высокую конкурентоспособность и важность женского участия в тяжёлой атлетике. Постепенно исчезают стереотипы о том, что тяжёлая атлетика лишена женственности, чему способствует демонстрация высокой эстетики и достижений женщин-спортсменок. Дальнейшее развитие женского направления зависит от поддержки спортивных федераций, создания доступной тренировочной инфраструктуры и популяризации через СМИ [2].

Заключение Тяжёлая атлетика — это сложная и многогранная спортивная дисциплина, развитие которой основано на богатой истории, глубокой теоретической базе и научно обоснованной методике подготовки спортсменов. Современные тенденции, такие как цифровизация, популяризация среди молодёжи и активное развитие женского спорта, делают тяжёлую атлетику актуальной и перспективной.

**Список литературы**

*1. Лапуто, А. П. Теория и методика тяжёлой атлетики. — М.: Олимп, 2020. – 78 с.*

*2. Медведев, А. С. Основы подготовки тяжелоатлетов. — СПб.: Спорт, 2018. – 63 с.*

*3. Бубнов, А. И. Спортивная травматология и восстановление в тяжёлой атлетике. — М.: Физкультура и спорт, 2021. – 217 с.*

*4. Фадеев, И. В. Актуальные проблемы подготовки юных тяжелоатлетов // Вестник спортивной науки. — 2022. — № 2. — С. 12–18.*

# ЗАМЕТКИ

# ЗАМЕТКИ

# ЗАМЕТКИ

# ЗАМЕТКИ

Научное издание

# Высшая школа: научные исследования

Материалы Межвузовского международного конгресса
(г. Москва, Конгресс 15 мая 2025 г.)

Редактор А.А. Силиверстова
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 15.05.2025 г. Формат 60x84/16.
Усл. печ.л. 37,8. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре
издательства Инфинити