

Научно-исследовательский центр «Иннова»



**ИННОВА**

научный центр

**НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ  
ПОДХОДЫ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ**

Сборник научных трудов по материалам  
XIX Международной научно-практической конференции,  
26 июня 2026 года, г.-к. Анапа

Анапа  
2026

УДК 00(082) + 001.18 + 001.89

ББК 94.3 + 72.4: 72.5

НЗ4

**Научный редактор:**  
Скорикова Екатерина Николаевна

**Редакционная коллегия:**

**Бондаренко С. В.**, к.э.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Дегтярев Г. В.**, д.т.н., профессор (Россия, г. Краснодар), **Хилько Н. А.**, д.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Ожерельева Н. Р.**, к.э.н., доцент (Россия, г. Анапа), **Жиянова Н. Э.**, к.э.н., профессор (Узбекистан, г. Ташкент), **Климов С. В.** к.п.н., доцент (Россия, г. Пермь), **Михайлов В. И.** к.ю.н., доцент (Россия, г. Москва).

**НЗ4 Научные достижения и инновационные подходы: фундаментальные и прикладные аспекты.** Сборник научных трудов по материалам XIX Международной научно-практической конференции (г.-к. Анапа, 26 июня 2026 г.). – Анапа: НИЦ ЭСП в ЮФО, 2026. - 155 с.

В настоящем издании представлены материалы XIX Международной научно-практической конференции «Научные достижения и инновационные подходы: фундаментальные и прикладные аспекты», состоявшейся 26 июня 2026 года в г.-к. Анапа. Материалы конференции посвящены актуальным проблемам науки, общества и образования. Рассматриваются теоретические и методологические вопросы в социальных, гуманитарных и естественных науках.

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

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

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

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:  
[www.innova-science.ru](http://www.innova-science.ru).

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

© Коллектив авторов, 2026.

© ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО

(подразделение НИЦ «Иннова»), 2026.

**ISBN 978-5-97873-048-7**

## СОДЕРЖАНИЕ

### МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

#### **РОЛЬ ГЕНЕТИКИ В ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ОНКОЛОГИЧЕСКИМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ГЕНОМНОГО СКРИНИНГА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРАКТИКЕ**

*Акилова Надежда Алексеевна*

*Михайлова Кира Олеговна*

*Ничога Александр Андреевич*

*Курбанова Амина Салмановна ..... 7*

#### **ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ АУТОИММУННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ЗНАЧЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ И БИОМАРКЕРОВ ДЛЯ ВЫБОРА ТЕРАПИИ**

*Акилова Надежда Алексеевна*

*Михайлова Кира Олеговна*

*Ничога Александр Андреевич*

*Курбанова Амина Салмановна ..... 12*

#### **МУКОВИСЦИДОЗ: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ПАТОГЕНЕЗА**

*Акилова Надежда Алексеевна*

*Михайлова Кира Олеговна*

*Ничога Александр Андреевич*

*Курбанова Амина Салмановна ..... 17*

#### **БОЛЕЗНЬ ДОКТОРА СТРЕЙНДЖЛАВА: ЭТИОЛОГИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ПАТОГЕНЕЗ, ПОДХОДЫ К ТЕРАПИИ**

*Акилова Надежда Алексеевна*

*Михайлова Кира Олеговна*

*Ничога Александр Андреевич*

<i>Курбанова Амина Салмановна</i> .....	22
<b>ПРОФИЛАКТИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ОБРАЗА ЖИЗНИ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММ ПО СНИЖЕНИЮ ВЕСА И ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ</b>	
<i>Акилова Надежда Алексеевна</i>	
<i>Михайлова Кира Олеговна</i>	
<i>Ничога Александр Андреевич</i>	
<i>Покровская Виктория Викторовна</i> .....	27
<b>НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА: ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДИЕТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ</b>	
<i>Акилова Надежда Алексеевна</i>	
<i>Михайлова Кира Олеговна</i>	
<i>Ничога Александр Андреевич</i>	
<i>Покровская Виктория Викторовна</i> .....	32
<b>ТЕЛЕМЕДИЦИНА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ УДАЛЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ</b>	
<i>Акилова Надежда Алексеевна</i>	
<i>Михайлова Кира Олеговна</i>	
<i>Ничога Александр Андреевич</i>	
<i>Покровская Виктория Викторовна</i> .....	39
<b>УСТОЙЧИВОСТЬ БАКТЕРИЙ К АНТИБИОТИКАМ В КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ПАНДЕМИИ: ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ РОСТУ РЕЗИСТЕНТНОСТИ, И ВОЗМОЖНЫЕ СТРАТЕГИИ БОРЬБЫ</b>	
<i>Акилова Надежда Алексеевна</i>	
<i>Михайлова Кира Олеговна</i>	
<i>Ничога Александр Андреевич</i>	
<i>Покровская Виктория Викторовна</i> .....	44

**3D- ПЕЧАТЬ ОРГАНОВ, НА КАКОМ ЭТАПЕ НАХОДИТСЯ  
СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ДЛЯ  
ПЕРЕСАДКИ**

*Михайлова Кира Олеговна*

*Ничога Александр Андреевич*

*Акилова Надежда Алексеевна*

*Покровская Виктория Викторовна..... 50*

**ГЕННАЯ ТЕРАПИЯ: КАК МЕТОД РЕДАКТИРОВАНИЯ  
ГЕНОМА (CRISPR) ЛЕЧАТ НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ**

*Михайлова Кира Олеговна*

*Ничога Александр Андреевич*

*Акилова Надежда Алексеевна*

*Покровская Виктория Викторовна..... 56*

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИИ) В ДИАГНОСТИКЕ:  
СМОЖЕТ ЛИ НЕЙРОСЕТЬ ЗАМЕНИТЬ ВРАЧА-РЕНТГЕНОЛОГА**

*Михайлова Кира Олеговна*

*Ничога Александр Андреевич*

*Акилова Надежда Алексеевна*

*Курбанова Амина Салмановна..... 62*

**БИОНИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ «МОЗГ –  
КОМПЬЮТЕР»: КАК ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВРАЩАЮТ ЗРЕНИЕ, СЛУХ  
И СПОСОБНОСТЬ ДВИГАТЬСЯ**

*Михайлова Кира Олеговна*

*Ничога Александр Андреевич*

*Акилова Надежда Алексеевна*

*Курбанова Амина Салмановна..... 68*

**БИОНИЧЕСКОЕ ЗРЕНИЕ: ОТ ТЬМЫ К СВЕТУ:  
CAR-T-КЛЕТОЧНАЯ ТЕРАПИЯ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ  
ОНКОГЕМАТОЛОГИИ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ КАРДИОЛОГИИ**

*Сытдыков Ильнар Халитович..... 76*

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

### **THE ESSENCE AND ROLE OF SUSTAINABLE TOURISM IN THE COUNTRY'S ECONOMY**

*Baidilda Anel Maratkyzy* ..... 83

## **ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

### **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ИНДУСТРИИ УПАКОВКИ. НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ**

*Евгеньев Аким Сергеевич* ..... 88

## **ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ**

### **ОСОБЕННОСТИ ВОЗМЕЩЕНИЯ МОРАЛЬНОГО ВРЕДА В ДОГОВОРНЫХ И НЕДОГОВОРНЫХ ПРАВООТНОШЕНИЯХ**

*Крамина Полина Сергеевна* ..... 94

### **ОСОБЕННОСТИ СУДЕБНОГО ДОКАЗЫВАНИЯ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВА В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ**

*Симиренко Виталий Федорович* ..... 104

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ МЕХАНИЗМА ЗАЩИТЫ ПРАВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ**

*Симиренко Яна Александровна* ..... 118

### **ПОНЯТИЯ ВИНЫ, СЛУЧАЯ И НЕПРЕОДОЛИМОЙ СИЛЫ В РОССИЙСКОМ ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ**

*Сыркова Алёна Николаевна* ..... 128

### **ПРИНЦИП СВОБОДЫ ДОГОВОРА И ЕГО ДОПУСТИМОСТЬ В МОДЕЛИРОВАНИИ ДОГОВОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

*Шектарев Андрей Сергеевич* ..... 138

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

### **МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПЕРЕВОЗОК НА МОРСКИЕ НЕФТЯНЫЕ ПЛАТФОРМЫ**

*Рамазанов Ильдар Эмильевич* ..... 148

## МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

---

УДК 61

### РОЛЬ ГЕНЕТИКИ В ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ОНКОЛОГИЧЕСКИМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ГЕНОМНОГО СКРИНИНГА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРАКТИКЕ

Акилова Надежда Алексеевна

Михайлова Кира Олеговна

Ничога Александр Андреевич

Курбанова Амина Салмановна

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

*Аннотация.* В данной работе представлены основные современные методы, которые помогают на ранних этапах выявлять у людей предрасположенность к онкологическим заболеваниям, а так же бороться с ними, помогая не допускать перехода на следующую стадию развития злокачественного процесса.

*Abstract.* This paper presents the main modern methods that help to identify pre-disposition to cancer in people at early stages, as well as to combat them, helping to prevent the transition to the next stage of the malignant process

**Ключевые слова:** рак, неинвазивная, ранняя, ДНКдиагностика, кровь, скрининг, тест-система, маркер, секвенирование, ПЦР

**Key words:** cancer, non-invasive, early, DNA diagnostics, blood, screening, test system, marker, sequencing, PCR

**Роль генетики в предрасположенности к раку:** Генетика играет определяющую роль в понимании механизмов развития онкологических заболеваний,

позволяя перейти от реактивного лечения к превентивной и персонализированной медицине. Хотя большинство случаев рака являются спорадическими (приобретенными), около 5–10% злокачественных опухолей имеют наследственную природу, обусловленную мутациями в половых клетках

Генетическая предрасположенность — это не наследование самой болезни, а наследование дефектного гена, значительно повышающего вероятность развития рака в течение жизни.

**Наследственные онкосиндромы:** Мутации передаются от родителей к детям. Наличие такого гена часто означает очень высокий риск развития опухоли (например, при синдроме Ли-Фраумени или синдроме Линча).

**Ключевые гены:** наиболее известные — *BRCA1* и *BRCA2*, мутации в которых обуславливают 15% случаев рака яичников и молочной железы. Другие примеры: гены *MLH1*, *MSH2*, *MSH6*, *PMS2* (синдром Линча, рак толстой кишки).

#### **Методы диагностики:**

Жидкостная биопсия — инновационный метод диагностики, основанный на анализе жидкостей организма, таких как кровь, моча или спинномозговая жидкость. С помощью этого подхода выявляют циркулирующие опухолевые клетки (ЦОК) и фрагменты ДНК, которые выделяются в кровоток при развитии раковых новообразований. В отличие от традиционной биопсии, для которой требуется забор ткани непосредственно из опухоли, жидкостная биопсия оценивает состояние организма по анализу жидкостей, что делает метод менее инвазивным и более безопасным.

**Преимущества жидкостной биопсии:** Одно из ключевых преимуществ жидкостной биопсии: способность выявлять рак на самых ранних стадиях, когда заболевание ещё не проявило себя клинически. Так же важным плюсом является способность выявлять метастатические процессы. Благодаря анализу циркулирующих в крови опухолевых клеток, врачи могут своевременно обнаружить начало метастазирования и скорректировать тактику лечения. Что важно для пациентов, у которых рак находится в продвинутой стадии или имеет агрессивный характер.

**Применение жидкостной биопсии в клинической практике:** используется для диагностики различных типов онкологии, таких как рак лёгких, молочной железы, простаты, поджелудочной железы и иных. Врачи применяют её для ранней диагностики, и для контроля за эффективностью лечения. В ходе терапии опухоль изменяет свои свойства, становясь менее чувствительной к препаратам. Жидкостная биопсия позволяет отслеживать эти изменения здесь и сейчас и корректировать лечение, исходя из текущего состояния опухоли, жидкостная биопсия помогает в выявлении минимальных остаточных заболеваний, которые могут быть причиной рецидивов. Даже после успешного хирургического удаления опухоли, в организме пациента могут оставаться циркулирующие опухолевые клетки, способные спровоцировать повторное развитие болезни. Жидкостная биопсия помогает вовремя обнаружить эти клетки и принять меры для предотвращения рецидива.

**Работа жидкостной терапии:** Данный метод основывается на двух ключевых методах: выявление циркулирующих опухолевых клеток и анализ циркулирующей опухолевой ДНК. ЦОК — клетки, которые отделяются от опухоли и попадают в кровоток. Их наличие в крови свидетельствует о том, что в организме развивается злокачественный процесс. Циркулирующая опухолевая ДНК — фрагменты генетического материала, которые высвобождаются в кровь при гибели раковых клеток. Для проведения анализа врач берёт образец крови у пациента. Затем образец отправляется в лабораторию, где с помощью высокочувствительных методов, таких как полимеразная цепная реакция (ПЦР) или секвенирование нового поколения (NGS), проводится исследование на наличие ЦОК или опухолевой ДНК. Полученные результаты позволяют врачу оценить, присутствуют ли в организме признаки рака, определить его тип и стадию, выявить возможные мутации, влияющие на выбор тактики лечения.

**Секвенирование нового поколения: применение для молекулярно генетических исследований в онкологии:** Технологии NGS позволяют одновременно секвенировать тысячи молекул ДНК на основе биопсии, повышая скорость исследования, объём данных и снижая себестоимость анализа. Принцип

NGS основан на массовом параллельном секвенировании однонитевых библиотек фрагментированной ДНК. Для высокопроизводительного секвенирования доступны коммерческие платформы: HiSeq, MiSeq и NextSeq 500 (Illumina), Roche 454 GS, Ion Torrent (Thermo Fisher Scientific) и SOLiD (Applied Biosystems).

Подготовка библиотек включает: фрагментирование ДНК до 300–500 нуклеотидных пар; присоединение секвенсовых адаптеров к концам фрагментов; амплификацию библиотек. Секвенирование выполняется путём синтеза новых фрагментов ДНК на одноцепочечных библиотеках-матрицах. При встраивании каждого нуклеотида прибор регистрирует сигнал. После секвенирования данные обрабатывают с помощью биоинформатики или специального ПО — исключают риды низкого качества, выравнивают относительно референсной последовательности или собирают *de novo*, анализируют результаты для выявления генетических вариантов, оценки экспрессии генов и идентификации новых генов и регуляторных элементов.

**Применение NGS в клинической онкологии:** В зависимости от поставленной задачи, технологии NGS позволяют секвенировать как весь геном или экзом, так и использовать панели, включающие только необходимые таргетные гены, изменения в которых характерны для каждой локализации опухоли, тем самым снижая себестоимость анализа, увеличивая его производительность и упрощая обработку и интерпретацию полученных данных. Такие генетические тесты являются диагностическими и прогностическими факторами в клинической онкологии и играют важную роль при выборе тактики лечения для каждого пациента.

**Исследование циркулирующей опухолевой ДНК:** Чувствительность NGS позволяет выявлять специфические мутации в циркулирующей опухолевой ДНК (цоДНК) в плазме крови (Diaz, Bardelli, 2014). Forshew et al. (2012) с помощью высокопроизводительного секвенирования идентифицировали соматические мутации в генах KRAS, TP53 и EGFR даже при низкой частоте мутантного аллеля (около 2 %). Уровень цоДНК растёт с прогрессированием заболевания и

снижается после успешного лечения, что делает метод подходящим для неинвазивного мониторинга ответа опухоли на терапию (Brennan et al., 2014). Кроме того, NGS помогает обнаруживать новые мутации в цодНК, возникающие в ходе терапии и приводящие к резистентности опухоли (Leary et al., 2012; Diaz et al., 2013; Murtaza et al., 2013).

### Список литературы

1. Иванов М. В., Новикова Е. И., Баранова А.В. и др. Опыт использования высокопроизводительного секвенирования (NGS) для подбора таргетной терапии при немелкоклеточном раке легкого: преимущества и ограничения. / Международный ежеквартальный научно-практический журнал по онкологии "Злокачественные опухоли". Москва. 2015. №4. С. 310-311.
2. Немцова М. В., Танас А. С., Алексеева Е. А. и др. Соматические и герминальные мутации при раке желудка. / Молекулярная медицина. 2015. №4. С.28-34.
3. Снигирева Г. П., Агаджанян А.В., Новицкая Н. Н. и др. Роль молекулярно-генетического исследования при раке молочной железы. / Международный ежеквартальный научнопрактический журнал по онкологии "Злокачественные опухоли". Москва. 2014. №3. С. 213.
4. Berger M F., Lawrence M S., Demichelis F. et al. The genomic complexity of primary human prostate cancer. / Nature. 2011. V. 470. N. 7333. P. 214–220.
5. Berglund E C., Kiialainen A., Syvä nen, A C. Next-generation sequencing technologies and applications for human genetic history and forensics. / Investig. Genet., 2011. V. 2. P. 23.

УДК 61

**ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ЛЕЧЕНИИ  
АУТОИММУННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ: ЗНАЧЕНИЕ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ И БИОМАРКЕРОВ  
ДЛЯ ВЫБОРА ТЕРАПИИ**

**Акилова Надежда Алексеевна**

**Михайлова Кира Олеговна**

**Ничога Александр Андреевич**

**Курбанова Амина Салмановна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** Аутоиммунные заболевания связаны с нарушением иммунной толерантности и повреждением собственных тканей организма. Традиционные методы лечения часто имеют побочные эффекты. Инновационные подходы — моноклональные антитела (например, ингибиторы ФНО- $\alpha$ ), генная терапия (CRISPR-Cas9) и клеточная терапия (аутологичные T-регуляторные клетки) — показывают высокую эффективность при ревматоидном артрите, болезни Крона и других патологиях. Для внедрения этих методов в практику нужны унифицированные протоколы и чёткие критерии их применения.*

***Abstract.** Autoimmune diseases are associated with impaired immune tolerance and damage to the body's own tissues. Traditional treatment methods often have side effects. Innovative approaches, such as monoclonal antibodies (e.g., TNF- $\alpha$  inhibitors), gene therapy (CRISPR-Cas9), and cell therapy (autologous T-regulatory cells), have shown high efficacy in treating rheumatoid arthritis, Crohn's disease, and other pathologies. To implement these methods in practice, standardized protocols and clear criteria for their use are necessary.*

**Ключевые слова:** аутоиммунные заболевания, моноклональные антитела, генная терапия, клеточная терапия, персонализированная медицина

**Keywords:** autoimmune diseases, monoclonal antibodies, gene therapy, cell therapy, personalized medicine

Аутоиммунные заболевания (АИЗ) представляют собой группу патологий, характеризующихся агрессией иммунной системы против собственных тканей организма. Их распространенность неуклонно растет, что обусловлено как улучшением диагностики, так и изменениями экологических и социальных факторов. Традиционные методы лечения, включающие иммуносупрессивную терапию, обладают значительными побочными эффектами, что обуславливает необходимость поиска новых подходов к терапии. В последние годы инновационные методики, основанные на персонализированной медицине, биоинженерии и применении высокотехнологичных препаратов, демонстрируют значительный потенциал в лечении АИЗ.

**CAR-T клетки в лечении системной красной волчанки:** Системная красная волчанка характеризуется нарушением регуляции В- и плазматических клеток, которые играют важную роль в выработке антител, в том числе аутоантител, направленных против собственных антигенов организма. Применение CAR-T клеток обеспечивает истощение этих клеток, что приводит к индукции устойчивой безмедикаментозной ремиссии, особенно в рефрактерных случаях, когда обычные методы лечения неэффективны. Таким образом, критерии включения для CAR-T терапии включают тяжелую и активную форму СКВ, которая не поддается лечению традиционными методами лечения.

Принцип работы данной терапии в лечении СКВ:

Сбор материала: У пациента берут кровь и выделяют из нее Т-лимфоциты, затем в лабораторных условиях в ДНК Т-клеток внедряют ген, который начинает производить химерные антигенные рецепторы (CAR). Эти рецепторы нацелены на белок  $CD19$ , который находится на поверхности всех В-клеток, включая патологические. Затем происходит этап культивирования, где модифицированные клетки размножают в лаборатории, после чего полученные клетки

вводят обратно в кровоток. После введения в кровоток Обновленные Т-клетки распознают В-лимфоциты и полностью их уничтожают (включая плазматические клетки, производящие аутоантитела). Далее происходит реактивация иммунитета, и новые Т-клетки уничтожают В-клетки (через некоторое время костный мозг производит здоровые В-лимфоциты), что приводит к глубокой и длительной ремиссии).

### Моноклональная терапия

Моноклональные антитела представляют собой один из наиболее перспективных методов лечения АИЗ. Основным механизмом действия моноклональных антител заключается в их способности специфически связываться с целевыми антигенами посредством специфических фрагментов, что обеспечивает высокую аффинность к провоспалительным цитокинам или клеточным рецепторам (например, к фактору некроза опухолей- $\alpha$ , ФНО- $\alpha$ ), с последующим блокированием взаимодействия с рецепторами ФНО1 и ФНО2. Такое связывание препятствует активации провоспалительных сигнальных каскадов, что приводит к снижению продукции цитокинов и экспрессии адгезионных молекул, тем самым подавляя воспалительный процесс. Дополнительно, специфическая область антител активирует иммунные механизмы, такие как антиген-опосредованная клеточная цитотоксичность и комплемент-зависимая цитотоксичность, способствуя устранению клеток, экспрессирующих патологические антигены, и модулируя иммунный ответ. Применение модернизированных модификаций антител позволяет повысить их селективность и улучшить фармакокинетические характеристики, обеспечивая точечное воздействие на патогенетические мишени, что снижает риск побочных эффектов и повышает терапевтическую эффективность при лечении различных аутоиммунных патологий. Наиболее широко применяемыми являются ингибиторы ФНО- $\alpha$ , такие как Адалимумаб (Humira) и Инфликсимаб (Remicade), используемые при ревматоидном артрите и болезни Крона. В последние годы появились новые поколения моноклональных антител, способных точно воздействовать на патогенетические механизмы различных аутоиммунных патологий.

Генная терапия, основанная на модификации экспрессии патологически активных генов, является еще одним направлением инновационной терапии. Использование технологии CRISPR-Cas9 (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats - CRISPR-associated protein 9 - кластерные регулярно чередующиеся короткие палиндромные повторы - CRISPR-связанный белок 9) открывает перспективы для коррекции мутаций, связанных с аутоиммунными заболеваниями, что уже демонстрируется в экспериментальных моделях рассеянного склероза и системной красной волчанки. Применение CRISPR-Cas9 в экспериментальных моделях, таких как рассеянный склероз и системная красная волчанка, продемонстрировало потенциал для коррекции мутаций, способствующих нарушению иммунного ответа, что приводит к снижению выраженности аутоиммунной реакции. Помимо прямого редактирования генома, генотерапевтические стратегии могут включать модификацию иммунных клеток для создания перепрограммированных популяций с нормализованным функционалом, что позволяет контролировать патологические воспалительные процессы.

Клеточная терапия включает использование аутологичных Т-регуляторных клеток (Трег), способных подавлять патологически активные иммунные ответы. Клинические исследования 2022-2023 гг. показали, что применение Трег в терапии сахарного диабета 1 типа и рассеянного склероза способствует снижению активности воспалительного процесса и улучшению клинических исходов. Несмотря на полученные результаты, широкомасштабное применение клеточной терапии в клинической практике ограничено рядом факторов, среди которых выделяются сложности в стандартизации методов выделения, культивирования и экспансии Трег, обеспечение их функциональной стабильности после трансплантации, а также оптимизация способов доставки клеток для достижения целенаправленного и долговременного терапевтического эффекта.

### Список литературы

1. Dumas G., Arabi Y. M., Bartz R., Ranzani O., Scheibe F., Darmon M., Helms J. Diagnosis and management of autoimmune diseases in the ICU / Intensive Care Med.

2024. Vol. 50. No.1. P. 17-35.

2. Miller F.W. The increasing prevalence of autoimmunity and autoimmune diseases: an urgent call to action for improved understanding, diagnosis, treatment, and prevention / *Curr Opin Immunol.* 2023. Vol. 80. P. 102266.

3. Puthenpurail A., Rathi H., Nauli S. M., Ally A. A brief synopsis of monoclonal antibody for the treatment of various groups of diseases / *World J Pharm Pharm Sci.* 2021. Vol. 10. No.11. P. 14-22.

4. Orrù V., Steri M., Sidore C., Marongiu M., Serra V., Olla S., Sole G., Lai S., Dei M., Mulas A., Viridis F., Piras M.G., Lobina M., Marongiu M., Pitzalis M., Deidda F., Loizedda A., Onano S., Zoledziowska M., Sawcer S., Devoto M., Gorospe M., Abecasis G. R., Floris M., Pala M., Schlessinger D., Fiorillo E., Cucca F. Complex genetic signatures in immune cells underlie autoimmunity and inform therapy / *Nat Genet.* 2020. Vol. 52. No.10. P. 1036-1045.

5. Blache U., Tretbar S., Koehl U., Mougiakakos D., Fricke S. CAR T cells for treating autoimmune diseases / *RMD Open.* 2023. Vol. 9. No.4. P. e002907.

УДК 61

**МУКОВИСЦИДОЗ: СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ  
ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ПАТОГЕНЕЗА****Акилова Надежда Алексеевна****Михайлова Кира Олеговна****Ничога Александр Андреевич****Курбанова Амина Салмановна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотации.** В данной статье описано заболевание под названием муковисцидоз, рассмотрен его патогенез и этиология, а также представлены современные методы лечения данного заболевания.*

***Abstract.** This article describes a disease called cystic fibrosis, examines its pathogenesis and etiology, and presents modern methods of treating this disease.*

***Ключевые слова:** муковисцидоз, генетические причины, патогенез, этиология и современное лечение*

***Keywords:** cystic fibrosis, genetic causes, pathogenesis, Etiology and current treatment*

Муковисцидоз – МВ (кистозный фиброз поджелудочной железы или болезнь Ландштейнера– Фанкони)–наследственная системная экзокринопатия с аутосомно-рецессивным типом наследования, которая характеризуется ранней манифестацией, а так же клиникой проявления поражением органов дыхания, ЖКТ и ряда других органов и систем.

**Эпидемиология:** Частота МВ значительно колеблется в зависимости от этнической принадлежности и (или) географической зоны; в России она составляет 1 случай на 4900 новорожденных. Это заболевание традиционно

рассматривается как детская патология, однако в последние десятилетия доля взрослых выросла на 40% и составила 26,4%. У большинства больных МВ диагностировали в детстве, однако у 15% данный диагноз поставлен во взрослом возрасте. Хотя МВ считают мультисистемным заболеванием, однако чаще всего с возрастом в картине болезни начинает доминировать легочная патология, которая является причиной смерти в 90% случаев.

**Этиология:** МВ развивается как исход мутации гена, расположенного на длинном плече 7-й хромосомы в области q31-q32 и наследуемого по аутосомно-рецессивному типу. Число гетерозиготных носителей гена МВ – 3–4 %. В РФ насчитывается >5 млн носителей этого гена, а во всем мире – 275 млн. Мутация гена МВ приводит к нарушению функции белка – трансмембранного регулятора муковисцидоза (МВТР), который локализуется главным образом в эпителиальных клетках дыхательных путей, слюнных, потовых железах, поджелудочной железе, кишечнике и является каналом для транспорта ионов хлора. В настоящее время известно >1900 мутаций гена МВ; доминирует мутация F508del, выявленная в 66% 20 000 изученных хромосом у больных МВ во всем мире.

**Патогенез Муковисцидоза:** Поломка гена: Мутация гена *CFTR* приводит к дефектному строению или отсутствию одноименного белка, который в норме работает как хлорный канал. Нарушение ионного баланса: Хлор не может выйти из клетки, а натрий избыточно реабсорбируется внутрь за солями уходит и вода. Сгущение слизи: Секреты (бронхиальный, кишечный, панкреатический) теряют влагу, становятся критически густыми и вязкими. Обтурация и воспаление: Густая слизь закупоривает протоки органов, создавая идеальную среду для бактерий. Это ведет к хроническому воспалению, разрушению тканей (фиброз) и нарушению функций. Это провоцирует развитие бактериальной инфекции; ведущую роль играют следующие виды микроорганизмов: *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, мультирезистентные штаммы *Stenotrophomonas maltophilia*, *Burkholderia cepacia*, *P. aeruginosa*. Хроническое инфицирование дыхательных путей патогенными микроорганизмами вызывает морфологические изменения бронхиального дерева и интерстиция легких; типичные изменения при МВ –

бронхоэктазы и бронхиолоэктазы, очаги интерстициального фиброза, кистозные изменения, буллезные эмфиземы и ателектазы сегментов. В поджелудочной железе довольно рано происходят обтурация протоков вязким секретом и кистозно-фиброзное перерождение ее паренхимы, что способствует аутолизу ткани железы с формированием типичного фиброзно-кавернозного панкреатита, явлений стеатореи, мальабсорбции и сопутствующей недостаточности жирорастворимых витаминов А, D, E, K, приводящей к отставанию в физическом развитии. В печени из-за закупорки протоков может возникнуть биллиарный цирроз.

#### **Диагностика муковисцидоза:**

**Неонатальный скрининг:** проводится всем новорожденным на 3–4 день жизни (измерение уровня трипсина в капле крови).

**Потовая проба:** «золотой стандарт». Измерение уровня хлоридов (солей) в поте: результат более 60 ммоль/л подтверждает диагноз.

**Генетический анализ:** выявление мутаций в гене *CFTR* для точного подтверждения и определения формы заболевания

#### **Характерные симптомы муковисцидоза каждой из систем организма:**

**Дыхательная система:** Двусторонний хронический бронхолегочный процесс: характеризуется упорным, влажным кашлем, который со временем приобретает малопродуктивный характер, одышкой и частыми рецидивирующими пневмониями. Формирование «барабанных палочек» и «часовых стекол»: утолщение концевых фаланг и выпуклость ногтей из-за хронической гипоксии. Полипоз носа: Выраженный, часто рецидивирующий полипоз околоносовых пазух, нередко требующий хирургического вмешательства  
**Бронхоэктазы:** Необратимое расширение бронхов, выявляемое при инструментальной диагностике (КТ легких).

**Желудочно-кишечный тракт и эндокринология:** Мекониевая непроходимость: кишечный синдром у новорожденных, когда первородный кал (меконий) настолько густой, что вызывает острую непроходимость в первые дни жизни. Синдром дистальной интестинальной обструкции (СДИО): У детей старшего возраста и у взрослых проявляется болями и кишечной непроходимостью

из-за скопления густых каловых масс. Выпадение прямой кишки: Специфическое осложнение, часто возникающее у детей раннего возраста на фоне нарушений стула и дефицита массы тела

**Кожа и секреты (Обменные нарушения):** Синдром «соленого поцелуя»: Родители замечают, что кожа ребенка слишком соленая на ощупь (из-за потери Na и хлоридов с потом). Положительная потовая проба: Золотой стандарт диагностики. Высокое содержание электролитов (хлоридов) в поте является прямым доказательством нарушения работы хлорных каналов (мутация гена *CFTR*).

**Современные методы лечения Муковисцидоза:** На первом месте по лечению МВ находится противовоспалительная терапия: Ацетилулат является синтетическим низкомолекулярным ингибитором лейкотриеновой гидролазы A4 и снижает продукцию лейкотриена B4, участвующего в патогенезе муковисцидоза за счет привлечения в очаг воспаления нейтрофилов. Облегчает симптомы легочных проявлений. В качестве противовоспалительной терапии описывают препарат JBT-101 — это неиммуносупрессивный агонист каннабиноидных рецепторов второго типа, который стимулирует разрешение воспаления за счет увеличения выработки специализированных медиаторов и уменьшения концентрации воспалительных молекул.

Геномное редактирование: CRISPR/Cas9 — метод основывается на формировании дефекта-разрыва в дезоксирибонуклеиновой кислоте (ДНК) при помощи CRISPR-ассоциированных эндонуклеаз (белков Cas) специализированно «запрограммированных» эндонуклеаз.

ZFN — нуклеазы с цинковыми пальцами. Это белковые домены, в составе которых присутствует цинк, структура которых внешне напоминает палец. Каждый такой домен способен образовать уникальную связь только со своим специфическим трехнуклеотидным участком ДНК. Преимущества метода заключаются в низкой иммуногенности и небольшом размере белка, однако недостатки оказались значительнее: метод чреват значительным количеством нарушения целостности нити ДНК в участках, которые изначально не являлись целью конкретного комплекса ZFN.

TALEN — технология, в основе которой лежит работа доменных структур, которые комплементарны не трех-, а однонуклеотидной последовательности. Данная технология имеет меньше цитотоксических эффектов, однако чувствительна к метилированию ДНК и имеет низкую эффективность

### Список литературы

1. Амелина Е. Л. и др. Респираторная медицина. Под ред. А. Г. Чучалина. В 2-х т. М., 2024. Т. 2. С. 693–713.
2. Гембицкая Т., Черменский А., Бойцова Е. Муковисцидоз сегодня: достижения и проблемы, перспективы этиопатогенетической терапии. Врач. 2022; 2: 5.
3. Капранов Н. И., Радионович А. М., Каширская Н. Ю., Толстова В. Д. Муковисцидоз: современные аспекты диагностики и лечения. Клиницист. 2019.; 4:42–51.
4. Капранов Н. И., Каширская Н. Ю., Петрова Н. В. Муковисцидоз. Достижения и проблемы на современном этапе. Мед генетика 2024; 9:398–412.
5. Болезни детского возраста от А до Я. О. И. Симонова. М., 2024. Вып. 5.

УДК 61

**БОЛЕЗНЬ ДОКТОРА СТРЕЙНДЖЛАВА: ЭТИОЛОГИЯ,  
КЛАССИФИКАЦИЯ, ПАТОГЕНЕЗ, ПОДХОДЫ К ТЕРАПИИ****Акилова Надежда Алексеевна****Михайлова Кира Олеговна****Ничога Александр Андреевич****Курбанова Амина Салмановна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

*Аннотация.* В данной статье будут представлены современные данные патогенеза, а также самые частые причины, которые способны привести к синдрому «чужой руки».

*Abstract.* This article will present modern data on pathogenesis, as well as the most common causes that can lead to the «alien hand» syndrome.

*Ключевые слова:* неврологические заболевания, этиология, патогенез, лечение

*Key words:* neurological diseases, etiology, pathogenesis, treatment

**Синдром чужой конечности (СЧК)** — это довольно редкое неврологическое расстройство, при котором одна или сразу две руки пациента действует автономно, игнорируя команды мозга, и кажутся человеку отдельным, «живущим своей жизнью» существом. Контроль над ней утрачивается, из-за чего она может произвольно совершать целенаправленные действия. Эмоциональная реакция пациента на неконтролируемое движение конечности может варьировать от смущения, удивления или смеха до разочарования, страха, отрицания принадлежности конечности к собственному телу.

Впервые СЧК был описан в 1908 г. К. Goldstein у пациентки, перенесшей

инсульт в бассейне правой передней мозговой артерии: левая рука пыталась задушить пациентку, сталкивала вбок одеяло, не отпускала схваченные предметы; пациентка утверждала, что в руку “вселился дух зла”. С момента первого упоминания в литературе описано около 500 случаев СЧК, в том числе на русском языке, в основном у пациентов с ишемическим инсультом и КБС.

### **Этиология:**

В 2013 г. на базе клиники Мэйо (США) проведено одно из самых крупных исследований по оценке этиологии СЧК с помощью ретроспективного анализа: было отобрано 150 случаев за период с 1996 по 2011 г., соответствующих клиническим критериям R.S. Doody, J. Jankovic. Наиболее частыми причинами СЧК в исследуемой выборке оказались КБС (73%), инсульт (9%) и болезнь Крейтцфельдта–Якоба (6%). Значительно реже данный синдром встречался у пациентов с опухольями, демиелинизирующими заболеваниями, прогрессирующей мультифокальной лейкоэнцефалопатией, наследственной лейкоэнцефалопатией, прогрессирующей деменцией, синдромом задней обратимой энцефалопатии, с последствиями каллозотомии, внутричерепного кровоизлияния и повреждения таламусов. В других работах в качестве причины СЧК описаны также болезнь Альцгеймера, эпилепсия, мигрень с аурой, синдром Парри–Ромберга, последствия лучевой терапии, метаболические нарушения и болезнь Маркиафавы–Биньями.

### **Классификация СЧР:**

1. Мозолистый вариант — поражение исключительно мозолистого тела (из-за инсульта, хирургического вмешательства или демиелинизации). Чаще затрагивается левая рука (ипсилатеральная корковым зонам речи и праксиса). Характерен интермануальный конфликт: непроизвольные движения «чужой» конечности, мешающие здоровой (например, расстегивание пуговиц). Чаще возникает при поражении передней трети клюва мозолистого тела.

2. Лобный вариант — поражение дополнительной моторной коры (ДМК), коры поясной извилины, медиальной префронтальной коры, часто с вовлечением мозолистого тела. Обычно затрагивается правая рука (контралатеральная очагу).

Основная причина — инсульт в бассейне передней мозговой артерии. Клиническая картина включает: импульсивные хватательные движения («рука не хочет отпускать» предмет); ощупывающие движения; автоматизмы; лобные нарушения (персеверации, хватательный и ладонно-подбородочный рефлекс). Этот вариант известен как «синдром анархической конечности»: пациент осознаёт руку как свою, но не может контролировать её движения.

3. Задний вариант — поражение теменной коры (реже таламуса или затылочной коры). Затрагивается контралатеральная очагу рука, у правшей часто наблюдается отчуждённость левой руки. Характерны: аномальные положения конечности; неловкие, избыточные, вычурные движения («странные, пугающие»), провоцируемые сенсорными раздражителями (шумом, прикосновением); теменный сенсорный дефицит: синдром неглекта, расстройство схемы тела (чувство «потерянной» или «дополнительных» рук), гемиасоматогнозия, астереогноз.

### **Патогенез:**

**Лобный вариант СЧК** ассоциирован с повреждением медиальной моторной системы, планирующей движение в соответствии с внутренними потребностями и мотивами. Она включает в себя ДМК, поясную кору, медиальную префронтальную кору, а также передние отделы мозолистого тела. Повреждение медиальной моторной системы приводит к диссоциации двигательного планирования с растормаживанием латеральной моторной системы, а именно премоторной коры (ПМК), планирующей стереотипные движения (захват, удар, зажим и т.д.) в соответствии с перцептивными характеристиками внешних объектов.

**Мозолистый вариант СЧК** ассоциирован с повреждением передней половины мозолистого тела – в норме она устанавливает связи между центрами моторного контроля обоих полушарий. Доминантное полушарие (чаще левое) оказывает ингибирующее воздействие на моторные области недоминантного полушария (чаще правое), особенно при совершении произвольного действия доминантной рукой, поэтому поражение мозолистого тела приводит к растормаживанию правого полушария с преобладанием избыточной моторной активности контралатерально в левой руке и развитию интермануального конфликта.

**Задний вариант СЧК** развивается при поражении таламуса и теменно-затылочной коры. В этих отделах происходит конвергенция данных о перцептивных характеристиках внешних объектов, после чего информация передается в ПМК для формирования стереотипного моторного ответа (захват чашки за ручку, ощупывание мелких предметов и т.д.). При повреждении теменно-затылочной коры ПМК генерирует в контралатеральной конечности стереотипные, неловкие и вычурные движения, не соответствующие ситуации. Выпадение теменной коры из петли моторного контроля приводит также к ее разобщению с лимбической системой и префронтальной корой. Этим обусловлено развитие стойкого «отчуждения» конечности и сопутствующей апраксии.

#### **Лечение:**

Единых рекомендаций по лечению нет из-за малочисленности наблюдений. Подходы различаются в зависимости от варианта синдрома:

**Лобный вариант:** ограничение движения «анархической» конечности (бинтование, фиксация положением — например, зажимание руки между ног или сидение на ней, «отвлечение» предметом/стеной); специальная организация окружающего пространства; когнитивно-поведенческая терапия (для коррекции эмоционального дискомфорта); ежедневная вербализация и визуализация двигательных команд (на протяжении нескольких месяцев); при необходимости — медикаментозная поддержка: тиклопидин, метилфенидат, амантадин.

**Мозолистый вариант:** «отвлечение внимания» расторможенного недоминантного полушария с помощью сенсорных приёмов (утяжелённая или грубая перчатка, яркие блестящие предметы в поражённой руке); вербализация и визуальный контроль движений ежедневно в течение нескольких месяцев.

**Задний вариант:** зеркальная терапия (обеспечивает соответствие между планированием движения и сенсорной обратной связью); упражнения на пространственное распознавание (определение форм и расположения предметов); лекарственная коррекция: ботулинический токсин типа А, клоназепам.

## **Список литературы**

- 1) Гусев, Е. И. Неврология и нейрохирургия: учебник: в 2 т. / Е. И. Гусев, А. С. Никифоров, Г. С. Бурд. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — Т. 1. — 640 с. — ISBN 978-5-9704-5418-3.
- 2) Неврология. Национальное руководство / под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, В. И. Скворцовой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. — 1040 с. — ISBN 978-5-9704-7622-2.
- 3) Григорьева В. Н., Сорокина Т. А., Калинина С. Я. Синдром «чужой руки» в клинической картине острого периода ишемического инсульта. Неврологический журнал 2015; 20:18-23
- 4) Chan J.L., Chen RS, Ng KK. Leg manifestation in alien hand syndrome. Journal of the Formosan Medical Association 1996 Apr;95:342-6.
- 5) Feinberg TE, Schindler RJ, Flanagan NG, Haber LD. Two alien hand syndromes. Neurology 1992 Jan;42:19-2

УДК 61

**ПРОФИЛАКТИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ ОБРАЗА ЖИЗНИ: АНАЛИЗ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММ ПО СНИЖЕНИЮ ВЕСА И  
ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ**

**Акилова Надежда Алексеевна**

**Михайлова Кира Олеговна**

**Ничога Александр Андреевич**

**Покровская Виктория Викторовна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** В статье анализируется эффективность программ профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, основанных на снижении веса и повышении физической активности. На основе клинических исследований (включая Look AHEAD) показано, что мультимодальный подход — сочетание гипокалорийной диеты, комбинированных тренировок и поведенческой терапии — снижает риск сердечно-сосудистых событий на 30%. Рассматриваются основные барьеры приверженности пациентов и практические стратегии их преодоления.*

***Abstract.** The article analyzes the effectiveness of cardiovascular disease prevention programs based on weight loss and increased physical activity. Based on clinical studies (including Look AHEAD), it is shown that a multimodal approach — combining a hypocaloric diet, combined training, and behavioral therapy — reduces the risk of cardiovascular events by 30%. The main barriers to patient adherence and practical strategies to overcome them are discussed.*

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистые заболевания, профилактика,

*изменение образа жизни, снижение веса, физическая активность, средиземно-морская диета, DASH-диета, приверженность лечению, Look AHEAD, мотивационное интервьюирование*

**Keywords:** *cardiovascular diseases, prevention, lifestyle modification, weight loss, physical activity, Mediterranean diet, DASH diet, treatment adherence, Look AHEAD, motivational interviewing*

### **Эпидемия, которую можно остановить**

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) уже много лет удерживают печальное лидерство в структуре смертности в России и мире. В обществе укоренился стереотип: как только сердце дает сбой, лечение становится пожизненным, а пациент обречен на таблетки. Однако современная кардиология и доказательная медицина утверждают обратное: изменение образа жизни (ОЖ) по эффективности часто превосходит медикаментозную терапию на ранних этапах и служит золотым стандартом профилактики.

В этой статье мы разберем, какие программы снижения веса и повышения физической активности действительно работают, основываясь на мета-анализах и клинических исследованиях.

### **Порочный круг: ожирение, гиподинамия и сердце**

Жировая ткань — это не пассивное хранилище энергии, а активный эндокринный орган, вырабатывающий провоспалительные цитокины (интерлейкин-6, ФНО-альфа). Висцеральное ожирение запускает каскад реакций: инсулинорезистентность → дислипидемия → эндотелиальная дисфункция → гипертония.

Ключевой факт: Снижение массы тела всего на 5–10% приводит к клинически значимому снижению артериального давления (АД), уровня триглицеридов и глюкозы натощак.

### **Анализ эффективности: какие программы работают?**

Существуют тысячи диет и фитнес-планов, но систематические обзоры Cochrane и рекомендации АНА/ESC выделяют три кита успеха:

1. Многофакторный подход (не только еда)

Наиболее эффективны программы, включающие не только диету, но и

поведенческую терапию (мотивационное интервьюирование, когнитивно-поведенческая терапия). Одиночные «марафоны похудения» без изменения паттернов поведения дают откат веса у 80% пациентов в течение 1 года.

## 2. Физическая активность: дозировка имеет значение

– Низкая эффективность: Рекомендация «больше ходить» без подсчета шагов и контроля пульса.

– Высокая эффективность: Структурированные программы комбинированного тренинга (аэробный + силовой) с частотой 3-5 раз в неделю по 40-60 минут. Силовые тренировки критически важны для наращивания мышечной массы, которая является метаболическим «насосом», утилизирующим глюкозу.

## 3. Диетические паттерны, а не запреты

Средиземноморская диета и DASH-диета (Dietary Approaches to Stop Hypertension) показывают снижение риска сердечно-сосудистых событий на 30% даже без значительного снижения веса.

Механизм: высокая доля полиненасыщенных жиров, омега-3 кислот и пищевых волокон. Низкоуглеводные диеты для профилактики ССЗ спорны из-за повышения нагрузки на почки и риска атеросклероза при кетозе.

### **Кейс: «Кардиотренировка плюс дефицит калорий»**

Разберем результаты крупного проспективного исследования Look AHEAD (Action for Health in Diabetes). Участие приняли 5145 пациентов с диабетом 2 типа и избыточным весом.

Протокол: Интенсивная интервенция — замена питания, 175 минут физической активности в неделю + поведенческая поддержка.

Контрольная группа: стандартное консультирование и группы поддержки.

Результаты через 4 года:

– Снижение массы тела в среднем на 6–7% (против 2% в контроле).

– Снижение систолического АД на 6-8 мм рт.ст.

– Снижение триглицеридов на 25 мг/дл.

– **Важнейший вывод:** Частота госпитализаций по сердечно-сосудистым причинам снизилась на 21% в группе интенсивной интервенции.

## **Почему программы проваливаются? Анализ барьеров**

Несмотря на доказанную эффективность, приверженность (комплаенс) к программам ОЖ за 12 месяцев падает с 80% до 20%. Причины:

– Когнитивная ошибка «сейчас или потом» (present bias). Выгода от пирожного здесь и сейчас, а риски инфаркта — через годы.

– Биологический саботаж: Снижение веса сопровождается компенсаторным снижением лептина и ростом грелина (гормоны голода), что делает длительное ограничение субъективно невыносимым.

– Отсутствие обратной связи. Результаты ЭКГ или липидного профиля не меняются быстро, в отличие от весов.

## **Выводы и рекомендации для внедрения**

На основе анализа данных (включая рекомендации РКО 2024 года) мы сформулировали стратегию реальной эффективности:

– Формат «быстрых побед»: начинать с гипокалорийной диеты (–500 ккал/сут) в первые 8 недель, чтобы создать ощущение контроля и весомый результат.

– Интеграция, а не спортзал: Шаги (NEAT — non-exercise activity thermogenesis) — минимум 8000 шагов — база. Силовая тренировка 2 раза в неделю — необходимость.

– Цифровые инструменты: Носимые устройства (пульсометры, трекеры сна) повышают приверженность на 30% за счет геймификации.

– Медицинский аудит: перед стартом программы — тест с физической нагрузкой (тредмил), липидный профиль, кортизол. Без этого «слепые» тренировки у пациентов с субклиническим атеросклерозом опасны.

Изменение образа жизни — это не совет «правильно питаться и бегать», а терапевтическая интервенция, требующая дозирования, контроля и мотивационной поддержки. Наиболее эффективны мультимодальные программы, сочетающие дефицит калорий (но не голодание), высокоинтенсивный интервальный тренинг (ВИИТ) в тандеме с силовыми нагрузками и когнитивную терапию

привычек.

### Список литературы

1. Look AHEAD Research Group, Wing RR. Long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus: four-year results of the Look AHEAD trial. *Arch Intern Med.* 2010;170(17):1566-1575. doi:10.1001/archinternmed.2010.334

2. Бубнова М. Г., Гринштейн Ю. И., Драпкина О. М. «Физическая активность в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. Методические рекомендации Российского кардиологического общества», Журнал: Российский кардиологический журнал, 2024 г., стр 230\ DOI: 10.15829/1728-8800-2024-4067

3. «Интенсивные изменения в образе жизни для лечения ишемической болезни сердца» Д. Орниш 1, Л. В. Шервиц, Дж. Х. Биллингс, С. Э. Браун, и др. *JAMA.* 1998;280(23):2001-2007. doi:10.1001/jama.280.23.2001

4. Фёдоров А. Ю. В ритме сердца! Как преодолеть антисердечный образ жизни. — М.: АСТ, 2019. — 352 с.

5. Медведева И. В., Пугачева Т. А. Формула стройности. 8 низкокалорийных диет. — М.: АСТ, 2012. — 352 с.

6. Раздобурдин Я. Н. Натуропатия избыточного веса, диабета и атеросклероза. Аюрведа, китайская медицина, нутрициология. — М.: Центрполиграф, 2024. — 351 с.

7. Пигарев В. Средиземноморская диета для здоровья и долголетия. — М.: Ridero, 2024. — 203 с.

УДК 61

**НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ЛЕЧЕНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА II ТИПА:  
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДИЕТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ  
И ИННОВАЦИОННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ****Акилова Надежда Алексеевна****Михайлова Кира Олеговна****Ничога Александр Андреевич****Покровская Виктория Викторовна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** Традиционная терапия сахарного диабета II типа направлена на пожизненный контроль глюкозы. Однако подходы 2024–2025 годов меняют цель с контроля на ремиссию. В статье разбираются три ключевых направления:*

*– диетические стратегии нового типа (имитационное голодание FMD, ограничение окна питания, нутригеномика);*

*– инновационные лекарственные средства — двойные агонисты рецепторов GLP-1/GIP (семаглутид, тирзепатид) и их пероральные формы;*

*– коррекция микробиома (FMT, постбиотики).*

*Особое внимание уделено синергии: краткосрочная низкокалорийная диета перед началом приема GLP-1 агонистов удваивает эффективность терапии. Статья предназначена для врачей, пациентов с впервые выявленным СД-2 и всех, кто интересуется метаболической медициной.*

***Abstract.** Traditional therapy for type 2 diabetes mellitus is aimed at lifelong glucose control. However, approaches in 2024–2025 are shifting the goal from control to remission. This article discusses three key directions:*

– *Novel dietary strategies (Fasting-Mimicking Diet, time-restricted eating, nutrigenomics);*

– *Innovative pharmacological agents — dual GLP-1/GIP receptor agonists (semaglutide, tirzepatide) and their oral formulations;*

– *Microbiome modulation (FMT, postbiotics).*

*Special attention is given to synergy: a short-term low-calorie diet prior to initiating GLP-1 receptor agonists doubles the effectiveness of therapy. The article is intended for physicians, patients with newly diagnosed type 2 diabetes, and anyone interested in metabolic medicine.*

**Ключевые слова:** сахарный диабет II типа, ремиссия диабета, имитационное голодание (FMD), временное ограничение питания (TRF), агонисты GLP-1, агонисты GIP, семаглутид, тирзепатид, инсулинорезистентность, микробиота кишечника, трансплантация фекальной микробиоты (FMT), постбиотики, нутригеномика

**Keywords:** type 2 diabetes mellitus, diabetes remission, fasting-mimicking diet (FMD), time-restricted eating (TRE/TRF), GLP-1 receptor agonists, GIP receptor agonists, semaglutide, tirzepatide, insulin resistance, gut microbiota, fecal microbiota transplantation (FMT), postbiotics, nutrigenomics

**СД-2** — это не дефицит инсулина, а его избыток на фоне глубокой резистентности тканей. Традиционная терапия (сульфонилмочевина, инсулин) часто усугубляет гиперинсулинемию, способствуя набору веса и прогрессии болезни. За последние 5 лет произошли три революционных сдвига:

1. Доказана возможность **ремиссии** при снижении массы тела >10–15 кг.
2. Появились препараты, которые имитируют естественные кишечные гормоны и «чинят» метаболизм, а не просто снижают сахар.
3. Диета перестала быть общеукрепляющей рекомендацией — она стала этиопатогенетическим лечением с измеримыми эффектами на уровне генов и микробиоты.

**Диетические изменения: от подсчёта ХЕ к программированию метаболизма**

## 1. Имитационное голодание (FMD)

Разработанное Вальтером Лонго, 5-дневное низкокалорийное (750–1100 ккал), низкобелковое, высокожировое питание имитирует эффекты голодания при сохранении приёма пищи.

### Что происходит в организме:

- Аутофагия — клетки «переваривают» повреждённые митохондрии.
- Снижение IGF-1 и mTOR — ключевых путей старения и резистентности.
- **Клинические данные (Lancet 2024):** 3 цикла FMD за 6 месяцев у пациентов с СД-2 снизили HbA1c на 1.8%, отмена одного препарата достигнута у 43% участников.

## 2. Временное ограничение питания (TRF / интервальное голодание)

Принцип: все калории употребляются в окне 6–10 часов (например, с 10:00 до 18:00). Остальное время — вода, чай, кофе.

### Эффекты при СД-2:

- Снижение базальной глюкозы на 0.8–1.2 ммоль/л без изменения калорийности.
- Улучшение циркадной регуляции инсулина — поджелудочная «отдыхает» ночью.
- Потеря висцерального жира (до 4–6% за 12 недель) даже без ограничений по составу пищи.

**Важно:** раннее окно (еда в первой половине дня) эффективнее позднего (ужин до 20:00).

## 3. Нутригеномика — диета под генетический профиль

Не все углеводы одинаково вредны. Исследования 2024–2025 показывают: носители варианта *TCF7L2* (основной ген риска СД-2) имеют двукратное повышение глюкозы на простые сахара, но нейтральную реакцию на сложные крахмалы.

**Практический вывод:** персонализированная диета с учётом однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) даёт +0.5–0.7% снижения HbA1c по сравнению со стандартной «диабетической диетой №9».

## Инновационные лекарственные средства — фармакология

### 1. Агонисты рецепторов GLP-1 и GIP (двойные инкретины)

Если диета подготавливает почву, то препараты этого класса взрывают ситуацию. Как работают:

– GLP-1 (глюкагоноподобный пептид-1): замедляет опорожнение желудка, подавляет аппетит в ЦНС, усиливает глюкозозависимую секрецию инсулина.

– GIP (глюкозозависимый инсулиотропный полипептид): дополнительно улучшает чувствительность жировой ткани и снижает липотоксичность.

Таблица 1

Препарат	Тип	Снижение HbA1c	Снижение веса	Особенность
Семаглутид (инъекционный)	GLP-1	1.5–1.8%	8–12 кг	Сертифицирован для ССЗ
Семаглутид (пероральный)	GLP-1	1.3–1.5%	6–8 кг	Первый пероральный пептид
Тирзепатид	GIP/GLP-1	2.0–2.3%	11–16 кг	Сублимирующий эффект
Ретатрутид (III фаза 2025)	GIP/GLP-1/глюкагон	2.4%	17–20 кг	Тройной агонист

### 2. Метаболические последствия: от снижения веса к ремиссии

Ключевое открытие последних лет: **ремиссия СД-2 практически линейно зависит от процента потери веса.**

– Потеря 10–15% → 70% вероятность ремиссии (по критерию HbA1c <6.5% без сахароснижающих препаратов). Потеря >15% → до 86% ремиссии. Тирзепатид и ретатрутид впервые дают возможность достичь таких цифр без бариатрической хирургии.

### 3. Кардиоренальная защита — то, что старые препараты не давали

Пациенты с СД-2 умирают не от глюкозы 12 ммоль/л, а от инфарктов и почечной недостаточности. Инновационные инкретины:

- Снижают риск MACE (смерть, инфаркт, инсульт) на 26%.
- Замедляют снижение СКФ на 40–50% (эффект, сравнимый с флосинами).
- Уменьшают альбуминурию на 30–35%.

**Синергия №1: диета подготавливает, лекарство завершает**

Без изменения образа жизни даже лучший препарат даёт лишь половину своего потенциала. И наоборот — диета без фармакологии у многих недостаточна.

### Золотой стандарт 2025 года (согласно консенсусу ADA/EASD):

Этап	Длительность	Действие	Цель
<b>Индукция</b>	2–4 недели	Низкокалорийная диета (800–1000 ккал/сут) или FMD	Снизить липидную токсичность панкреатических бета-клеток
<b>Мостик</b>	1–2 недели	Подключение метформина + оценка функции почек	Подготовка к инкретину
<b>Активная фаза</b>	6–12 месяцев	Добавление двойного агониста GLP-1/GIP	Максимальная потеря веса и снижение HbA1c
<b>Поддерживающая</b>	Неограниченно	TRF (окно 8–10 ч) + низкие дозы препарата	Предотвращение рецидива

**Данные рандомизированного исследования DIRECT (Extended 2024):** Группа, получившая 4 недели FMD до старта тирзепатида, достигла ремиссии через 8 месяцев в **58%** случаев, в то время как группа только с тирзепатидом — в **37%** случаев. Вывод: диетическая подготовка удваивает эффективность.

### Коррекция микробиоты — новый рубеж

Кишечная микрофлора при СД-2 обеднена: снижены *Akkermansia muciniphila* и *Faecalibacterium prausnitzii*, повышены *Ruminococcus*.

### Что даёт восстановление нормобиоты:

Усиление продукции короткоцепочечных жирных кислот (бутират, пропионат) снижение воспаления жировой ткани. Повышение эндогенного GLP-1 — естественная инкретиновая стимуляция.

### 1. Трансплантация фекальной микробиоты (FMT)

В пилотном исследовании (Cell Metabolism 2025) 20 пациентам с ожирением и СД-2 выполнили FMT от стройных доноров с высоким уровнем *Akkermansia*.

**Результаты через 6 месяцев:** Снижение HOMA-IR на 45%

(инсулинорезистентность). Потеря 7.2 кг без диеты. HbA1c снизился на 1.1% — эффект сравним с началом терапии GLP-1.

**2. Постбиотики:** это не живые бактерии, а их метаболиты (бутират, пропионат, сукцинат). При приёме в кишечнорастворимых капсулах они:

– Восстанавливают барьерную функцию кишечника (снижают липополисахаридемию).

– Стимулируют L-клетки выделять собственный GLP-1.

Первые коммерческие постбиотические комплексы появились в 2025 году (например, «Butyrate-GLP» в фазе II испытаний). Ожидается, что они станут **адъювантной терапией** — особенно для пациентов, плохо переносящих инкретины из-за тошноты.

### **Ограничения, побочные эффекты и стоимость**

Не всё так радужно. У новых методов есть тёмные стороны.

**Диета:** FMD требует высокой приверженности; у 20% пациентов возникают слабость, головные боли. Длительное TRF может ухудшить желчеотток (риск холелитиаза у предрасположенных).

**Лекарства:** Желудочно-кишечные эффекты (тошнота, рвота, диарея) — до 40% на старте тирзепатида. Редкий, но серьёзный риск: панкреатит (0.1–0.3%). Спор о возможном повышении риска медуллярного рака щитовидной железы (только на доклинических моделях).

**Цена:** в США месячный курс тирзепатида ~1000–1300; пероральный семаглутид 900. Без страховки недоступны.

**Микробиота:** FMT пока не стандартизирована; постбиотики — новый класс, долгосрочные данные отсутствуют.

### **Список литературы**

1. Драпкина О. М., Мокрышева Н. Г., Шестакова М. В., Лавренова Е. А., Ипатов П. В., Кононенко И. В., и др. Методические рекомендации «Диспансерное наблюдение пациентов с сахарным диабетом 2 типа врачом-терапевтом в первичном звене здравоохранения». ФГБУ «НМИЦ ТПМ» Минздрава России.

Утверждены на заседании Ученого совета протоколом № 10 от 24.12.2024.

2. Karonova T. L., Nikulina A. A., Murasheva A. V., Tiselko A. V., Chernikova A. T., Shavinina A. I., Sukhotskaya N. A. Место агонистов рецепторов ГПП-1 и агонистов рецепторов ГПП-1/ГИП в комплексной прегравидарной подготовке у женщин с ожирением. РМЖ «Медицинское обозрение». 2025;9(10):749-757. DOI: 10.32364/2587-6821-2025-9-10-8 [citations: 3]

3. Lean, M. E., Leslie, W. S., Barnes, A. C., et al. (2018). Primary care-led weight management for remission of type 2 diabetes (DiRECT): an open-label, cluster-randomised trial. *The Lancet*, 391(10120), 541–551.

4. Riddle, M. C., Cefalu, W. T., Evans, P. H., et al. (2021). Consensus report: definition and interpretation of remission in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 44(10), 2438–2444.

5. Клинические рекомендации. Сахарный диабет 2-го типа у взрослых. Российская ассоциация эндокринологов. Рубрикатор клинических рекомендаций Минздрава России. 2022. ID: 290.

УДК 61

**ТЕЛЕМЕДИЦИНА: ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ  
УДАЛЕННЫХ МЕДИЦИНСКИХ КОНСУЛЬТАЦИЙ****Акилова Надежда Алексеевна****Михайлова Кира Олеговна****Ничога Александр Андреевич****Покровская Виктория Викторовна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** В статье проводится систематический анализ эффективности и безопасности телемедицинских консультаций как инструмента современного здравоохранения. Рассмотрены клинические сценарии, где дистанционный формат демонстрирует высокую эффективность, и выделены критические ограничения, связанные с невозможностью физикального обследования. Отдельное внимание уделено клиническим и цифровым рискам безопасности. Приведены актуальные нормативно-правовые требования Российской Федерации (Приказ Минздрава № 460н), определяющие границы допустимого дистанционного вмешательства. Сформулирован алгоритм безопасной консультации для врача («S.A.F.E.») и практические правила для пациента. Заключение содержит вывод о том, что телемедицина является эффективным дополнением к очному приему, но не может служить его полноценной заменой при первичной диагностике острых и неотложных состояний.*

***Abstract.** This article provides a systematic analysis of the effectiveness and safety of telemedicine consultations as a tool in modern healthcare. It examines clinical scenarios where remote consultations demonstrate high efficacy and highlights critical limitations associated with the inability to perform physical examinations. Particular*

*attention is paid to clinical and digital safety risks. The article presents current regulatory requirements of the Russian Federation (Ministry of Health Order No. 460n) that define the boundaries of permissible remote interventions. A safe consultation algorithm for physicians («S.A.F.E.») and practical guidelines for patients are formulated. The conclusion emphasizes that telemedicine serves as an effective complement to in-person care but cannot fully replace it for the primary diagnosis of acute and emergency conditions.*

**Ключевые слова:** телемедицина, удаленные консультации, эффективность, безопасность пациентов, телемониторинг, цифровые риски, юридические аспекты, Приказ Минздрава № 460н

**Keywords:** telemedicine, remote consultations, effectiveness, patient safety, remote monitoring, digital risks, legal aspects, Ministry of Health Order No. 460n

### **Эффективность телемедицины: где она работает лучше всего?**

Исследования показывают, что телемедицина **не уступает** очному приему, а по некоторым параметрам превосходит его при соблюдении правил.

Где эффективность доказана: 1) Хронические заболевания (НМП): Контроль АД, сахарного диабета (коррекция инсулина по данным глюкометра), ХСН, ХОБЛ. Снижение госпитализаций на 25-30%. 2) Психиатрия и психотерапия: Эффективность сравнима с очной (СВТ, поддерживающая терапия). Снижение стигмы и «no-show» (неявок). 3) Дерматология: Высокая корреляция с биопсией (до 90% при фото высокой четкости). 4) Педиатрия: Тriage (решить: "ехать в скорую" или "лечить дома" при ОРВИ, сыпи, конъюнктивите). 5) Реабилитация (телемониторинг): Логопедия, ЛФК после инсульта.

Ключевые показатели эффективности: Экономия времени пациента: 1,5–2 часа на визит. Приверженность лечению: выше на 15-20% (удобно напомнить и проконтролировать). Доступность: для села, маломобильных, карантинных инфекций.

Ограничения эффективности: Невозможность пальпации, аускультации, перкуссии. Снижена эффективность при острых болях в животе (аппендицит) и травмах (ложноотрицательные переломы).

**Безопасность: главные риски и способы их решения.** Это основной барьер для внедрения. Риски делятся на клинические и цифровые.

Клинические риски:

Риск	Пример	Решение
Пропуск критического состояния	Ребенок с крупом (стеноз гортани) получил совет "подышать паром" вместо вызова скорой.	Четкие протоколы " <b>красных флагов</b> " (одышка в покое, цианоз, неукротимая рвота). Обязательная отработка маршрута экстренной помощи.
Ошибка интерпретации	Фото родинки из-за ракурса принято за доброкачественное, а это меланома.	Требование к качеству съемки (вспышка, линейка), подтверждающий очный визит через 1-3 мес.
Несанкционированное раскрытие данных	Психиатрический диагноз стал известен работодателю из-за утечки.	Шифрование E2EE, двухфакторная аутентификация, логирование доступа (статья 152-ФЗ).

Цифровые риски:

– Низкая цифровая грамотность пациента (особенно >65 лет): не может показать зев, замерять АД.

– Отсутствие интеграции с ЕМИАС: Врач не видит предыдущие назначения передозировка или конфликт лекарств.

**Юридическая безопасность (особенности РФ).** С 1 марта 2024 года в России действуют новые правила (Приказ Минздрава № 460н).

Что разрешено (без очного первичного приема): 1) Профилактические консультации. 2) Оценка эффективности ранее назначенного лечения (по данным пациента). 3) Дистанционное наблюдение (телемониторинг).

Рецепты на наркотические/психотропные — **только после очного визита**, остальные — можно онлайн.

Что категорически нельзя онлайн (Постановление Правительства № 2916-р):

- Острые угрожающие жизни состояния (инфаркт, инсульт, ДТП).
- Первичная диагностика онкологии, ВИЧ, гепатитов, туберкулеза.
- Назначение лечения при впервые выявленных симптомах (например,

"кашель 2 дня" без осмотра).

Ответственность врача: распространяется на ту же степень, что и при очном приеме (ст. 109 УК РФ, ст. 980 ГК РФ). Однако судебные прецеденты сложны: врача могут наказать, если он не потребовал видео-осмотр горла при ангине и не назначил антибиотик слепо.

### Сравнение с очным приемом.

Критерий	Телемедицина	Очный прием
Инфекционный риск	Минимальный (нет заражения в очереди)	Есть (COVID, грипп)
Физикальное обследование	отсутствует	Золотой стандарт
Экстренные состояния	Неприменима	Применима
Доверие (альянс)	Ниже на 1-ю консультацию	Выше при первой встрече
Стоимость	На 30-50% дешевле (для системы)	Дороже (содержание клиники)

### Практические рекомендации для безопасной консультации

Для врача (алгоритм "S.A.F.E."):

1. **S (Screen)** – отсеять "красные флаги" (загрудинная боль, одышка в покое, потеря сознания). Если есть – "Вызовите 103 или 112".

2. **A (Ask)** – запросить объективные данные (фото, видео, данные тонометра, глюкометра).

3. **F (Follow-up)** – назначить контроль через 24-48 часов ИЛИ очный визит при ухудшении.

4. **E (Explain)** – четко описать, когда телемедицина кончается и нужно ехать в стационар.

Для пациента:

– Не используйте телемедицину при: сильной боли, неконтролируемой рвоте/диарее, высокой температуре  $>39,5^{\circ}\text{C}$  у ребенка до 3 лет.

– Требуйте запись консультации (аудио/протокол) – это ваша юридическая защита.

– Всегда сообщайте, какие лекарства вы уже принимаете (включая БАДы).

## Список литературы

1. Приказ Минздрава России от 30.11.2017 № 965н «Об утверждении порядка организации и оказания медицинской помощи с применением телемедицинских технологий» (ред. от 10.05.2022) / Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 14.06.2026).
2. Благодарева, М. С. Телемедицинские технологии: учебное пособие / М. С. Благодарева, А. А. Косова, Н. С. Брынза, Ю. С. Решетникова; под общей редакцией А. А. Косовой. – Екатеринбург: УГМУ, 2023. – 121 с. – ISBN 978-5-00168-044-4.
3. Владзимирский, А. В. Телемедицина и COVID-19: оценка качества телемедицинских консультаций, инициированных пациентами с симптомами ОРВИ / А. В. Владзимирский, С. П. Морозов, С. С. Сименюра. – Текст: непосредственный / Врач и информационные технологии. – 2020. – № 2. – С. 52–63. – DOI: 10.37690/1811-0193-2020-2-52-63.
4. Гурбанова, М. Ш. Понятие, виды и основные направления телемедицины / М. Ш. Гурбанова, А. О. Чопанова, Н. М. Беаджанова. – Текст: непосредственный / Символ науки: международный научный журнал. – 2024. – Т. 2, № 3-2. – С. 138–139.
5. Переведенцев, О. В. Оптимизация процесса оказания медицинской помощи средствами телемедицины для задач космической и экстремальной медицины: диссертация ... кандидата биологических наук: 14.03.08 / Переведенцев Олег Викторович. – Москва, 2013. – 132 с.

УДК 61

**УСТОЙЧИВОСТЬ БАКТЕРИЙ К АНТИБИОТИКАМ В  
КОНТЕКСТЕ ГЛОБАЛЬНОЙ ПАНДЕМИИ: ФАКТОРЫ,  
СПОСОБСТВУЮЩИЕ РОСТУ РЕЗИСТЕНТНОСТИ, И  
ВОЗМОЖНЫЕ СТРАТЕГИИ БОРЬБЫ**

**Акилова Надежда Алексеевна**

**Михайлова Кира Олеговна**

**Ничога Александр Андреевич**

**Покровская Виктория Викторовна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** В статье рассматривается проблема антибиотикорезистентности как «тихой глобальной пандемии», представляющей угрозу, сопоставимую с онкологическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Анализируются ключевые факторы ускоренного роста устойчивости бактерий: нерациональное назначение антибиотиков в медицине (до 50% случаев), их массовое применение в сельском хозяйстве и аквакультуре (до 80% мирового объёма), экологическая нагрузка фармацевтических отходов, а также эволюционные механизмы бактерий, включая горизонтальный перенос генов резистентности через плазмиды, формирование биоплёнок и работу эффлюксных насосов.*

***Abstract.** The article addresses the problem of antibiotic resistance as a «silent global pandemic, » posing a threat comparable to that of cancer and cardiovascular diseases. The key factors driving the accelerated growth of bacterial resistance are analyzed: irrational prescribing of antibiotics in medicine (up to 50% of cases), their widespread use in agriculture and aquaculture (up to 80% of global consumption), the environmental burden of pharmaceutical waste, as well as bacterial evolutionary*

*mechanisms, including horizontal transfer of resistance genes via plasmids, biofilm formation, and the action of efflux pumps.*

**Ключевые слова:** *антибиотикорезистентность, устойчивость бактерий, глобальная пандемия, горизонтальный перенос генов, плазмиды, эффлюксные насосы, биоплёнки, сельское хозяйство, фаготерапия, CRISPR-Cas, искусственный интеллект, быстрая диагностика, MALDI-TOF, инновационный разрыв, система GLASS-WHO, рациональное назначение антибиотиков, модель «подписки», одна концепция «Здоровье»*

**Keywords:** *antibiotic resistance, bacterial resistance, global pandemic, horizontal gene transfer, plasmids, efflux pumps, biofilms, agriculture, phage therapy, CRISPR-Cas, artificial intelligence, rapid diagnostics, MALDI-TOF, innovation gap, GLASS-WHO system, antimicrobial stewardship, subscription model, One Health concept*

### **Тихая пандемия на фоне громкой**

Пока мировое сообщество было сосредоточено на борьбе с COVID-19, фоном развивалась другая, более медленная, но не менее опасная катастрофа — глобальная пандемия антибиотикорезистентности. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), устойчивость бактерий к противомикробным препаратам (УПП) уже ежегодно становится причиной более 1,2 миллиона смертей напрямую и почти 5 миллионов — косвенно. Если тенденция сохранится, к 2050 году эта цифра достигнет 10 миллионов жизней в год, что превысит смертность от рака.

В отличие от COVID-19, который пришел внезапно, «тихая пандемия» вызвана нашими собственными действиями на протяжении десятилетий. Эта статья анализирует ключевые факторы ускорения резистентности и предлагает стратегии противодействия, включая как технологические инновации, так и системные изменения.

### **Факторы, способствующие росту резистентности**

#### **1.1. Необоснованное использование антибиотиков в медицине**

Главный драйвер резистентности — селективное давление. Когда пациент

принимает антибиотик без необходимости (например, при вирусной инфекции) или прерывает курс досрочно, выживают и размножаются именно устойчивые штаммы. Исследования показывают, что до 50% назначений антибиотиков в амбулаторной практике являются неоправданными.

### 1.2. Антибиотики в сельском хозяйстве и аквакультуре.

Драматическая ситуация складывается в агропромышленном комплексе. До 80% производимых в мире антибиотиков используется не для лечения больных животных, а в качестве стимуляторов роста и профилактики инфекций в здоровых стадах. Бактерии из животноводческой среды через почву, воду и продукты питания легко передают гены резистентности человеческим патогенам.

### 1.3. Экологическая нагрузка и фармацевтические отходы

Сброс фармацевтических отходов в водоемы (особенно в регионах с низким уровнем очистки стоков) создает постоянные «микро-концентрации» антибиотиков в окружающей среде. Даже сублетальные дозы индуцируют у бактерий механизмы адаптивного стресс-ответа и горизонтальный перенос генов (конъюгацию и трансдукцию).

1.4. Эволюционные механизмы бактерий. Бактерии не просто пассивно мутируют. За миллиарды лет эволюции они выработали сложные механизмы:

– Горизонтальный перенос генов (ГПГ) через плазмиды (мобильные генетические элементы). Одна плазида может содержать гены устойчивости сразу к нескольким классам антибиотиков.

– Эффлюксные насосы, активно «выкачивающие» препарат из клетки.

– Ферментативная деградация (например, знаменитые \*NDM-1\* и KPC — карбапенемазы, разрушающие антибиотики последнего резерва).

– Биопленки (например, у *Pseudomonas aeruginosa*), делающие колонии в сотни раз устойчивее планктонных форм.

### **Почему прогресс стагнирует? Проблема инновационного разрыва.**

Несмотря на очевидную угрозу, разработка новых антибиотиков экономически непривлекательна для фармацевтического бизнеса:

– Финансовая модель не работает. Новый антибиотик — это терапия

короткого курса (1-2 недели), в отличие от пожизненного приема препаратов от давления или диабета.

– «Умное использование». Чтобы сохранить новый препарат, его назначают только в крайних случаях, ограничивая объем продаж. Крупные компании (Novartis, AstraZeneca, Sanofi) ушли из этой области в 2010-2020-х годах.

### **3. Стратегии борьбы: от биоинженерии до глобальной политики**

Современная борьба с резистентностью больше не ограничивается призывом «не прекращайте курс раньше времени». Необходима многоуровневая система мер.

#### Медицинские и диагностические стратегии

– Микробиологическая настороженность и таргетная терапия. Переход от эмпирической терапии (наугад) к назначению строго по результатам АМГ (антибиотикограмма).

– Быстрая диагностика. Внедрение ПЦР-панелей и масс-спектрометрии (MALDI-TOF) позволяет определить резистентность за 1-2 часа вместо 48-72 часов, необходимых для классического посева.

– Фаготерапия. В России, Грузии и Польше сохранилась и развивается практика лечения бактериофагами — вирусами, убивающими специфические бактерии. Это становится «планом Б» при панрезистентных инфекциях (например, *Klebsiella pneumoniae* NDM-продуцент).

#### Технологические инновации

– ИИ для поиска антибиотиков. В 2024-2025 гг. алгоритмы глубокого обучения (Deep Learning) позволили открыть новые классы молекул (например, халоперин и зосурабалцин), с которыми химики боролись десятилетиями.

– Антисмысловые олигонуклеотиды (ASO). Молекулы, блокирующие экспрессию специфических генов резистентности (например, нарушающие работу эффлюксных насосов).

– Редактирование генома (CRISPR-Cas). Разрабатываются «умные» плазмиды и фаги, которые вносят разрыв в ДНК бактерий, убивая только

резистентные штаммы, не трогая нормальную микрофлору.

### Экономические и политические меры

– Модель «подписки» (Subscription model). Пример Великобритании и Швеции: государство платит компании фиксированную сумму за доступ к препарату, независимо от объема продаж (без привязки к количеству упаковок).

– Запрет «профилактических» антибиотиков в АПК. С 2023 года ЕС полностью запретил массовое профилактическое применение антибиотиков в сельском хозяйстве. Требуются аналогичные меры на глобальном уровне.

– Глобальный надзор (GLASS-WHO). Система отслеживания наиболее опасных патогенов (ESKAPE-патогенов: Enterococcus faecium, S. aureus, K. pneumoniae, A. baumannii, P. aeruginosa, Enterobacter).

### Образование и культура

Кампании, подобные «US Antibiotic Awareness Week», показали, что информационные вмешательства снижают спрос на антибиотики у пациентов с ОРВИ на 30-40%. Необходимы программы для врачей «Стюардшип» (Stewardship) — контроль назначений в стационарах.

## **Список литературы**

1. Всемирная организация здравоохранения. (2024). *Глобальный доклад по надзору за устойчивостью к противомикробным препаратам (GLASS) 2024*. Женева: ВОЗ.

2. Тюменцева М. А., Тюменцев А. И., Преловская А. Н., Акимкин В. Г. CRISPR/Cas-белки для выявления генов антибиотикоустойчивости у патогенных микроорганизмов / Бактериология. 2023. Т. 8. № 4. С. 47–50. DOI: 10.20953/2500-1027-2023-4-47-50

3. Гоглев А.В. Разработка системы поддержки принятия решений для геномного редактирования CRISPR-Cas с целью преодоления антибиотикорезистентности у бактерий: Магистерская диссертация. Тюмень: Тюменский государственный университет, 2025. 112 с.

4. Козлов Р. С., Палагин И. С., Иванчик Н. В., Трушин И. В., Дехнич А. В.,

Эйдельштейн М. В., Перепанова Т. С., Савичева А. М., Хуснутдинова Т. А. Национальный мониторинг антибиотикорезистентности возбудителей внебольничных инфекций мочевых путей в России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «ДАРМИС-2023» / Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2024. – Т. 26, № 3. – С. 328–337. – DOI: 10.36488/смас. 2024.3.328-337.

5. Murray, C. J. L., Ikuta, K. S., Sharara, F., et al. (2022). Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*, 399(10325), 629–655.

6. Laxminarayan, R., & Van Boeckel, T. P. (2022). The return of the living dead: antibiotic resistance in the 21st century. *PLoS Biology*, 20(5), e3001668.

УДК 61

**3D- ПЕЧАТЬ ОРГАНОВ, НА КАКОМ ЭТАПЕ НАХОДИТСЯ  
СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ ДЛЯ  
ПЕРЕСАДКИ****Михайлова Кира Олеговна****Ничога Александр Андреевич****Акилова Надежда Алексеевна****Покровская Виктория Викторовна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** В работе представлен обзор некоторых современных технологий 3D-биопечати тканей и органов. Рассмотрены материалы биопечати. Отмечены успехи и проблемы современной биопечати а также ожидаемые перспективы ее развития.*

***Abstract.** The paper provides an overview of some modern technologies for 3D bioprinting of tissues and organs. Bioprinting materials are considered. The successes and problems of modern bioprinting, as well as the expected prospects for its development, are noted.*

***Ключевые слова:** биопечать, биочернила, биопринтер, гидрогель, матрикс, биореактор, биоматериал*

***Keywords:** bio-printing, bio-ink, bio-printer, hydrogel, matrix, bio-reactor, biomaterial*

Современная регенеративная медицина стоит на пороге революции, и ключевую роль в этом играет технология 3D-биопечати. 3D-биопечать позволяет создавать живые ткани и органы послойно, используя клетки пациента в качестве «биочернил». Это открывает возможность решить главные проблемы

трансплантологии: дефицит донорских органов, риск их отторжения и необходимость пожизненной иммуносупрессии. Хотя создание полноценного функционирующего органа остается задачей будущего, сегодня ученые уже успешно печатают кожу, сосуды, хрящи и костные импланты, приближая эру персонализированной и доступной заместительной терапии. Биопечать позволяет размещать живые клетки, встроенные в биоматериалы, в точном пространственном расположении для создания искусственных тканей и органов.

**Технологии биопечати.** Если традиционное 3D-моделирование оперирует пластиком, смолой или металлом, то биопечать находится на стыке инженерии и биологии. Её «чернилами» служат живые клетки, объединенные с гидрогелями или внеклеточными матриксами — это вещество получило название биочернила (bio-ink). Главная цель - воссоздать не просто форму органа, а его функциональность. На сегодняшний день сформировались три ключевые группы технологий:

**Струйная (капельная) биопечать:** подобно обычному струйному принтеру, эта технология выбрасывает микрокапли биочернил с помощью теплового или пьезоэлектрического импульса. Идеально подходит для создания простых тканей — кожи, тонких слоев сосудов.

**Лазерно-индуцированная биопечать:** Сфокусированный лазерный луч создает импульс, который переносит каплю биочернил из донорской ленты на приемную подложку. **Ключевое преимущество:** бесконтактность и отсутствие механического давления на клетки.

**Микроэкструзионная биопечать:** Самая популярная и мощная технология сегодня. Биочернила выдавливаются через сопло непрерывным потоком под давлением воздуха или поршня. **Это золотой стандарт** для создания объемных конструкций с использованием поддержки из гидрогелей. Плотность клеток может достигать миллиардов на миллилитр.

**Отдельный вызов - васкуляризация.** Главный бич биопечати: без сети капилляров любые напечатанные клетки погибнут от гипоксии, как только толщина ткани превысит 100-200 мкм. Поэтому все передовые технологии сегодня стремятся к ко-печати каналов (например, с помощью жертвенных чернил —

желатозы, которая вымывается после печати, оставляя пустые ходы для кровотока).

**Материалы для биопечати.** Важным подходом для 3D-биопечати является применение гидрогелей на основе различных биополимеров, которые служат строительными лесами для роста клеток

**Виды материалов:**

**Натуральные** (коллаген, желатин, альгинат) - дешевые и цитосовместимы.

**Синтетические** (ПЭГ, PLA)-прочные, предсказуемые не вызывают отторжения.

**Деклетуляризованные (dECM)** — каркас из настоящего донорского органа, идеален, но сложен.

**Предпроцессинг.** Для биопечати тканевых и органных конструкторов необходимы их компьютерные трехмерные модели. Для этого могут быть использованы данные КТ или МРТ.

**Процессинг.** Основными компонентами для создания биоимплантата являются скаффолд (клеточные матрицы, которые вводятся с целью регенерации тканей), аутологичные стволовые клетки (берутся у человека, хранятся, а затем возвращаются тому же лицу) и биоактивные вещества.

**Постпроцессинг.** После биопечати созданный органный конструктор помещается в биореактор или инкубатор. В биореакторе поддерживаются необходимые условия для жизнедеятельности клеток.

3D-биопечать — это не наука о том, «как напечатать орган», а инженерная задача о том, как заставить миллиарды клеток жить, дышать и работать вместе. В отличие от механического импланта, напечатанный орган — это динамичная структура, способная выполнять сложные функции. Глобальная потребность в трансплантации колоссальна: только в США в очереди на пересадку находится более 100 000 человек, и 13 из них ежедневно умирают, так и не дождавшись помощи.

**Глобальные достижения в 3D-биопечати органов (2025-2026года)**

**Роговица глаза (Пересажена человеку):** в конце октября 2025 года в

Израиле была проведена первая в мире успешная пересадка роговицы, полностью созданной из человеческих клеток с помощью 3D-биопечати. Это важнейший шаг вперед, так как одна донорская роговица позволила создать 300 имплантов. Сейчас она проходит первую фазу клинических испытаний.

**Сердце:** Успехи здесь особенно впечатляют. Ученые Тель-Авивского университета первыми напечатали живое, бьющееся сердце из клеток пациента, которое синхронно сокращается. Почти одновременно южнокорейские ученые из POSTECH создали миниатюрное сердце диаметром 2,5 см, которое сохраняло ритмичное биение в лаборатории более 100 дней и реагировало на электрическую стимуляцию как настоящее.

**Печень и почки:** Эти органы являются одними из самых востребованных. В США запущена программа ARPA-H PRINT с бюджетом до \$25 миллионов на создание готовой печеночной ткани. Крупные исследовательские консорциумы, такие как NEOLIVER, работают над созданием полноценной печени, а новейшие вычислительные алгоритмы от ученых Стэнфорда позволяют проектировать сосудистые сети для этих органов за считанные минуты.

**Кровеносные сосуды (Васкуляризация):** Решение этой проблемы задача номер 1. Перспективные методы включают печать жертвенных «сосудистых русел» и использование микроигл (например, хоботка комара) для создания сверхтонких каналов.

### **Три кита проблем: что мешает напечатать почку?**

Несмотря на прорывы, до широкого внедрения технологий еще далеко. Все усилия ученых сфокусированы на трех основных барьерах.

**Васкуляризация:** это «призрак» биопечати. Толщина ткани более 100–200 микрон (толщина двух волос) погибает без кровоснабжения. Создание многоуровневой сети капилляров, способной питать орган - самая сложная инженерная задача.

**Механическая и функциональная интеграция:** Орган — это не только структура. Напечатанное сердце должно синхронно сокращаться и выдерживать давление крови. Проблема также в создании функциональных желчных протоков

в печени или нефронов в почке.

**Биочернила и отторжение:** Нужен идеальный гидрогель, который, с одной стороны, станет «строительными лесами» для клеток, а с другой - не вызовет иммунного ответа. Переход к использованию собственных клеток пациента полностью решает проблему отторжения, но такой подход сложен в масштабировании.

**Масштабирование и регуляторика:** как вырастить орган, сопоставимый по размеру с человеческим? Как организовать систему контроля качества, когда речь идет о живых клетках? Это требует новых регуляторных рамок и колоссальных инвестиций.

### **Перспективы: когда это станет реальностью?**

Ответ на главный вопрос — это вопрос времени и интеграции усилий. Оптимистичные прогнозы выглядят так:

**Ближайшее будущее (3-5 лет):** Клиническое применение простых тканей и пластырей. Напечатанная кожа для лечения ожогов, восстановление хрящей или «микро-печень» для экстренной поддержки пациентов с острой печеночной недостаточностью (тестирование на людях может начаться уже через 5 лет).

**Среднесрочная перспектива (5-10 лет):** Функциональные «заплатки» на сердце, импланты трахеи. Ожидается, что в России в этот срок очереди на трансплантацию почки или печени могут сократиться до времени лабораторного выращивания органа.

**Долгосрочная перспектива (10-20 лет):** Массовая трансплантация сложных цельных органов. Массовое внедрение технологии может занять от 10 до 20 лет.

### **Список литературы**

1. Введение в 3D-биопринтинг: история формирования направления, принципы и этапы биопечати / Ю. Дж. Хесуани, Н. С. Сергеева, В. А. Миронов, А. Г. Мустафин, А. Д. Каприн / Гены & Клетки. Т. XIII. – № 3. – 2018. – С. 38–45.
2. Murphy S., Atala A. 3D-bioprinting of tissues and organs / Nature

Biotechnology. – 2014. – Vol. 32. – P. 773–785. DOI: 10.1038/nbt.2958

3. 3D Bioprinting Strategies for the Regeneration of Functional Tubular Tissues and Organs / Hun-Jin Jeong, Hyoryung Nam, Jinah Jang, Seung-Jae Lee / Bioengineering. – 2020. – Vol. 7. – P. 32. DOI:10.3390/bioengineering7020032

4. Аббасов И. Б. Основы трехмерного моделирования в графической системе 3 ds Max 2018: учеб. пособие. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 186 с.

5. Максимов Н. М. Применение АМ в биотехнологии: термины, методы, материалы (ч. 1) / Аддитивные технологии. – 2020. – № 2. – С. 31–44.

УДК 61

## ГЕННАЯ ТЕРАПИЯ: КАК МЕТОД РЕДАКТИРОВАНИЯ ГЕНОМА (CRISPR) ЛЕЧАТ НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Михайлова Кира Олеговна

Ничога Александр Андреевич

Акилова Надежда Алексеевна

Покровская Виктория Викторовна

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** В статье приведены ознакомительная информация об работе и функциях современной терапии CRISPR, а также предоставлены данные о результатах последних достижений с помощью этого метода в медицине.*

***Abstract.** The article provides an overview of the work and functions of modern CRISPR therapy, as well as data on the latest achievements using this method in medicine.*

***Ключевые слова:** CRISPR, генная инженерия, эндонуклеаза, спейсер*

***Keywords:** CRISPR, genetic engineering, endonuclease, spacer*

На протяжении тысячелетий наследственные заболевания считались приговором: изменить «сломанный» ген было невозможно. Однако появление технологии CRISPR - инструмента молекулярного «скальпеля» - совершило революцию в медицине. Сегодня генная терапия позволяет не просто лечить симптомы, а буквально переписывать ошибки в ДНК, устраняя саму причину болезни. Как работает этот метод и какие заболевания он уже научился побеждать? Разберемся далее.

Всё началось с неожиданного наблюдения в 1987 году: японские учёные заметили в ДНК кишечной палочки (*E. coli*) странные повторяющиеся

фрагменты. Но настоящий прорыв случился в 2000-х, когда исследователи поняли: эти повторы - часть бактериальной иммунной системы. В 2012 году дуэт Эммануэль Шарпантье и Дженнифер Дудна показал, что CRISPR можно «перепрограммировать» для разрезания любой ДНК в пробирке. А в 2013 году Фэн Чжан адаптировал систему для работы с клетками человека. Мгновение - и у человечества появились ножницы для переписывания генома.

**Принцип работы CRISPR/Cas-систем:** Система редактирования генома на основе CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) и ассоциированного с ним белка (Cas) использует два ключевых компонента:

**Эндонуклеаза Cas9** (или другой эффекторный белок Cas) - каталитический компонент, осуществляющий двуцепочечный разрыв ДНК.

**Направляющая РНК (gRNA, guide RNA)** - химерная молекула, состоящая из CRISPR-РНК (crRNA) и транс-активирующей crRNA (tracrRNA), объединённых в единую последовательность. Длина комплементарного участка (спейсера) обычно составляет 18-20 нуклеотидов и определяет специфичность связывания.

**Процесс редактирования включает следующие этапы:**

**Формирование комплекса и распознавание мишени.** Сконструированная gRNA связывается с доменами белка Cas9. Комплекс вводится в клетку. Путём случайной диффузии комплекс перемещается по ядру и гибридизуется с комплементарной последовательностью геномной ДНК, дополнительно проверяя наличие короткого мотива PAM (Protospacer Adjacent Motif) - последовательности из 2-6 нуклеотидов, необходимой для инициации расщепления. Отсутствие PAM предотвращает атаку на собственные CRISPR-локусы бактерий.

**Индукция двуцепочечного разрыва.** После успешного связывания gRNA с целевой цепью ДНК домены HNH и RuvC белка Cas9 гидролизуют соответственно комплементарную и некомплементарную цепи, создавая двуцепочечный разрыв (Double-Strand Break, DSB). Точность разреза локализована на расстоянии 3 нуклеотидов от PAM.

**Репарация разрыва эндогенными механизмами клетки.** В

эукариотических клетках DSB запускает два конкурирующих пути репарации:

**1. Негомологичное соединение концов (NHEJ - Non-Homologous End Joining)** - основной путь (активен во всех фазах клеточного цикла). Лигирование концов происходит с потерей или вставкой нескольких нуклеотидов (инделлы - insertions/deletions), что часто приводит к сдвигу рамки считывания и нокауту гена. NHEJ используют для инактивации генов, вызывающих заболевание (например, при мутациях с усилением функции).

**2. Гомологичная рекомбинация (HDR - Homology Directed Repair)** – работает преимущественно в S/G2 фазах. Требуется экзогенного донорного шаблона (одноцепочечной или двухцепочечной ДНК), содержащего желаемую последовательность, фланкированную гомологичными плечами. Позволяет вносить точные замены, вставки или коррекции точечных мутаций (например, при серповидноклеточной анемии или муковисцидозе). Среди систем редактирования генома на основе CRISPR выделяют несколько основных вариантов:

**CRISPR/Cas9** (тип II) - классическая эндонуклеаза, создающая двуцепочечный разрыв ДНК с тупыми концами. Требуется PAM-последовательность NGG. Используется для нокаута генов или точной коррекции через HDR. **CRISPR/Cas12a** (Cpf1, тип V) - генерирует липкие концы, меньше по размеру, распознаёт PAM TTTV. Упрощает мультиплексирование и доставку в вирусных векторах. **CRISPR/Cas13** (тип VI) - нацелена на РНК, а не ДНК. Вызывает деградацию одноцепочечной РНК, применяется для временного подавления генов и диагностики.

**Базовые редакторы (base editors)** - никаза Cas9, слитая с деаминазой. Превращают одно основание в другое (C→T или A→G) без двуцепочечного разрыва. Исправляют точечные мутации.

**Прайм-редакторы (prime editors)** - никаза Cas9 с обратной транскриптазой и удлинённой направляющей РНК (pegRNA). Заменяют, вставляют или удаляют небольшие фрагменты ДНК (до десятков нуклеотидов) без разрыва двойной цепи, обеспечивая максимальную точность. Достижения CRISPR в лечении заболеваний уже перешли от лабораторных экспериментов к реальным

клиническим протоколам. Если говорить кратко, то технология доказала свою эффективность, позволив добиться значительных успехов в терапии наследственных болезней крови, тяжелых иммунодефицитов и даже восстановить зрение. Вот ключевые прорывы и конкретные примеры:

### **Исторический прорыв: первая одобренная терапия**

Главной вехой стало одобрение препарата **Casgevy (также известный как exa-cel)** для лечения серповидноклеточной анемии и  $\beta$ -талассемии. Как это работает: У пациента забирают собственные кроветворные стволовые клетки, с помощью CRISPR-Cas9 отключают в них ген **BCL11A** (который обычно блокирует выработку фетального гемоглобина после рождения), после чего модифицированные клетки возвращают обратно. Это позволяет организму снова производить здоровый фетальный гемоглобин, компенсируя дефектный взрослый.

**Результаты клинических испытаний:** у 100% первых пациентов с серповидноклеточной анемией исчезли мучительные вазоокклюзивные кризы (болевые эпизоды). Пациенты с  $\beta$ -талассемией перестали нуждаться в регулярных переливаниях крови. Существенно улучшилось общее самочувствие, качество жизни, уменьшились боли и повысилась физическая активность. Эффект терапии сохраняется не менее пяти лет. Casgevy была одобрена регулирующими органами США (FDA), Великобритании, ЕС и другими странами для пациентов от 12 лет. Кстати, в Бахрейне исторически впервые применили эту терапию за пределами клинических испытаний, успешно вылечив местного пациента. Также есть случай излечения тяжелой формы  $\beta$ -талассемии ( $\beta^0/\beta^0$ ) у ребенка по имени Сиси, который остается здоровым уже пять лет.

**Персонализированная медицина: спасение ребенка за рекордные сроки:** В 2025 году мир увидел первый пример ультраперсонализированной CRISPR-терапии. Команда ученых из детской больницы Филадельфии (CHOP) и Медицинской школы Перельмана при Пенсильванском университете спасла семимесячного ребенка К. Дж. Малдуна (K.J. Muldoon) от смертельной болезни - дефицита карбамоилфосфатсинтетазы 1 (CPS1), при которой печень не может обезвреживать аммиак. Всего за 6 месяцев команда разработала, протестировала,

изготовила и получила разрешение на индивидуальный препарат на основе редактирования оснований CRISPR. Это открывает новую эру в лечении редких ("сиротских") генетических заболеваний.

### **Другие впечатляющие успехи:**

**Восстановление зрения у детей:** в ходе испытания CRISPR/Cas9-терапии под названием BRILLIANCE у двух детей с тяжелой врожденной формой слепоты (Leber congenital amaurosis, LCA) зрение улучшилось настолько, что они смогли различать предметы и ориентироваться в пространстве, чего раньше не могли.

**Терапия тяжелого комбинированного иммунодефицита (X-SCID):** Модификация CRISPR/Cas9 помогла восстановить функцию иммунных клеток у двух пациентов с этим редким заболеванием: через месяц после терапии у одного восстановилось 69%, а у другого - 83% здоровых клеток без серьезных побочных эффектов.

**Иммунотерапия рака:** в области онкологии CRISPR используется для создания более мощных Т-клеток для терапии CAR-T, а также в испытаниях по лечению рака желудочно-кишечного тракта (GI cancer).

### **Список литературы**

1. Makarova K. S. Wolf YI, Iranzo J, Shmakov SA, Alkhnbashi OS, Brouns SJJ, et al. Evolutionary classification of CRISPR-Cas systems: A burst of class 2 and derived variants. *Nat Rev Microbiol.* 2020; 18(2): 67-83. doi: 10.1038/s41579-019-0299-x
2. Ishino Y, Krupovic M, Forterre P. History of CRISPR-Cas from encounter with a mysterious repeated sequence to genome editing technology. *J Bacteriol.* 2018; 200(7): e00580-17. doi: 10.1128/JB.00580-17.
3. Darcis G, Das AT, Berkhout B. Tackling HIV persistence: Pharmacological versus CRISPR-based shock strategies. *Viruses.* 2018; 10(4): 157. doi: 10.3390/v10040157.
4. Зиганшин А. М., Мулюков А. Р., Омаров М. А., Мудров В. А., Халитова

Р. Ш. Перспективы применения системы CRISPR-Cas9 в лечении вирусных заболеваний человека. / Acta Biomedica Scientifica — 2023.

5. Абрамова М. В., Малых А. С., Гатиева Я. М., Казалов М. А., Селькова П. А., Якимов А. П., Васильева А. А., Арсениев А. Н., Ходорковский М. А. Анализ белка Cas1\_3 асгардархей: экспериментальная характеристика потенциального промежуточного звена в эволюции систем CRISPR-Cas. / Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Физико-математические науки — 2024.

УДК 61

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИИ) В ДИАГНОСТИКЕ:  
СМОЖЕТ ЛИ НЕЙРОСЕТЬ ЗАМЕНИТЬ ВРАЧА-РЕНТГЕНОЛОГА**

**Михайлова Кира Олеговна**  
**Ничога Александр Андреевич**  
**Акилова Надежда Алексеевна**  
**Курбанова Амина Салмановна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** Данная статья раскрывает роль ИИ в медицине и его влияние на работу врача-рентгенолога.*

***Abstract.** This article explores the role of AI in medicine and its impact on the work of an X-ray technician.*

***Ключевые слова:** ИИ, нейросеть, медицина, врач, рентген, черный ящик, дрейв*

***Keywords:** AI, neural network, medicine, doctor, X-ray, black box, drift*

С каждым годом искусственный интеллект все больше становится неотъемлемой частью различных сфер жизни, и медицина не исключение. Современные технологии могут значительно улучшить диагностику, лечение и профилактику многих заболеваний. Уже сегодня алгоритмы успешно справляются с рутинным скринингом. Но медицинская диагностика - это не только распознавание паттернов, но и ответственность за жизнь. Вопрос „заменить или усилить?“ до сих пор остается камнем преткновения. Разберем, почему искусственный интеллект станет идеальным ассистентом, но вряд ли - полноценной заменой живому специалисту в ближайшем будущем.

Искусственные нейронные сети (ИНС) — это вычислительные

аналитические алгоритмы, основанные на биологических нейронных сетях. Они состоят из связанных между собой вычислительных элементов, называемых «нейронами», которые способны выполнять параллельные вычисления для обработки данных и представления знаний. ИНС уже нашли широкое применение в реальном мире. Их способность точно классифицировать и распознавать паттерны привлекла исследователей к их применению для решения многих клинических проблем. Однако существует ряд современных нерешенных проблем, ставящих современные ИИ в разряд помощников и мощного подспорья для врача, но не делает из них самостоятельных профессиональных диагностов в обозримом будущем.

### **Где ИИ уже выигрывает:**

Рутинный скрининг - идеальная ниша. Например, при анализе флюорограмм на туберкулез или маммограмм на признаки рака молочной железы нейросети демонстрируют чувствительность более 95%. Они не устают к концу смены, не отвлекаются и способны обработать тысячи снимков за час. Это позволяет разгрузить врача: ИИ отсеивает заведомо здоровые снимки или маркирует подозрительные участки, а рентгенолог тратит время только на сложные случаи. Кроме рутинного скрининга, преимущества ИИ перед рентгенологом проявляются в задачах, где нужны сверхчеловеческая точность, молниеносная скорость и способность анализировать огромные массивы данных.

Вот несколько направлений, где ИИ уже сейчас показывает впечатляющие результаты, работая в связке с врачом для достижения наилучшего результата:

**Обнаружение "случайных находок".** ИИ может находить на снимках отклонения, которые изначально не были целью обследования. Кроме того, алгоритмы способны выявлять новообразования на КТ с более высокой чувствительностью, чем врачи, что особенно ценно при обработке большого потока исследований, где есть риск что-то упустить.

**Диагностика редких и трудно различимых заболеваний.** ИИ может быть обучен распознавать паттерны более 700 известных редких заболеваний скелета, а также успешно отличать друг от друга такие состояния, как туберкулез,

саркоидоз и другие. Это помогает врачу в сложных случаях, где дифференциальная диагностика затруднена из-за схожести симптомов.

**Количественный анализ и сложные измерения.** ИИ выполняет сложные рутинные расчеты быстрее и с большей повторяемостью, чем человек. Например, он точно анализирует цефалометрические параметры на рентгеновских снимках или измеряет размеры и плотность новообразований для выбора тактики лечения.

**Повышение производительности и борьба с «человеческим фактором».** ИИ работает без усталости, поддерживая стабильно высокий уровень внимания. Это позволяет врачу сосредоточиться на сложных случаях и сократить время описания до нескольких минут. Важно, что, по данным некоторых исследований, длительное использование ИИ без собственной проверки может снижать квалификацию специалиста.

**Оптимизация процесса съемки и лучевая безопасность.** ИИ контролирует качество снимка в реальном времени за секунды, проверяя укладку пациента и корректность данных. В случае обнаружения дефекта, это позволяет исправить его немедленно, экономя время пациентов и снижая лучевую нагрузку на них за счет исключения повторных визитов и пересъемок.

**Почему же нейросеть пока не может быть самостоятельным субъектом медицины:**

**1. Проблема «черного ящика» и объяснимость решений:** Современные нейросети (особенно глубокие сверточные сети) работают по принципу «черного ящика». Они выдают результат (например, «рак легкого, вероятность 87%»), но не могут объяснить почему они так решили на уровне, понятном врачу. По логике врача диагноз должен быть обоснован логически: «затемнение в S3 сегменте имеет неровные контуры, тяжистость к плевре». ИИ же оперирует тысячами абстрактных признаков (градиентами, текстурами, активациями слоев), которые не имеют прямого аналога в медицинской семиотике. Если нейросеть ошибется, а врач просто подпишет ее заключение, то на суде или врачебной комиссии спросят именно с врача.

**2. Отсутствие клинического контекста и анамнеза:** Рентгенолог никогда не читает снимок в вакууме. Он знает данные пациента из истории болезни: Возраст, пол, вес пациента, жалобы, результаты других анализов, принимаемые лекарства. Нейросеть видит только изображение. Она не может учесть, что пациент - курильщик со стажем или, наоборот, человек без вредных привычек, алгоритм не способен понять их клиническую значимость и использовать для постановки диагноза.

**3. Невозможность отличить артефакт от истинной патологии:** Любой снимок содержит артефакты: пуговицы, катетеры, дренажи и др. Опытный врач мгновенно распознает их и мысленно «убирает». Нейросеть же видит просто набор пикселей, который может распознать как патологию или выдать ошибку.

**4. Работа с редкой патологией и «нулевым» опытом:** ИИ обучается на миллионах примеров. Но редкие заболевания (частота 1:100 000 и меньше) просто не имеют достаточного количества размеченных снимков для обучения нейросети.

**5. Нестабильность (состязательные атаки и дрейф данных):** Нейросети уязвимы к специально созданным помехам - состязательным атакам. Исследователи показали, что изменение нескольких пикселей на снимке, незаметное для глаза, может заставить ИИ поставить «перелом» на здоровом снимке или пропустить явную опухоль. Кроме того, дрейф данных (data drift) - алгоритм, обученный на снимках с одних аппаратов, начинает ошибаться на новых моделях томографов или при изменении протокола съемки. Врач адаптируется мгновенно, а нейросеть требует дорогостоящего переобучения.

**6. Потребность в инвазивных процедурах и тактике лечения:** Рентгенолог не только описывает снимки. Он выполняет интервенционные процедуры: биопсию, дренирование абсцессов, вертебропластику. Это требует моторики, пространственного мышления в 3D, обратной связи от инструмента. Ни один современный робот не способен автономно выполнить такую процедуру без контроля человека.

**Выводы и взгляд в будущее:** Искусственный интеллект уже сегодня

демонстрирует впечатляющие результаты в рентгенодиагностике: он превосходит человека в скорости обработки, выносливости и рутинном скрининге. Однако полная замена рентгенолога в обозримом будущем невозможна по нескольким фундаментальным причинам описанным в этой статье.

### **Чего ожидать в будущем (горизонт 10-20 лет)**

**1. Повсеместное внедрение гибридной модели «врач + ИИ»:** Стандартом станет не противостояние, а тесная коллаборация. ИИ будет автоматически сегментировать, измерять, подсвечивать подозрительные зоны и предлагать дифференциальные ряды. Врач - проверять, корректировать, подписывать заключение.

**2. Смещение фокуса работы рентгенолога:** Освободившись от рутинного пересчета узелков и измерения сегментов, врач-рентгенолог превратится в: Арбитра сложных случаев (атипичная картина, редкая патология); Интегратора данных (объединение лучевых, лабораторных и клинических сведений); Интервенционного специалиста (биопсии, дренирования под контролем ИИ-навигации); Коммуникатора (объяснение находок пациенту и консилиум с коллегами).

### **3. Технологические прорывы, которые изменят правила:**

**Объяснимый ИИ (XAI - Explainable AI):** уже разрабатываются методы, которые позволяют нейросети показывать, какие именно участки снимка и почему повлияли на вывод. Это приближает алгоритм к стандартам медицинского доказательства.

**Мультимодальные модели:** Нейросети будут одновременно анализировать снимок, записи ЭКГ, выписку из амбулаторной карты и генетический паспорт. Появятся системы, способные связать затемнение на КТ с уровнем лейкоцитов и жалобой на боль в груди.

**Непрерывное обучение (continual learning):** Алгоритмы смогут адаптироваться к новым аппаратам и протоколам без полного переобучения, что снизит проблему дрейфа данных.

### **Список литературы**

1. Кудратиллаев М. Б. Применения технологий 5g в современной мировой

медицине /международный научный форум. – 2022. – т. 1. – с. 915-917.

2. Яхшибоев р. Э. Разработка программно-аппаратного комплекса на основе нейронной сети для первичной диагностики гастроэнтерологических заболеваний С. 108-119.

3. Блинов Д. С., Лобищева А.Е., Варфоломеева А. А., Камышанская И. Г., Блинова Е. В. Нейросетевая интерпретация рентгенологического изображения грудной клетки: современные возможности и источники ошибок. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2019; 9-10: 4—9.

4. Васильев Ю. А., Владзимирский А.В., Арзамасов К. М. Компьютерное зрение в лучевой диагностике: первый этап Московского эксперимента: монография. Москва, Ридеро, 2022. – 388 с.

5. Борисов А. А., Семенов С. С., Арзамасов К. М. Использование трансферного обучения для автоматизированного поиска дефектов на рентгенограммах органов грудной клетки. / Медицинская визуализация. 2023;27(1):158–169.

УДК 61

**БИОНИЧЕСКИЕ ПРОТЕЗЫ И ИНТЕРФЕЙСЫ «МОЗГ –  
КОМПЬЮТЕР»: КАК ТЕХНОЛОГИИ ВОЗВРАЩАЮТ ЗРЕНИЕ, СЛУХ  
И СПОСОБНОСТЬ ДВИГАТЬСЯ****Михайлова Кира Олеговна****Ничога Александр Андреевич****Акилова Надежда Алексеевна****Курбанова Амина Салмановна**

студенты

ФГБОУ «Астраханский государственный медицинский университет»

***Аннотация.** Статья описывает современные передовые направления в медицине и биоинженерии, главные достижения в них основные ограничения и дальнейшие перспективы.*

***Abstract.** The article describes the current state of the art in medicine and bio-engineering, highlighting the main achievements, limitations, and future prospects.*

***Ключевые слова:** бионический глаз, интерфейс, мозг, кохлеарный аппарат, имплант, глиоз, процессор*

***Keywords:** bionic eye, interface, brain, cochlear implant, gliosis, processor*

Еще полвека назад потеря зрения, слуха или возможности двигаться означала для человека приговор. Единственным «бионическим протезом» была трость, инвалидное кресло - механическое, а язык жестов оставался единственным мостом к общению. Но сегодня мы живем в эпоху, когда грань между научной фантастикой и клинической практикой стремительно стирается. Нейротехнологическая революция подарила человечеству не просто протезы, а интерфейсы прямого взаимодействия нервной ткани с кремнием. Теперь уже не мы управляем гаджетами с помощью клавиш или сенсора - машины учатся читать

наши мысли, а мы учимся слышать свет и видеть звук. Как это работает? Современные бионические системы действуют по единому принципу: они обходят сломанные «провода» природы. Вместо поврежденной сетчатки - микрочип, вместо умерших волосковых клеток улитки - электродная решетка, вместо утраченной конечности — экзоскелет, послушный силе мысли.

В этой статье мы разберем три главных чуда инженерии: как бионический глаз возвращает картину мира слепым, как кохлеарный имплант дарит музыку глухим и как интерфейсы «мозг-компьютер» заставляют парализованные руки сжиматься в кулак. И главное - мы поймем, где сегодня проходит та тонкая грань, за которой биология и технология сливаются воедино, стирая само понятие «инвалидность».

### **Бионическое зрение: от тьмы к свету:**

**Принцип работы.** У людей с пигментным ретинитом или возрастной макулярной дегенерацией отмирают светочувствительные клетки сетчатки, но внутренние нейроны, передающие сигнал в мозг, часто остаются в сохранности. Бионические импланты именно их и используют. Система Argus II - первая и наиболее изученная в этой области - состояла из очков с камерой, портативного компьютера размером с телефон и собственно импланта с 60 электродами, который хирургически закреплялся на поверхности сетчатки. Камера захватывала окружающую сцену и передавала изображение на компьютер - тот превращал его в последовательность электрических импульсов. По беспроводному каналу сигнал отправлялся на имплант, и его электроды, в свою очередь, стимулировали уцелевшие клетки сетчатки. Те генерировали нервные импульсы, которые по зрительному нерву уходили в мозг - и человек, наконец, начинал различать свет, движение и контуры крупных объектов.

Впрочем, такой сценарий справедлив лишь для пациентов с дегенерацией сетчатки. Если зрительный нерв тоже поврежден - классический ретинальный имплант бесполезен. Для таких случаев разрабатываются альтернативные решения. Например, Neuralink работает над продуктом Blindsight - имплантом, который стимулирует непосредственно зрительную кору головного мозга,

полностью минуя глаз и зрительный нерв. Технология пока на ранней стадии, но по замыслу она сможет вернуть элементарное зрение даже тем, у кого оба глаза не работают.

Что на самом деле видит пациент? Ожидать от бионического глаза чёткой, как у здорового человека, картинки пока не приходится. 60 электродов дают поле зрения около 20 градусов, а формируемый образ напоминает шахматную доску 6×10 ячеек, в пределах которой возникают вспышки разной интенсивности. Пациенты описывают свои ощущения как «маленькие молнии» - и сначала такое зрение совершенно непонятно. Оно не похоже на привычную нам картинку: это скорее световой контурный намёк на объект, чем его фотографическое изображение. Однако после специальной реабилитации, когда мозг учится интерпретировать эти необычные сигналы, пациенты обретают поразительную самостоятельность. Некоторые из прооперированных катаются на лыжах, стреляют из лука и даже играют с внуками в баскетбол.

Лучшие зафиксированные результаты остроты зрения на Argus II достигли значения 20/1260 - для сравнения, показатель 20/20 считается идеальным, а 20/200 - это уже юридическая слепота. Понятно, что лица людей таким зрением не разглядеть, но отличить дверь от стены, тротуар от проезжей части и даже заметить приближающийся автомобиль вполне возможно.

**Главное ограничение и новые горизонты.** Увы, даже самые удачные бионические глаза сегодня существуют в шатком положении. Компания Second Sight, выпускавшая Argus II, в 2019 году прекратила его производство из-за финансовых трудностей, а к 2025 году и вовсе перестала оказывать техническую поддержку. Владельцы имплантов остались без обновлений ПО и возможности ремонта - яркий пример того, насколько уязвимы высокотехнологичные медицинские устройства, привязанные к одному производителю.

Тем временем исследования продолжаются. Новые подходы предполагают разработку высокоплотных матриц электродов (уже не 60, а до 1000 и более контактов), беспроводные системы передачи энергии и интеграцию с искусственным интеллектом для обработки сигналов. Кроме того, учёные активно

изучают оптогенетику - введение в нейроны сетчатки светочувствительных белков, которыми затем можно управлять с помощью специальных очков. В отличие от электронной стимуляции, оптогенетика обещает более тонкое и естественное восстановление зрения, но пока остаётся экспериментальной методикой.

### **Бионический слух: самая успешная история нейропротезирования**

Если бионическое зрение всё ещё ищет свой путь, то кохлеарные импланты уже можно считать золотым стандартом в мире нейропротезов. Это самая массовая и наиболее совершенная из описанных технологий: по всему миру их используют более полумиллиона человек, и с каждым годом эта цифра растёт.

**Ключевое отличие от слуховых аппаратов.** Многие путают кохлеарный имплант с обычным слуховым аппаратом - но разница здесь огромная. Слуховой аппарат попросту усиливает звук и направляет его в ушной канал, и он эффективен, пока сохранены волосковые клетки улитки внутреннего уха. Кохлеарный имплант, напротив, обходит повреждённые или погибшие волосковые клетки и стимулирует электрическими импульсами непосредственно слуховой нерв. Для людей с тяжёлой нейросенсорной тугоухостью, которые не слышат даже самых громких звуков, кохлеарный имплант — это единственный способ вернуть слух.

**Устройство и обновляемость.** Как и бионический глаз, система состоит из двух частей. Наружный речевой процессор (носится за ухом или на голове, напоминая небольшой наушник) улавливает звуки, обрабатывает их и преобразует в последовательность электрических импульсов. Эти импульсы передаются на внутреннюю часть - имплант, который хирургически размещается под кожей, а его электродная решётка вводится прямо в улитку внутреннего уха. Там электроды стимулируют разные участки слухового нерва, который посылает сигналы в мозг.

В 2025 году компания Cochlear сделала важный шаг вперёд, выпустив систему Nucleus Nexa - первый в мире кохлеарный имплант с обновляемой прошивкой. Раньше апгрейд был возможен только через замену внешнего речевого процессора - дорого и не всегда просто. Теперь же, как на смартфоне, новые алгоритмы обработки звука можно устанавливать прямо на имплант. А встроенная

память устройства хранит индивидуальные настройки слуха, так что даже если владелец потеряет или повредит один процессор, звук не исчезнет, достаточно подключить другой. Новые процессоры, к слову, стали на 9% меньше и на 12% легче, работая на одной зарядке целый день.

Развивается и конкуренция: в 2025 году компания «Нейроимпланты ЭЛ-ВИС» (Россия) анонсировала сертификацию первого отечественного кохлеарного импланта ELVIS C с 16 каналами стимуляции (120 виртуальных каналов) и собственной программой управления. Масса имплантируемой части - менее 14 граммов, что сопоставимо с зарубежными аналогами.

**Ограничения.** Несмотря на впечатляющие успехи, кохлеарные импланты не всемогущи. В шумной обстановке, например в кафе или на улице с интенсивным движением, разборчивость речи может резко падать из-за помех. Кроме того, если слуховой нерв повреждён полностью - ни один кохлеарный имплант уже не поможет. Для таких людей разрабатываются стволомозговые импланты, которые стимулируют кохлеарные ядра в стволе мозга, минуя слуховой нерв, - но эта технология пока значительно сложнее и дороже.

### **Интерфейсы «мозг-компьютер»: возвращение движения.**

Эта область развивается, пожалуй, наиболее динамично. Интерфейсы ВСИ (Brain-Computer Interface) сегодня уже не гипотеза, а реально работающие медицинские устройства.

**Принцип работы.** Микроскопическая матрица электродов вживляется в моторную кору головного мозга - область, отвечающую за планирование и инициацию движений. Электроды считывают нейронную активность в режиме реального времени, специально обученная нейросеть расшифровывает эти сигналы и преобразует их в команды для внешнего устройства: курсора на экране, виртуальной руки в игре, а в самых продвинутых случаях - роботизированного протеза.

**Что уже, возможно, сегодня.** В июне 2025 года компания Neuralink отчиталась о ходе клинических испытаний: семь участников с травмами спинного мозга и боковым амиотрофическим склерозом (БАС) используют импланты

для управления компьютерами и смартфонами. Они перемещают курсор, играют в видеоигры, пользуются интернетом исключительно силой мысли. Ещё более впечатляющие результаты демонстрирует консорциум BrainGate2. Учёные Стэнфордского университета впервые научились декодировать не произнесённую вслух, а внутреннюю (про себя) речь. Четыре участника с тяжёлым параличом просто думали о словах - а система с точностью до 74% превращала мысли в текст и синтезированную речь. Такое общение становится возможным для тех, кто полностью утратил контроль над мышцами лица и рта. Это особенно важно для пациентов с БАС, у которых попытки говорить вызывают сильное утомление и проблемы с дыханием.

А исследователям из Мичиганского и Стэнфордского университетов удалось сделать ещё один важный шаг: они научились расшифровывать мысленные движения пальцев. Пациент с параличом управлял виртуальным квадрокоптером, мысленно двигая большим, указательным и безымянным пальцами. По словам авторов, это обеспечило шестикратное улучшение управления по сравнению с предыдущими методами - и открывает дорогу к более сложным, многофакторным командам, необходимым для работы с системами автоматизированного проектирования или даже для написания музыки.

### **Обратная сторона прогресса: вызовы и риски**

За впечатляющими успехами не стоит терять из виду и системные проблемы, которые тормозят развитие этих технологий. Главные из них:

**Высокая стоимость.** Большинство описанных устройств остаются эксклюзивными. Бионический глаз Argus II стоил порядка 150 000 долларов, кохлеарный имплант с операцией — от 50 000 до 100 000 долларов. Ни одна страховая система в мире не покрывает их полностью.

**Риск производителя.** История Argus II - тревожный сигнал для всей индустрии. Тысячи пациентов по всему миру остались без техподдержки, когда компания Second Sight обанкротилась и прекратила выпуск. Что будет с человеком, у которого в голове имплант единственного производителя, если этот производитель через несколько лет закроется?

**Долгосрочная биосовместимость.** Электроды из благородных металлов (платина, иридий) достаточно инертны, но всё же имплант в мозге или сетчатке — это инородное тело. Со временем вокруг него может разрастаться соединительная ткань (глиоз), что снижает качество сигнала. Срок службы таких устройств - обычно не более 10–15 лет, после чего требуется сложная повторная операция.

**Нейроэтика и приватность.** Если интерфейс способен считывать мысленные слова, кто даёт гарантию, что эта возможность не будет использоваться без согласия человека? Вопрос защиты «мысленных данных» пока даже не обсуждается в законодательстве большинства стран, но в перспективе 5–10 лет он станет острым.

### **Будущее: а что же дальше?**

Технологии идут по пути миниатюризации, увеличения разрешения (от 60 электродов у Argus II до 1000 у Neuralink сегодня и 25 000 в планах) и интеграции с ИИ, который берёт на себя всё более сложную интерпретацию нейросигналов. В долгосрочной перспективе три описанных направления - бионическое зрение, бионический слух и двигательные BCI начинают сближаться. Neuralink уже разрабатывает продукты под все три задачи одновременно (Telepathy, Blindsight и нейропсихиатрические интерфейсы). А универсальные нейроинтерфейсы, которые можно перепрограммировать под разные функции, вполне могут стать реальностью к концу этого десятилетия.

Главный же прорыв, которого ждут миллионы, — это замыкание петли обратной связи: не только считывать сигналы от мозга к протезу, но и передавать ощущения от протеза обратно в мозг. Это превратит протез из инструмента, которым нужно сознательно управлять, в естественное продолжение тела и тогда слова «протез» и «имплант» действительно потеряют смысл. Человек и устройство станут единой биомеханической системой, а граница между естественным и искусственным окончательно сотрётся.

### **Список литературы**

1. Yue L, Weiland JD, Roska B, Humayun MS. Retinal stimulation strategies to

restore vision: Fundamentals and systems. *Prog Retin Eye Res.* 2016 Jul; 53: 21–47.

2. Ghodasra DH, Chen A, Arevalo J. F, et al. Worldwide Argus II implantation: recommendations to optimize patient outcomes. *BMC Ophthalmol.* 2016; 16 (1): 52.

3. Таварткиладзе Г. А. Современное состояние и перспективы развития кохлеарной имплантации. *Вестник оториноларингологии.* 2015;80(3):4 9.

4. Плюснин А. П., Опарин Д. А., Опарина А.В. Расчет линейного двигателя для целей бионического протезирования / *Электротехника, информационные технологии, системы управления.* 2022. №41.

5. Яковлева М. С. и Кукарцев В. В. (2014). Нейроинтерфейсы: понятие, направления и проблемы развития. «Актуальные проблемы авиации и космонавтики». 1, 401–402.

УДК 616.1-06:615.37

## САР-Т-КЛЕТОЧНАЯ ТЕРАПИЯ: НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ОНКОГЕМАТОЛОГИИ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ КАРДИОЛОГИИ

**Сытдыков Ильнар Халитович**

врач-кардиолог, ассистент кафедры факультетской терапии  
ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, город Самара

***Аннотация.** В статье представлен обзор кардиоваскулярных осложнений САР-Т-клеточной терапии, включая синдром высвобождения цитокинов, синдром ICANS, кардиогенный шок, миокардит, аритмии, тромбоземболии и артериальную гипертензию. Рассмотрены эпидемиология, предполагаемые патофизиологические механизмы (цитокиновый шторм, эндотелиит, микроциркуляторная дисфункция), факторы риска. Обсуждены современные подходы к кардиомониторингу (биомаркеры, эхокардиография, ЭКГ, холтеровское мониторирование) и профилактике (тоцилизумаб, кортикостероиды, антагонисты IL-1). Подчеркнута необходимость междисциплинарного взаимодействия онкологов, гематологов и кардиологов.*

*The article provides an overview of cardiovascular complications of CAR-T cell therapy, including cytokine release syndrome, ICANS, cardiogenic shock, myocarditis, arrhythmias, thromboembolism and arterial hypertension. Epidemiology, putative pathophysiological mechanisms (cytokine storm, endotheliitis, microcirculatory dysfunction), and risk factors are discussed. Modern approaches to cardiac monitoring (biomarkers, echocardiography, ECG, Holter monitoring) and prevention (tocilizumab, corticosteroids, IL-1 antagonists) are reviewed. The need for interdisciplinary collaboration between oncologists, hematologists and cardiologists is emphasized.*

**Ключевые слова:** САР-Т-терапия, кардиотоксичность, синдром

*высвобождения цитокинов, аритмии, сердечная недостаточность, кардиоонкология, тоцилизумаб*

**Keywords:** *CAR-T therapy, cardiotoxicity, cytokine release syndrome, arrhythmias, heart failure, cardio-oncology, tocilizumab*

Терапия Т-лимфоцитами с химерным антигенным рецептором (CAR-T) произвела революцию в лечении рецидивирующих и рефрактерных форм В-клеточных гематологических злокачественных новообразований, включая диффузную В-крупноклеточную лимфому, лимфому из клеток мантии, фолликулярную лимфому и острый лимфобластный лейкоз. Механизм действия основан на генетической модификации аутологичных или аллогенных Т-клеток, которые приобретают способность распознавать опухолевые антигены (например, CD19, BCMA) и запускать мощный противоопухолевый иммунный ответ. По данным ключевых исследований, частота полных ремиссий достигает 50–80%, что является беспрецедентным результатом для пациентов с мультирезистентными формами [1, 2].

Однако успехи CAR-T-терапии сопряжены с развитием специфических, нередко жизнеугрожающих осложнений, среди которых центральное место занимают синдром высвобождения цитокинов (СВЦ) и синдром иммунных эффекторных клеток, ассоциированный с нейротоксичностью (ICANS). Долгое время основное внимание уделялось гемодинамической нестабильности, дыхательной недостаточности и неврологическим нарушениям. Лишь в последние годы стало очевидно, что сердечно-сосудистая система также является важнейшей мишенью побочных эффектов CAR-T-терапии [3, 4].

Кардиоваскулярные осложнения при CAR-T-терапии разнообразны: от бессимптомного повышения биомаркеров до фатальных аритмий, кардиогенного шока и внезапной сердечной смерти. Частота их, по данным мета-анализов, достигает 18–25%, причем реальные показатели могут быть выше ввиду недостаточного кардиологического мониторинга [5]. В связи с этим кардиоонкология как отдельное направление приобретает ключевое значение для безопасного применения CAR-T-терапии.

Частота кардиологических событий варьирует в зависимости от типа CAR-конструкции (костимулирующие домены CD28 или 4-1BB), исходного статуса пациента и используемой премедикации. Систематический обзор и мета-анализ, включивший более 1000 пациентов, показал, что общая частота сердечно-сосудистых осложнений после инфузии CAR-T-клеток составляет 17,8% (95% ДИ 13,1–22,5). В структуре преобладают:

Аритмии (10–12%) — чаще всего фибрилляция предсердий, трепетание предсердий, желудочковые экстрасистолы, реже — устойчивая желудочковая тахикардия и полная атриовентрикулярная блокада [6, 7].

Снижение фракции выброса левого желудочка (ФВ ЛЖ) — развивается у 5–15% больных, нередко ассоциировано с тяжелым СВЦ. У большинства пациентов дисфункция носит обратимый характер, однако описаны случаи хронической сердечной недостаточности.

Кардиогенный шок — редкое, но крайне тяжелое осложнение, встречающееся у 1–2% пациентов, чаще при конструкции CD28, требующее вазопрессорной поддержки и иногда механической циркуляторной помощи [8].

Миокардит — диагностируется по повышению тропонина, изменениям на ЭКГ и эхокардиографии; может быть, как субклиническим, так и манифестным с быстрым прогрессированием до кардиогенного шока.

Артериальная гипертензия и гипотензия — практически все пациенты с СВЦ имеют колебания артериального давления; гипотензия является диагностическим критерием СВЦ 2 степени и выше.

Тромбоэмболические осложнения — частота тромбоза глубоких вен, тромбоэмболии легочной артерии, инсульта достигает 3–5%, что связывают с активацией эндотелия и коагуляционного каскада цитокинами [9].

Сердечно-сосудистые эффекты CAR-T-терапии не являются прямым следствием воздействия химерных рецепторов на кардиомиоциты (за редким исключением, при мишенях, экспрессирующихся на сердце). Основной триггер — системный воспалительный ответ, индуцированный активацией и пролиферацией CAR-T-клеток [10].

Синдром высвобождения цитокинов – ведущее звено. Массивное высвобождение IL-6, IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-8, IL-10 приводит к эндотелиальной дисфункции, повышению сосудистой проницаемости, вазоплегии и снижению системного сосудистого сопротивления. IL-6 напрямую влияет на кардиомиоциты, снижая сократимость и индуцируя апоптоз. Экспериментальные данные показывают, что IL-6 и IL-1 $\beta$  нарушают внутриклеточный кальциевый гомеостаз, способствуя развитию аритмий и диастолической дисфункции [11].

Прямое токсическое действие CAR-конструкций. Некоторые антигены (например, HER2, MUC1) могут экспрессироваться в низких титрах на кардиомиоцитах, однако для CD19-направленных CAR-T это нехарактерно. Тем не менее, описаны случаи перекрестной реактивности с тканями сердца, требующие тщательного доклинического скрининга.

Идентификация групп высокого риска необходима для персонализации мониторинга. К факторам риска относятся:

Тяжесть СВЦ (степень  $\geq 3$  по ASTCT) — самый значимый предиктор.

Тип CAR-конструкции: домен CD28 ассоциирован с более агрессивным СВЦ и более высокой частотой кардиоваскулярных событий по сравнению с 4-1BB [12].

Предшествующая кардиотоксическая терапия (антрациклины в кумулятивной дозе  $>250$  мг/м<sup>2</sup>, предшествующее облучение средостения).

Исходная сердечно-сосудистая патология: сниженная ФВ ЛЖ ( $<50\%$ ), фибрилляция предсердий, артериальная гипертензия, сахарный диабет.

Пожилой возраст ( $>65$  лет).

Высокие исходные уровни С-реактивного белка, ферритина и IL-6.

Лечение сердечно-сосудистых осложнений базируется на двух принципах: подавление цитокинового шторма и стандартная кардиологическая терапия.

Тоцилизумаб — моноклональное антитело к рецептору IL-6 — является препаратом выбора при тяжелом СВЦ. Он быстро купирует лихорадку, гипотензию и снижает потребность в вазопрессорах. Есть данные, что раннее введение тоцилизумаба может предотвратить развитие кардиогенного шока и тяжелых

аритмий [13].

Кортикостероиды (дексаметазон, метилпреднизолон) эффективны при рефрактерном СВЦ и ICANS, однако их применение ограничено возможным снижением противоопухолевого эффекта CAR-T.

Антагонисты IL-1 (анакинра) — рассматриваются как резервная терапия при недостаточной эффективности тоцилизумаба.

Поддерживающая кардиологическая терапия:

Гипотензия требует вазопрессоров (норадреналин, допамин), предпочтительнее норадреналин ввиду меньшего риска тахиаритмий.

Снижение ФВ ЛЖ лечится по стандартам сердечной недостаточности (бета-блокаторы, иАПФ/сартаны, диуретики). Целесообразность применения инотропов (добутамина) ограничена из-за аритмогенного потенциала.

Аритмии: при фибрилляции предсердий — контроль частоты (бета-блокаторы, дигоксин) или ритма (амиодарон) с учетом низкой эффективности недигидропиридиновых антагонистов кальция. Желудочковая тахикардия купируется амиодароном или лидокаином, возможна кардиоверсия. Временная электрокардиостимуляция — при полных блокадах.

Антикоагулянтная профилактика тромбозов рекомендуется при уровне СВЦ  $\geq 2$  и отсутствии противопоказаний (низкомолекулярные гепарины).

### **Заключение**

CAR-T-терапия представляет собой одно из наиболее значительных достижений современной онкогематологии, однако ее широкое внедрение требует глубокого понимания кардиоваскулярной токсичности. Синдром высвобождения цитокинов выступает центральным патофизиологическим механизмом, инициирующим каскад воспалительных реакций, которые ведут к аритмиям, дисфункции миокарда, вазоплегии и тромбообразованию. Раннее выявление сердечно-сосудистых событий возможно при активном мониторинге биомаркеров, ЭКГ и эхокардиографии.

Ключевая роль в профилактике осложнений принадлежит тоцилизумабу, а в лечении — комплексной кардиологической поддержке. Необходима

разработка стандартизированных протоколов кардиоонкологического сопровождения пациентов, получающих CAR-T-клеточную терапию. Дальнейшие исследования должны быть направлены на совершенствование прогностических моделей, оценку долгосрочных исходов и поиск новых противовоспалительных стратегий, не снижающих противоопухолевую активность. Только междисциплинарный подход, объединяющий гематологов, онкологов, кардиологов и реаниматологов, позволит максимально реализовать потенциал CAR-T-терапии при минимизации ее жизнеугрожающих последствий.

### Список литературы

1. Neelapu S.S., Locke F.L., Bartlett N.L., et al. Axicabtagene ciloleucel CAR T-cell therapy in refractory large B-cell lymphoma / *New England Journal of Medicine*. — 2017. — Vol. 377, No. 26. — P. 2531–2544. — DOI: 10.1056/NEJMoa1707447.
2. Schuster S. J., Bishop M.R., Tam C. S., et al. Tisagenlecleucel in adult relapsed or refractory diffuse large B-cell lymphoma / *New England Journal of Medicine*. — 2019. — Vol. 380, No. 1. — P. 45–56. — DOI: 10.1056/NEJMoa1804980.
3. Brudno J. N., Kochenderfer J. N. Toxicities of chimeric antigen receptor T cells: recognition and management / *Blood*. — 2016. — Vol. 127, No. 26. — P. 3321–3330. — DOI: 10.1182/blood-2016-04-703751.
4. Ganatra S., Redd R., Hayek S.S., et al. Chimeric antigen receptor T-cell therapy-associated cardiomyopathy in patients with hematologic malignancies / *JACC: CardioOncology*. — 2020. — Vol. 2, No. 2. — P. 321–327. — DOI: 10.1016/j.jacc.2020.04.011.
5. Cordas Dos Santos D.M., Tix T., Shouval R., et al. A systematic review and meta-analysis of nonrelapse mortality after CAR T cell therapy / *Nature Medicine*. — 2024. — Vol. 30, No. 9. — P. 2667–2678. — DOI: 10.1038/s41591-024-03084-6.
6. Goldman A., Maor E., Bomze D., et al. Arrhythmias and conduction disturbances in patients treated with chimeric antigen receptor T-cell therapy / *Journal of the American College of Cardiology*. — 2021. — Vol. 78, No. 19. — P. 1889–1901. — DOI: 10.1016/j.jacc.2021.08.064.

7. Lefebvre B., Kang Y., Smith A.M., et al. Cardiovascular toxicities associated with chimeric antigen receptor T-cell therapy: a comprehensive review / *Journal of the American Heart Association*. — 2024. — Vol. 13, No. 2. — P. e030387. — DOI: 10.1161/JAHA.123.030387.
8. Alvi R. M., Frigault M.J., Finkelstein A., et al. Cardiovascular events among adults treated with chimeric antigen receptor T-cell therapy / *JACC: CardioOncology*. — 2019. — Vol. 1, No. 1. — P. 98–109. — DOI: 10.1016/j.jacc.2019.06.005.
9. D'Angelo C.R., Kocherginsky M., Johnson P.C., et al. Incidence and predictors of venous thromboembolism in patients receiving chimeric antigen receptor T-cell therapy / *Blood Advances*. — 2021. — Vol. 5, No. 21. — P. 4350–4356. — DOI: 10.1182/bloodadvances.2021005229.
10. Hayek S.S., Ganatra S., Lenneman C., et al. Cardiovascular toxicities of CAR T-cell therapy / *Current Cardiology Reports*. — 2021. — Vol. 23, No. 5. — P. 47. — DOI: 10.1007/s11886-021-01492-9.
11. Daryanani A.E., Abbasi M.A., Gomez Ardila M. F., et al. Baseline echocardiographic variables as predictors of hemodynamically significant cytokine release syndrome in adults treated with CD19 CAR T-cell therapy for hematological malignancies / *Cardiooncology*. — 2024. — Vol. 10, No. 1. — P. 91. — DOI: 10.1186/s40959-024-00290-6.
12. Abramson J.S., Palomba M. L., Gordon L. I., et al. Lisocabtagene maraleucel for patients with relapsed or refractory large B-cell lymphomas (TRANSCEND NHL 001): a multicentre seamless design study / *The Lancet*. — 2020. — Vol. 396, No. 10254. — P. 839–852. — DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31366-0.
13. Shouval R., Canaani J., Flynn J.R., et al. Atrial arrhythmias following CD19 chimeric antigen receptor T-cell therapy: analysis of the FDA Adverse Event Reporting System / *Blood Advances*. — 2024. — Vol. 8, No. 3. — P. 654–663. — DOI: 10.1182/bloodadvances.2023010985.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

UDC 338.48

### THE ESSENCE AND ROLE OF SUSTAINABLE TOURISM IN THE COUNTRY'S ECONOMY

**Baidilda Anel Maratkyzy**

3-year student of the educational program 6B11103 - Tourism and hospitality

**Research supervisor: Kassymova Aigerim Malikovna,**

PhD

Zhetysu University named after I. Zhansugurov,

Kazakhstan

***Abstract.** The article examines the theoretical aspects of sustainable tourism, which ensures optimal use of environmental resources, supports the socio-cultural characteristics of host communities, and ensures the viability of long-term economic processes, taking into account their benefits for all stakeholders.*

***Аннотация.** Статья рассматривает теоретические аспекты устойчивого туризма, при котором обеспечивается оптимальное использование ресурсов окружающей среды, поддерживаются социально-культурные особенности принимающих сообществ, обеспечивается жизнеспособность долгосрочных экономических процессов, учитывая их выгоду для всех заинтересованных кругов.*

***Keywords:** sustainable development, sustainable tourism, environment, resources, economic development*

***Ключевые слова:** устойчивое развитие, устойчивый туризм, окружающая среда, ресурсы, экономическое развитие*

Tourism is one of the fastest growing and most important industries in the world and the main source of income for many countries. Sustainable tourism is based on the

premise of caring for the environment, society and the economy.

The vast majority of travelers around the world (87%) say they want to travel eco-friendly, according to a report on environmentally sound travel [1].

Sustainable tourism refers to sustainable practices. It is aimed at minimizing negative consequences and maximizing positive ones. It takes into account the needs of travelers, as well as the needs of host communities, local businesses, and nature. As a result, it promotes sustainable transportation methods, stays in more environmentally friendly hotels, and eating local and ethical products.

Positive impacts on the destination include job creation, preservation and interpretation of cultural heritage, wildlife conservation, landscape restoration, and more. Negative impacts on the destination include economic leakage, environmental damage, and overcrowding, to name just a few.

Definitions Sustainable tourism is defined by the United Nations Environment Programme and the United Nations World Tourism Organization as «tourism that fully considers its current and future economic, social and environmental impacts, meeting the needs of visitors, industry, the environment and host communities». In addition, sustainable tourism «refers to the environmental, economic, and socio-cultural aspects of tourism development, and it is necessary to establish an appropriate balance between these three aspects in order to ensure its long-term sustainability» [2].

The World Tourism Organization defines sustainable tourism as follows: «Sustainable tourism development meets the needs of current tourists and host regions, protecting and empowering the future. It is assumed that this will lead to the management of all resources in such a way that economic, social and aesthetic needs can be met while preserving cultural integrity, basic ecological processes, biological diversity and life support systems». While tourism is welcomed almost all over the world because of the benefits and opportunities it creates, it is necessary to consider tourism in its ecological context, recognize that tourism and the environment are interdependent, and work to strengthen the positive relationship between tourism, the environment, and poverty reduction [3].

Sustainable tourism is a direction in tourism that satisfies the needs of society,

preserves what has been achieved and increases opportunities for the future. Stability and consistency are very important components. It is important not only to preserve what has been achieved economically in tourism, but also to develop a constant stable movement forward, the development of tourism, taking into account all socio-economic needs of society.

Tourism is one of the few sectors of the economy that, despite crises, political situations, and the fact that certain development vectors are constantly changing, maintains a surprisingly proportional growth in development. Tourism is steadily developing, increasing rates annually from 3.5 to 4 percent per year [4]. The sustainable development of tourism is a stable change in the industry, a transition from one qualitative state to another. From year to year, the requirements of traveling people change, new types of tourism appear, new forms of travel appear, the technologies of travel companies and hotels are changing, technological innovations are being actively introduced into life, which radically change the organizational processes of companies. Tourism is a branch of the economy that pays great attention to the sustainable development of the world as a whole, it is an industry that aims to preserve world peace.

The main goal of Sustainable Tourism is to explore and highlight the potential that tourism has to transform the world into a territory of universal prosperity and well-being. In accordance with this goal, a lot of work is being done to study the tourism potential of the world, to develop mechanisms for its use in economic activities, its competent involvement and use from the standpoint of ecology and the preservation of cultural heritage. Tourism not only can, but tourism constantly stimulates economic growth and the growth of related sectors of the economy, which is approximately 53 industries. Tourism contributes to the growth of new jobs. Currently, every eleventh workplace in the world belongs to the tourism industry, and every seventh, along with related sectors of the economy. Due to the growth of tourist arrivals, the development of tourism in new tourist destinations, the construction of new facilities, and the holding of major events in the world, job growth in the industry is constantly increasing. It is also important to note that tourism helps people in many countries to escape poverty and improve their well-being. Tourism should be considered as a factor that promotes

gender equality.

Generally recognized factors of tourism sustainability have been identified [5]:

1. Environmental indicators:

- conservation of natural resources and biodiversity;
- minimization of negative impact on the environment, including reduction of waste, use of alternative energy and water sources;
- the amount of waste from tourism activities and methods of their processing;
- energy consumption and use of renewable energy sources;

2. Economic indicators:

- increased profitability of the tourism industry;
- the level of employment in tourism;
- expenses of tourists for services and goods of local producers;
- tax revenues to the budget from tourism;

3. Social indicators:

- maintaining the socio-cultural integrity and identity of local communities;
- Improving the quality of life of the local population;
- protection of the rights of the population in the territory of tourist projects;

4. Cultural indicators:

- respect for cultural and historical sites;
- preservation and development of national folklore and traditions;
- Optimal use of tourism infrastructure to improve local living conditions and economic development.

In the development of tourism, it is necessary to highlight the role of tourism in five key areas: inclusive and sustainable economic growth; social inclusion, employment and poverty reduction; efficient use of resources, environmental protection and climate change processes; cultural values, diversity, cultural heritage, mutual understanding and security.

In order to fulfill the tasks of strengthening the role of tourism in the above-mentioned areas, it is necessary to conduct the following activities: awareness-raising, raising public awareness; developing a tourism policy; and building educational

capacity. In information and educational activities, it is important to carry out a series of events aimed at popularizing sustainable tourism as a development tool. It is important to define the terminology, to show the role of sustainable tourism, the role in the economy of sustainable development. Important indicators of sustainable development are the following: aspects of social, environmental, and economic development, on the one hand, and, on the other hand, the construction of integral indices that can be used to assess the development of a region or a country as a whole.

In order for the world to understand the role of sustainable tourism, it is important to produce new knowledge, knowledge in the field of sustainable tourism, disseminate such knowledge, hold conferences, seminars, research on sustainable tourism, and create interdisciplinary platforms.

### **Bibliography**

1. Pirogova O. V., Pirogova A. Yu. The role of sustainable tourism in the world / International Journal of Applied and Fundamental Research. - 2017. -No.7-2. -pp. 305-309.

2. UN: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Official UN website. [Online], available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (Accessed 11 March 2023).

3. UN: The World Charter of Nature. Official UN website [Electronic resource]. [Online], available at: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/charter\\_for\\_nature.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/charter_for_nature.shtml) (Accessed 11 March 2023).

4. Kochkorbaeva M. Tourism as a system and its sustainability Reform. – 2020. - 4 (88), pp. 63-76.

5. Lysikova O. V. Sustainability of tourism development in global conditions of instability / Social policy and sociology, M., Russian State Social University, 2009, 1 (43), pp. 98-111.

## ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

---

УДК 009

### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ИНДУСТРИИ УПАКОВКИ. НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ

**Евгеньев Аким Сергеевич**

магистрант

**Научный руководитель: Черноусова Наталья Владимировна,**

к.т.н., доцент

ФГБОУ «Российский государственный университет имени А. Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)»,

город Москва

***Аннотация.** В данной статье представлены аспекты современного упаковочного производства в связи с экологическими проблемами современности. Приведены варианты инновационных подходов в решении данной проблемы с разбором их достоинств и недостатков с последующим выводом.*

*This article examines aspects of modern packaging production in the context of current environmental challenges. It presents various innovative approaches to addressing this issue, providing an analysis of their advantages and disadvantages, followed by a conclusion.*

***Ключевые слова:** упаковка, инновации, экологичность, рециклинг, нанотехнологии, биополимеры*

***Keywords:** packaging, innovations, sustainability, recycling, nanotechnology, Biopolymers*

Вторая половина XX века ознаменовалась увеличением научных открытий и мощным скачком технологий, что в свою очередь привело к активному росту массового производства потребительских товаров. Товаров стало больше, и они

стали дешевле, производители в погоне за вниманием потребителя стали активно использовать упаковку. Повсеместное внедрение пластика позволило сделать упаковку одноразовой, легкой и дешевой. Но со временем оказалось, что перепроизводство товаров и как следствие пластиковой упаковки создали огромные объемы бытовых отходов. Период разложения пластиковых отходов в природе оказался очень длительным от нескольких десятков до нескольких сотен лет. При этом пластик в природе не разлагается окончательно, а распадется на микрочастицы, так называемый микропластик и уже этот микропластик активно вредит окружающей природе и человеку. Микропластик поглощается животными, попадает в пищевые цепи и организм человека.

На сегодняшний день упаковочная индустрия проходит через глобальную трансформацию пытаясь совместить функциональность упаковки с ее экологичностью. Научные достижения в упаковочной отрасли на данном этапе развиваются в нескольких направлениях – это продлить срок годности продукта и сделать упаковку экологически безопасной.

Для минимизации отходов продуктов питания ученые пытаются создать так называемую «умную» упаковку. Такая упаковка не только защищает продукт, но и отслеживает его качество и соблюдение режима хранения, что позволяет избежать риска отравления испорченными продуктами.

**– Использование активных компонентов:**

В материал упаковки добавляются вещества, которые могут повлиять на продукт, например, наночастицы серебра, эфирные масла или ферменты, которые обладают антимикробным и антиоксидантным действием, поглощают этилен, вызывающий порчу овощей и рост бактерий.

**– Применение интеллектуальных индикаторов:**

В упаковку добавляются вещества, которые отслеживают состояние продукта. Такая упаковка меняет цвет при изменении температуры хранения или при увеличении уровня pH. Это предотвращает утилизацию продуктов еще пригодных для питания.

Активно разрабатывается использование экологичных материалов

альтернативных пластику.

**– Отказ от ископаемого сырья:**

Большую часть современной упаковки делают из полимеров, на основе ископаемого сырья, в частности производных нефти и газа. Отказ от традиционных полимеров способствует решению ряда важных проблем: снизить расход невозобновляемых ресурсов, укрепить энергобезопасность, увеличить использование вторсырья.

**– Использование биополимеров:**

Биополимеры – это природные высокомолекулярные соединения, которые синтезируются живыми организмами. Биополимеры изготавливаются из возобновляемых компонентов, например из растений или из отходов сельхозпроизводства. Упаковка из биополимеров способна разлагаться на безвредные компоненты (вода, гумус).

**– Применение биоразлагаемых материалов:**

Использование полигидроксиалканоаты (PHA), которые производятся микроорганизмами в процессе ферментации углеводов. PHA способны разлагаться в морской воде, что позволяет решить проблему с загрязнением мирового океана микропластиком.

**– Создание покрытий на основе природных материалов:**

Упаковочные материалы покрывают защитной пленкой на основе хитозана, молочного белка или модифицированного крахмала и т.д.. Такие плёнки гораздо эффективнее обычных ПЭТ, при этом они водорастворимы или могут перевариваться организмом.

**– Использование нанотехнологий:**

Замена пластикового или алюминиевого напыления на наноцеллюлозу (волокна, извлекаемые из древесины), которая придает бумажной упаковке повышенную прочность, защищает продукт от влаги и жиров и позволяет перерабатывать использованную бумажную упаковку как обычную бумагу.

Еще одной существенной проблемой переработки упаковки является ее многослойность, упаковку, состоящую из нескольких защитных слоев

практически не возможно разделить, а следовательно и утилизировать.

– **Переход к мономатериалам и циклическая экономика:**

Мономатериальная упаковка – это упаковка, все слои которой состоят из материалов одного химического семейства, что позволяем утилизировать упаковку при единых условиях переработки, не разделяя на составные слои. В результате получается качественное вторсырье для последующего использования при создании новой упаковки.

– **Химический рециклинг.**

Данный процесс позволяет восстановить исходные свойства материала или получить новые. Пластик разлагают на момеры (низкомолекулярные продукты), которые путем последующей обработки приобретают новые свойства и из них производят новые материалы, тем самым снижая количество неперерабатываемых отходов.

– **Оптимизация дизайна упаковки.**

Использование более лаконичного и продуманного дизайна, когда уже на стадии разработки упаковки закладывается возможность ее переработки и последующего использования.

При всех столь очевидных выгодах, которые дают современные инновации в упаковочном производстве, существует и ряд серьезных сложностей. Например:

– **Высокая стоимость производства.**

Научные разработки, производство новых материалов использование индикаторов, нанокomпонентов может обходиться гораздо дороже в производстве и существенно влиять на стоимость готового продукта. Такая финансовая нагрузка под силу большим корпорациям с большими объемами производства и может быть абсолютно губительна для малого и среднего бизнеса.

– **Недоверие потребителей.**

Потребители могут с недоверием относиться к новым технологиям, опасаясь влияния новых материалов и веществ на свое здоровье. Если использование инновационной упаковки покажется потребителю сложным, он

может отказаться от нее. Так же требуется дополнительное время на адаптацию и привыкание со стороны потребителя.

**– Экологическая безопасность.**

Решение одних экологических проблем может привести к возникновению других, в частности производство инновационных компонентов (чипов, маркеров) для упаковки может быть связано с использованием редких или опасных материалов. Также может возникнуть проблема с их последующей переработкой. Затраты ресурсов на производство новых материалов могут существенно превосходить затраты при использовании традиционных.

Все это необходимо учитывать и попытаться найти оптимальный баланс при создании современной экологичной упаковки.

В современном мире упаковка стала объектом взаимодействия не только маркетологов и дизайнеров, но и специалистов из других отраслей: химиков, биологов, инженеров. Это необходимо не только для улучшения функций упаковки, снижения издержек на производство, увеличения продаж, но в первую очередь для решения экологических проблем

Потребитель стал более внимательно и осознанно подходить к выбору товаров. Использование биоразлагаемой или переработанной упаковки способно привлечь внимание потенциальных покупателей, которые готовы заплатить дополнительную стоимость за товары в такой упаковке. После перехода на экологичную упаковку многие производители отмечают рост лояльности клиентов и увеличение объемов продаж. Быть экологичным становится выгодно!

### **Список литературы**

1. Robertson G. L. Food Packaging: Principles and Practice. – 4th ed. – Boca Raton: CRC Press, 2022.

2. Kuswandi B., Jayus, Restyana A., Abdullah A., Heng L. Y., Ahmad M. Smart packaging: Sensors for monitoring of food quality and safety / Sensors and Actuators B: Chemical. – 2011. – Vol. 157, № 2. – P. 608–617.

3. Колесников В. А., Кошелева Н. В. Нанотехнологии в пищевой

промышленности: учебное пособие. — М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012.

4. <https://docs.cntd.ru/document/902299529> - Технический регламент Таможенного союза. О безопасности упаковки ТР ТС 005/2011.

5. <https://books.google.co.ls/books?id=cFzIphx7CUQC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false> - Robertson G. L. Food Packaging: Principles and Practice. – 4th ed. – Boca Raton: CRC Press, 2022

6. ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»

## ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 347.2

### ОСОБЕННОСТИ ВОЗМЕЩЕНИЯ МОРАЛЬНОГО ВРЕДА В ДОГОВОРНЫХ И НЕДОГОВОРНЫХ ПРАВООТНОШЕНИЯХ

**Крамина Полина Сергеевна**

магистрант

АНО ВО «Институт деловой карьеры»,

город Москва

***Аннотация.** В статье исследуется институт компенсации морального вреда с точки зрения его роли в защите нематериальных благ личности. Анализируются доктринальные подходы к пониманию категории. Особое внимание уделяется различиям в основаниях требования при договорной и деликтной ответственности, проблемам конкуренции исков и неоднозначности правовых ситуаций. Выявлены причины вариативности судебной практики и предложен комплекс мер для повышения эффективности правоприменения, закрепление критериев разграничения ответственности, разработку методике оценки размера компенсации.*

***Abstract.** The article examines the institution of compensation for nonpecuniary damage from the perspective of its role in protecting the intangible benefits of an individual. Doctrinal approaches to understanding the category are analyzed. Special attention is paid to the differences in the grounds for claims under contractual and tort liability, the problems of competition between claims, and the ambiguity of legal situations. The article identifies the reasons for the variability of judicial practice and proposes a set of measures to improve the effectiveness of law enforcement, establish criteria for distinguishing between types of liability, and develop a methodology for assessing the amount of compensation.*

**Ключевые слова:** моральный вред, компенсация, защита нематериальных благ, деликтная ответственность, конкуренция исков

**Keywords:** moral damage, compensation, protection of intangible benefits, tort liability, and competition of claims

Институт возмещения морального вреда выступает одним из ключевых механизмов защиты нематериальных благ личности. Конституция Российской Федерации [1] в ст. 2 закрепляет фундаментальный принцип – человек, его права и свободы являются высшей ценностью. Признание, соблюдение и защита этих прав – прямая обязанность государства.

Компенсация морального вреда – практический механизм реализации данной гарантии. Как отмечает А. Т. Табунщикова, моральный вред представляет собой естественную психическую реакцию человека на несправедливость или противоправные действия, совершенные в отношении него [6]. Эта реакция проявляется через страдания, переживания и чувство унижения.

А.Е. Николаева трактует моральный вред как комплексную категорию в содержание которой входит два типа страданий – физические и нравственные. В своем исследовании автор предлагает многоаспектный подход к осмыслению данного феномена. С точки зрения гражданско-правового аспекта моральный вред выступает объектом защиты неимущественных прав. Законодательство определяет ситуации, в которых допустимо требование компенсации и устанавливает пределы ее возможного размера. В качестве нематериального аспекта моральный вред являет собой ущерб, не поддающийся денежному измерению. Его сущность заключается в умалении охраняемых законом ценностей, а содержательную основу составляют нравственные и физические страдания потерпевшего.

В социально-правовом измерении моральный вред выступает механизмом восстановления справедливости. Данный институт выполняет значимую функцию – способствует поддержанию социальной гармонии и сохранению ценностей человеческого достоинства и благополучия личности. Таким образом, компенсация морального вреда служит не только средством правовой защиты, но и

инструментом утверждения гуманистических принципов [4].

Е. С. Семикова полагает, что моральный вред следует рассматривать с двух аспектов:

– в качестве процесса переживания субъектом эмоций, имеющих негативную психологическую окраску;

– как результат переживания, обусловленного поведением других индивидов, действия которых повлекли нравственные страдания вследствие попиранья норм морали, воспринимаемых пострадавшим лицом как обязательных для соблюдения им самим и иными людьми [5].

Такое разграничение подчеркивает, что моральный вред – это не одномоментное явление, а продолжительное состояние психологического дискомфорта, вызванное противоправным поведением других лиц.

Требование о компенсации морального вреда возникает как прямое следствие нарушения конкретного договорного обязательства одной из сторон. Например, подрядчик выполнил работы с существенными недостатками, что вызвало у заказчика душевные страдания, или продавец реализовал товар ненадлежащего качества, причинив потребителю не только имущественный ущерб, но и моральные переживания. Правовое регулирование в таких случаях опирается на специальные нормы. Примером таких норм может быть ст. 15 Закона РФ от 07 февраля 1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» [3], которая прямо закрепляет право потребителя на компенсацию морального вреда при нарушении его прав. При этом размер такой компенсации не зависит от суммы имущественного ущерба.

При рассмотрении подобных категорий исков суд проверяет два ключевых обстоятельства – факт нарушения договорных обязательств и причинно-следственную связь между этими нарушениями и возникшими у истца нравственными или физическими страданиями. Иными словами, суд устанавливает, действительно ли действия (или бездействие) ответчика стали прямой причиной морального вреда, а просто совпали по времени с какими-либо личными переживаниями истца.

Основание для компенсации морального вреда во внедоговорных правоотношениях принципиально иное – вред возникает не из-за нарушений условий договора, а вследствие самостоятельного противоправного действия, которое нарушает личные неимущественные права или посягает на нематериальные блага. К ним относятся честь и достоинство, деловая репутация, неприкосновенность частной жизни, здоровье и личная безопасность, иные нематериальные ценности, охраняемые законом.

Правовую основу составляет общая норма – ст. 151 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ) [2], которая применяется, когда вред причиняется вне рамок каких-либо договорных отношений. К примеру, по делам о распространении ложных порочащих сведений, вызывающее у потерпевшего чувство унижения, фокус доказывания смещается и истцу необходимо доказать факт нарушения нематериального блага, а также наличие причинно-следственной связи между действиями и причиненными страданиями.

Следовательно, ключевое различие между договорными и деликтными основаниями иска о компенсации морального вреда состоит в источнике и характере нарушения. В договорных отношениях вред происходит от неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств по договору. В деликтных – вред причинен самостоятельным противоправным действием, вне рамок договорных отношений. В спорах, в которых моральный вред причиняется в рамках договорных отношений, но при этом основание требования может быть квалифицировано в качестве деликтного, ключевым является определение того, что заложено в основу иска – объем ответственности и возможность применения специальных законодательных норм, таких как Закон о защите прав потребителей. На практике суды сталкиваются с выбором основания иска – нарушение договора или деликт. Так, суд первой инстанции, удовлетворяя иск, мотивировал свое решение наличием деликтной ответственности (ст. 1064 ГК РФ) – то есть рассматривал вред как причинение ущерба здоровью вне зависимости от наличия заключенного договора. Апелляционная инстанция с этим не согласилась в части и отменила решение в части правовой квалификации, указав на наличие заключенного

между сторонами договора на оказание платных медицинских услуг. Вторая инстанция посчитала, что в первую очередь подлежат применению нормы о договорной ответственности и специальные правила Закона РФ «О защите прав потребителей». В частности, ст. 15, которая прямо предусматривает компенсацию морального вреда при нарушении прав потребителя. При этом суд подчеркнул важный нюанс – сам факт наличия договора не исключает возможности деликтной квалификации. Деликтная ответственность наступает, только если вред причинен действиями, которые не входят в рамки договорного обязательства. В данном случае суд учел, что нарушения были связаны с исполнением договора и применил нормы о договорной ответственности [10]. По другому делу апелляционная инстанция рассмотрела спор между истцом и застройщиком о взыскании неустойки и штрафа за просрочку передачи объектов долевого строительства. Суд первой инстанции частично удовлетворил иск, взыскав неустойку и компенсацию морального вреда, но отказал в штрафе. Апелляция отменила решение в части отказа в штрафе, признав право истца на его получение. Сам факт нарушения права потребителя (в данном случае – права на своевременную передачу объекта) дает основание для требования о компенсации морального вреда [9].

Вышеуказанные примеры демонстрируют наличие трех взаимосвязанных проблем:

– конкуренция исков - истец может выбирать между договорным и деликтным основанием, что создает риски манипулирования подсудностью и размером ответственности. При этом четкие критерии выбора в законе отсутствуют;

– неоднозначность квалификации - суды по-разному оценивают, «выходит» ли поведение ответчика за рамки договора. Это особенно критично в сфере услуг, где граница между ненадлежащим исполнением и деликтом размыта;

– различный объем доказывания. Так, по деликтным делам требуется доказать вину (если иное не предусмотрено законом), по договорным требуется доказать факт нарушения обязательства. Смещение этих подходов ведет к ошибкам в распределении бремени доказывания.

В своем постановлении от 15 ноября 2022 г. № 33 «О практике применения

судами норм о компенсации морального вреда» [7] Верховный Суд Российской Федерации детализировал ряд критериев оценки морального вреда (характер страданий, индивидуальные особенности потерпевшего, степень вины, требования разумности и справедливости), однако не предложил ни методики расчета, ни ориентиров для судов. В результате сохраняется значительный разброс сумм. Так, в двух схожих делах о причинении вреда здоровью в результате ДТП (средней тяжести, длительное лечение, утрата трудоспособности) суды взыскали 300 000 руб. и 1 200 000 руб. соответственно. В первом случае суд ограничился общими фразами о «разумности и справедливости» [13], во втором – подробно описал связь между длительностью лечения, утратой дохода и интенсивностью страданий [12].

Подобная вариативность обусловлена комплексом причин, вызванных взаимосвязью правовых пробелов с особенностями судейского усмотрения. В отличие от расчета пени или неустойки, когда используются четкие формулы, в вопросах морального вреда все иначе, так как отсутствуют базовые ставки и четкие коэффициенты, которые можно было бы применить к типовым случаям. В результате каждый судья оказывается в ситуации, когда приходится самостоятельно определять, какая сумма будет соответствовать принципу справедливости. Так как представление о справедливости у всех разные, итоговые решения неизбежно расходятся. Кроме того, правовая природа нравственных страданий делает их крайне сложным объектом для оценки. Переживания, эмоции и чувство несправедливости не поддаются объективному учету. В итоге судья должен опираться на косвенные доказательства, медицинские заключения, свидетельские показания – а это уже зона субъективности, так как одно и то же поведение может быть истолковано различно, в зависимости от личного опыта судьи, его мировоззрения. Например, истец обратился в суд, потому что ответчик опубликовал в социальной сети фразу «этот недочеловек» в его адрес. Суд отказ в иске. Он пришел к выводу, что оспариваемое высказывание – субъективное мнение автора, а, следовательно – оценочное суждение. Слово «недочеловек» отражает личную оценку поведения, а не констатацию конкретного проверяемого факта.

Поскольку оценочные суждения по общему правилу не подлежат судебной защите в порядке ст. 152 ГК РФ, основания для удовлетворения требований отсутствуют [11]. По другому делу речь шла о негативном отзыве о враче на сайте «ПроДокторов». Пациент писал, что врач «запорола» больничный лист (указала ошибочную дату закрытия), назначила лекарства вопреки аллергии пациента и вела себя неэтично. Нижестоящие суды отказали, сославшись на то, что это эмоциональное мнение. Однако Верховный Суд РФ отменил акты и направил дело на новое рассмотрение. Коллегия указала, что даже если в высказывании имеется субъективная оценка, в нем может содержаться и утверждение о конкретном факте. В этом отзыве были констатации конкретных действий, которые можно проверить на соответствие действительности. ВС РФ подчеркнул, что, если субъективное мнение высказано в оскорбительной форме, унижающей честь и достоинство, это может стать основанием для взыскания компенсации морального вреда [8].

Для устранения правовой неопределенности и повышения предсказуемости судебной практики в вопросах компенсации морального вреда можно предложить ряд мер. В первую очередь необходимо четко закрепить критерии разграничения договорной и деликтной ответственности в отношении морального вреда.

Логичным выходом из сложившейся ситуации представляется четкое нормативное закрепление разграничительных критериев. Суть предлагаемого подхода состоит в том, что, если вред непосредственно связан с исполнением договорного обязательства, необходимо применять нормы права. Если же действия причинителя вреда выходят за пределы договорного регулирования – применима деликтная ответственность.

Кроме того, необходимо разработать методику оценки размера компенсации, включив в нее элементы субъективизации. Например, в основу методики заложить базовую ставку, применимую для типовых ситуаций. Это может быть, к примеру, конкретная сумма для случаев причинения вреда здоровью средней тяжести или незаконного уголовного преследования. В данном случае можно

предложить следующие параметры – вред здоровью средней тяжести – исходная ставка 150-200 тыс. руб.; незаконное уголовное преследование – 200-350 тыс. руб.; распространение порочащих сведений в средствах массовой информации – 50-150 тыс. руб.

К базовой сумме необходимо разработать и применять корректирующие коэффициенты, которые зависят от обстоятельств дела. Например, длительность страдания, если лечение заняло 2-3 месяца, коэффициент 1,0; при 6 -12 месяцах – 1,5; более 1 года – 2,0.

В настоящее время законодательство допускает добровольную компенсацию морального вреда в неденежной форме – это зафиксировано в разъяснениях Пленума Верховного Суда РФ. Вместе с тем, представляется целесообразным закрепить в законе возможность применения неденежных форм возмещения в качестве дополнения к денежной компенсации. Речь может идти о публичных извинениях, опровержении порочащих сведений, оказании определенных услуг – но лишь при соблюдении двух условий. Во-первых, необходимо получить согласие потерпевшего, во-вторых, применяемые меры должны соответствовать характеру допущенного нарушения. Такой подход позволил бы шире использовать восстановительные механизмы защиты нарушенных прав, сделав правовое регулирование в этой сфере более гибким и отвечающим потребностям практики.

Проведенный анализ позволит сделать вывод том, что институт компенсации морального вреда в случаях договорной и внедоговорной ответственности вызывает правовые споры. Главная сложность состоит в том, чтобы правильно определить основание ответственности. На практике возникает конкуренция исков – стороны пытаются обосновать свои требования то нормами договорного, то деликтного права. К этому добавляется проблема отсутствия четких, объективных критериев, по которым можно было бы оценить размер вреда.

Из-за этих пробелов судебная практика складывается неоднородно. Защита нематериальных благ оказывается менее эффективной, чем могла бы быть. В итоге правоприменители сталкиваются с неоднозначностью при разрешении схожих дел, а участники правоотношений – с непредсказуемостью итоговых

решений.

Предлагаемые меры могут сделать судебные решения более справедливыми и предсказуемыми. Они позволяют соблюсти баланс с одной стороны, сохранить гибкость правоприменения, с другой – добиться большей определенности в правовом регулировании.

### Список литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020)/Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 04.07.2020.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 10.06.2026)/ «Российская газета», № 238-239, 08.12.1994.

3. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 28.12.2025, с изм. от 17.02.2026) «О защите прав потребителей» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2026)/ «Российская газета», № 8, 16.01.1996.

4. Николаев А.Е. Понятие морального вреда и его правовая природа/А.Е. Николаев/Современные тенденции развития управления и производства в условиях цифровизации : Материалы V Международной научно-практической студенческой конференции, Москва, 28–29 октября 2025 года. – Москва: Частное образовательное учреждение высшего образования «Академия управления и производства», 2025. –С. 21-24.

5. Семикова Е. С. К вопросу о понятии и сущности морального вреда/Е. С. Семикова/Вестник Академии управления и производства. – 2024. – № 4-2. –С. 867-871.

6. Табунщиков А. Т. Понятие «моральный вред» в Российском гражданском праве/А. Т. Табунщиков/Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 96-6. –С. 77-79.

7. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 15.11.2022 № 33 «О практике применения судами норм о компенсации морального вреда»/

«Российская газета», № 267, 25.11.2022.

8. Определение СК по гражданским делам Верховного Суда РФ от 28 марта 2023 г. № 5-КГ22-147-К2/ <https://www.consultant.ru> (дата обращения 01.06.2026).

9. Апелляционное определение СК по гражданским делам Московского городского суда от 12 ноября 2024 г. по делу № 33-48201/2024/ <https://arbitr.garant.ru> (дата обращения 01.06.2026 г.).

10. Апелляционное определение СК по гражданским делам Московского городского суда от 20 декабря 2023 г. по делу № 33-55237/2023//<https://arbitr.garant.ru> (дата обращения 01.06.2026 г.).

11. Дзержинский районный суд г. Ярославля Решение № 2-2032/2024 2-2032/2024~М-1025/2024 М-1025/2024 от 2 июля 2024 г. по делу № 2-2032/2024/ <https://sudact.ru> (дата обращения 01.06.2026).

12. Решение Искитимского районного суда Новосибирской области по делу № 2-1868/2023 от 21 августа 2023 г. по делу № 2-2825/2022 / <https://sudact.ru> (дата обращения 01.06.2026).

13. Решение Ставропольского районного суда Самарской области от 6 июня 2021 г. по делу № 2-492/2021/ <https://sudact.ru> (дата обращения 01.06.2026)

УДК 347.2

## ОСОБЕННОСТИ СУДЕБНОГО ДОКАЗЫВАНИЯ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВА В ГРАЖДАНСКОМ ПРОЦЕССЕ

**Симиренко Виталий Федорович**

магистрант

АНО ВО «Институт деловой карьеры»,

город Москва

***Аннотация.** В исследовании рассмотрены особенности применения состязательной модели доказывания. Выявлены проявления фактического неравенства сторон, обусловленного различиями в ресурсах и возможностям сбора доказательств. Особое внимание уделено вопросам использования электронных доказательств, выявлены проблемы нормативного регулирования и разночтения в судебной практике. Рассмотрены проблемные моменты, связанные с экспертными заключениями, мотивированностью судебных актов и оценкой различных видов доказательств.*

***Ключевые слова:** гражданский процесс, доказывание, доказательства, состязательная модель, электронные доказательства, судебная экспертиза*

***Abstract.** The study examines the features of the application of the adversarial model of proof. It identifies manifestations of the actual inequality of the parties, which is caused by differences in resources and opportunities for collecting evidence. Special attention is paid to the use of electronic evidence, and the study identifies problems with regulatory regulation and discrepancies in judicial practice. The study also addresses issues related to expert opinions, the motivation of court decisions, and the evaluation of various types of evidence.*

***Keywords:** civil procedure, proof, evidence, adversarial model, electronic evidence, forensic examination*

Вопрос доказывания в гражданском процессе – это основа любого судебного разбирательства. Без четкого понимания того, что является доказательством, как его представлять и каким образом суд его оценивает, невозможно добиться справедливого решения.

Актуальность темы исследования обусловлена стремительным развитием экономики и усложнением общественных отношений, провоцирующих увеличение числа гражданско-правовых споров. В каждом из них ключевую роль играет доказывание.

Появление электронных доказательств (переписка в мессенджерах, электронные договоры, данные с камер наблюдения) требует адаптации традиционных подходов к доказыванию. Методика оценки достоверности и правильной фиксации таких данных становится все более востребованной. В гражданском процессе стороны несут ответственность за сбор и представление доказательств, и от того, насколько грамотно они это делают, напрямую зависит исход дела.

Несмотря на достаточно четкое нормативное регулирование в Гражданско-процессуальном кодексе Российской Федерации (ст. 55-67) (далее – ГПК РФ) [13] процедуры доказывания, на каждом этапе процесса стороны и суд сталкиваются с серьезными затруднениями. Проблемы с электронными доказательствами, субъективность оценки доказательств судом, неравенство сторон в процессе доказывания, проблемы с экспертизами и специальными знаниями участников спора, а также ограниченные полномочия суда по сбору доказательств, в своей совокупности создают сложности в реализации принципа справедливого судебного разбирательства.

Ключевая особенность доказывания в гражданском процессе – состязательная модель [3]. Стороны самостоятельно обязаны собирать и представлять доказательства, а роль суда в этом процессе ограничена – он лишь создает условия для исследования доказательств, но не ведет самостоятельное расследование.

Каждая сторона должна доказать те обстоятельства, на которые ссылается. Доказательства должны быть относимыми (иметь значение для дела), допустимыми (полученные в законном порядке) и достоверными.

Суд оценивает доказательства по своему внутреннему убеждению, основанному на всестороннем, полном, объективном и непосредственном их исследовании. Никакие доказательства не имеют для суда заранее установленной силы. Так, в деле о возмещении ущерба после ДТП возникли разногласия из-за противоречивых экспертных заключений. Страховщик оспаривал факт возникновения повреждений автомобиля в результате аварии, ссылаясь на то, что они появились ранее. Потребитель заказал независимую экспертизу, а финансовый уполномоченный поручил провести еще одно исследование. Последняя экспертиза также пришла к выводу, что повреждения не связаны с ДТП. Суд первой инстанции назначил судебную автотехническую экспертизу, которая подтвердила связь повреждений с аварией. Однако апелляционный суд отказал в иске, указав на отсутствие доказательств причинно-следственной связи между ДТП и повреждениями.

Рассмотрев дело по кассационной жалобе истца, Верховный Суд Российской Федерации (далее – ВС РФ) указал, что если при рассмотрении обращения потребителем финансовым уполномоченным было проведено экспертное исследование, вопрос о необходимости судебной экспертизы по тем же вопросам, разрешается судом применительно к положениям ст. 87 ГПК РФ о назначении дополнительной или повторной экспертизы. Суд подчеркнул, что при наличии противоречий в заключениях экспертов суд обязан принять меры для их устранения, например, назначить дополнительную или повторную экспертизу. Уклонение от этого нарушает обязанность по всестороннему и полному рассмотрению дела [15].

По другому делу истец требовал компенсации за нарушение исключительных прав на произведения литературы и программы курсов. В качестве доказательств он представил скриншоты онлайн-переписки, где ответчик обсуждал продажу этих произведений. Суд первой инстанции отклонил эти доказательства, так как они не были заверены, и посчитал невозможным установить причастность ответчика к сделке. ВС РФ указал, что незаверенные скриншоты могут быть достоверным доказательством, если суд проведет их оценку на

относимость, допустимость и достоверность. Суд первой инстанции не создал условия для всестороннего выяснения обстоятельств дела, отклонив доказательства без должной проверки и направил дело на новое рассмотрение [14].

Еще по одному делу работник требовал задолженности за сверхурочную работу, ссылаясь на путевые листы и видеоматериалы. Суд первой инстанции частично удовлетворил иск, но апелляция изменила решение, а кассационная инстанция поддержала апелляцию. Суды установили, что работодатель не вел точный учет рабочего времени, а представленные истцом путевые листы подтверждали наличие переработок. На основании судебной бухгалтерской экспертизы с ответчика взыскана задолженность по зарплате, расходы на экспертизу компенсации морального вреда [10].

Кроме того, вопросы доказывания в гражданском процессе приобретают особую сложность в делах об установлении факта воспитания и содержания несовершеннолетнего в течение не менее пяти лет до его совершеннолетия (в контексте получения социальных выплат в случае гибели военнослужащего и иных аналогичных ситуациях). Анализ судебной практики выявляет существенные противоречия в подходах судов к оценке доказательств, что напрямую влияет на реализацию прав заявителей. Основное противоречие связано с оценкой факта получения заявителем государственных выплат на содержание ребенка. Суды различно трактуют, исключает ли это возможность признания лица фактическим воспитателем. В деле, рассмотренном ВС РФ опекун погибшего военнослужащего требовал признания его фактическим воспитателем. Суды первой и апелляционной инстанций отказали, указав на получение опекуном государственных выплат ВС РФ поддержал этот вывод, подчеркнув необходимость доказать содержание ребенка за счет собственных средств [12]. Иную позицию можно наблюдать в решении Таштагольского городского суда, которым был удовлетворен иск родителей. В соответствии с позицией суда, заработок родителей по основному месту работы заметно превышал сумму государственных выплат. При этом ребенок действительно рос и воспитывался в семье, где был обеспечен высокий уровень жизни [17].

Противоречия в судебной практике осложняют применение норм и препятствуют заявителям в реализации своих прав. В делах об установлении факта воспитания важное значение имеют документы, подтверждающие материальное участие заявителя – справки о доходах, выписки по счетам, чеки и квитанции. С их помощью заявитель доказывает, что содержит ребенка преимущественно за счет собственных средств, а не только на государственные выплаты. При этом суды нередко расценивают сам факт получения пособий как основание для отказа в признании лица фактическим воспитателем.

В российском гражданском процессе система доказывания сталкивается с рядом проблем, препятствующих объективному установлению обстоятельств дела. К числу основных трудностей относятся субъективный характер оценки доказательств судом, неопределенность отдельных правовых критериев их допустимости и достоверности, а также сложности разрешения противоречий между представленными сторонами материалами.

В соответствии со ст. 67 ГПК РФ и ст. 71 Арбитражного процессуального кодекса Российской Федерации [2] суд оценивает доказательства исходя из внутреннего убеждения, формируемого на базе всестороннего, полного, объективного и непосредственного исследования материалов дела. При этом категория «внутреннее убеждение» носит субъективный характер – ее наполнение зависит от индивидуальных качеств судьи, включая профессиональный опыт и способность к беспристрастному анализу [4]. Отсутствие легального определения данного понятия в законе порождает неоднозначность в правоприменительной практике [7]. Кроме того, существует риск подмены правовой оценки личными представлениями судьи о справедливости, что может отразиться на обоснованности судебного акта [6].

Законодательство предусматривает оценку доказательств по критериям относимости, допустимости, достоверности и достаточности. При этом содержание указанных категорий не во всех случаях имеет четкое нормативное наполнение. В частности, категория «достаточность доказательств» законодательно не определена – ее применение остается в сфере усмотрения суда и соотносится с

формируемым им внутренним убеждением.

Вопрос относимости косвенных доказательств нередко вызывает разногласия в процессе. Многозначность таких доказательств допускает различные варианты их интерпретации, что осложняет их оценку судом. Достоверность доказательств устанавливается путем его сопоставления с иными материалами дела. Такая проверка возможна лишь на той стадии процесса, когда объем исследованных доказательств позволяет провести их взаимную оценку.

В материалах дела могут содержаться противоречия – как между отдельными видами доказательств, так и в отношении отдельного доказательства. В соответствии с принципами оценки доказательств. Суд обязан устранить такие противоречия посредством всесторонней, полной и объективной проверки представленных материалов. Оценка доказательств осуществляется на основании внутреннего убеждения суда, формируемого в результате анализа их относимости, допустимости и достоверности, что позволяет выявить и нивелировать выявленные несоответствия и обеспечить обоснованность принимаемых процессуальных решений.

Излишне строгий подход к вопросу допустимости доказательств способен привести к недостаточности доказательственной основы, без которой невозможно принять обоснованное решение. На практике нередко складывается ситуация, когда любое отступление от установленного порядка сбора доказательств расценивается как повод признать их недопустимыми и даже в случаях, когда допущенное нарушение не влияет на достоверность сведений и носит формальный характер.

С другой стороны, формальное согласие с одним из представленных доказательств без анализа противоречий не является надлежащей оценкой. ВС РФ подчеркивал, что суд не должен уклоняться от назначения дополнительной экспертизы или получения других доказательств, если имеющиеся материалы противоречивы.

Суд обязан отразить в мотивировочной части решения доводы относительно того, почему определенные доказательства приняты или опровергнуты, а

также указать основания предпочтения одних доказательств перед другими. Однако на практике суды не всегда соблюдают это требование. Отсутствие четкой мотивации затрудняет проверку законности и обоснованности судебного акта, также может привести к его отмене вышестоящей инстанцией. Так, ВС РФ отменил решения нижестоящих судов по иску к ФКУ «Управление финансового обеспечения Минобороны РФ» о взыскании задолженности по зарплате». В этом деле суды допустили существенные нарушения, в частности: не определили предмет спора и не установили юридически значимые обстоятельства (систему оплаты труда, режим работы, механизм расчетов), неверно определили состав лиц, не дали оценки доводам ответчика. В результате Судебная коллегия по гражданским делам ВС РФ направило дело на новое рассмотрение в суд первой инстанции [16].

Некоторые виды доказательств сопряжены с особыми сложностями. Свидетельские показания часто подвергаются сомнению из-за субъективности восприятия событий или заинтересованности свидетелей. Так, ВС РФ отменил судебные акты по делу о признании права собственности на земельный участок отсутствующим и направил его на новое рассмотрение. Суды нижестоящих инстанций удовлетворили иск прокурора, не исследовав должным образом доказательства ответчика и не обеспечив состязательность процесса. ВС РФ указал на нарушение презумпции достоверных данных ЕГРН, неправомерное игнорирование правоустанавливающих документов ответчика и отсутствие надлежащей проверки факта наложения границ участков. Также отмечено, что суд не привлек к участию в деле уполномоченный орган, представляющий интересы Российской Федерации. ВС РФ подчеркнул, что судебные акты должны быть не только законными и обоснованными, но и мотивированными. Отсутствие в решении объяснений, почему суд поступил тем или иным образом с доказательствами, нарушает права сторон на справедливое судебное разбирательство и может привести к отмене судебных актов [13].

Развитие цифровых технологий обусловило необходимость адаптации процессуального законодательства к новым формам фиксации юридически

значимых сведений. В настоящее время использование электронных доказательств в гражданском процессе регламентируется комплексом нормативно-правовых актов, формирующих единую правовую основу.

Статья 434 ГК РФ закрепляет базовые положения о применении электронных средств коммуникации в гражданско-правовых отношениях. В соответствии с данной нормой допускается заключение договора в электронной форме, при этом юридическую силу приобретает обмен сообщениями, если его помощью можно достоверно установить лицо, выступающее стороной сделки. Таким образом, цифровые каналы взаимодействия получают правовое признание в качестве полноценного инструмента оформления гражданско-правовых отношений, в том числе для согласования договорных условий, а также подтверждения факта исполнения обязательств.

В гражданском законодательстве электронные доказательства не выделены в самостоятельную категорию, а отнесены к числу письменных доказательств. Законодатель включает в эту группу различные материалы цифровой либо графической формы, поступившие через электронные каналы связи. Существенный вклад в упорядочение правового режима электронных доказательств внес Федеральный закон от 23 июня 2016 г. № 220-ФЗ. Данный нормативный акт закрепил их равнозначность письменным доказательствам и конкретизировал правила их представления и оценки в ходе судебного разбирательства.

Это изменение способствовало унификации подходов к цифровым материалам в различных видах судопроизводства и упростило их использование сторонами спора.

Особое значение имеют разъяснения высших судебных инстанций, конкретизирующие применение норм на практике. Так, Постановление Пленума ВС РФ от 23 апреля 2019 г. № 10 «О применении части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации» [8] разрешает использовать в качестве доказательств скриншоты страниц и переписку в мессенджерах при условии надлежащего оформления. Документ допускает нотариальное заверение как один из способов фиксации, но не устанавливает его в качестве обязательного требования. Суд

вправе принять и иные формы представления электронных данных, если они позволяют установить источник информации, время фиксации и неизменность содержания. Постановление Пленума ВС РФ от 26 декабря 2017 г. № 57 «О некоторых вопросах применения законодательства, регулирующего использование документов в электронном виде в деятельности судов общей юрисдикции и арбитражных судов» [9] и Приказ Судебного департамента при ВС РФ от 27 декабря 2016 г. № 251 «Об утверждении Порядка подачи в федеральные суды общей юрисдикции документов в электронном виде, в том числе в форме электронного документа» [18] детализируют порядок работы с электронными документами в судах общей юрисдикции и арбитражных судах.

Таким образом, современная нормативная база создает комплексную систему регулирования электронных доказательств.

Вместе с тем сохраняются проблемные зоны, связанные с оценкой достоверности, идентификации отправителей и стандартизацией процедур фиксации. Так, на основе действующего законодательства в научной доктрине сформулировано следующее определение электронных доказательств – это информация в цифровой форме, имеющая значение для установления фактических обстоятельств гражданского дела, сущности требований сторон и иных значимых обстоятельств» [5].

Электронные доказательства требуют специальных знаний для оценки их достоверности, а законодательство в этой сфере недостаточно детально проработано. Так, кассационный суд отменил апелляционное определение по иску ООО «Союзмультфильм» к АО «Киностудия «Союзмультфильм» к Крутилину А. С. о взыскании компенсации за нарушение исключительных прав. Суды нижестоящих инстанций ошибочно отказали в иске, посчитав скриншоты сайта ответчика недопустимыми доказательствами из-за отсутствия нотариального заверения. Кассация разъяснила. Что закон не устанавливает исчерпывающий перечень доказательств, а скриншоты. Сделанные истцами, могут быть приняты судом. Дело направлено на новое апелляционное рассмотрение для устранения допущенных нарушений норм права» [11].

В судебной практике формируются различные подходы к оценке переписки в мессенджерах как доказательства. Например, в одном деле подрядчик ссылался на переписку в мессенджерах как оказательство выполнения работ и требования оплаты. Однако суд отказал в принятии такой переписки в качестве доказательства, поскольку условиями договора не был предусмотрен обмен юридически значимыми сообщениями через мессенджеры. В договоре было закреплено, что все юридически значимые сообщения должны направляться только по электронной почте, согласованной сторонами. Поскольку переписка велась в мессенджерах, суд признал такой способ коммуникации нарушением условий договора» [19]. Однако есть и иная позиция. Так, суд оставил без изменений судебные акты о взыскании с ООО в пользу АО задолженности. Спор возник из договора на предоставление подвижного состава. Ответчик не организовал погрузку вагона, направленного по его заявке, согласованной через мессенджеры и подтвержденной конклюдентными действиями. Суды признали правомерным взыскание убытков, понесенных истцом из-за простоя, подсыла и передислокации вагона. Доводы ответчика об оставлении подписанной заявки и ненадлежащем способе коммуникации были отклонены как необоснованные» [20].

В ходе исследования удалось выявить ряд проблем, определяющих специфику доказывания в гражданском процессе. Прежде всего, состязательная модель судопроизводства, выступая фундаментальным принципом гражданского процесса, предполагая, что бремя сбора и представления доказательств лежит на сторонах спора. Однако на практике данный принцип нередко приводит к фактическому неравенству участников процесса стороны, располагающие значительными ресурсами, получают существенное преимущество в доказывании своей правовой позиции. Это ставит под вопрос реализацию принципа равенства сторон и может исказить итоговый результат судебного разбирательства.

Не менее значимым вызовом выступает стремительная цифровизация общественных отношений, которая привнесла в гражданский процесс новый вид доказательств – электронные. Несмотря на их повсеместное распространение, процессуальные особенности таких доказательств порождают существенные

сложности – существует риск незаметной фальсификации данных, возникают трудности с достоверной идентификацией отправителя информации. При этом действующее законодательство не выделяет электронные доказательства в самостоятельную категорию и не содержит унифицированных критериев их допустимости. Следствием этого становятся разночтения в судебной практике. Вместе с тем важную роль в формировании единообразного подхода играют разъяснения высших судебных инстанций. В частности, Постановление Пленума Верховного Суда РФ № 10 от 23 апреля 2019 г. задает ориентир для судов. В частности, недопустимо автоматическое отвержение незаверенных скриншотов – их оценка должна осуществляться в совокупности с иными материалами дела.

Отдельного внимания заслуживает вопрос субъективности судебской оценки доказательств. Законодатель (ст. 67 ГПК РФ) предписывает суду оценить доказательства, по внутреннему убеждению, которое должно базироваться на всестороннем, полном, объективном и непосредственном исследовании материалов дела. Однако на практике данное положение в некоторых случаях трактуется излишне широко, что создает предпосылки для принятия решений, основанных не столько на законе и фактах, сколько на субъективных представлениях судьи. Верховный Суд РФ неоднократно подчеркивал внутреннее принятие решений, основанных не столько на законе и фактах, сколько на субъективных представлениях судьи. Внутреннее убеждение, по мнению ВС РФ не может служить оправданием для произвольной оценки доказательств – суд обязан действовать в рамках закона и не допускать искажений при исследовании материалов дела.

Анализ выявленных проблем позволяет сделать вывод о том, что в сфере доказывания требуется дальнейшее развитие как нормативно-правовой базы, так и практики ее применения. Наличествующие сложности указывают на необходимость корректировки отдельных законодательных положений, а также выработки единообразных подходов к их реализации и правоприменительной деятельности.

### Список литературы

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от

14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 09.04.2026)/ «Российская газета», № 220,  
20.11.2002.

2. Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации от 24.07.2002 № 95-ФЗ (ред. от 15.12.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2026)/ «Российская газета», № 137, 27.07.2002.

3. Корнилова, Е. В. Состязательность в гражданском процессе: «за» и «против» / Е. В. Корнилова / Закон и право. – 2026. – № 2. – С. 31-35.

4. Максименко Е. Н. Внутреннее убеждение судьи и его роль в судебных решениях/Е. Н. Максименко, А. А. Нейно /Вопросы судебной деятельности и правоприменения в современных условиях : Сборник статей по результатам II Международной научно-практической конференции, посвященной празднованию 10-летней годовщины воссоединения Крыма с Российской Федерацией, Симферополь, 15 марта 2024 года. – Симферополь: ООО «Издательство Типография «Ариал», 2024. – С. 209-215.

5. Петрик А. А. Проблемы использования электронных доказательств в процессе доказывания в гражданском процессе /А. А. Петрик / Наука через призму времени. – 2026. – № 1(106). –С. 62-66.

6. Полежаева, О. Г. Судейское усмотрение в цивилистическом процессе/О. Г. Полежаева /Цивилист. – 2025. – № 6(58). – С. 73-82.

7. Хачатурян Э. А. Внутреннее убеждение судьи в гражданском процессе /Э. А. Хачатурян /Вестник Академии управления и производства. – 2025. – № 2. – С. 756-759.

8. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 23.04.2019 № 10 «О применении части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации»/ «Российская газета», № 96, 06.05.2019.

9. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 26.12.2017 № 57 «О некоторых вопросах применения законодательства, регулирующего использование документов в электронном виде в деятельности судов общей юрисдикции и арбитражных судов»/ «Российская газета», № 297, 29.12.2017,

10. Определение СК по гражданским делам Шестого кассационного суда

общей юрисдикции от 28 мая 2026 г. по делу № 8Г-7358/2026/  
<https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2026)

11. Определение СК по гражданским делам Первого кассационного суда общей юрисдикции от 04 февраля 2026 г. по делу № 8Г-34880/2025/  
<https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2026)

12. Определение СК по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 27 октября 2025 г. № 80-КГ25-4-К6// <https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2026)

13. Определение СК по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 5 ноября 2024 г. № 18-КГ24-113-К4// <https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2026)

14. Определение Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 07.02.2023 № 5-КГ22-144-К2//<https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2026)

15. Определение Судебной коллегии по гражданским делам Верховного Суда Российской Федерации от 13.12.2022 г. № 19-КГ22-34-К5// <https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2026).

16. Определение СК по гражданским делам Верховного Суда РФ от 4 апреля 2022 г. № 56-КГ22-6-К9// <https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2026)

17. Решение Таштагольского городского суда Кемеровской области от 18 марта 2024 г. по делу № 2-318/2024// <https://www.consultant.ru> (дата обращения 20.05.2026)

18. Приказ Судебного департамента при Верховном Суде РФ от 27.12.2016 № 251 (ред. от 15.01.2026) «Об утверждении Порядка подачи в федеральные суды общей юрисдикции документов в электронном виде, в том числе в форме электронного документа»/ «Бюллетень актов по судебной системе», № 2, февраль, 2017.

19. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 7 февраля 2025 г. № Ф05-30816/24 по делу № А40-297748/2023// <https://www.consultant.ru>

(дата обращения 20.05.2026)

20. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 23 сентября 2024 г. № Ф05-20162/24 по делу № А40-285692/2023// <https://www.consultant.ru>

(дата обращения 20.05.2026)

УДК 347.2

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ МЕХАНИЗМА ЗАЩИТЫ ПРАВ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ

Симиренко Яна Александровна

магистрант

АНО ВО «Институт деловой карьеры»,

город Москва

***Аннотация.** В статье рассматривается вопрос совершенствования механизмов защиты прав предпринимателей в условиях динамичного развития экономики России. Конституционные гарантии свободы предпринимательства создают основу, но их реализация на практике сталкивается с рядом сложностей. Для эффективной работы правозащитных институтов правовое регулирование должно либо оперативно реагировать на меняющиеся реалии, либо носить опережающий характер.*

***Ключевые слова:** предприниматели, механизмы защиты, защита бизнеса, цифровизация, правовые механизмы*

***Abstract.** The article discusses the issue of improving the mechanisms for protecting the rights of entrepreneurs in the context of Russia's dynamic economic development. Constitutional guarantees of freedom of entrepreneurship provide a foundation, but their implementation in practice faces several challenges. To ensure the effective functioning of human rights institutions, legal regulation must either promptly respond to changing realities or be proactive.*

***Keywords:** entrepreneurs, protection mechanisms, business protection, digitalization, and legal mechanisms*

Динамичное развитие предпринимательской деятельности в Российской Федерации обуславливает необходимость формирования эффективных правовых

механизмов, обеспечивающих реализацию прав субъектов предпринимательства в объеме, гарантированном законодательством.

Предпосылки для развития предпринимательства закреплены в Конституции Российской Федерации [1], обладающей высшей юридической силой. Еще в начале 1990-х годов в ней были зафиксированы ключевые начала, призванные содействовать становлению и развитию предпринимательской деятельности. К ним относится, в частности, право гражданина самостоятельно применять свои способности в сфере предпринимательства, а также отказ от ранее действовавших в советский период ограничений, связанных с монополизацией государственной собственности как единственной допустимой экономической основы хозяйствования [8].

Эффективность институтов, выступающих в качестве конституционных гарантий защиты прав в Российской Федерации обусловлена их способностью адекватно отражать динамику общественных отношений. Такие институты реализуют правозащитный потенциал лишь при условии, что правовое регулирование либо соответствует актуальным социально-экономическим вызовам, либо носит опережающий характер – заблаговременно учитывает вероятные тенденции развития общественных отношений и позволяет своевременно нивелировать потенциальные риски нарушения прав.

Механизмы защиты прав предпринимателей представляют собой систему правовых, институциональных и организационных инструментов, направленных на обеспечение равных условий ведения бизнеса, предотвращение неправомерного вмешательства в деятельность хозяйствующих субъектов и восстановление нарушенных прав. В их числе:

– судебный механизм – включает обращение в арбитражные суды и суды общей юрисдикции для оспаривания действий госорганов, разрешения хозяйственных споров защиты имущественных прав. Спецификой этого механизма является формализованность процедур, высокая степень процессуальной регламентации, длительность рассмотрения дел.

Так, Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации (далее

– АПК РФ) [2] закрепляет порядок предъявления исковых требований и регламентирует процедуру судебной защиты субъектов предпринимательской деятельности в арбитражных судах. Гражданский кодекс Российской Федерации (далее – ГК РФ) [3] определяет основания возникновения гражданских прав и обязанностей, а также условия наступления ответственности сторон, при нарушении закрепленных в нем положений предприниматель вправе прибегнуть к защите своих прав как в судебном, так и во внесудебном порядке.

Отдельные аспекты защиты интересов предпринимателей урегулированы специальными федеральными законами. В частности, Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» [6] предусматривает механизмы защиты прав предпринимателей при нарушениях, связанных с процедурами регистрации и лицензирования, а также при ограничении доступа к предусмотренным законодательством налоговым льготам. Еще одним значимым актом выступает Федеральный закон «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [5], который направлен на обеспечение правовой защиты субъектов предпринимательства в случаях неправомерных действий или решений органов государственной власти и местного самоуправления, затрагивающих их законные интересы;

– административный механизм предполагает обращение к уполномоченным органам (прокуратура, антимонопольная служба) с жалобами на незаконные действия должностных лиц. Этот механизм отличается оперативностью по сравнению с судебным порядком, но вместе с тем, его характеризует ограниченная правовая сила решений;

– институты Уполномоченных по защите прав предпринимателей (федеральные и региональные) выступают в качестве посредников между бизнесом и органами власти, обеспечивают мониторинг нарушений, инициируют проверки и корректирующие мероприятия. Акцент этого механизма ставится на превентивной защите и медиации. Формирование института Уполномоченного по защите прав предпринимателей способствовало повышению уровня правовой

защищенности субъектов предпринимательской деятельности.

Досудебное восстановление нарушенных прав и урегулирование разногласий между бизнесом и органами власти – одно из важных направлений защиты интересов предпринимателей. Появление института уполномоченного по защите прав предпринимателей стало закономерным шагом. В реальных экономических условиях бизнесу потребовался дополнительный механизм, позволяющий оперативно реагировать на нарушения и снижать конфликтность взаимодействия с государством [7].

Правовой статус уполномоченного закреплен Федеральным законом от 07 мая 2013 № 78-ФЗ «Об уполномоченных по защите прав предпринимателей в Российской Федерации» [4]. В нем определены основные полномочия омбудсмана, порядок его работы, а также гарантии, обеспечивающие независимость и возможность эффективно выполнять возложенные задачи;

– к числу альтернативных способов разрешения споров относят медиацию, третейское разбирательство и переговорный порядок регулирования споров в сфере предпринимательства. Их ценность для бизнеса состоит в том, что они позволяют действовать более гибко по сравнению с формализованными государственными процедурами, а также заметно сокращают время, необходимое для разрешения спора.

Значение вышеуказанных инструментов выходит за рамки частных интересов сторон, а их применение помогает выстраивать сбалансированные отношения между бизнесом и государством. Развитие альтернативных способов урегулирования споров помогает решать сразу несколько острых проблем, а именно снижать избыточную административную нагрузку на бизнес, снижать риски коррупционных проявлений и делать правила взаимодействия с государством более прозрачными. Когда у предпринимателя имеется реальная возможность урегулировать конфликт без длительных процедур, это само по себе укрепляет предсказуемость деловой среды. На практике же действующие механизмы защиты прав предпринимателей сталкиваются с рядом ограничений.

На практике же действующие механизмы защиты прав предпринимателей

сталкиваются с рядом устойчивых ограничений. Одна из основных сложностей – избыточная бюрократия. Она проявляется не только в том, что дела рассматриваются длительное время, при наличии жестких требований к документам. Предпринимателям приходится собирать необходимый объем документов, при этом зачастую по формальным основаниям. Во многом эта ситуация является следствием несовершенства процессуальных норм и слабой автоматизации делопроизводства. Многие этапы до сих пор выполняются вручную, без цифровых инструментов, которые могли бы заметно ускорить процесс. В итоге издержки становятся бременем предпринимателя, он тратит и время, и деньги, а восстановление нарушенных прав затягивается, следовательно, эффективность работы всей системы снижается.

Еще одной проблемой является неоднородность правоприменения. Суды разных округов нередко по-разному трактуют одни и те же нормы, а единой устоявшейся практики применения ряда законодательных актов фактически нет. По этой причине предприниматель не имеет возможности прогнозировать исход спора, поскольку то, что в одном округе сочтут нарушением, в другом могут расценить как допустимое поведение. Это приводит к правовой неопределенности, затрудняет прогнозирование судебных решений. Показательным примером неоднородности правоприменения могут служить два кассационных постановления по аналогичным фактам. АС Московского округа в деле № А40-55466/2023 счел основным доказательством дробления бизнеса зависимый характер взаимоотношений и использовании общих ресурсов, даже при наличии формальной самостоятельности участников [11]. В то же время АС Северо-Западного округа в деле № А05-111/2022 посчитал решающим фактором отсутствие налоговой экономии при ОСН у всех участников и отказался объединить доходы, указав, что претензии к вычетам подконтрольных лиц должны рассматриваться отдельно [12]. Отсутствие единства подходов порождает правовую неопределенность, так как участник бизнеса не может однозначно прогнозировать исход спора.

Недостаточная прозрачность процедур защиты прав особенно остро ощущается в сегменте малого и среднего предпринимательства, где ограничен доступ

к квалифицированной юридической помощи. Отсутствие четки, доступных алгоритмов действий и недостаточная информированность о возможностях защиты прав приводят к тому, что многие предприниматели либо не обращаются за защитой, либо делают это с существенными задержками. Так, организацию временно исключили из МСП из-за того, что аудиторская компания учредителя несвоевременно подала сведения. При этом по фактическим критериям компания продолжала соответствовать статусу субъекта малого предпринимательства. Налоговая служба отказала в перерасчете страховых взносов по пониженному тарифу, сославшись на формальное отсутствие записи в реестре в проверяемом периоде [10]. В данном случае предприниматель столкнулся с неясностью – дает ли фактическое соответствие критериям право на льготу или обязательно быть в реестре. Многие МСП в такой ситуации не сразу понимают алгоритм дальнейших действий – необходимо ли сначала оспорить исключение из реестра, или можно сразу идти в суд с требованием применить тариф.

По другому делу спор возник из-за условий о «гонораре успеха» в договоре на юридические услуги. Проблема состояла в том, что многие предприниматели при заключении подобного вида договоров не всегда четко фиксируют в письменном соглашении, при каком именно результате предусмотрена дополнительная выплата [9]. В итоге, когда дело доходит до суда, возникают споры. Суды указывают, что если в договоре отсутствует четкое условие о том, какой именно результат влечет выплату, то условие о гонораре успеха нельзя считать согласованным.

Ограниченная превентивная функция механизмов защиты является следствием их ориентации на восстановление уже совершенных нарушений, а не на их предотвращение. В современных условиях, характеризующихся высокой динамикой изменений в законодательстве и ростом регуляторной нагрузки, превентивные инструменты приобретают особую значимость. Их отсутствие снижает эффективность существующих механизмов в долгосрочной перспективе.

Анализ современных тенденций в предпринимательской деятельности позволяет выделить ряд взаимосвязанных выводов, обуславливающих потребность

в инновациях механизмов защиты прав бизнеса. Ключевым фактором в данном случае выступает цифровизация, с помощью которой трансформируются ставшие традиционными, хозяйственные отношения. Так, активное развитие онлайн-торговли, цифровых платформ и цифровых активов приводит к возникновению споров, с которыми правовая система ранее практически не сталкивалась. Например, до настоящего времени не сформулировано четкого понимания регулирования принадлежности данных в цифровой среде, алгоритмов и отдельных объектов интеллектуальной собственности. В данном случае имеющиеся правовые конструкции работают слабо и демонстрируют противоречивые результаты. Именно поэтому назрела необходимость обновлять инструменты защиты прав предпринимателей, чтобы они могли эффективно применяться в новых условиях.

На практике предприниматели нередко оказываются в сложном положении из-за трансграничных рисков. Санкции, различные регуляторные режимы и несовпадение юрисдикций порождает правовые конфликты, для которых у действующих правовых инструментов не всегда есть готовое решение.

Не менее ощутимой становится и возрастающая регуляторная нагрузка. Законодательство меняется достаточно часто, появляются новые требования к отчетности, а стандарты становятся строже. В результате бизнесу приходится постоянно адаптироваться, отслеживать изменения, корректировать внутренние процессы и заново организовывать отдельные участки работы. При этом государство не предоставляет гарантий о том, что правила вновь не подвергнутся изменениям со стороны законодателя.

В последние годы риски, связанные с киберпреступностью, заметно усилились. На практике это проявляется в росте числа кибератак, утечек данных и разного рода онлайн-мошенничества. Для бизнеса подобные инциденты нередко оборачиваются серьезными последствиями. При этом правовые механизмы оказываются недостаточно оперативными, так как рассчитаны прежде всего на восстановление уже нарушенного права, тогда как в цифровой среде быстрота реагирования является основным показателем

Предпринимателям необходимы правовые инструменты, которые

позволяют заранее выявлять угрозы и быстро адаптироваться к переменам.

Практика показывает, что бизнесу куда полезнее не просто отвечать на претензии, а заранее понимать на каком этапе могут возникнуть проблемы. Поэтому имеет смысл регулярно проводить аудит регуляторных рисков. Не менее важно отслеживать изменения в законодательстве. Так как многих нарушений можно будет избежать на старте.

На сегодняшний день подход к защите прав предпринимателей меняется – от реакции на уже совершенное нарушение, законодательство переходит к упреждению их совершения. Инструменты защиты не только должны восстанавливать нарушенные права, но и позволять бизнесу просчитывать риски, а сами процедуры при этом должны стать проще и быстрее.

Один из реальных примеров сделать административные процедуры более удобными для бизнеса. Например, необходимо активнее использовать примирительные механизмы, в том числе медиацию. Речь не о полной замене административного порядка, а в том, чтобы на отдельных этапах спора сторонам помогли прийти к согласию, это вполне можно встраивать в существующие процедуры, без разрушения их логики. На практике такой подход дает практический эффект - когда спор с госорганом удастся урегулировать без суда, предприниматель экономит время и деньги. Для государства выгода тоже есть, так как снижается нагрузка на суды, а следовательно ресурсы направляются на иные цели. Именно поэтому расширение сферы применения примирительных процедур выглядит разумным в современных условиях, в которых судебная система работает с высокой нагрузкой.

Технологии больших данных и искусственного интеллекта способны заметно усилить систему защиты прав предпринимателей, но только если их применять осмысленно, а ради самого факта цифровизации. На практике польза таких инструментов проявляется в нескольких направлениях. Во-первых, на базе массивов судебных решений и административной практики можно строить реалистичные оценки рисков, например, выявлять, в каких ситуациях чаще всего возникают претензии к бизнесу и какие нормы трактуются неоднозначно. Это

помогает предпринимателям заранее корректировать договоры и внутренние регламенты, а не разбираться с последствиями постфактум. Во-вторых, автоматизация позволяет своевременно выявлять системные проблемы. Такие как повторяющиеся ошибки в проверках или типовые нарушения со стороны госорганов. Вместо того чтобы ждать жалоб от контрагентов, регулятор или омбудсмен может оценить заранее риски и принять соответствующие меры. Наконец, сам подход к защите прав постепенно меняется и от реакции на уже совершенные нарушения законодатель переходит к упреждающим решениям.

### Список литературы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020)/ Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 04.07.2020.

2. Арбитражный процессуальный кодекс Российской Федерации от 24.07.2002 № 95-ФЗ (ред. от 15.12.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2026)/ «Российская газета», № 137, 27.07.2002.

3. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 10.06.2026)/ «Российская газета», № 238-239, 08.12.1994.

4. Федеральный закон от 07.05.2013 № 78-ФЗ (ред. от 14.10.2024) «Об уполномоченных по защите прав предпринимателей в Российской Федерации»/ «Российская газета», № 99, 13.05.2013.

5. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (ред. от 29.12.2025) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2026)/ «Российская газета», № 266, 30.12.2008.

6. Федеральный закон от 24.07.2007 № 209-ФЗ (ред. от 10.06.2026) «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации»/ «Российская газета», № 164, 31.07.2007.

7. Казакова, Е. Б. Институт Уполномоченного по защите прав

предпринимателей и перспективы его развития в Российской Федерации/Е. Б. Казакова/Наука. Общество. Государство. – 2022. – Т. 10, № 4(40). – С. 52-59.

8. Лиликова, О. С. Защита прав предпринимателей уполномоченным по защите прав предпринимателей в Российской Федерации / О. С. Лиликова, К. В. Конев /, 26 мая 2025 года, 2025. – С. 26-32.

9. Определение Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации от 06.03.2026 N 305-ЭС25-13450 по делу № А40-5833/2024//<https://www.consultant.ru> (дата обращения 02.06.2026).

10. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 16.10.2025 по делу № А40-270044/2024 //<https://www.consultant.ru> (дата обращения 02.06.2026)

11. Постановление Арбитражного суда Московского округа от 03.06.2024 г. № Ф05-9002/24 по делу № А40-55466/2023// <https://arbitr.garant.ru> (дата обращения 02.06.2026).

12. Постановление Арбитражного суда Северо-Западного округа от 07.05.2024 № Ф07-4462/2024 по делу № А05-1191/2022//<https://www.consultant.ru> (дата обращения 02.06.2026)

УДК 347

## ПОНЯТИЯ ВИНЫ, СЛУЧАЯ И НЕПРЕОДОЛИМОЙ СИЛЫ В РОССИЙСКОМ ГРАЖДАНСКОМ ПРАВЕ

**Сыркова Алёна Николаевна**

магистрант

АНО ВО «Институт деловой карьеры»,

город Москва

***Аннотация.** В статье исследуются ключевые категории российского гражданского права – вина, случай и непреодолимая сила, и их роль в определении границ гражданско-правовой ответственности. Проанализированы правовые нормы, доктринальные подходы и судебная практика, при этом особое внимание уделено сложностям разграничения этих понятий. Подчеркивается, что от правильной квалификации обстоятельств зависит распределение бремени доказывания и исход спора.*

***Ключевые слова:** вина, случай, непреодолимая сила, гражданско-правовая ответственность, чрезвычайность, непредотвратимость, причинно-следственная связь*

***Abstract.** The article examines the key categories of Russian civil law – fault, chance, and irresistible force – and their role in determining the limits of civil liability. It analyzes legal norms, doctrinal approaches, and judicial practice, with a particular focus on the difficulties in distinguishing between these concepts. The article emphasizes that the distribution of the burden of proof and the outcome of a dispute depend on the correct classification of the circumstances.*

***Keywords:** fault, chance, irresistible force, civil liability, emergency, unavailability, cause-and-effect relationship*

Тема вины, случая и непреодолимой силы в российском гражданском

праве актуальна по нескольким причинам. Она затрагивает фундаментальные вопросы ответственности и баланса интересов участников гражданских правоотношений, а также отражает динамику развития правовой системы в условиях меняющихся экономических и социальных сфер.

Стремительные изменения в политике, экономике и технологиях часто приводят к возникновению ситуаций, которые требуют переосмысления традиционных подходов к ключевым институтам гражданской ответственности участников экономического оборота. Например, пандемии, санкции, технологические сбои – все это ставит вопросы о том, какие обстоятельства можно считать виной, случаем или непреодолимой силой. Четкое понимание вышеуказанных институтов необходимо для обеспечения баланса интересов сторон и предсказуемости судебных решений.

Вина – это субъективное отношение лица к своему противоправному поведению и наступившим последствиям. По общему правилу, гражданско-правовая ответственность наступает при наличии вины, если это не предусмотрено законом или договором (ч. 1 ст. 401 ГК РФ).

Выделяют две формы – умысел (сознательное нарушение обязательства или причинение вреда) и неосторожность (нарушение правил поведения, когда лицо должно было и могло предвидеть последствия, но не приняло необходимых мер).

В гражданском праве действует презумпция вины – ответчик обязан доказать, что принял все меры для надлежащего исполнения обязательства с учетом его характера и условий оборота (ч. 2 ст. 401 ГК РФ). Так, в решении от 19 января 2026 г. по делу № 2-7163/2025 истец требовал возмещения ущерба, причиненного затоплением квартиры из-за течи крыши. Ответчик – управляющая компания не предпринял достаточных мер для устранения проблемы, несмотря на обращения истца и проведение осмотров. Суд установил, - управляющая компания обязана обеспечивать благоприятные и безопасные условия проживания граждан, а также ненадлежащее содержание общего имущества в многоквартирном доме (п. 3 ч. 2 ст. 161 Жилищного кодекса РФ) [1]. Поскольку ответчик не

доказал, что принял все меры для предотвращения затопления с учетом характера обязательства и условий оборота, суд взыскал с него ущерб [16].

Случай (казус) – невиновное причинение вреда, когда лицо действовало с должной степенью заботливости, но последствия наступили из-за непредвиденного стечения обстоятельств [4].

Характерными признаками случая являются следующие: событие не зависит от воли участников правоотношений, лицо не могло предвидеть и предотвратить последствия, несмотря на все принятые меры, случай противоположен вине и служит основанием для освобождения от ответственности.

В рамках гражданско-правовой доктрины институт непреодолимой силы занимает особое место как основание освобождения от ответственности за неисполнение или ненадлежащее исполнение обязательств. В соответствии с п. 3 ст. 401 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ) [2], непреодолимая сила определяется как чрезвычайное и непредотвратимое при данных условиях обстоятельство, делающее исполнение обязательства объективно невозможным.

Непреодолимая сила представляет собой юридически факт, обладающий специфическими характеристиками, которые позволяют разграничить его с иными обстоятельствами, влияющими на исполнение обязательств [3]. Ключевое значение этого института заключается в том, что он выступает объективным основанием для освобождения субъекта от гражданско-правовой ответственности, если будет доказана причинно-следственная связь между событием и невозможностью исполнения обязательств.

Анализ доктринальных подходов позволяет выделить три основополагающих признака непреодолимой силы:

- чрезвычайность – исключительность, выход за рамки обычных условий;
- непредотвратимость – невозможность устранить событие или его последствия при любых условиях;
- внешний характер – событие не зависит от воли и действий должника.

К типичным примерам относятся стихийные бедствия, эпидемии, военные

действия, террористические акты.

Основное различие состоит в том, что вина и случай – это категории субъективной стороны правонарушения (отношение лица), а непреодолимая сила – объективная (внешнее событие).

Основная сложность доказывания вины заключается в установлении факта не проявления должником должной заботливости. Данная категория носит оценочный характер и не имеет четких норм нормативных критериев, что создает трудности в правоприменительной практике.

В ситуации случая сложно доказать, что лицо действительно приняло все возможные меры и последствия были непредвиденными.

В доказывании непреодолимой силы сложность состоит в одновременности доказывания чрезвычайности и непредотвратимость события, требуются убедительные доказательства. Часто суды отказывают, если событие можно было предвидеть или если оно относится к предпринимательскому риску (например, рост, цен, отсутствие товара на рынке). Так, суд отказал в освобождении от ответственности за неустойку, указав, что отсутствие отдельного банковского счета для расчетов по гособоронзаказу не является непреодолимой силой, так как закон допускает иные формы расчета [7]. По-другому – взыскал проценты за просрочку возврата аванса, отказав в признании форс-мажором военного положения на территории ДНР. Ответчик не доказал прямой связи между военными действиями и невозможностью осуществить возврат денежных средств деньги. Суд подчеркнул, что финансовые трудности не освобождают от денежного обязательства [8].

Доказывание вины в гражданском праве сопряжено с рядом сложностей, связанных с презумпцией вины, разграничением вины, случая и непреодолимой силы, а также с оценкой доказательств в конкретных обстоятельствах дела. Эти проблемы часто приводят к противоречивой судебной практике.

В гражданских спорах действует принцип вины причинителя вреда, что означает обязанность ответчика доказать отсутствие своей вины (ст. 1064 ГК РФ). Однако суды при рассмотрении споров смешивают правила уголовного и

гражданского процесса, перекладывая бремя доказывания на истца. Например, в деле о пожаре в потребительском кооперативе, где сгорели лодочные гаражи и имущество владельцев, суды нижестоящих инстанций отказали во взыскании ущерба, сославшись на отсутствие вины и доказательств точного размера убытков. Верховный Суд отменил эти решения, указав, что в гражданско-правовых отношениях действует презумпция вины причинителя вреда. Поскольку очаг пожара находился в строении одного из ответчиков, именно он должен был опровергнуть свою ответственность. При этом истцы обязаны доказать факт вреда, его причину и связи с действиями ответчика, но отсутствие точного расчета убытков не лишает их права на компенсацию – суд должен определить размер с разумной степенью достоверности[5].

Сложность при разграничении вины, случая и непреодолимой силы заключается в разграничении этих понятий, так как они имеют разные правовые последствия. Например, в деле о поставке садовых пылесосов предприниматель сослался на ошибку в протоколе подведения итогов закупки подведения итогов закупки и при заполнении заявки как на обстоятельство непреодолимой силы. Апелляция отклонила этот довод, указав, что этот довод, указав, что ошибочное заполнение заявки относится к риску самого участника закупки и не является форс-мажором. Предприниматель, подавая заявку, должна была оценить возможность исполнения контракта на предложенных условиях. Документы, подтверждающие исполнение контракта или объективную невозможность поставить товар, в материалы дела представлены не были [9].

В пределах гарантийного срока бремя доказывания отсутствия вины лежит на исполнителе работ, которому необходимо доказать, что недостатки возникли не из-за его нарушений, а в результате эксплуатации объекта или иных внешних факторов. Например, в споре о недостатках многоквартирных домов суд указал, что в пределах гарантийного срока именно на застройщике лежала обязанность доказать, что выявленные недостатки возникли в процессе эксплуатации домов, а не вследствие нарушения им строительных норм. Поскольку доказательств, свидетельствующих о том, что дефекты образовались в связи с эксплуатацией

дома, нормальным износом, застройщик не представил, суд признал его виновным [6].

В некоторых делах стороны ссылались на атаки беспилотных летательных аппаратов как на обстоятельство непреодолимой силы. Однако суд отклонил такой довод, указав, что атаки БПЛА сами по себе не могут автоматически исключать вину ответчика в ненадлежащем исполнении обязательств. Ответчик не представил доказательств того, что ненадлежащее исполнение условий договора имело место именно вследствие указанных им обстоятельств. Так, предприятие просило рассрочку исполнения обязательств по погашению задолженности в связи с налетом БПЛА. Суд счел обстоятельство непреодолимой силы доказанным, так как ответчик представил акты проверки следственных органов и постановление о возбуждении уголовного дела в связи с террористическим актом, экспертными заключениями о причиненном ущербе, а также план восстановительного ремонта и заключения о состоянии оборудования. Суд также учел, что должник принял меры для погашения задолженности, включая привлечение заемных средств и продолжение выплат [10]. При этом в другом деле суд указал, что обстоятельства, вызванные атаками БПЛА на российские НПЗ, могут быть признаны форс-мажор, если будет установлено их соответствие критериям чрезвычайности и непредотвратимости, а также причинная связь между периодом неисполненного обязательства [12].

Основная проблема состоит в том, что на практике провести четкую грань между изучаемыми категориями бывает крайне сложно. При установлении вины суду приходится оценивать, какие меры в конкретной ситуации были разумными и достаточными, а эта категория носит оценочный характер. Суды часто отказывают, если событие можно было предвидеть или если оно подпадает под обычный предпринимательский риск. Так, истец после ДТП, виновником которого был ответчик, подала иск. Она потребовала возместить материальный ущерб и компенсировать моральный вред. Страховая компания уже выплатила ей 60 тыс. руб., но истец посчитала, что этого недостаточно. Ответчик в суде возражал и просил снизить компенсацию морального вреда, а по материальному ущербу

заявлял, что многие расходы не доказаны. Суд частично удовлетворил иск и взыскал с ответчика 78 тыс. руб. в счет материального ущерба и 200 тыс. рублей в качестве компенсации морального вреда. Ответчик и прокурор обжаловали решение. Апелляционная коллегия отменила решение в части материального ущерба. Судьи указали, чтобы взыскать такие расходы, необходимо доказать три вещи одновременно – что человек действительно нуждался в этой помощи, что он не мог получить ее бесплатно по ОМС, и что между травмой и расходами есть прямая причинно-следственная связь. В материалах дела отсутствовало медицинское заключение, которое бы прямо подтверждало, что все перечисленные заболевания и необходимость именно такого лечения возникли строго по причине ДТП [11].

В ситуации случая стороне необходимо доказать, что она действительно сделала все возможное, а последствия были непредвиденными, что на практике вызывает затруднения. Например, суд оставил в силе решения нижестоящих инстанций о взыскании с ответчика неустойки за просрочку поставки товара и процентов за пользование авансом. Суды установили, что санкции не являлись обстоятельством непреодолимой силы, так как задержка была вызвана проблемами с производством товара [13]. По другому делу суд отказал поставщику в расторжении договора поставки со ссылкой на форс-мажор, так как он не доказал объективную невозможность исполнения и нарушил договорной порядок подтверждения обстоятельств непреодолимой силы. Значение суды придали формальному соблюдению процедуры, согласованной сторонами в договоре. В договоре стороны прямо закрепили, что достаточным подтверждением наличия и продолжительности действия непреодолимой силы выступает документ, выданный Торгово-промышленной палатой. Истец, ссылаясь на затруднительность исполнения обязательств, не представил указанного документа, вследствие чего суды расценили это как самостоятельное основание для отказа в удовлетворении требований. Кроме того, при квалификации обстоятельств в качестве непреодолимой силы суды руководствовались разъяснениями, содержащимися в п. 8 Постановления Пленума Верховного Суда РФ от 24 марта 2016 № 7, согласно

которому соответствующее обстоятельство должно отвечать критериям чрезвычайности и непредотвратимости. В данном случае ссылка истца на расположение складов контрагентов вблизи зоны проведения специальной военной операции была отклонена. Суды обосновано указали, что риск ненадлежащего исполнения обязательств со стороны третьих лиц относится к предпринимательскому риску, который несет субъект хозяйственной деятельности, действующий на свой страх и риск. При этом заключение договора уже после начала указанных событий, дополнительно свидетельствовало о принятии стороной соответствующих рисков при вступлении в обязательственные отношения [15]. Кроме того, при доказывании непреодолимой силы требуется одновременно подтвердить и чрезвычайность, и непредотвратимость, а также установить причинно-следственную связь. Так, поставщик, ссылаясь на невозможность исполнения из-за внешних обстоятельств. Суд отклонил доводы, так как не сложилась вся совокупность признаков. По мнению суда, сложности с логистикой или поиском поставщиков по причине введения санкций сами по себе не делают обстоятельства непредотвратимыми. Сторона должна доказать, что не могла разумно предвидеть риски и принять меры, в ином случае это относится к предпринимательским рискам. Кроме того, в действиях поставщика прослеживались пробелы в планировании поставки, что позволило суду усомниться в объективности невозможности совершить поставку. Поставщик не доказал прямой и непосредственной связи между внешними обстоятельствами и нарушением договорных обязательств и проблема состояла в ненадлежащей организации внутренних процессов компании и выборе контрагентов [14].

Сложности, возникающие при применении категорий вины, случая и непреодолимой силы во многом обусловлены тем, что границы между этими понятиями нередко оказываются размытыми. На практике суды достаточно строго подходят к признанию обстоятельств форс-мажорными и отклоняют соответствующие довод сторон. Если событие при разумной осмотрительности могло быть предвидено либо если его наступление прямо связано с поведением самого

должника.

Существенное значение имеют и процессуальные условия, закрепленные в договоре. Нередко стороны заранее согласовывают специальный порядок подтверждения обстоятельств непреодолимой силы – например, обязанность направить уведомление в строго определенный срок или представить конкретный документ (в частности, сертификат Торгово-промышленной палаты). Несоблюдение такой процедуры суды вправе расценивать как самостоятельное основание для отказа в освобождении от ответственности. При этом ссылка на чрезвычайный характер обстоятельств, по существу, не имеет решающего значения, если сторона не выполнила формальные требования, добровольно принятые ею при заключении договора. Такой подход отражает стремление судов обеспечить баланс интересов участников оборота с одной стороны, учесть объективные препятствия к исполнению обязательства, с другой – не допустить использование института форс-мажора для уклонения от ответственности при наличии собственных просчетов либо при нарушении согласованных процедур.

### Список литературы

1. Жилищный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 188-ФЗ (ред. от 02.05.2026)/ «Российская газета», № 1, 12.01.2005.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 10.06.2026)/ «Российская газета», № 238-239, 08.12.1994.
3. Иваненко Т. И. Трансформация института непреодолимой силы: историко-правовой анализ/Т. И. Иваненко/Legal Bulletin. – 2025. – Т. 10, № 1. – С. 27-41.
4. Корниевская З. Ю. Введение в понятие вины, случая и непреодолимой силы в гражданском праве/З. Ю. Корниевская /Академическая публицистика. – 2025. – № 10-2. – С. 173-179.
5. Обзор судебной практики Верховного Суда Российской Федерации № 1 (2026) (утв. постановлением Президиума Верховного Суда Российской Федерации от 25 марта 2026 г. № 5А/2026) Определение СК по гражданским делам

Верховного Суда Российской Федерации от 25 марта 2025 г. № 18-КГ24-430-К4//  
<https://internet.garant.ru>.

6. Определение Верховного Суда РФ от 27 января 2023 г. № 305-ЭС22-22698 по делу № А41-49147/2019// <https://arbitr.garant.ru>.

7. Постановление Тринадцатого арбитражного апелляционного суда от 10.02.2026 № 13АП-30934/2025// <https://arbitr.garant.ru>.

8. Постановление Пятнадцатого арбитражного апелляционного суда от 01.04.2026 по делу № А53-36401/2025// <https://arbitr.garant.ru>.

9. Постановление Девятого арбитражного апелляционного суда от 16 марта 2026 г. N 09АП-59805/25 по делу N А40-199076/2024//  
<https://arbitr.garant.ru>.

10. Постановление Десятого арбитражного апелляционного суда от 26 марта 2025 г. № 10АП-3033/25 по делу № А41-37161/2024//<https://arbitr.garant.ru>.

11. Апелляционное определение № 33-41131/2025 от 21 декабря 2025 г. Московский областной суд (Московская область)//<https://sudact.ru>

12. Решение Арбитражного суда Алтайского края от 23 января 2025 г. по делу № А03-19164/2024// <https://arbitr.garant.ru>.

13. Постановление Арбитражного суда Северо-Западного округа от 3 апреля 2025 г. № Ф07-548/25 по делу № А05-8870/2024// <https://arbitr.garant.ru>.

14. Постановление Арбитражного суда Северо-Западного округа от 3 апреля 2025 г. № Ф07-1688/25 по делу № А56-39183/2024

15. Постановление Арбитражного суда Центрального округа от 17 июля 2024 г. № Ф10-2824/24 по делу № А35-8952/2023// <https://arbitr.garant.ru>.

16. Решение Благовещенского городского суда от 19 января 2026 г. по делу № 2-7163/2025// <https://sudact.ru>

УДК 347

## ПРИНЦИП СВОБОДЫ ДОГОВОРА И ЕГО ДОПУСТИМОСТЬ В МОДЕЛИРОВАНИИ ДОГОВОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**Шектарев Андрей Сергеевич**

магистрант

АНО ВО «Институт деловой карьеры»,

город Москва

***Аннотация.** В статье исследуется принцип свободы договора в контексте моделирования договорных конструкций в российском гражданском праве. Анализируются пределы свободы договора, выявляются актуальные проблемы правоприменения и предлагаются пути совершенствования законодательства. Особое внимание уделяется поиску баланса между автономией воли сторон и необходимостью защиты публичных интересов.*

***Ключевые слова:** договор, свобода договора, договорные конструкции, пределы свободы договора, автономия воли, гражданское право, договорные обязательства*

***Annotation.** The article explores the principle of freedom of contract in the context of modeling contractual structures in Russian civil law. It analyzes the limits of freedom of contract, identifies current problems of law enforcement, and suggests ways to improve legislation. Special attention is given to finding a balance between the autonomy of the parties' will and the need to protect public interests.*

***Keywords:** contract, freedom of contract, contractual structures, limits of freedom of contract, autonomy of will, civil law, contractual obligations*

Договор выступает важнейших инструментов поддержания устойчивости гражданского оборота. Его заключение позволяет участникам правоотношений рассчитывать на реализацию собственных интересов, а также на надлежащую

правовую защиту в случае их нарушения. При этом гибкость договорной формы предоставляет сторонам возможность учитывать изменяющиеся обстоятельства в процессе исполнения обязательств – корректировать отдельные условия либо предусматривать механизмы адаптации к новым условиям, не подрывая при этом основы достигнутого соглашения [7].

Договор, выступая инструментом упорядочения имущественных отношений, по своей природе предполагает согласование воли сторон и тем самым формирует предсказуемую основу для взаимодействия в гражданском обороте. Однако сама возможность такого согласования приобретает правовое значение лишь в условиях признания за субъектами автономии воли. Именно эта предпосылка и заложена в основу принципа свободы договора.

Принцип свободы договора, закрепленный в ст. 421 Гражданского кодекса Российской Федерации (далее – ГК РФ) [1], является одним из основополагающих начал гражданского законодательства. Он предоставляет участникам гражданского оборота возможность самостоятельно определять условия взаимодействия, выбирать контрагентов и моделировать договорные конструкции.

Свобода договора, по мнению Р. К. Эрелчила, в современном обороте раскрывается не как абстрактная декларация, а как вполне осязаемый набор возможностей, без которых самостоятельная хозяйственная деятельность была бы невозможна. Ее смысл складывается из трех взаимосвязанных начал, каждое из которых реализует определенную потребность участников рынка. Прежде всего, речь идет о свободе вступать в договорные отношения либо воздерживаться от этого. Никто не вправе принуждать субъектов к заключению сделки. Исключения допустимы только в строго определенных законом случаях, когда обязанность заключить договор прямо установлена законом, либо когда сторона сама ранее приняла на себя такое обязательство. На практике это защищает участников оборота от навязывания сделок и позволяет им самостоятельно решать, целесообразно ли вступить в обязательство с конкретным контрагентом.

Свобода договора также проявляется в праве сторон выбирать модель договорных связей. Закон не обязывает строго следовать типовым конструкциям,

допустимо заключать как поименованные договоры, так и непоименованные, а также смешивать элементы разных договоров. Таким образом, участники рынка имеют возможность адаптировать правовую форму под хозяйственную задачу, не подгоняя содержание под жесткие рамки готовых шаблонов. Ключевое условие состоит в том, чтобы избранная конструкция не вступала в противоречие с императивными нормами и не нарушала основы правопорядка.

Наконец, стороны свободны в определении условий договора. Даже если они используют устоявшуюся договорную модель, они вправе наполнить ее собственным содержанием, скорректировать сроки, порядок расчетов, ответственность и иные параметры. При этом свобода усмотрения не безгранична - если закон прямо предписывает содержание конкретного условия, отступить от него нельзя. В остальных случаях стороны сами решают, какие правила будут регулировать их взаимодействие, тем самым придавая договору индивидуальный характер [9]. В своей совокупности указанные три элемента образуют правовую основу экономической самостоятельности.

Реализация принципа свободы договора соприкасается с такими началами гражданского права как добросовестность, разумность и равенство сторон. Данные принципы задают рамки, в которых автономия воли приобретает правовую легитимность. Так, принцип добросовестности (п. 3 ст. 1 ГК РФ) ограничивает свободу договора в тех случаях, когда усмотрение сторон способно причинить неоправданный вред контрагенту либо вступает в противоречие с законом. Судебная практика исходит из того, что сторона не вправе извлекать выгоду из собственного недобросовестного поведения, соответственно чрезмерно обременительные или явно ассиметричные условия могут быть отклонены судом как нарушающие баланс интересов. В данном случае это не расценивается как подавление свободы, а является корректировкой в целях сохранения стабильности гражданского оборота. Совершенно права А. С. Позднякова, которая утверждает, что добросовестность в действиях субъекта заключается в реализации принадлежащих ему прав с одновременным исключением возможности причинения вреда другому лицу, либо с принятием мер по уменьшению размера ущерба [8].

Принцип разумности дополняет принцип добросовестности, позволяя оценивать условия договора с позиции ожидаемого поведения участника оборота. По мнению А. М. Исмаилова, разумность предполагает соразмерность, целесообразность и практическую обоснованность процессуальных действий, являясь оценочной категорией, применяемой судом с учетом конкретных обстоятельств дела [5]. Если договорная конструкция экономически не обоснована либо противоречит здравому смыслу, суд вправе усомниться в ее допустимости, особенно при наличии более уязвимой стороны. В этом случае коллизия свободы и разумности разрешатся через проверку на соответствие обычному деловому риску и практикам обыкновения.

Равенство сторон, понимаемое как формальное равенство перед законом, на практике нередко сталкивается с фактической асимметрией переговорных возможностей. Равенство в договоре понимается как равная правоспособность и автономия воли при соблюдении установленных законом ограничений, а не как тождество материальных возможностей сторон; именно так свобода договора соотносится с обязательностью следования императивным нормам [6]. Свобода договора предполагает, что стороны равноправны в выборе и формулировании условий, однако в отношении «поставщик-потребитель» такое равенство отсутствует. Законодатель и суды компенсируют этот дисбаланс императивными нормами и специальными механизмами защиты слабой стороны, тем самым сознательно ограничивая свободу сильной стороны ради обеспечения справедливого оборота.

Понятие договорной конструкции удобно раскрывать через сопоставление основных категорий – типовой модели, смешанного и непоименованного договора.

Типовая (поименная) договорная конструкция – это модель, прямо обозначенная и урегулированная в законе – купля-продажа, аренда, подряд. Ее практическая ценность для гражданского оборота состоит прежде всего в предсказуемости правового режим. Стороны, выбирая такую модель, заранее ориентируются на известный объем обязанностей, типичные риски и сложившиеся

способы их распределения. Для правоприменителя поименованная конструкция удобна тем, что к ней непосредственно применяются специальные нормы, в том числе императивные, а судебная практика по соответствующим категориям споров носит устойчивый характер и позволяет опираться на устоявшиеся подходы.

Смешанный договор представляет собой соглашение, в рамках которого стороны объединяют элементы нескольких поименованных договорных типов. На практике нередко встречаются конструкции, сочетающие, к примеру, обязательства по поставке товара и по оказанию сопутствующих услуг либо аренду с условием о последующем выкупе имущества. Существенно, что законодатель не рассматривает подобные комбинации как недопустимые и их правомерность прямо закреплена в п. 3 ст. 421 ГК РФ. Тем самым закон санкционирует свободу моделирования договорных связей, допуская одновременное применение к отдельным частям соглашения правил, установленных для соответствующих поименованных договоров.

Допустимость смешанных и непоименованных договорных конструкций не свидетельствует о безграничной свободе сторон в моделировании обязательств. Напротив, законодатель очерчивает рамки, в которых такие конструкции признаются и получают судебную защиту. Обязательным условием действительности любой договорной модели выступает ее соответствие императивным нормам. Именно они фиксируют минимально допустимый стандарт правового регулирования и не подлежат исключению или изменению соглашением сторон.

Не менее значимым ограничителем выступает запрет на использование договорной формы в целях обхода закона. Если суд установит, что стороны намеренно придали сделке определенную юридическую квалификацию, чтобы уклониться от применения обязательных требований, такая конструкция утрачивает защиту. В подобных случаях применяются правила о притворности и мнимости (ст. 170 ГК РФ). Так, суд установил, что реальной целью передачи денежных средств являлось финансирование текущей деятельности общества, а не предоставление возвратного займа. Соответственно, отношения квалифицированы не как заемные, а как вклад в имущество общества [11].

Свобода договора в российском гражданском праве не возведена в абсолют. Ее пределы ограничены не только императивными нормами, но и доктринальными конструкциями, которые призваны защищать интересы, значимые для правопорядка. Речь идет не о случайном наборе ограничений, а о системе сдержек, которые активизируются там, где свобода одной стороны договора способна причинить ущерб слабой стороне, третьим лицам или публичным интересам. Именно по указанной причине суды при оценке спорных условий исследуют не только текст договора, но и то, не нарушается ли баланс интересов и не прикрывает ли формулировка недобросовестное поведение.

В научной литературе эти границы анализируются через призму нескольких ключевых аспектов. Прежде всего, выделяют императивные ограничения - закон прямо блокирует условия, которые ущемляют особо значимые интересы участников сделки. Такие условия возможно структурировать на три блока. В первую очередь, это защита потребителей. В данном случае законодатель предоставляет преимущество слабой стороне - Закон от 07 февраля 1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» [3] признает недействительными условия, ухудшающие положение потребителя права на предъявление претензий при недостатках товара, сокращают законные сроки ответственности, навязывают дополнительные услуги или создают искусственные барьеры для обращения в суд. Во-вторых, ограничения в интересах публичного порядка - свобода договора сужается ради устойчивости экономики, безопасности, охраны окружающей среды, финансовой прозрачности. Примером тому служат антимонопольные запреты, требования к безопасности продукции, правила противодействия отмыванию денег. В-третьих, специальные режимы с жесткой регламентацией - например, банковское право (ч. 4 ст. 29 ФЗ от 02 декабря 1990 № 395-1 «О банках и банковской деятельности» [4], ограничивающее одностороннее изменение условий договора с гражданином – заемщиком), трудовое законодательство (условия договора не могут ухудшать положение работника по сравнению с Трудовым кодексом Российской Федерации[2]).

При этом важно отметить, что императивность не всегда следует из текста

правовой нормы. Так, согласно разъяснениям Пленума ВАС РФ от 14 марта 2014 № 16 «О свободе договора и ее пределах» [9], норма может быть признана императивной, если из целей регулирования, очевидно, что отступление от правила ущемляет охраняемый интерес или грубо нарушает баланс интересов. В таких случаях суд в решении обязан пояснить, какие именно интересы защищаются применением императивной нормы. Более того, если норма формально допускает отступление соглашением сторон, суд, исходя из существа нормы, может истолковать это указание ограничительно – установить пределы диспозитивности. Так, лизингодатель оспаривал условия соглашения о расторжении, которые полностью защищали интересы лизингодателя и лишали лизингополучателя возможности требовать сальдо встречных обязательств. Верховный Суд РФ направил дело на новое рассмотрение, указав, что свобода договора не абсолютна и не должна нарушать баланс интересов. Суды не проверили расчеты сальдо встречных обязательств и не оценили доводы о достоверности расходов лизингодателя на ремонт. При новом рассмотрении суду предписано учесть разъяснения о защите слабой стороны и проверить обоснованность финансовых требований [14].

Второй блок анализа – судебная оценка договорных условий при возникновении спора. Фокус в данном случае смещается с текста нормы на поведение сторон. Так, суды ранее отказали страхователю, сославшись на оговорки в договоре, исключающие выплату при нарушении норм противопожарной безопасности. Верховный Суд РФ указал, что такие условия ничтожны, если они фактически подменяют собой законные основания освобождения страховщика от ответственности. Страховщик не вправе отказывать в выплате при отсутствии умысла страхователя. Суд подчеркнул, что нельзя отклонять возражения слабой стороны договора только из-за того, что они не были заявлены при его подписании [12].

Основной вопрос при разрешении спора – сохранение баланса интересов. Суды взвешенно подходят к автономии воли сторон и необходимости защиты слабой стороны, третьих лиц или публичного интереса. В корпоративных спорах вмешательство суда возможно, если условие позволяет одной стороне злоупотреблять контролем в ущерб другим участникам или кредиторам. Так,

иностранная компания, владевшая 99 % капитала российской компании, оспорила сделку дочернего общества. Российская компания внесла в качестве дополнительного вклада в уставной капитал другого общества готовый фитнес-центр. Истец указал два основания для признания сделки недействительной: 1) сделка является крупной, но совершена без надлежащего одобрения участниками; совершена в ущерб интересам общества; 2) в обществе более двух лет не проводились общие собрания, и мажоритарный участник не получал информации о хозяйственной деятельности. Суд первой инстанции удовлетворил иск, применив положения о крупных сделках. Апелляционная инстанция пришла к противоположному выводу – по количественному критерию сделка крупной не являлась. По качественному критерию суд также не усмотрел оснований, так как общество продолжало осуществлять основной вид деятельности, а приоритетная доля в другом обществе давала управленческие права и экономическую выгоду. Кассационная инстанция поддержала апелляционный суд.

Правовая позиция СКЭС ВС РФ отменила постановления судов и направила дело на новое рассмотрение. При этом суд подчеркнул, что для квалификации сделки как крупной по общему правилу требуется одновременное наличие двух признаков количественного и качественного). Однако ВС РФ акцентировал внимание на том, что качественный критерий имеет приоритетное значение. Сделка может быть признана крупной даже при отсутствии формального превышения 25% порога, если отчужденный актив являлся для общества ключевым – его утрата лишает компанию возможности вести деятельность. В рассматриваемом случае передача фитнес-центра, который даже и не являлся основным производственным активом, привела к невозможности получать прибыль от этого направления, что и следовало оценить судам [13].

Проведенное исследование демонстрирует, что принцип свободы договора в современной правоприменительной практике утрачивает характер безусловной автономии воли и рассматривается в качестве элемента сбалансированной системы гражданского регулирования. Его реализация объективно ограничена совокупностью императивных предписаний, а также функциональными

пределами, задаваемыми принципами добросовестности, разумности и необходимостью защиты охраняемых законом интересов.

### Список литературы

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 10.06.2026) / «Российская газета», № 238-239, 08.12.1994.
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 29.12.2025, с изм. от 15.05.2026) / «Российская газета», № 256, 31.12.2001.
3. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 28.12.2025, с изм. от 17.02.2026) «О защите прав потребителей» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2026) / «Российская газета», № 8, 16.01.1996.
4. Федеральный закон от 02.12.1990 № 395-1 (ред. от 09.04.2026) «О банках и банковской деятельности» / «Российская газета», № 27, 10.02.1996.
5. Исмаилов А. М. Добросовестность и разумность как системообразующие принципы арбитражного процесса: содержание и взаимосвязь /А. М. Исмаилов /Международный академический журнал. – 2026. – № 1. – С. 91-95.
6. Натаева З. А. Проблемы установления неравенства сторон в договоре/З. А. Натаева /Аграрное и земельное право. – 2025. – № 10. – С. 350-353.
7. Пантелеева А. Г. Свобода договора - основополагающий институт гражданского права/А. Г. Пантелеева/Теоретические и практические вопросы педагогики и психологии: Сборник статей XVII международной научной конференции, Выборг, 12 декабря 2023 года. – Санкт-Петербург: ООО «Международный институт перспективных исследований им. Ломоносова», 2023. – С. 43-44.
8. Позднякова А. С. Разумность действий участников гражданских правоотношений/А. С. Позднякова /Труды Оренбургского института (филиала) Московской государственной юридической академии. – 2023. – № 1(55). – С. 67-71.
9. Эрелчин Р. К. о. Понятие принципа свободы договора и его содержание /Р. К. о. Эрелчин /Актуальные исследования. – 2024. – № 2-2(184). – С. 72-76.
10. Постановление Пленума ВАС РФ от 14.03.2014 № 16 «О свободе договора и ее пределах»/ «Вестник ВАС РФ», № 5, май, 2014.

11. Постановление Арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 5 августа 2025 г. № Ф08-2490/25 по делу № А32-10749/2024/ <https://arbitr.garant.ru>

12. Определение СК по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации от 18 февраля 2025 г. № 306-ЭС24-19744 по делу № А72-17277/2022// <https://internet.garant.ru>.

13. Определение СК по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации от 6 сентября 2024 г. № 308-ЭС24-3124 по делу № А53-16963/2022// <https://arbitr.garant.ru>

14. Определение СК по экономическим спорам Верховного Суда РФ от 19 мая 2022 г. № 305-ЭС21-28851 по делу № А40-83984/2021/ <https://internet.garant.ru>.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

УДК 004

### МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПЕРЕВОЗОК НА МОРСКИЕ НЕФТЯНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

**Рамазанов Ильдар Эмильевич**

аспирант

**Научный руководитель: Квятковская Ирина Юрьевна,**

д.т.н., профессор

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,

город Астрахань

***Аннотация.** В статье рассматривается комплексная задача планирования воздушных перевозок для обеспечения функционирования морских нефтегазовых платформ. Анализируются ключевые факторы, влияющие на логистику, такие как переменные погодные условия, срочность доставки грузов, требования к безопасности и ограниченная пропускная способность вертолетных площадок. Представлен обзор математических моделей, методик и алгоритмов, применяемых для оптимизации планов полетов.*

***Abstract.** The article considers the complex task of planning air transportation to ensure the functioning of offshore oil and gas platforms. Key factors affecting logistics are analyzed, such as variable weather conditions, urgency of cargo delivery, safety requirements, and limited capacity of helipads. An overview of mathematical models, techniques, and algorithms used to optimize flight plans is presented.*

***Ключевые слова:** воздушные перевозки, планирование логистики, оптимизация маршрутов, вертолетные операции, задача маршрутизации транспорта (VRP)*

***Keywords:** air transportation, logistics planning, route optimization, helicopter*

### *operations, transport routing task (VRP)*

Планирование воздушных перевозок на МНП — это сложная многокритериальная задача, осложненная рядом факторов:

1. Динамичность и неопределенность: Погодные условия (ветер, туман, волнение моря) могут внезапно меняться, делая полеты невозможными. Потребности в перевозках также могут возникать спонтанно (например, срочная доставка запчастей при аварии).

2. Ограничения ресурсов: Количество вертолетов, пилотов, пропускная способность вертолетных площадок и грузоподъемность воздушных судов ограничены.

3. Требования безопасности: Авиационные перевозки в морских условиях сопряжены с повышенными рисками, что накладывает строгие ограничения на полетные операции.

4. Многокритериальность оптимизации: План должен минимизировать операционные затраты (топливо, амортизация), сокращать время доставки, максимизировать загрузку вертолетов и при этом соответствовать всем нормам безопасности.

Задача составления плана воздушных перевозок на МНП может быть формализована как вариант задачи маршрутизации транспорта с временными окнами и ограничениями по грузоподъемности (Capacitated Vehicle Routing Problem with Time Windows, CVRPTW), адаптированной под специфику морских операций.[1]

Основные элементы модели:

- Узлы графа: Береговая база (депо) и множество морских платформ.
- Транспортные средства: Парк вертолетов с различными характеристиками (грузоподъемность, пассажировместимость, дальность полета, скорость).
- Заявки: Запросы на перевозку определенного количества пассажиров или груза из одного узла в другой в заданные временные окна.
- Целевая функция: Минимизация суммарных операционных затрат, которые могут включать стоимость полетного времени, затраты на топливо и штрафы

за невыполнение заявок в срок.

Ограничения:

- Каждый рейс начинается и заканчивается на береговой базе.
- Суммарный вес груза и количество пассажиров на борту не должны превышать грузоподъемность вертолета.
- Посещение платформы должно происходить в пределах установленного временного окна.
- Общая продолжительность рейса (включая время на погрузку/разгрузку) не должна превышать максимально допустимое полетное время для экипажа и воздушного судна.
- Учет погодных условий, которые могут динамически изменять доступность маршрутов или платформ.[2]

### **Модели и методики планирования**

В зависимости от горизонта планирования и уровня неопределенности, применяются различные подходы.

Детерминированные модели

Эти модели предполагают, что все входные данные (заявки, погодные условия, время выполнения операций) известны и фиксированы. Основным инструментом здесь является целочисленное линейное программирование (Integer Linear Programming, ILP).

Задача целочисленного программирования — это задача математической оптимизации или выполнимости, в которой некоторые или все переменные должны быть целыми числами<sup>[1]</sup>. Часто термин адресуется к целочисленному линейному программированию (ЦЛП), в котором целевая функция и ограничения (за исключением требования целочисленности) линейны [3].

Целочисленное программирование является NP-трудной задачей. Специальный случай, 0-1 целочисленное линейное программирование, в которой переменные принимают значения 0 или 1, является одной из 21 NP-полных задач Карпа [4].

Модель ILP позволяет найти оптимальное решение, но ее вычислительная

сложность экспоненциально растет с увеличением количества платформ, вертолетов и заявок. Для задач реальной размерности (например, обслуживание 10-20 платформ парком из 5-10 вертолетов) точное решение может потребовать значительного времени, что неприемлемо для оперативного планирования [5].

#### Стохастические модели

Стохастическая (недетерминированная, вероятностная) модель есть математическая модель, для которой параметры, условия функционирования и характеристики состояния моделируемого объекта представлены случайными зависимостями.

Для учета неопределенности, в первую очередь погодных условий, используются модели стохастического программирования. В рамках этого подхода погодные условия рассматриваются как случайные переменные с известным законом распределения. План строится таким образом, чтобы быть робастным (устойчивым) к возможным сбоям [6].

Например, может использоваться двухэтапное стохастическое программирование:

1. Первый этап: формируется предварительный (базовый) план полетов до получения точного прогноза погоды.

2. Второй этап: после реализации одного из сценариев погоды (например, закрытие определенной платформы) план корректируется с минимальными дополнительными затратами.

Целевая функция в таких моделях минимизирует сумму затрат на первом этапе и математическое ожидание затрат на втором этапе.

#### Динамические модели

В условиях высокой динамики, когда новые заявки поступают непрерывно, а условия меняются в реальном времени, применяются модели динамической маршрутизации (Dynamic VRP). План полетов не является статичным, а постоянно пересчитывается по мере поступления новой информации. Это требует использования быстрых алгоритмов, способных находить качественные решения за короткое время.

## Алгоритмы решения

Поскольку точные методы (ILP) часто неприменимы на практике из-за вычислительной сложности, широкое распространение получили эвристические и метаэвристические алгоритмы.

### Конструктивные эвристики

Эти алгоритмы строят решение пошагово, руководствуясь простыми правилами. Классическим примером является алгоритм Кларка-Райта (Clarke-Wright Savings Algorithm), адаптированный для вертолетных перевозок. Он начинает с индивидуальных рейсов на каждую платформу, а затем последовательно объединяет их в более длинные маршруты, если это приводит к экономии (например, сокращению общего полетного времени).

### Метаэвристические алгоритмы

Метаэвристики — это алгоритмы высокого уровня, которые управляют работой более простых эвристик для поиска решений, близких к оптимальным. Наиболее популярные в данной области:

– Алгоритм имитации отжига (Simulated Annealing): позволяет избегать локальных оптимумов, иногда принимая решения, которые временно ухудшают целевую функцию, чтобы в итоге найти лучшее глобальное решение.

– Табу-поиск (Tabu Search): использует «список табу» для запрета повторения недавних шагов, что помогает исследовать новые области пространства решений.

– Генетические алгоритмы (Genetic Algorithms): моделируют процесс естественного отбора. Множество «родительских» планов (хромосом) комбинируется и мутирует для создания нового поколения «потомков» с лучшими характеристиками (меньшими затратами).

– Адаптивный поиск по большим окрестностям (Adaptive Large Neighborhood Search, ALNS): Этот алгоритм является одним из наиболее эффективных для решения сложных задач маршрутизации. Его суть заключается в итеративном разрушении (destroy) части текущего решения и последующем его восстановлении (repair) с использованием различных эвристик. Механизм

адаптации позволяет алгоритму в процессе работы «обучаться» и чаще использовать те эвристики разрушения и восстановления, которые дают наилучшие результаты для конкретной задачи [7].

На практике составление плана воздушных перевозок осуществляется с помощью специализированных систем поддержки принятия решений (СППР). Такая система интегрирует в себе несколько ключевых компонентов:

1. Модуль сбора данных: агрегирует информацию в реальном времени:

a. Заявки на перевозку (от диспетчеров платформ и береговых служб).

b. Метеорологические сводки (данные с метеостанций, спутниковые снимки, прогнозы).

c. Статус воздушных судов (местоположение, техническое состояние, остаток топлива).

d. Статус вертолетных площадок (открыта/закрыта, наличие персонала для приема).[8]

2. Оптимизационное ядро: содержит реализацию одной или нескольких описанных выше моделей и алгоритмов. Для оперативного планирования (на ближайшие часы) чаще используются быстрые эвристики (ALNS), а для тактического (на сутки или неделю вперед) могут применяться более точные, но медленные методы (ILP или стохастическое программирование).

3. Модуль симуляции и сценарного анализа: позволяет диспетчеру моделировать различные сценарии ("что, если?"). Например, оценить последствия закрытия одной из платформ из-за шторма или выхода из строя одного из вертолетов. Это помогает заранее подготовить альтернативные планы действий.

4. Интерфейс пользователя: визуализирует план полетов на карте, отображает расписания, загрузку вертолетов и ключевые показатели эффективности (KPI), такие как процент выполненных в срок заявок, стоимость полетного часа, коэффициент загрузки.

Помимо классических ограничений задачи VRP, логистика МНП требует учета ряда уникальных факторов, которые усложняют моделирование и требуют многокритериального подхода к оптимизации [9].

## Список литературы

1. Cordeau, J. F., Gendreau, M., Laporte, G., Potvin, J. Y., & Semet, F. (2002). A guide to vehicle routing heuristics. *Journal of the operational research society*, 53(5), 512-522.
2. Aas, B., Gribkovskaia, I., & Halskau, Ø. (2007). Routing of helicopters to offshore installations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(2), 145-159.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2001. – 479 с.
4. Куликов Г. М. Элементы прикладной математики: учебное пособие / Г. М. Куликов, А. Д. Нахман, С. В. Плотникова. – Тамбов.: Изд.-во ТГТУ, 2008. – 160 с.
5. Нахман, А. Д. Элементы теории вероятностей и математической статистики: учебно-методические материалы / А. Д. Нахман. – Тамбов: ТОИПКРО, 2009. – 74 с.
6. Родионов, Ю. В. Введение в стохастическое моделирование машин, агрегатов и процессов: учебно-методическое пособие / Ю. В. Родионов, А. Д. Нахман – «Инновации в образовании». Специальный выпуск. Издательская платформа Российской академии естествознания. – 2017. – 92 с.
7. Birge, J. R., & Louveaux, F. (2011). *Introduction to stochastic programming*. Springer Science & Business Media.
8. Новиков П. А., Цветков В. Я. Модели и методы оптимизации транспортных процессов. – М.: Техносфера, 2019. – 288 с.
9. Смирнов А.В., Петров И. И. "Методы оптимизации воздушных перевозок в условиях морских нефтегазовых промыслов". / Журнал "Нефтяное хозяйство", 2023, №5, с. 45-52.

**«НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИОННЫЕ  
ПОДХОДЫ: ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ  
АСПЕКТЫ»**

**XIX Международная научно-практическая конференция**

*Научное издание*

**ООО «НИЦ ЭСП» в ЮФО**

(Подразделение НИЦ «Иннова»)

353445, Россия, Краснодарский край, г.-к. Анапа,

ул. Весенняя, 8, офис 1.

Тел.: 8-800-201-62-45; 8 (861) 333-44-82

Подписано в печать 26.06.2026 г. Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 9,01  
Бумага офсетная. Печать: цифровая. Гарнитура шрифта: Times New Roman  
Тираж 50 экз. Заказ 86