

**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

# **ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Сборник статей XLVIII Международной  
научно-практической конференции,  
состоявшейся 27 февраля 2025 г.  
в г. Петрозаводске

г. Петрозаводск  
Российская Федерация  
МЦНП «НОВАЯ НАУКА»  
2025

УДК 001.12  
ББК 70  
Ф94

Ответственные редакторы:  
Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Ф94                   Фундаментальная и прикладная наука: состояние и тенденции развития :  
сборник статей XLVIII Международной научно-практической конференции  
(27 февраля 2025 г.). — Петрозаводск : МЦНП «НОВАЯ НАУКА», 2025. — 201 с. :  
ил., табл.

ISBN 978-5-00215-694-8

Настоящий сборник составлен по материалам XLVIII Международной научно-практической конференции ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА: СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ, состоявшейся 27 февраля 2025 года в г. Петрозаводске (Россия). В сборнике рассматривается круг актуальных вопросов, стоящих перед современными исследователями. Целями проведения конференции являлись обсуждение практических вопросов современной науки, развитие методов и средств получения научных данных, обсуждение результатов исследований, полученных специалистами в охватываемых областях, обмен опытом. Сборник может быть полезен научным работникам, преподавателям, слушателям вузов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации.

Полные тексты статей в открытом доступе размещены в Научной электронной библиотеке Elibrary.ru в соответствии с Договором № 467-03/2018К от 19.03.2018 г.

УДК 001.12  
ББК 70

ISBN 978-5-00215-694-8

*Состав редакционной коллегии и организационного комитета:*

Аймурзина Б.Т., доктор экономических наук  
Ахмедова Н.Р., доктор искусствоведения  
Базарбаева С.М., доктор технических наук  
Битокова С.Х., доктор филологических наук  
Блинкова Л.П., доктор биологических наук  
Гапоненко И.О., доктор филологических наук  
Героева Л.М., кандидат педагогических наук  
Добжанская О.Э., доктор искусствоведения  
Доровских Г.Н., доктор медицинских наук  
Дорохова Н.И., кандидат филологических наук  
Ергалиева Р.А., доктор искусствоведения  
Ершова Л.В., доктор педагогических наук  
Зайцева С.А., доктор педагогических наук  
Зверева Т.В., доктор филологических наук  
Казакова А.Ю., доктор социологических наук  
Кобозева И.С., доктор педагогических наук  
Кулеш А.И., доктор филологических наук  
Мантатова Н.В., доктор ветеринарных наук  
Мокшин Г.Н., доктор исторических наук  
Муратова Е.Ю., доктор филологических наук  
Никонов М.В., доктор сельскохозяйственных наук  
Панков Д.А., доктор экономических наук  
Петров О.Ю., доктор сельскохозяйственных наук  
Поснова М.В., кандидат философских наук  
Рыбаков Н.С., доктор философских наук  
Сансызбаева Г.А., кандидат экономических наук  
Симонова С.А., доктор философских наук  
Ханиева И.М., доктор сельскохозяйственных наук  
Хугаева Р.Г., кандидат юридических наук  
Червинец Ю.В., доктор медицинских наук  
Чистякова О.В., доктор экономических наук  
Чумичева Р.М., доктор педагогических наук

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>СЕКЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>7</b>
МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРОЦЕССА КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА.....	8
<i>Авзалов Данил Маратович, Зайнетдинов Данияр Галимович, Трунов Роман Викторович, Шабалин Павел Сергеевич</i>	
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ .....	13
<i>Худяков Александр Александрович, Чеботаева Ксения Ильинична, Кайтмесов Алихан Хамедович, Будаев Виктор Александрович</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ЖИДКОГО ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ ПРИ УТЕПЛЕНИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	21
<i>Шамакиев Руслан Магомедович, Чечканов Игорь Владимирович, Гурин Эдуард Анатольевич, Денделевич Роман Сергеевич</i>	
АКТУАЛЬНЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА В МЕХАНИКЕ ГРУНТОВ .....	30
<i>Хачемизов Магамет Аминович, Инухов Руслан Хасанбиевич, Сачек Сергей Николаевич, Чеботаева Ксения Ильинична</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ ПО ЭФФЕКТИВНОМУ УТЕПЛЕНИЮ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ.....	36
<i>Чечканов Игорь Владимирович, Шамакиев Руслан Магомедович Гурин Эдуард Анатольевич, Денделевич Роман Сергеевич</i>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ГИДРАВЛИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН.....	42
<i>Сачек Сергей Николаевич, Инухов Руслан Хасанбиевич, Хачемизов Магамет Аминович, Гривцов Михаил Владимирович</i>	
МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ БИОПОВРЕЖДЕНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ .....	51
<i>Сергеев Сергей Сергеевич, Ашинова Сариетта Юрьевна, Будаев Виктор Александрович, Куропаткин Александр Владимирович</i>	
<b>СЕКЦИЯ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>62</b>
РЕЗУЛЬТАТЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖИМОГО ГНОЙНЫХ РАН У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМИ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ.....	63
<i>Салиева Зарина Сейрановна, Григорьянц Александра Гаевна, Халилова Зейнеп Сервер кызы, Измаилова Зарема Айдеровна</i>	

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ .....	70
<i>Жунусова Гулнура Турдубаевна, Тайчиев Имамназар Тайчиевич, Кочконбаева Жанзат Жумалиевна, Адахамов Бахадир Акрамжанович</i>	
ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ КОЖНОГО ПОКРОВА И ЗАЖИВЛЕНИЯ ОЖОГОВОЙ РАНЫ У ВЗРОСЛЫХ И ДЕТЕЙ ПРИ ОЖОГАХ ВТОРОЙ СТЕПЕНИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЦИНКА И СЕРЕБРА .....	76
<i>Абдуллаева Жыпаргуль Душабаевна, Абдуллаев Душабай Калботоевич, Абдураупова Наргиза Мамировна, Калматов Роман Калматович</i>	
ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....	82
<i>Энназарова Бурулкан Байышбековна, Мамажакып уулу Чынгызбек</i>	
ПСИХОГЕННОЕ ПЕРЕЕДАНИЕ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОЖИРЕНИЯ ...	88
<i>Павлюченко Александра Андреевна</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ МАТРИЦЫ ИЗ СМЕСИ ПОЛИ(МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ)/ ПОЛИ(БУТИЛЕНСУКЦИНАТА), АРМИРОВАННОЙ ДЛИННЫМИ ЛЬНЯНЫМИ ВОЛОКНАМИ .....	100
<i>Вафина Разина Ришатовна</i>	
<b>СЕКЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ .....</b>	<b>106</b>
ВЛИЯНИЕ ГОДА УРОЖАЯ СЕМЯН НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРГО.....	107
<i>Стоянова Елена Михайловна, Дикусар Илья Юрьевич, Гораиш Михаил Константинович</i>	
<b>СЕКЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>117</b>
УЛУЧШЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ ДЛЯ ГЛУХИХ И СЛАБОСЛЫШАЮЩИХ. ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ СКРЫТЫХ СУБТИТРОВ ....	118
<i>Альфакле Ахмад, Маркова Татьяна Сергеевна</i>	
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ (НА ПРИМЕРЕ УРОКА ХИМИИ) .....	127
<i>Тангатарова Саламат Бакировна, Акматов Кыял Камутович</i>	
ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ВОСПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ .....	133
<i>Ахметшин Тимур Айратович, Савенков Сергей Павлович, Фроликов Дмитрий Викторович</i>	

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД НА ОСНОВЕ СИТУАЦИОННО-ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ХИМИИ.....	138
<i>Егорова Мария Валентиновна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>145</b>
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	146
<i>Язева Елизавета Алексеевна</i>	
ВЛИЯНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «СПОРТ – НОРМА ЖИЗНИ» НА РАЗВИТИЕ СПОРТИВНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ .....	151
<i>Румянцева Анастасия Михайловна</i>	
ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ И ЗАДАЧИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ.....	156
<i>Муллагалиев Фанзиль Фаритович, Шамсутдинова Диля Джаудатовна</i>	
<b>СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА .....</b>	<b>161</b>
WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ YAM.NET ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЕФЕКТОВ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА .....	162
<i>Меркурьев Захар Алексеевич</i>	
<b>СЕКЦИЯ ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>171</b>
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА СРЫВ ПЕРЕГОВОРОВ: ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ В ПРАВЕ РОССИИ.....	172
<i>Пасенко Юрий Игоревич</i>	
<b>СЕКЦИЯ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>177</b>
ПСИХОЛОГИЯ РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ В КОЛЛЕКТИВЕ .....	178
<i>Фроликов Дмитрий Викторович, Афанасьев Владислав Андреевич, Ерохин Максим Анатольевич</i>	
<b>СЕКЦИЯ КУЛЬТУРОЛОГИЯ .....</b>	<b>189</b>
ЦЕННОСТНЫЙ ФАКТОР В МЕЖКУЛЬТУРНЫХ КОММУНИКАЦИЯХ ....	190
<i>Воеводин Алексей Петрович</i>	
<b>СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА .....</b>	<b>195</b>
ИНДУСТРИАЛЬНОЕ БУДУЩЕЕ: РЕДЕВЕЛОПМЕНТ КАК КЛЮЧ К ТРАНСФОРМАЦИИ КОММЕРЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ .....	196
<i>Полетаева Анастасия Николаевна, Константинова Елена Дмитриевна</i>	

**СЕКЦИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ПРОЦЕССА  
КАТАЛИТИЧЕСКОГО РИФОРМИНГА**

**Авзалов Данил Маратович**

магистрант

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

**Зайнетдинов Данияр Галимович**

**Трунов Роман Викторович**

**Шабалин Павел Сергеевич**

студенты

Научный руководитель: **Талипова Регина Римовна**

к.х.н., доцент

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный  
нефтяной технический университет»

**Аннотация:** Исследовано влияние компонентного и фракционного состава сырья на выход стабильного риформата на установках каталитического риформинга бензиновых фракций со стационарным слоем катализатора и с непрерывной регенерацией катализатора методом моделирования.

**Ключевые слова:** каталитический риформинг, бензиновые фракции, ароматические углеводороды, риформат, октановое число, моделирование.

**SIMULATION AND ANALYSIS OF THE CATALYTIC  
REFORMING PROCESS**

**Avzalov Danil Maratovich**

**Zainetdinov Daniyar Galimovich**

**Trunov Roman Viktorovich**

**Shabalin Pavel Sergeevich**

Scientific adviser: **Talipova Regina Rimovna**

**Abstract:** The raw materials component and fractional composition effect on the stable reformat yield in gasoline fractions catalytic reforming process with cyclic and continuous catalyst regeneration was studied using the simulation method.

**Key words:** catalytic reforming, gasoline fractions, aromatic hydrocarbons, reformat, octane number, simulation.

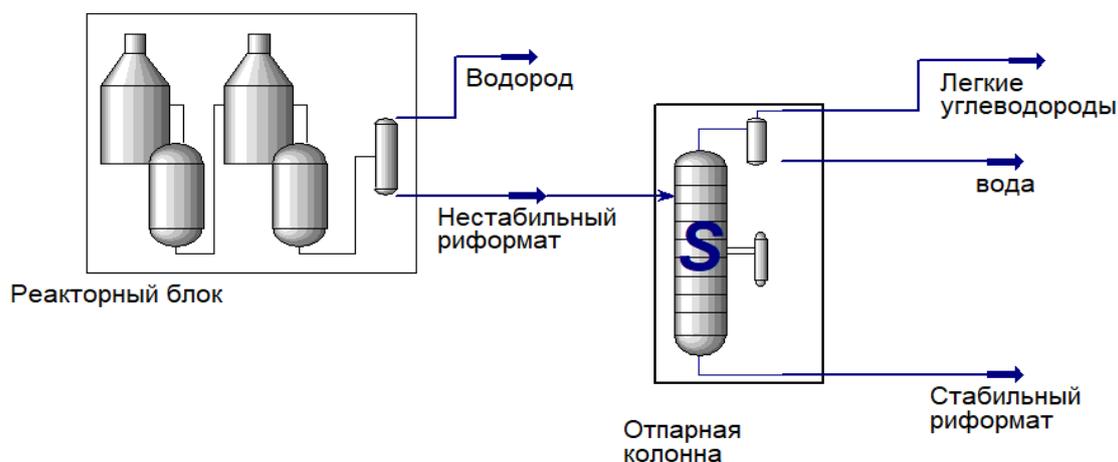
Каталитический риформинг является одним из важнейших процессов получения высокооктанового компонента моторных топлив, водородсодержащего газа, а также индивидуальных ароматических углеводородов (бензола, толуола, ксилолов), широко используемых в нефтехимии [1].

Сырьем каталитического риформинга являются как прямогонные бензиновые фракции газовых конденсатов и нефти, так и бензины вторичного происхождения, получаемые в процессе термической и термокаталитической переработки тяжелых нефтяных фракций. Каталитический риформинг является сложным химическим процессом, в ходе которого несколько сотен разнообразных углеводородов конвертируются в другие классы углеводородов, что приводит к изменению состава и значительно повышает антидетонационные свойства получаемого продукта [2].

Ключевые реакции каталитического риформинга, приводящие к образованию ароматических углеводородов [3]:

- дегидрирование циклогексанов;
- дегидроизомеризация циклопентанов;
- дегидроциклизация  $C_5$  и  $C_6$  парафиновых углеводородов.

В данной работе проводили моделирование процесса риформинга с использованием встроенного модуля реакторного блока (рис.1) для двух вариантов процесса в зависимости от способа регенерации катализатора: со стационарным слоем катализатора (ССК) и непрерывной регенерацией катализатора (НРК). Параметры технологических режимов представлены в таблице 1.



**Рис. 1. Моделирование процесса каталитического риформинга**

**Таблица 1**

**Параметры технологических режимов процесса риформинга**

Параметр	ССК-риформинг	НРК-риформинг
Температура, °С	500	510
Давление, МПа	2,7	0,8
Насыпная плотность катализатора, кг/м <sup>3</sup>	610	560
Объемная скорость подачи сырья, ч <sup>-1</sup>	2	2
Кратность циркуляции ВСГ, нм <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	1100	1000
Количество реакторов	3	4

Исследование проводилось для двух видов сырья разного фракционного и качественного состава (табл.2).

Полученные в результате моделирования данные по выходу риформата, фракционного состава и октановые числа стабильных риформатов представлены в таблице 3.

**Таблица 2**

**Состав сырья для процесса риформинга**

Состав	Сырье №1	Сырье №2
НК [°С]	127	85
10 % об. [°С]	129	115
50 % об. [°С]	144	140
90 % об. [°С]	166	170
КК [°С]	172	180
Парафины, мас. %	73	42
Нафтены, мас. %	22,2	47
Арены, мас. %	4,8	11

**Таблица 3**

**Характеристики полученного риформата процесса риформинга**

Характеристики риформата	ССК-риформинг		НРК-риформинг	
	сырье № 1	сырье № 2	сырье № 1	сырье № 2
Выход риформата, %	84,96	88,44	92,44	94,32
Фракц.состав:				
10 % об. [°С]	79,2	66,8	116,5	93,3
50 % об. [°С]	144,3	138,9	138,9	151,6
90 % об. [°С]	183	182,6	183,1	184,5
КК [°С]	205,5	210,1	205,5	209,2
ОЧИМ*	95	100	103	105
ОЧММ	85,8	89,2	93	95
Выход ароматических углеводородов, в том числе:				
бензол	0,1	2,88	0,06	2,93
толуол	1,42	4,99	1,25	5,42
этилбензол	3,26	4,63	4,18	5,2
о-ксилол	4,58	6,54	6	7,4
м-ксилол	7,65	10,97	12,02	14,76
п-ксилол	2,69	3,85	3,13	3,84
C9	11,15	11,87	13,94	11,94
C10	14,92	10,34	20,81	15,23
C11	6,4	4,25	7,35	5,52

\* ОЧИМ - октановое число по исследовательскому методу,  
ОЧММ - октановое число по моторному методу

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что суммарный выход риформата, ароматических углеводородов и значения октанового числа выше при использовании сырья № 2, что объясняется большим содержанием в нем нафтеновых и ароматических углеводородов (табл. 2), по сравнению с сырьем № 1. Начало кипения фракции сырья влияет на выход бензола и

толуола: при использовании сырья № 2 с более низким значением НК выход бензола и толуола выше.

Сравнивая варианты осуществления процесса риформинга - ССК и НРК - следует отметить, что в варианте НРК-риформинга происходит более глубокая ароматизация сырья, поскольку данный процесс проводится при более высоких температурах и более низких давлениях, что существенно повышает выход стабильного riformата, суммарный выход ароматических углеводородов и октановое число продукта.

Таким образом, полученные моделированием результаты подтверждают, что фракционный и компонентный состав сырья, а также вариант осуществления процесса (со стационарным слоем катализатора или непрерывной регенерацией катализатора), влияют на выход riformата, его фракционный состав, октановое число, суммарный и компонентный выход ароматических углеводородов в продукте каталитического риформинга.

### **Список литературы**

1. Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Учебное пособие для вузов / С.А. Ахметов. – СПб.:Недра, 2013. – 544 с.
2. Маслянский, Г.Н. Каталитический риформинг бензинов. Химия и технология / Г.Н. Маслянский. – Л.: Химия, 1985. – 213 с.
3. Кондрашева, Н. К. Технологические расчеты и теория каталитического риформинга бензина / Н.К. Кондрашева, Д.О. Кондрашев, К.Г. Абдульминев – Уфа: «Монография», 2008. – 160 с.

© Д.М. Авзалов, Д.Г. Зайнетдинов,  
Р.В. Трунов, П.С. Шабалин, 2025

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ  
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Худяков Александр Александрович**

**Чеботаева Ксения Ильинична**

**Кайтмесов Алихан Хамедович**

**Будаев Виктор Александрович**

магистранты

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный

технологический университет»

**Аннотация:** Теория долговечности технических объектов является частным случаем теории надежности в технике. Широкое понятие объекта, применимое к теории надежности в строительстве, включает в себя системы конструкций, т.е. здания и сооружения или их отдельные конструктивные элементы, например, стеновые панели или панели покрытий. Иногда, что не вполне точно, под объектом понимают сам материал, например, плитный утеплитель или даже бетон. В этом случае понятие о стойкости материала подменяется понятием о его долговечности.

В данной работе показаны вариации методических понятий стойкости самого материала (его образцов) с долговечностью конструкции из этого материала при внешних воздействиях на нее.

**Ключевые слова:** теория надежности, технический объект, теория долговечности, конструкции, материал, комплексные свойства.

**APPLICATION OF DURABILITY THEORY  
FOR STUDYING BUILDING STRUCTURES**

**Khudyakov Aleksandr Aleksandrovich**

**Chebotayeva Ksenia Ilyinichna**

**Kaitmesov Alikhan Khamedovich**

**Budaev Viktor Aleksandrovich**

**Abstract:** Durability theory of technical objects is a special case of reliability theory in engineering. The broad concept of an object applicable to reliability theory in construction includes structural systems, i.e. buildings and structures, or their

individual structural elements, such as wall panels or roof panels. Sometimes, which is not entirely accurate, the object is understood as the material itself, such as slab insulation or even concrete. In this case, the concept of material durability is replaced by the concept of its durability. This paper shows variations in the methodological concepts of durability of the material itself (its samples) with the durability of a structure made of this material under external influences on it.

**Key words:** reliability theory, technical object, durability theory, structures, material, complex properties.

Под надежностью [1, с. 119] принято понимать свойство объекта выполнять свои заданные функции, сохраняя во времени в заданных пределах значения установленных эксплуатационных показателей, соответствующих заданным режимам в условиях его использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортировки. При этом имеют в виду, что надежность является комплексным свойством объекта, которое, в зависимости от его назначения и условий эксплуатации, может включить в себя безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость в отдельности или в определенном сочетании этих свойств. Под безотказностью [2, с. 14] понимают свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого определенного времени эксплуатации.

Ремонтпригодность – это свойство объекта, состоящее в его приспособленности к обнаружению его отказов и устранению их последствий путем технического обслуживания и проведения ремонтов [2, с. 21].

Сохраняемость представляет собой свойство объекта непрерывно сохранять исправное и работоспособное состояние в течение и после его хранения и транспортировки [2, с. 25].

Наконец, под долговечностью понимают свойство объекта сохранять при установленной системе технического обслуживания и ремонтов работоспособность до наступления предельного состояния (отказа), после которого дальнейшая его эксплуатация уже невозможна или экономически нецелесообразна [2, с. 45].

Элементы строительных конструкций или их системы (здания, сооружения), при обязательном контроле качества на заводах строительной индустрии в процессе и после завершения строительства, прошедшие проверку, изначально удовлетворяют первым трем из указанных требований, предъявляемым к ним. Поэтому их безотказность, ремонтпригодность и

сохранность обеспечены и могут в дальнейшем уже не рассматриваться. По этой причине в теории надежности строительных объектов понятия их надежности и долговечности как бы сливаются, но при этом долговечность следует относить к элементам строительных систем (наружные стены, покрытия и т.п.), а надежность – к самим системам (здания, сооружения), включающим в себя в общем случае и системы отопления, водоснабжения, канализации и лифтового обслуживания. Ниже будут рассматриваться лишь вопросы долговечности конструкций, в основном наружных ограждений. Проблема же надежности зданий еще находится в стадии разработок и далека от завершения [2, с. 61].

Дадим еще определения некоторых терминов, встречающихся в теории долговечности.

Под отказом понимают события, заключающиеся в нарушении работоспособности объекта. Критерии отказов устанавливаются нормативно-технической документацией или специально выбираются и оговариваются. Отказ может быть полным (достижение предельного состояния) или частичным, при котором объект подлежит ремонту для восстановления его работоспособности. В теории долговечности строительных конструкций оба эти отказа являются постепенными, т.е. характеризуются постепенным накоплением изменения одного или нескольких определяющих параметров. Предельное состояние – это состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация должна быть прекращена из-за неустранимого нарушения требований безопасности, или неустранимого снижения эффективности эксплуатации ниже допустимой нормы, или необходимости проведения капитального ремонта [2, с. 87].

Показатель долговечности – это количественная характеристика этого свойства объекта, под которой обычно понимают срок службы конструкции – продолжительность эксплуатации в годах от ее начала с учетом возобновления после капитального ремонта до наступления предельного состояния. Наиболее важными количественными показателями долговечности ограждающих конструкций являются:

- средний срок службы (математическое ожидание в терминах теории вероятности);
- средний срок службы до среднего (капитального) ремонта, т.е. средний срок службы от начала эксплуатации до первого среднего (капитального) ремонта (сравнительная долговечность);

– средний срок службы между смежными средними (капитальными) ремонтами;

– средний срок службы до исчерпания эксплуатационной способности (списания), т.е. от начала эксплуатации до предельного состояния с учетом средних (капитальных) ремонтов (фактическая долговечность) [2,с.121].

Теория долговечности ограждающих конструкций, в сущности, представляет собой теорию их расчета на безопасность в широком смысле этого слова. Содержание и методика этой теории существенно отличаются от содержания и методики общей теории надежности в технике, например, приборов и аппаратов, полностью базирующихся на теории вероятностей. В ее нынешнем состоянии вероятностные методы вошли в нее лишь частично, поэтому в сущности в ней используются «полувероятностные» методы тех или иных предельных состояний, характеризующихся определенным выбором иногда полного (исчерпание несущей способности во времени), а иногда частичного отказа (достижение предельно допустимых значений деформаций, ширины раскрытия и глубины проникновения трещин или степени деструкции материала в наиболее слабом звене конструкции, например, в наружном слое промерзания). Специфика такого подхода состоит также в том, что учитываются случайные свойства нагрузок и воздействий на конструкцию, например, случайный характер изменений температуры внешней среды, а также совместное действие этих случайных воздействий на нее со случайными теплофизическими и физико-механическими характеристиками ее материала. Значительно дальше продвинулось использование общей теории надежности лишь в задачах расчета надежности конструкций при динамических воздействиях, чему посвящены фундаментальные работы В.В.Болотина.

Укажем еще на существенное различие в подходах к оценке долговечности статически определимых (ненесущих) и статически неопределимых (несущих) ограждающих конструкций.

Долговечность ограждений зависит главным образом от деструктивных процессов в материале, происходящих в основном под воздействием внешней среды, сопровождающихся образованием, развитием и раскрытием трещин, накоплением остаточных деформаций, снижением прочности и модуля упругости.

Причиной прогрессирующей деструкции материала являются напряжения, действующие в нем и периодически изменяющиеся во времени, связанные, с одной стороны, с его так называемыми вынужденными

деформациями (температурные деформации, усадка, набухание), другой стороны – с деформациями, вызываемыми криогенными фазовыми превращениями влаги в порах тела. Поэтому теория и методы прогнозирования долговечности конструкций в общем случае должны учитывать эффект их совокупного действия, во многом носящий случайный характер. Это актуально для наружных несущих конструкций, внешне или внутренне статически неопределимых, у которых по этой причине температурные напряжения, вызываемые указанными вынужденными деформациями, могут достигать высоких значений. Для наружных же не несущих ограждающих конструкций, со стыками, не предназначенными для восприятия значительных внутренних усилий (изгибающих моментов, поперечных и продольных сил) и в большинстве своем навесных, определяющей является деструкция материала, вызываемая односторонним периодическим замораживанием и оттаиванием ограждений, приводящая к накоплению повреждений в наружной холодной зоне конструкций из-за криогенных фазовых превращений влаги в порах материала. Поэтому долговечность такой ограждающей конструкции определяется долговечностью ее самого слабого звена – обычно наружного промерзающего слоя.

В случае слоистых ограждающих конструкций с эффективным утеплителем приходится иметь в виду еще их долговечность по теплозащитным качествам, при которой определяющей является сохранность теплофизических свойств утеплителя.

Для несущих же статически неопределимых ограждающих конструкций задача значительно сложнее, так как приходится не только вы-являть их «слабое звено», но и оценивать его долговечность при найденных статическим расчетом усилиях, возникающих под суммарным действием случайных нагрузок и внешних температурно-влажностных воздействий. Понятно, что даже применение полувероятностных методов требует здесь еще ряда условных допущений и понятий. Поэтому так называемы «прямые» методы расчета долговечности таких наружных ограждений не нашли еще широкого развития и применения. По этой причине в работе ограничимся изложением общей задачи долговечности наружных ограждающих конструкций в ее постановке применимо к ненесущим ограждениям. Долговечность таких конструкций обеспечивается расчетом, определяющим необходимые соотношения между внешними, в том числе температурно-влажностными воздействиями на них, с одной стороны, и конструктивными параметрами (тип ограждения, его

геометрические размеры и вид материалов) и соответствующими физическими свойствами (прочность, морозостойкость, тепло-влаго-физические характеристики) материала – с другой, и притом с соответствующими экономическими оценками. Последнее требование, привело даже к развитию особых видов методов прогнозирования долговечности конструкций с так называемой экономической ответственностью [3, с. 25].

Следуя А.Р. Ржаницыну [3, с. 28], разделим все расчетные величины, с которыми приходится иметь дело в рассматриваемой задаче долговечности, на две основные группы. Первую группу условно называют параметрами прочности. Она включает в себя все характеристики, относящиеся к свойствам самой ограждающей конструкции (тепло-влаго-физические характеристики, прочность, морозостойкость материалов ограждения, его конструктивные особенности и геометрические размеры). Вторую группу также условно будем называть параметрами нагрузки. К ней относят характеристики внешних воздействий на ограждение (нагрузка, температура и влажность наружной среды, солнечна радиация).

В общем случае между параметрами прочности и параметрам нагрузки существует связь, так как прочность и тепло-влаго-физические свойства материала конструкции зависят от температуры и влажности, а эффект нагрузки зависит от тепло-влаго-физических характеристик материала ограждения и его геометрических размеров. Но поскольку в связи с оговоренными и обоснованными ранее допущениями, можно считать, что теплофизические свойства материала не зависят от температуры и детерминированы по отношению к его влажности, а сама эта влажность статистически детерминирована так же, как и температура внешней среды, то эффект «нагрузки» – температурное поле ограждения – также статистически детерминировано. При этих условиях корреляционная связь между параметрами прочности и параметрами нагрузки отсутствует и принятое разделение их на самостоятельные группы вполне оправдано. Это позволяет сформулировать задачу расчета долговечности наружного ограждения в виде условия достижения предельного состояния по долговечности, основанного на принятой форме частичного отказа [3, с. 31]:

$$\hat{R} - \tilde{N} > 0, \quad (1)$$

где  $\hat{R}$  – обобщенная прочность ограждения,  $\tilde{N}$  – обобщенная нагрузка.

$\hat{R}$  и  $\tilde{N}$  зависят от ряда случайных и детерминированных величин и являются в общем случае случайными функциями, поэтому условие (1) может выполняться лишь с некоторой, но достаточно большой вероятностью.

В полувероятностном методе функции  $\hat{R}$  и  $\hat{N}$  считаются не случайными, а статистически детерминированными [4,с.54], но с параметрами в виде случайных величин, найденных с заданной вероятностью на основе соответствующих законов распределения. При этих условиях требование (1) о соотношении случайных функций  $\hat{R}$  и  $\hat{N}$  уже заменяется их детерминированным соотношением в указанном выше смысле

$$R - N = 0, \quad (2)$$

Изложенным в обобщенной форме полувероятностным методом прогнозирования долговечности наружных ограждений и условием (2) мы будем пользоваться в дальнейшем.

Целью расчета наружных ограждений на долговечность является обеспечение нормированной долговечности с наименьшими затратами на это обеспечение материалов и денежных средств. Поэтому при установлении оптимальной долговечности должен учитываться экономический критерий минимума приведенных затрат и ущерба от возможных повреждений в течение срока службы ограждения [4, с. 55]. При этом мы приходим к методам оценки долговечности на основе чисто экономических подходов. В этом случае для ограждений с чисто экономической ответственностью, повреждения которых не вызывают других последствий, кроме денежных убытков, связанных с необходимостью восстановления или ремонта, оптимальная долговечность в общем случае находится по суммарным ожидаемым расходам, состоящим из приведенных затрат на возведение и эксплуатацию ограждения и затрат на возмещение ущерба от возможных повреждений и разрушений.

### **Список литературы**

1. Бондаренко В.М., Римшин В.И., Остаточный ресурс силового сопротивления поврежденного железобетона, Вестник Отделения строительных наук Российской академии архитектуры и строительных наук. 2005. № 9. С. 119–126.

2. Нотенко С.Н. и др. Техническая эксплуатация жилых зданий, учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по строительным специальностям, под ред. В. И. Римшина и А. М. Стражникова. Москва, 2008. Сер. Для высших учебных заведений. Строительство (Изд. 2–е, перераб. и доп.), 585 с.

3. Ржаницын А.Р., Об общем принципе оптимизационного расчета сооружений / Строительная механика и расчет сооружений, 1974, №3, С.25-32.

4. Римшин В.И., Кустикова Ю.О., Механика деформирования и разрушения усиленных железобетонных конструкций, Известия Орловского государственного технического университета. Серия: Строительство и транспорт. 2007. № 3–15. С. 53–56.

© Худяков А.А., Чеботаева К.И.,  
Кайтмесов А.Х., Будаев В.А.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ЖИДКОГО  
ТЕПЛОИЗОЛИРУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ ПРИ УТЕПЛЕНИИ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Шамакиев Руслан Магомедович**

**Чечканов Игорь Владимирович**

**Гурин Эдуард Анатольевич**

**Денделевич Роман Сергеевич**

магистранты

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет»

**Аннотация:** Достижения современных технологий дали возможность получать наноматериалы с очень высокими теплоизоляционными качествами. Это преимущество новых материалов позволяет существенно экономить на отоплении. Одним из подобных теплоизоляционных материалов является «утепляющая краска», то есть жидкое теплоизолирующее покрытие на керамической основе с нанесением малярным валиком, кисточкой или пульверизатором.

В данной работе рассмотрены вопросы, возникающие при использовании данного вида нового перспективного материала в строительстве.

**Ключевые слова:** наноматериалы, теплопроводность, ограждающие конструкции, фасадные системы, эффективность, экономичность, долговечность, надежность, экологичность.

**STUDY OF A PROMISING LIQUID HEAT-INSULATING COATING  
FOR INSULATION OF BUILDING STRUCTURES**

**Shamakiev Ruslan Magomedovich**

**Chechkanov Igor Vladimirovich**

**Gurin Eduard Anatolyevich**

**Dendelevich Roman Sergeevich**

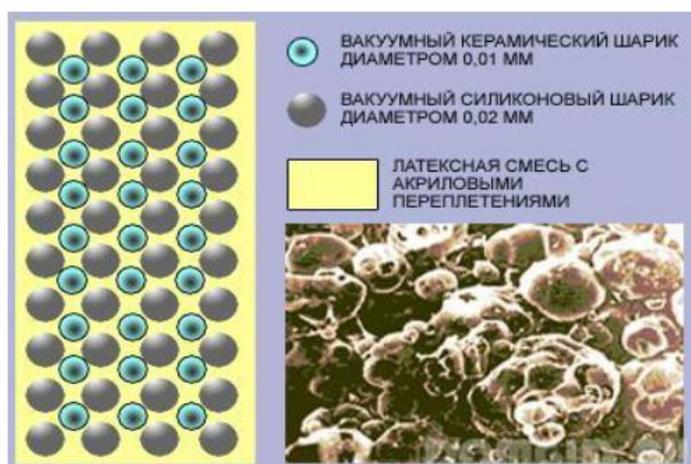
**Abstract:** Achievements of modern technologies have made it possible to obtain nanomaterials with very high heat-insulating qualities. This advantage of new materials allows significant savings on heating. One of such heat-insulating materials

is "insulating paint", that is, a liquid heat-insulating coating on a ceramic base, applied with a paint roller, brush or spray gun. This paper considers issues arising when using this type of new promising material in construction.

**Key words:** nanomaterials, thermal conductivity, enclosing structures, facade systems, efficiency, cost-effectiveness, durability, reliability, environmental friendliness.

В основе краски лежат керамические и силиконовые шарики микроскопических размеров, заполненные вакуумом: керамические имеют диаметр 0,01 мм; силиконовые - 0,02 мм. Связующим веществом является смесь на основе латекса и акрила (рис. 1). Именно вакуум, заключенный внутри шариков играет ведущую роль в теплоизоляции, создавая на утепляемой поверхности что-то вроде термоса (ведь именно вакуум внутри колбы термоса сохраняет воду горячей долгое время).

Обычный утеплитель необходим, чтобы предотвратить «утечку» тепла из помещений за счет своей низкой теплопроводности [1-3]. Разработчики теплоизолирующей краски пошли немного дальше, приняв за основу тот факт, что тепло является инфракрасным излучением, не способным проходить через вакуумную среду. Естественно, создать вокруг стены искусственный вакуум невозможно. Но что, если этот самый вакуум сделать, так скажем, микроскопическим? Был подобран оптимальный состав, который бы связывал между собой мельчайшего размера вакуумные шарики, не давая теплу выходить наружу.



**Рис. 1. Состав жидкой теплоизоляции**

«Рождение» жидкой теплоизоляции началось с исследований и поисков путей для снижения энергозатрат и эффективного использования топлива.

Исследуя законы природы, человек детально изучал многие процессы и явления и установил, что самые эффективные механизмы сохранения тепла необходимо заимствовать именно у нее. Так, из законов физики установлено, что наилучшим теплоизолятором является вакуум. Он не проводит ни тепло, ни холод, потому что не имеет возможностей для подобной передачи - мостиков холода [4, 5].

Если обратиться к истории, то мы узнаем о том, что еще во времена холодной войны две противоборствующие державы вели разработки в области создания сверхтонкой изоляции, которая необходима была, в космическом кораблестроении, где каждый грамм веса, запускаемый в космос, стоит дорого. Этим мы и обязаны сегодня появлению сверхтонкого и сверхэффективного жидкого утеплителя. При этом необходимо отметить, что появился данный тип утеплителя не так давно, поэтому статистики, подтверждающей его свойства за большой период времени, не существует. На сегодняшний день мы можем оперировать исключительно положительными отзывами и многими лабораторными исследованиями.

Одной из причин высокого интереса к жидкой теплоизоляции послужил трудоемкий монтаж вентилируемых фасадов, а также проблема утепления фасадов старых домов. Ведь при использовании традиционного утеплителя, данный вид работ имеет значительную стоимость и как материалов, так и трудозатрат. В случае применения теплоизоляционной краски все затраты могут быть снижены в разы.

Производители декларируют следующие технологические свойства теплоизоляционной краски [4,5]:

- уникальный утеплитель. Коэффициент теплопроводности, при 20 °С Вт/(м °С), для фасадов и металлических покрытий в среднем не более 0,0015;
- уникальный гидроизолятор;
- устойчивая антикоррозийная защита;
- долговечность. По данным производителей, после полимеризации образовавшаяся теплоизолирующая пленка способна сохранять свои свойства на протяжении 15 лет;
- высокая стойкость к ультрафиолетовому излучению. Краска создает тепловой барьер, который рассеивает порядка 96% инфракрасного излучения и

отражает порядка 75% световых лучей, что препятствует перегреву помещений в жаркое время;

- с внутренней стороны не позволяет теплу покидать здание;

- высокая адгезия к любым поверхностям, как простых, так и сложных форм и почти любого химического состава высокая степень эластичности;

- сохранение свойств в широком температурном диапазоне и любых атмосферных явлениях, который варьируется в зависимости от марки теплоизоляции от -500С до +2500 °С. Для отдельных случаев выпускают марки жидкой теплоизоляции, которая способна выдерживать кратковременные воздействия даже экстремальных температур до +10000 °С. При этом материал сохраняет свою структурную целостность;

- устойчивость к механическим воздействиям;

- удобство реставрации. При образовании поврежденных участков достаточно просто нанести так называемую "заплатку";

- нет необходимости в демонтаже;

- удобство нанесения даже в самые труднодоступные места при помощи кисточки, валика, распылителя или даже специальной перчатки, если речь идет о тонких трубках;

- утеплитель требует минимум времени на монтаж;

- отсутствие вредного воздействия на здоровье человека за счет экологически чистых компонентов. Благодаря этому материал часто используют для внутренних работ в детских учреждениях, а также в пунктах общественного питания и магазинах;

- высокая пожаробезопасность. По данным испытаний, обугливание образованной пленки происходит только при +5000 °С, а её разложение - при +8400 °С. Кроме этого, выделяющаяся окись азота и углерода замедляет распространение огня, что находится в полном соответствии с требованиями пожарной безопасности;

- в отличие от обычных утеплителей, которые надо укладывать с учетом вентиляционных зазоров, ЖТИ не реагирует на повышенный уровень влажности и температурные перепады;

- не поддерживает жизнедеятельность плесневых грибков, а также насекомых, которые часто могут нанести вред древесине;

Несмотря на представленные характеристики, теплокраски имеют некоторые недостатки:

- изолируемая ими поверхность пред нанесением должна быть обезжирена и просушена;

- при утеплении фасадов краску не стоит использовать как единственный теплоизолятор, она прекрасно сыграет роль вспомогательного средства, позволив уменьшить слой основной теплоизоляции;

- довольно большой расход краски на единицу поверхности.

Список же достоинств утепляющей краски достаточно обширен:

- возможность использования в тех местах, где другие теплоизолирующие материалы применить невозможно;

- удобное и быстрое нанесение (кистью, валиком, пульверизатором);

- для работы с составом не нужно быть специалистом, необходимо только точно соблюдать инструкцию;

- утепляющая краска не горит, не гниет, не испаряет вредных веществ;

- обладает высокой адгезией к любым материалам, включая пластик, металл, бетон;

- препятствует образованию конденсата на поверхности;

- высокая устойчивость к растворам солей и щелочи;

- устойчивость к ультрафиолету;

- при желании краске можно придать любой цвет;

- не значительно утяжеляет защищаемые конструкции;

- легко восстановить покрытие при повреждении.



**Рис. 2. Пример теплоизоляции «до нанесения»  
утепляющей краски и «после»**

Принцип работы утепляющей краски таков (Рис. 3): тепло, являясь излучением инфракрасного спектра, не может пройти через вакуум; поэтому,

чтобы его удержать, нужно поместить на поверхности слой вакуума; именно таким слоем и является новая краска.



**Рис. 3. Принцип работы утепляющей краски**

Керамические и силиконовые шарики, имея различные функции, в целом обеспечивают нужный эффект - сохраняют тепло. Керамические сферы аккумулируют тепло и удерживают его, а силиконовые отражают инфракрасное излучение и возвращают тепло обратно к излучающей его поверхности (около 80%). Некоторые из выпускаемых на сегодняшний день теплокрасок имеют также свойство не только возвращать тепло, но и удалять излишки влаги с поверхности, защищая ее от коррозии.

Принцип работы этого наноматериала основывается на том, что любой объект, который выделяет инфракрасное излучение (тепло), безвозвратно его теряет. Все изобретенные до этого материалы для утепления действовали по принципу задерживания тепла, убирая мостики холода [4,5].

Но теплоизолирующая краска, обладая ярко выраженным теплоотражающим эффектом, не только не пропускает тепло, но и возвращает назад до 70% инфракрасного излучения.

Подобный эффект теплоотражения теплоизоляционная краска получает за счёт вакуума, который присутствует внутри наполнителя. В вакууме скорость движения волн инфракрасных диапазонов увеличивается тысячекратно. Поэтому только 30% улетучится, а 70% отразится и вернётся назад.

Эти и другие преимущества таких красок позволяют быстро, эффективно и экологически безопасно произвести утепление фасадов, стен, крыш и множества других поверхностей и объектов.

Утепляющая краска - это уникальный сверхтонкий изоляционный материал. Кроме того, покрытие обеспечивает долговечную устойчивость поверхности к влаге и антикоррозийные свойства. Во многом такие качества материала являются следствием его сложного состава, в который входят не только керамические сферы малого диаметра, заполненные воздухом, но и различные добавки, катализаторы и фиксаторы.

Основу материала (в основном) составляет акрил, поэтому нанесение покрытия мало чем отличается от покраски с помощью распылителя либо малярной кисти. Нанесенный тонким слоем до 2 мм материал обеспечивает долговечность и теплоизоляционные свойства, превышающие показатели популярных изоляционных материалов. Причиной для низкой теплопроводности является не только разряженный воздух в керамических сферах, но и сами керамические сферы (их теплопроводность в 30 раз меньше теплопроводности воздуха по данным справочника физических величин).

Для того чтобы лучше разобраться в принципе работы покрытия, следует вспомнить о трех путях, по которым происходят потери тепла.

Делая краткий экскурс в курс теплофизики, вспомним, что этими путями являются теплопроводность, конвекция и лучевое излучение. В первом случае переход происходит от более теплого к менее теплomu телу путем передачи кинетической энергии (не происходит перенос вещества). Во втором случае, как в жидкостях или газах, происходит перенос вещества. А в третьем случае потери тепла происходят за счет излучения телом электромагнитных волн, при котором расходуется внутренняя энергия вещества, что приводит к снижению температуры.

Если мы также вспомним, что термодинамические системы стремятся к состоянию равновесия, становится понятно, что изоляционный материал будет тем лучше, чем эффективнее блокируются пути теплоотдачи, которые неизбежно происходят вследствие стремления к тепловому балансу между нагретым телом (к примеру, теплопроводом) и окружающей средой.

Основным коэффициентом, который указывает на способность вещества отдавать тепло, является коэффициент теплоотдачи. Чем выше этот коэффициент, тем легче происходит обмен теплом между телом (веществом) и окружающей его средой.

Покрытие теплозащитной краской, благодаря своей многокомпонентной структуре, практически нивелирует все три упомянутые пути потери тепла. Основу материала на акриловой основе составляют уникальные керамические сферы, заполненные разреженным воздухом.

Широко известно, что воздух и керамика, сами по себе являются сравнительно неплохими теплоизоляторами. Тем не менее одновременное использование этих веществ в виде полых сфер с разреженным воздухом, дают на порядок лучший результат. Около 4/5 материала краски состоит из этих гранул, что практически нивелирует потери тепла, ведь на связующие компоненты с высокой теплопроводностью приходится всего 1/5 от всего покрытия.

В свою очередь воздух, который находится в полых сферах, в значительной мере сокращает конвективную составляющую потерь тепла. При этом в застывшем виде материал вследствие полимеризации получает структуру с минимальным излучением лучистой энергии с поверхности.

Данные свойства позволяют называть данный материал не утеплителем, а именно теплоизолятором [4, 5].

Другими словами, его эффективность не пропорциональна толщине утеплителя, так как блокируются не только теплопроводность, но также конвекция и лучистое излучение. В результате покрытие теплопроводов материалом толщиной всего 1-6 мм дает не меньший эффект, чем покрытие 50 мм и более стандартным утеплителем в виде минеральных плит или ваты.

Использование сверхтонкого теплоизолятора позволяет добиться тех же результатов по теплофизическим свойствам, что и традиционные материалы, но с большой экономической выгодой при расчете общей сметной стоимости. При этом так же следует учитывать срок эксплуатации материалов, возможность провести ремонт (краска - ремонт легко выполним; плиты - практически невыполним), стойкость материалов к погодным условиям, эстетичность и т.д.

Сверхтонкий теплоизолятор имеет показатель паропроницаемости такой же, как у железобетона. Легко наносится в один слой, толщины которого достаточно 1-1,5 мм. Не токсичен, антивандален, стоек к ультрафиолетовому излучению и долговечен.

**Список литературы**

1. Кавер Н.С. Современные материалы для отделки фасадов. М.:«Архитектура-С», 2015.
2. Матвеев Е.Л., Мешечек В.В. Технические решения по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий. -М.: Издательский центр «СБас», 2018.
3. Зарубина Л.П Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и Технологии. 2-Е Изд.,Издательство БВХ-Петербург, 2012.
4. <http://strport.ru/izolyatsionnye-materialy> / теплоизоляционная краска: выбор и применение.
5. <http://goldroofas.ru/> Мокрый фасад – технология – монтаж.

© Шамакиев Р.М., Чечканов И.В.,  
Гурин Э.А., Денделевич Р.С.

**АКТУАЛЬНЫЕ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА  
В МЕХАНИКЕ ГРУНТОВ**

**Хачемизов Магамет Аминович**

**Инухов Руслан Хасанбиевич**

**Сачек Сергей Николаевич**

**Чеботаева Ксения Ильинична**

магистранты

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет»

**Аннотация:** Среди численных методов расчета в современной геотехнике наиболее часто используют метод конечных разностей (МКР; англ. - FDM) и метод конечных элементов (МКЭ; англ. - FEM) для решения задач консолидации, ползучести, динамики грунта и других. Математически моделируются поведение грунтовых массивов, взаимодействующих с сооружениями, с учетом практически всех присущих грунтам особенностей. Для обеспечения простоты и сокращения времени расчетов на основе этих методов разрабатываются вычислительные программы или программные комплексы, которые ориентированы на решение определенных задач.

В статье рассматриваются методы расчетов с оценкой их применимости, эффективности и адекватности.

**Ключевые слова:** численные методы, механика грунтов, фундамент, основание, параметры, проектирование, осадка.

**CURRENT NUMERICAL CALCULATION METHODS  
IN SOIL MECHANICS**

**Khachemizov Magamed Aminovich**

**Inukhov Ruslan Hasanbievich**

**Sachek Sergey Nikolaevich**

**Chebotava Ksenia Ilyinichna**

**Abstract:** Among the numerical calculation methods in soil mechanics, the most commonly used are the finite difference method (FDM) and the finite element method (FEM), which solve such problems as consolidation, creep, soil dynamics,

etc., mathematically model the behavior of soil massifs interacting with structures, taking into account almost all the features inherent in soils. To ensure simplicity and reduce the time of calculations based on these methods, computational programs or software packages are developed that are focused on solving specific problems. The article discusses calculation methods with an assessment of their applicability, efficiency and adequacy.

**Key words:** numerical methods, soil mechanics, foundation, base, parameters, design, settlement.

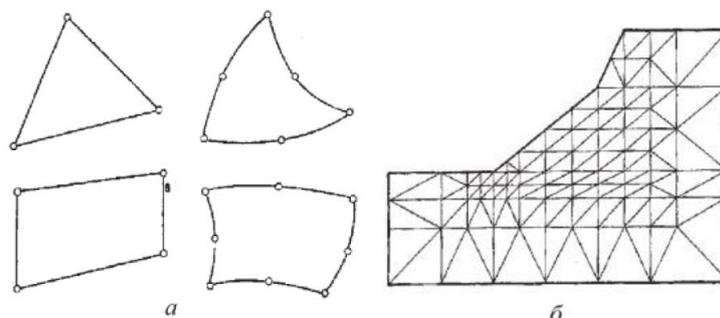
Универсальный характер данных расчетных комплексов позволяет решать множество задач данного класса для этого необходимо просто внести параметры конкретной задачи в исходной информации, что не требуют изменения всего алгоритма решения. Во всем этом и заключается важнейшее преимущество численных перед аналитическими решениями, каждое из которых справедливо в рамках конкретной задачи [1, с. 24].

**МКР** ориентируется на решение задач, которые описываются уравнениями в частных производных, которые применяются для решения задач теории предельного равновесия, а сама идея метода подразумевает замену частных производных в дифференциальных уравнениях решаемой задачи отношениями разностей переменных (конечными разностями).

**МКЭ** это основной метод решения огромной массы задач, которые описываются дифференциальными уравнениями и часто применяется для решения задач механики грунтов. Расчетная область разбивается на конечные элементы и может представлять собой грунтовый массив, систему типа фундамент – основание или сооружение – основание и т.п. Сами элементы представляют собой одномерные, плоские или пространственные фигуры простой формы, такие как прямолинейные или криволинейные треугольники и четырехугольники (рис. 1а).

Узлы или узловые точки, которые выделяются в элементах и размещаются в вершинах элементов, а также могут быть расположены на сторонах и внутри элемента, а сами элементы имеют общие узлы и стороны. Расчетная среда в процессе деформации остается сплошной и непрерывной а сама разбивка является только математическим приемом и не сопровождается механическим разделением [2,с.101]. Так как в механике грунтов исследуют практически не ограниченный в размерах грунтовый массив, который взаимодействует с сооружением, а для расчета МКР и МКЭ рассматриваются

области конечных размеры, то приходится ограничивать размер рассматриваемого участка массива, но таким образом, чтобы влияние искусственно введенных границ не приводило к существенному искажению результатов решения [3, с. 37].



**Рис. 1. Некоторые типы плоских конечных элементов (а)  
и пример конечно-элементной дискретизации плоской  
расчетной области (б)**

Краевые задачи для неоднородных сред, характер неоднородности которых связан с наличием в расчетной области участков с различными физико-механическими свойствами материалов, также можно решать численными методами. Точность конечных результатов зависит от качества сетки, а граничные условия назначают с учетом особенностей решаемой задачи [4, с. 51].

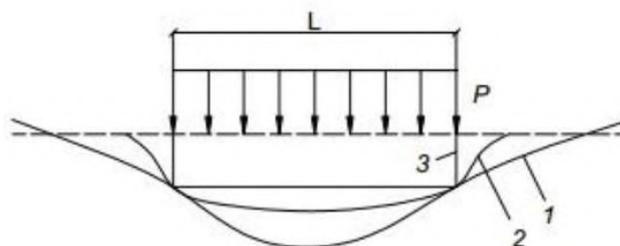
Наиболее часто используемые расчетные модели основания:

- Модель местных упругих деформаций;
- Модель упругого полупространства;
- Модель нелинейно-деформируемого полупространства.

Модели совершенно по-разному влияют на контактные напряжения. Это можно продемонстрировать на примере (рис.2). Если на поверхность грунтового полупространства действует нагрузка по полосе, то образуется лунка оседания грунта различной формы и размеров.

На поверхности линейно-деформируемого полупространства лунка имеет пологий характер. Проявляется высокая распределительная способность массива и распространяется за пределы полосы нагружения. На поверхности нелинейно-деформируемого полупространства лунка имеет более крутой угол наклона и сравнительно-равномерное оседание в центральной части. По модели

местных упругих деформаций лунка имеет прямоугольную форму, что говорит об отсутствии распределительной способности основания.



**Рис. 2. Характер прогиба поверхности грунта при действии полосовой нагрузки. 1 - упругое полупространство; 2 - нелинейно-деформируемое полупространство; 3 - модель местных упругих деформаций**

Напряжения в массивах грунтов, служащих основанием для зданий, возникают как от собственного веса грунта, так и под воздействием внешних нагрузок. Для того чтобы рассчитать деформации грунтов, которые обусловлены осадками и перемещениями сооружений, а также для расчета устойчивости грунтов и оценки прочности, необходимо знание напряжений, а также необходимо знать реактивные напряжения, которые возникают на контакте между основанием и фундаментом для расчетов конструкций. Так как определить напряжения в массиве грунта сложно, при инженерных расчетах инженеры основываются на ряде упрощающих допущений [1, с. 78].

Основная задача расчета напряжений – определить распределение напряжений на контакте подошвы фундамента конструкции и грунтового основания, определить соответствующее контактным напряжениям распределение напряжений в массиве грунта от действия нагрузки, и от собственного веса грунта (природное давление). При определении контактных напряжений важную роль играет выбор расчетной модели основания [2, с. 123].

Под действием собственного веса и внешних нагрузок в грунтовом массиве формируется сложное, неоднородное НДС, мерой количественной оценки НДС являются компоненты напряжений  $\sigma_{ij}(x, y, z)$ , деформации  $\varepsilon_{ij}(x, y, z)$  и перемещения в направлении  $x, y, z$ , т.е.  $u(x, y, z)$ ,  $v(x, y, z)$  и  $w(x, y, z)$ . Итого 15 неизвестных, и для определения этих неизвестных необходимо иметь 15 уравнений. Это – три уравнения равновесия, шесть уравнений неразрывности и шесть уравнений, связывающих компоненты напряжений и

деформаций. Различают природное, начальное, промежуточное (нестабилизированное) и стабилизированное НДС массива грунта.

При расчете НДС массивов грунтов предлагается определить осадку с помощью современных конечно-элементных геотехнических программ, которые дают возможность смоделировать слоистое основание объемными конечными элементами, и далее на основании полученной осадки и давления под подошвой фундамента определить значение коэффициента постели, а также оценить НДС основания [3, с. 43].

MIDAS GTS, ANSYS, PLAXIS являются наиболее известными конечно-элементными комплексами, используемыми в геотехническом моделировании, а отличаются они различной сложностью интерфейса, различными моделями грунта и возможностью моделировать сложные процессы. Конечно же, для того чтобы заниматься численным моделированием с помощью современных программ, необходимо наличие большого опыта моделирования в сфере выбранной программы и обладать определёнными знаниями в геотехнике [2, с. 223].

Для численного моделирования основания в данной работе использовался программный комплекс PLAXIS и такие грунтовые модели, как линейноупругая, Мора-Кулона, упрочняющегося грунта и др.

Различные грунтовые модели используют для моделирования системы «фундамент - массив грунта», которые в зависимости от их физико-механических свойств описывают их поведение при изменении напряженного состояния. Наиболее общие модели используют для описания поведения и стандартных грунтов (сжимаемые осадочные породы, песчаные и глинистые) и слабых грунтов (водонасыщенные глинистые, заиленные грунты) - модели Кулона-Мора и упрочняющегося грунта (Hardening Soil).

### **Список литературы**

1. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов / З.Г. Тер-Мартirosян. - М.: АСВ, 2009. -500с.
2. Ухов, С.Б., Семенов, В.В., Знаменский, В.В., Тер-Мартirosян, З.Г., Сернышов, С.Н. Механика грунтов, основания и фундаменты/ Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В., Тер-Мартirosян З.Г., Сернышов С.Н. - М.: АСВ, 2009. -520с.

3. Флорин В.А. Основы механики грунтов Т. 1, 2. М.-Л.: Стройиздат, 1959
4. СП 50-101-2004. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.

© Хачемизов М.А., Инухов Р.Х.,  
Сачек С.Н., Чеботаева К.И.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕНДЕНЦИЙ  
В ОБЛАСТИ ЭФФЕКТИВНОГО УТЕПЛЕНИЯ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ**

**Чечканов Игорь Владимирович  
Шамакиев Руслан Магомедович  
Гурин Эдуард Анатольевич  
Денделевич Роман Сергеевич**

магистранты

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет»

**Аннотация:** В статье рассматривается проблема эффективности ограждающих конструкций. Обеспечение теплоизоляции стен - важный этап строительных работ. Известно, что при качественном утеплении можно достичь значительного снижения затрат на отопление помещения. Стены зданий могут утепляться как изнутри, так и снаружи, и оба этих способа имеют свои преимущества и недостатки. В данной работе представлена оценка современных методов утепления фасадов зданий.

**Ключевые слова:** ограждающие конструкции, эксплуатационные показатели, фасадные системы, эффективность, экономичность, долговечность, надежность.

**STUDY OF MODERN TRENDS IN THE FIELD  
OF EFFICIENT INSULATION OF BUILDING FACADES**

**Chechkanov Igor Vladimirovich  
Shamakiev Ruslan Magomedovich  
Gurin Eduard Anatolyevich  
Dendelevich Roman Sergeevich**

**Abstract:** The article considers the problem of the efficiency of enclosing structures. Ensuring thermal insulation of walls is an important stage of construction work. It is known that with high-quality insulation, it is possible to achieve a significant reduction in heating costs. The walls of buildings can be insulated both from the inside and from the outside, and both of these methods have their

advantages and disadvantages. This paper presents an assessment of modern methods of insulation of building facades.

**Key words:** enclosing structures, performance indicators, facade systems, efficiency, cost-effectiveness, durability, reliability.

Утепление стен изнутри имеет значительное количество недостатков. Во-первых, нарушается правило, состоящее в том, что паропроницаемость слоев при устройстве многослойной стеной конструкции увеличивается изнутри наружу. Для устранения функционирования теплоизоляции в увлажненном состоянии изнутри нужен пароизоляционный слой. Если не обустроить должным образом вентиляцию, на пароизоляционном слое будет образовываться конденсат. Также при расположении утеплителя с внутренней стороны стен он сократит значительную часть жилой площади, поэтому большей популярностью пользуется наружное утепление стен.

Для предотвращения возникновения данных проблем делают утепление стен с внешней стороны. Естественно, бывают случаи, когда единственным возможным вариантом является утепление стен изнутри (например, дача или дом из дерева с внешним декором) [1].

Преимущества наружного утепления - это сохранение площади внутренних помещений здания, защита стены от охлаждения, увеличение срока службы стен, сделанных из каркасного материала. При внешнем утеплении стен нагрузка на несущие стены не увеличивается, поэтому и давление на фундамент останется прежним. Отдельное и очень весомое преимущество внешней изоляции - это защита стены от промерзания. Суть в том, что при внутренней теплоизоляции ограничивается потеря тепла изнутри дома, но сама стена по-прежнему промерзает при низких температурах воздуха. Между внутренней стеной и слоем теплоизоляционного материала образуется зона конденсации пара, при этом создаются условия для развития плесени, грибков, возникает дополнительное охлаждение стены из-за влаги. Накопивший влагу внутренний утеплитель не высыхает полностью даже летом, создается постоянная зона скопления влаги, что негативно влияет на срок службы стен. При наружном утеплении точка росы, то есть точка конденсации пара, перемещается в теплоизоляционный материал. Утепленная снаружи стена не охлаждается и тепло держится гораздо дольше, минимизируются его потери. Внешний утеплитель легко теряет накопленную влагу, благодаря этому его теплоизоляционные свойства легко восстанавливаются, срок службы стен

увеличивается. Еще одно важное преимущество внешней теплоизоляции - это звукоизоляционные качества материалов утеплителя. Если в частном секторе это не столь актуально, то в большом городе это качество играет важную роль [2].

Преимущества наружного утепления: создание наиболее благоприятного микроклимата в доме, зимой удерживается тепло, а в летний период сохраняется прохлада; для обогрева квартиры не нужно использовать дополнительные приборы, потому что все тепло остается внутри помещения. Летом помещение не нагревается слишком сильно; исключение коррозии, которая происходит в результате климатических воздействий; при нанесении дополнительного слоя поглощается лишний шум, обеспечивается звукоизоляция. Это особенно актуально в больших городах, а также для посещений, размещенных вблизи магистралей или трасс. Наружный слой не допускает возникновения влажности внутри жилого помещения, что исключает возможность образования грибка и плесени; преобразование внешнего вида здания.

Исходя из всего этого, можем сделать некоторые выводы: преимуществ у наружного утепления значительно больше, чем у внутреннего. В расчет принимается: необязательность отселения жильцов; повышенная эффективность наружной отделки; ряд технологий позволяет выполнить работы по утеплению фасада в любое время года.

Проблемы с наружными изоляционными работами, могут возникнуть, если дом признан памятником архитектуры, или его лицевой фасад выходит на центральную улицу или площадь, что может сказаться на изменении стиля городского ландшафта в целом.

В зависимости от вида утеплителя для стен толщина слоя выдерживается в пределах 10, 20, а то и 50 мм, стоимость рабочего материала составляет 5-20% от объема вложенных в модернизацию дома инвестиций. Затраченные на приобретение и монтаж средства, полностью компенсируются снижением энергопотребления, продолжительным межремонтным ресурсом покрытия и всего дома в целом. По подсчетам на это уходит в среднем 2-2,5 года [3].

Стены, покрытые слоем утепляющего материала, задерживают тепло в помещении. Снижается влажность, стены остаются сухими, уменьшается вероятность появления плесени и грибков. Благодаря уменьшению теплопотерь заметно улучшается микроклимат в доме.

Условно можно выделить следующие основные виды внешнего утепления фасадов:

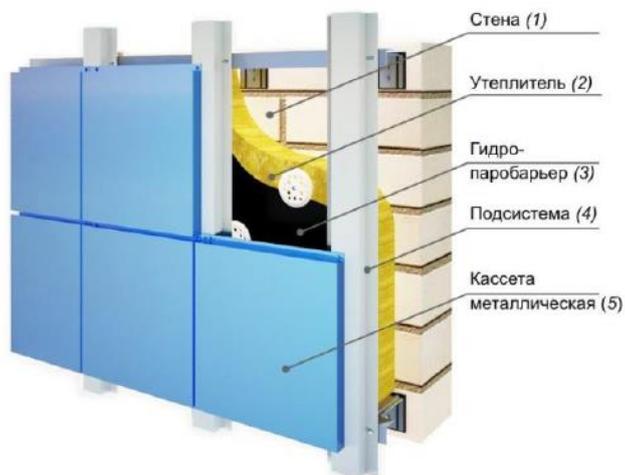
Штукатурный или мокрый фасад (Рис. 1). Утепление здания производят с помощью штукатурных легких систем. Это самый распространенный способ выполнения теплоизоляции стен фасадов.



**Рис. 1. Конструкция мокрого фасада**

Основное достоинство этого метода - применение безопасных, экологически чистых материалов. При этом все будет стоить относительно недорого.

Вентилируемый навесной фасад (Рис. 2)



**Рис. 2. Конструкция вентилируемого фасада**

Это устройство наружного утепления с вентиляционными зазорами, располагающимися между облицовкой и слоем утеплителя. Материал теплоизоляции крепится к стене с помощью анкерной крепежной системы и несущего каркаса. В холодное время пары, покидающие обогреваемые помещения, двигаются к слою утепления, наружу. Это способствует повышению влажности покрытия теплоизоляции. При имеющихся вентилируемых зазорах приток воздушного потока снаружи снижает влажность до минимума [4].

Планировать утепление фасада нужно только по окончании всех проводимых ранее строительно-ремонтных работ. Должен быть завершен монтаж кровли; должно быть закончено выполнение наружной гидроизоляции фундамента; усадка здания уже произошла; все системы здания – окна, вентиляция и другие – смонтированы; здание должно быть просушено.

Фасадные работы не терпят ни морозов, ни сильной жары, поэтому следует дожидаться положительной температуры (конец весны либо начало осени). Выполнение работ по утеплению фасадов проводят обычно при температурах от +5 до +25 градусов по Цельсию [5].

Производители, продукция которых предназначена для теплоизоляционных работ, стараются усовершенствовать свою продукцию или воспользоваться уже имеющимися новейшими технологиями. Постоянно разрабатывается новый материал, способный не только сократить расход тепла, но и расходы на его изготовление. Чем меньше физических и финансовых затрат, тем выше комфортность его использования, а значит, и популярность этого материала.

Выбрать систему утепления фасадов достаточно трудно как для уже построенных зданий, так и для новых. Для оптимального определения эффективного способа требуются большой опыт и специальные знания.

Далее в нашем исследовании мы рассмотрим некоторые способы утепления наружных стен, включая совершенно новый и спорный – утепление стен теплоизоляционной краской, который, как обещают производители, способен заменить привычные методы утепления стен, например навесной вентилируемый фасад и мокрый фасад.

**Список литературы**

1. Кавер Н.С. Современные материалы для отделки фасадов. М.:«Архитектура-С», 2015.
2. Матвеев Е.Л., Мешечек В.В. Технические решения по усилению и теплозащите конструкций жилых и общественных зданий. - М.: Издательский центр «СБас», 2018.
3. Зарубина Л.П. Теплоизоляция зданий и сооружений. Материалы и технологии. 2-е изд.: Издательство БВХ-Петербург, 2012.
4. Цейтин Д.Н., Ватин Н.И. и др. Технико-экономическое обоснование утепления фасадов при реновации жилых зданий первых массовых серий. - М.: Издательский центр СБМ, 2018.
5. ГОСТ Р 52953-2008 «Материалы и изделия теплоизоляционные».

© Чечканов И.В., Шамакиев Р.М.,  
Гурин Э.А., Денделевич Р.С.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ ГИДРАВЛИКИ  
В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН**

**Сачек Сергей Николаевич  
Инухов Руслан Хасанбиевич  
Хачемизов Магамет Аминович  
Гривцов Михаил Владимирович**

магистранты  
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет»

**Аннотация:** При движении жидкости возникают потери энергии не только на длинных участках трубопровода, но и на коротких. Они могут быть линейными, распределенными по всей длине трубопровода или сосредоточенными на отдельных участках - местных гидравлических сопротивлениях.

Цель исследования - оценить влияние факторов на гидравлические сопротивления в бетонных насосных системах.

**Ключевые слова:** бетон, гидравлическое сопротивление, трубопровод, бетононасос, давление, потери, проектирование, технические характеристики.

**STUDY OF HYDRAULICS ISSUES IN TECHNICAL  
SYSTEMS OF CONSTRUCTION MACHINES**

**Sachek Sergey Nikolaevich  
Inukhov Ruslan Hasanbievich  
Khachemizov Magamed Aminovich  
Gritvsov Mikhail Vladimirovich**

**Abstract:** energy losses can be observed in a moving liquid not only on relatively long sections, but also on short ones. In some cases, pressure losses are distributed along the length of the pipeline - these are linear losses; in others, they are concentrated on very short sections - on the so-called local hydraulic resistances. The purpose of this study is to evaluate practically significant factors influencing hydraulic resistances arising in concrete pump systems.

**Key words:** concrete, hydraulic resistances, pipeline, concrete pump, pressure, losses, design, technical characteristics.

Простейшие местные гидравлические сопротивления можно разделить на расширения, сужения и повороты русла, каждое из которых может быть внезапным или постепенным. Более сложные случаи местного сопротивления представляют собой соединения или комбинации перечисленных простейших сопротивлений [1].

При внезапном сужении русла потеря напора обусловлена трением потока при входе в более узкую трубу и потерями на вихреобразование, которые образуются в кольцевом пространстве вокруг суженной части потока (рис. 1).

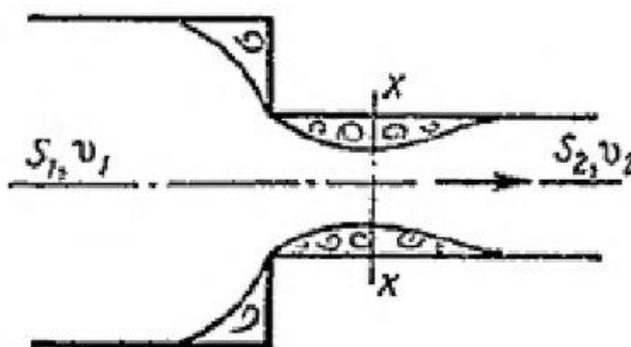


Рис. 1. Внезапное сужение трубы

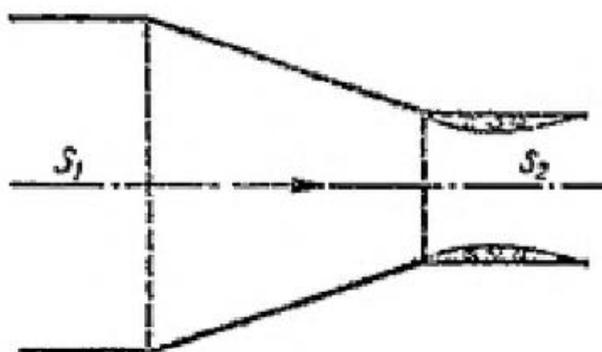


Рис. 2. Конфузор

Полная потеря напора определится по формуле:

$$h_{\text{суж}} = \zeta_{\text{суж}} \frac{v_2^2}{2g}; \quad (1)$$

где коэффициент сопротивления сужения полуэмпирической формуле И.Е. Идельчика:

$$\zeta_{\text{суж}} = 0,5 \left( 1 - \frac{S_2}{S_1} \right) = 0,5 \left( 1 - \frac{1}{n} \right); \quad (2)$$

в которой  $n = S_1/S_2$  - степень сужения.

При выходе трубы из резервуара больших размеров, когда можно считать, что  $S_1/S_2 = 0$ , а также при отсутствии закругления входного угла, коэффициент сопротивления  $\zeta_{\text{суж}}=0,5$ .

При постепенном сужении русла местное сопротивление представляет собой коническую сходящуюся трубу, которая называется конфузуром (рис. 2). Течение жидкости в конфузуре сопровождается увеличением скорости и падением давления. В конфузуре имеются лишь потери на трение

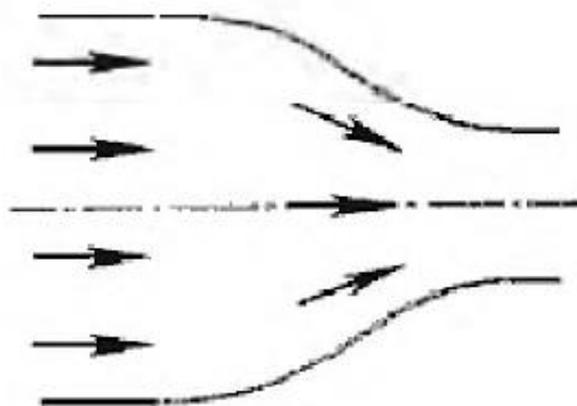
$$h_{\text{конф}} = \frac{\lambda_{\Gamma}}{8 \times \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \left( 1 - \frac{1}{n^2} \right) \frac{v_2^2}{2g}, \quad (3)$$

где коэффициент сопротивления конфузуров определяется по формуле:

$$\zeta_{\text{конф}} = \frac{\lambda_{\Gamma}}{8 \times \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \left( 1 - \frac{1}{n^2} \right), \quad (4)$$

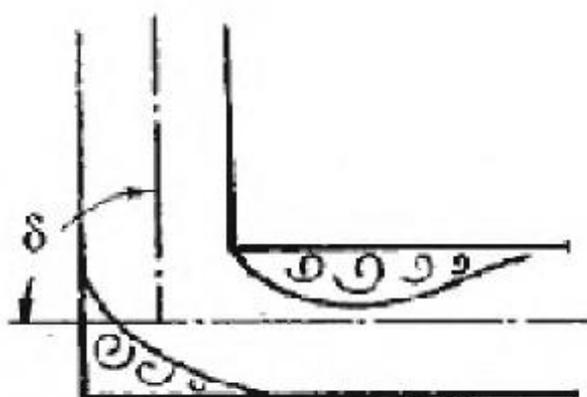
в которой  $n = S_1/S_2$  - степень сужения. [2]

Небольшое вихреобразование и отрыв потока от стенки с одновременным сжатием потока возникает лишь на выходе из конфузуров в месте соединения конической трубы с цилиндрической. Закруглением входного угла можно значительно уменьшить потерю напора при входе в трубу. Конфузур с плавно сопряженными цилиндрическими и коническими частями называется соплом (рис. 3).



**Рис. 3. Сопло**

При внезапном повороте трубы (колена) вид местного сопротивления (рис. 4) вызывает значительные потери энергии, т.к. в нем происходят отрыв потока и вихреобразование, причем потери тем больше, чем больше угол  $\delta$ .



**Рис. 4. Вид местного сопротивления**

Потерю напора рассчитывают по формуле

$$h_{\text{кол}} = \zeta_{\text{кол}} \frac{v^2}{2g}, \quad (5)$$

где  $\zeta_{\text{кол}}$  - коэффициент сопротивления колена круглого сечения, который определяется по графику в зависимости от угла колена 5 (рис. 5).

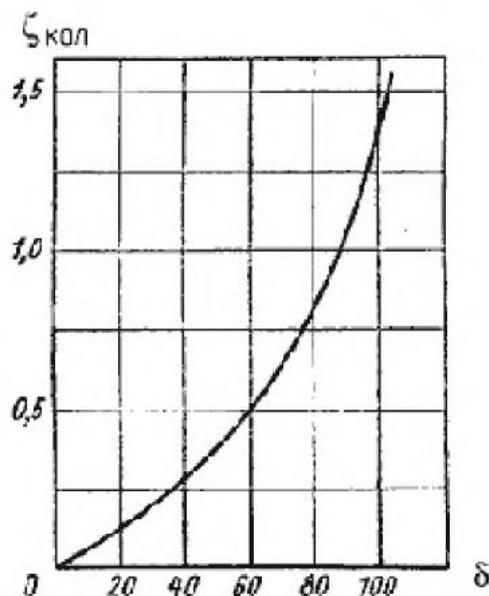


Рис. 5. Зависимости  $\zeta_{\text{кол}}$  от угла  $\delta$

При постепенном повороте трубы (закругленное колено или отвод), плавность поворота значительно уменьшает интенсивность вихреобразования, а следовательно, и сопротивление отвода по сравнению с коленом. Это уменьшение тем больше, чем больше относительный радиус кривизны отвода  $R/d$  (рис. 6).

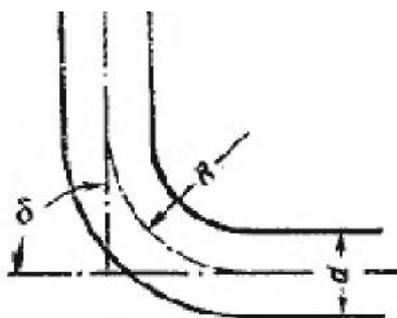


Рис. 6. Отвод

Коэффициент сопротивления отвода  $\zeta_{\text{отв}}$  зависит от отношения  $R/d$ , угла  $\delta$ , а также формы поперечного сечения трубы.

Для отводов круглого сечения с углом  $\delta = 90$  и  $R/d \geq 1$  при турбулентном течении можно воспользоваться эмпирической формулой

$$\zeta_{отв} = \left( 0,051 + \frac{0,19d}{R} \right), \quad (6)$$

Для углов  $\delta \leq 70^\circ$  коэффициент сопротивления

$$\zeta_{отв} = 0,9 \zeta_{отв} \sin \delta, \quad (7)$$

а при  $\delta \geq 100^\circ$

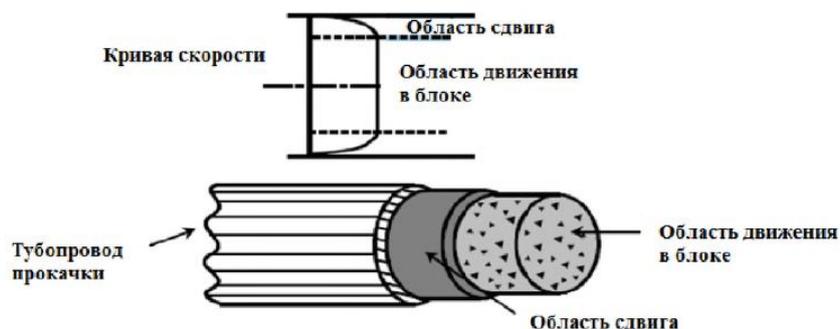
$$\zeta_{отв} = \left( 0,7 + \frac{\delta}{90} 0,35 \right) \zeta_{отв}, \quad (8)$$

Потеря напора в колене определяется как

$$h_{отв} = \zeta_{отв} \frac{v^2}{2g}, \quad (9)$$

Все выше изложенное относится к турбулентному движению жидкости. При ламинарном движении местные сопротивления играют малую роль при определении общего сопротивления трубопровода. Кроме этого закон сопротивления при ламинарном режиме является более сложным и исследован в меньшей степени.

В настоящее время большинство ученых сошлись во мнении, что прокачка бетона в каком-либо трубопроводе представляется типовой схемой (рис. 7) [2].



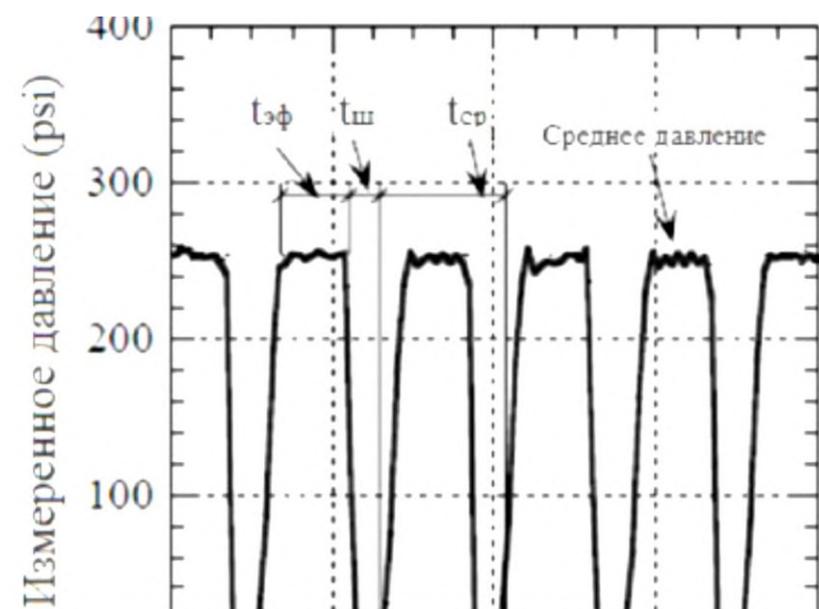
**Рис. 7. Движение бетона в трубопроводе**

При помощи датчиков давления размещенных прямо на раздаточной стреле АБН давление, приложенное к бетонной смеси было измерено и записано во многих местах частоты приема, должна быть не менее 10 Гц, чтобы получить достаточное разрешение кривой давления.

Рисунок 8 показывает типовую кривую, полученную во время операций прокачки. Каждый толчок поршня возбуждает движение бетонной смеси и подъем давления. Для каждого хода поршня наблюдается поле постоянного давления, когда шибер поворачивается, то есть давление мгновенно падает до нуля. Эффективное время  $T_{эф}$  соответствует длине периода зоны давления. Это  $T_{эф}$  соответствует времени, во время которого бетон реально в движении в трубопроводе. Среднее время  $T_{ср}$  - период времени одного цикла, т.е. времени от начала толчка одного нагнетающего цилиндра до начала толчка следующего цилиндра.

Для некоторых типов б/с поле давления более узкое и это даже в случае, если скорость поршня та же. Это означает, что б/с была прокачена в более короткий период. Ширина поля зависит от объема бетона без воздуха, поглощенного бетоном [3].

Коэффициент наполнения может быть представлен объемом б/с реально заполнившего полость цилиндра к геометрическому объему. На практике этот коэффициент измеряется от 0,70 до 0,90.

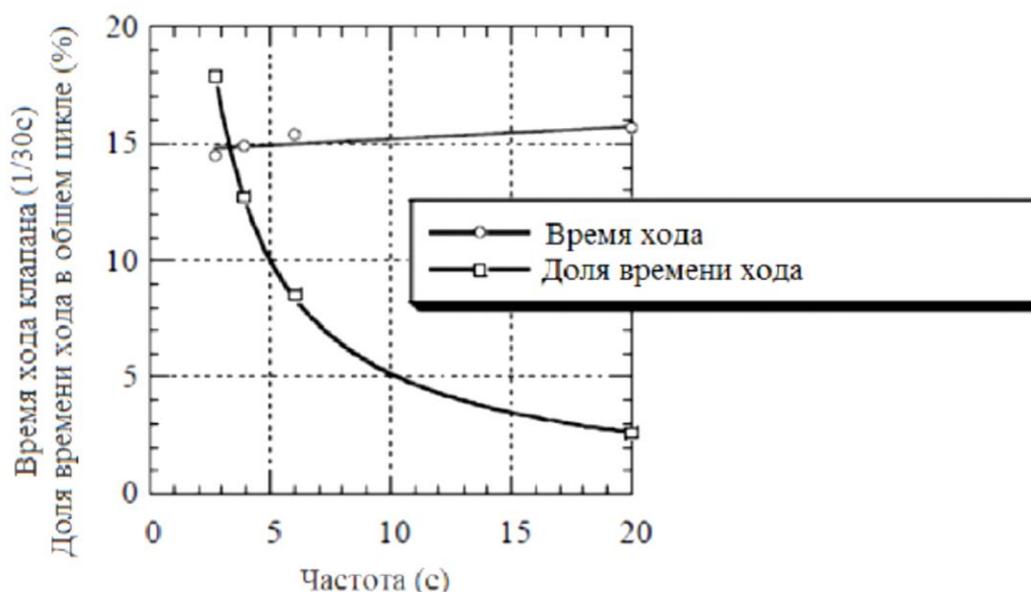


**Рис. 8. Типовая кривая давления прокачки**

Используемый БН SCHWING ВРА 450 включая 2 цилиндра, внутренний диаметр которых составляет 100 мм, а длин хода 1000 мм. Теоретический максимальный объем цилиндра составляет 7,85 литров. [1]

Во время замены нагнетательного цилиндра шибер должен изменить положение в течение времени  $T_{ш}$ , нет прокачки. Для того чтобы лучше охарактеризовать эффективное начало прокачки по сравнению со средним началом прокачки, необходимое время поворота шибера было измерено для 4-х ходов поршня. Видеокамеры снимали фото шибера каждые 1/30 с.

Изучая пронумерованные фотографии, было измерено время начала и окончания поворота шибера налево и направо. На рисунке [17] хорошо показано, что время мало изменяется в зависимости от частоты ходов, но всегда близко к 0,5 с. Этот же рис. 9 показывает по второй оси ординат относительное время в % для хода поршня.



**Рис. 9. Время поворота шибера по сравнению с периодом частоты ходов поршней**

### Список литературы

1. Барляев К.М., Алексеев С.Н. Бетононасосы. М.: Гос. изд-во лит. по строительству и архитектуре, 1953. 64 с.

2. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. М.: Машиностроение, 1981. - 351 с.

3. Гячев Л.В. Движение сыпучих материалов в трубах и бункерах. М.: Машиностроение, 1968.-184 с.

© Сачек С.Н., Инухов Р.Х.,  
Хачемизов М.А., Гривцов М.В.

## **МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ВИДОВ БИОПОВРЕЖДЕНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Сергеев Сергей Сергеевич**  
**Ашинова Сариегта Юрьевна**  
**Будаев Виктор Александрович**  
**Куропаткин Александр Владимирович**  
магистранты  
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный  
технологический университет»

**Аннотация:** Проблема биологического повреждения различных строительных материалов является весьма многогранной и охватывает все виды промышленности, в том числе и строительную отрасль. Строительные работы сегодня проводятся практически везде. Нет такого города или населенного пункта, где строительные работы являлись бы малозначимой отраслью в инфраструктуре региона. Статус самого распространённого строительного материала неизменно удерживает бетон, поскольку обладает высокой прочностью и способностью выдерживать значительные нагрузки. Тем не менее бетон достаточно сильно подвержен воздействию разнообразных биологических разрушителей, которые действуют подобно обычным химическим веществам, изменяя структуру бетона как изнутри, так и снаружи. Несоблюдение санитарных норм, использование небезопасных материалов приводит к активации процессов химической и биологической коррозии бетона. Условия службы конструкций (на воздухе, под водой, в земле или в зоне переменного уровня воды) и вид агрессивной среды являются главными причинами разрушения строительного материала. Защита бетонных конструкций от коррозии в агрессивной среде одна из главных задач в решении проблемы устойчивости зданий и сооружений.

**Ключевые слова:** бетон, цементный раствор, трещинообразование, физико-химические процессы, коррозия бетона, карбонизированный слой, биодеструкция.

## **METHODS OF INSPECTION THE MAIN TYPES OF BIO-DAMAGE TO CONCRETE STRUCTURES**

**Sergeev Sergey Sergeevich**  
**Ashinova Saretta Yuryevna**  
**Budaev Viktor Aleksandrovich**  
**Kuropatkin Alexander Vladimirovich**

**Abstract:** The problem of biological damage to various building materials is very multifaceted and covers all types of industry, including the construction industry. Construction work is carried out almost everywhere today. There is no city or town where construction work would be an insignificant industry in the regional infrastructure. Concrete invariably holds the status of the most common building material, since it has enormous strength and the ability to withstand significant loads. Nevertheless, concrete is quite susceptible to the effects of various biological destroyers, which act like ordinary chemicals, changing the structure of concrete both from the inside and the outside. Failure to comply with sanitary standards, the use of non-biostable materials leads to the activation of chemical and biological corrosion processes of concrete. The service conditions of structures (in the air, under water, in the ground or in a zone of variable water level) and the type of aggressive environment are the main reasons for the destruction of building materials. Protection of concrete structures from corrosion in an aggressive environment is one of the main tasks in solving the problem of the stability of buildings and structures.

**Key words:** concrete, cement mortar, crack formation, physical and chemical processes, concrete corrosion, carbonized layer, biodestruction.

Основная масса крупных и мелких сооружений строятся из такого строительного материала, как бетон. Бетон является одним из перспективных направлений современного гражданского строительства. Во время эксплуатации бетонные изделия, железобетонные конструкции подвергаются растрескиванию, что приводит к ухудшению их качества и сокращению ожидаемого срока эксплуатации.

Образование трещин в бетоне - это естественное явление, вызванное землетрясениями, атмосферными воздействиями или антропогенной деятельностью, которые отрицательно скажутся на сроке службы и долговечности конструкций. Основная причина возникновения трещин связана с более низкой прочностью на разрыв и хрупкостью бетона. Вредные загрязняющие вещества, химикаты и вода проникают через трещины, что

приводит к разрушению бетона. Существующие в настоящее время методы устранения таких трещин заключаются в использовании химикатов, затирки или обработки поверхности, которые могут нанести вред конечному пользователю, а также окружающей среде и увеличить расходы. Экологически чистая, безопасная и новая технология Микробиологического Индуцированного Осаждения Карбоната Кальция (здесь и далее МИОКК) в качестве новой области интересов является заменой для ремонта трещин [1].

Постоянно растущая потребность в увеличении срока эксплуатационной пригодности сооружений диктует необходимость развивать это направление.

Использование метода МИОКК для ремонта трещин в бетоне изучалось несколькими исследователями ранее. Существенную и заметную работу проделали исследователи [2-5]. Метод «заживления» трещин, вызванный МИОКК, может быть использован двумя способами. Устойчивые к щелочам спорообразующие бактерии активируются водой и кислородом, которые проникают через трещины, и далее питаются доступным субстратом. Последующее разложение субстрата с образованием карбонатов кальция приводит к заживлению трещин [4]. Исследователи обычно используют спорообразующий микроорганизм вида *Bacillus*. Для исследования использовали *Bacillus pseudofirmus*, *Bacillus sphaericus*, *Bacillus alnitriticus* с лактатом кальция. Количественная оценка заживления трещин показывает, что трещины шириной до 0,46 мм восстанавливаются бактериями и контрольными образцами после 100-дневного погружения в воду.

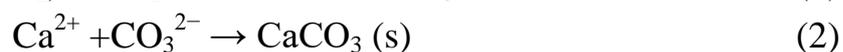
Другой метод самовосстановления заключается в смешивании уреолитических микробов, которые могут выжить в условиях высокой щелочности, и уреазы-кальция в качестве питательных веществ при производстве бетона. Сообщалось об успешном заживлении трещин шириной 0,81 мм после 28 -дневной обработки с использованием *Bacillus subtilis* с графитовыми нанопластинками (GNP) и легким заполнителем (LWA) в качестве соединений-носителей [6]. Прогресс самовосстановления путем смешивания бактерий в свежем бетоне является удовлетворительным. Этот метод не подходит для устранения существующих трещин в бетоне. Исследования минимально полезны относительно ремонта существующих в бетоне трещин. В ходе исследования было использовано ручное формирование трещины шириной 3,175 мм на двух разных глубинах путем распила в бруске строительного раствора размером 25×25×150 мм [7]. Восстановление проводилась с помощью песка и *Bacillus pasteurii*. Было проведено испытание

на прочность при сжатии восстановленных строительных балок после 28 дней отвердевания в растворе мочевины  $\text{CaCl}_2$ . Результаты испытаний показывают, что трещины устранены и отмечалось увеличение прочности на сжатие по сравнению с исходным. Увеличение прочности при сжатии на 50% было отмечено после обработки МИОКК цементного раствора, имеющего трещину шириной 0,3 мм, глубиной 20 мм и длиной 50 мм. Автор Рамачандра пришел к выводу, что устранение неглубоких трещин по сравнению с более глубокими трещинами может быть эффективно достигнуто с помощью МИОКК. Эксперимент по заделке трещины размерами 0,3 мм в ширину, 20 мм в глубину и 50 мм в длину в растворе объемом 50 мм путем нагнетания смеси *Sporosinapasteurii*, мочевины- $\text{CaCl}_2$  и песка показал увеличение прочности на сжатие на 50 % по сравнению с необработанными образцами [8]. Аналогичный эксперимент, проведенный Achal et al. (2013), использовал *Bacillus sp.* для исследования свойств прочности и устранения имитированных трещин (шириной 3 мм и глубиной 13-27 мм) в образцах кубического раствора диаметром 70 мм [9]. Они обнаружили, что более чем на 50% снижается пористость, на 40% увеличивается прочность на сжатие, прочность на разрыв и успешное заживление моделируемых трещин различной глубины. Образец цементного раствора с соотношением цементно-песчаного раствора 1:3 с различной пористостью, достигаемый путем изменения соотношения w/c как 0,5, 0,6 и 0,7, использовался для проверки эффективности осаждения карбоната *Bacillus sphaericus*. Результат показывает, что в зависимости от пористости снижение водопоглощения образцов находилось в диапазоне от 65 до 90% [10]. Повышение прочности и водонепроницаемости за оседания кальцита в трещинах было использовано для достижения самовосстановления бетона [11]

В большинстве вышеупомянутых исследований упоминается восстановление прочности при сжатии и снижение проницаемости в качестве показателя эффективности ремонта трещин с использованием МИОКК. Также ограниченные исследования по устранению реальных трещин и широко распространенные процедуры, принятые исследователями. Применение МИОКК в области строительных материалов, сохранения памятников и био почвы засорение было выделено Joshi et al., (2017) [13]. Он приходит к выводу, что применение МИОКК эффективно для самозатвердевания трещин в бетоне и растворе. Использование *Bacillus sphaericus* с альгинатом натрия применялось во время смешивания и отверждения бетона с использованием трех методов, таких как сублимационная сушка, экструзия и распылительная сушка [14].

Повышение механических свойств бетона, таких как прочность при растяжении, сжатии и изгибе, а также снижение проницаемости, водопоглощения, концентрации сульфат-ионов и объема пустот, за счет использования МИОКК методы [15, 16]. Использование уреолитических и неуреолитических бактерий в вторичном заполнителе и бетоне из вторичного заполнителя для снижения водопоглощения и увеличения удельного веса материала [17]. Развитие трещин в бетоне является симптомом слабости прочности бетона на растяжение. Оценка эффективности ремонта трещин с помощью предела прочности при разрыве (ППР) и количества осевшего  $\text{CaCO}_3$  в качестве показателя была основной целью нашего исследования.

Процесс МИОКК зависит от уреолитических непатогенных бактерий (*Bacillus pasteurii*), которые гидролизуют мочевины в присутствии иона кальция, что приводит к оседанию кальцита. Очищенные бактериальные клетки, содержащие фермент в высоких концентрациях, использовали для катализа гидролиза мочевины и получения ионов аммония и карбоната. Фермент уреазы разлагает мочевины на аммоний ( $\text{NH}_4^+$ ) и карбонат-ионы ( $\text{CO}_3^{2-}$ ). Комбинация этих отрицательных карбонатных ионов и положительных ионов кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ), доступных из цементирующего раствора, приводит к образованию карбоната кальция. Связанные с этим реакции заключаются в следующем:



Этот биогенерируемый  $\text{CaCO}_3$  связывает рыхлые частицы вещества вместе, закупоривает мелкие поры и трещины. Конечным результатом этого является повышение инженерных свойств бетона и заполнение существующих трещин, если таковые имеются. Процесс МИОКК может быть применен для ремонта трещин двумя способами. Во-первых, в качестве предварительной обработки, когда бактерии и цементный раствор смешиваются со свежим бетоном, чтобы предотвратить развитие трещин. Это называется аутогенным ремонтом или самовосстановлением, а другим является последующая обработка, при которой бактерии и цементирующий раствор наносятся на участки бетона, подверженные трещинам.

Исследование охватывает снижение проницаемости, процент осевшего  $\text{CaCO}_3$  в трещинах и восстановление предела прочности при растяжении растрескавшегося строительного раствора после реализации предложенной обработки МИОКК.

В первую очередь был осуществлён выбор бактерий и их культуры культивирования. Приготовление цементирующего раствора  $\text{CaCl}_2$  желаемой молярности с использованием стандартного цемента ОРС, местного песка с желаемым водоцементным соотношением. Цементный раствор был приготовлен с использованием этой смеси. Отремонтированный образец был испытан на проницаемость и предел прочности при растяжении с использованием стандартных методов.

Из-за высокой уреазной активности *Bacillus pasteurii* или *Sporosarcina pasteurii* эти микробы широко предпочтительны для образования большого количества осадков в течение короткого периода времени [18]. Бактериальная культура *Bacillus Pasteurii* INCOME 2477, была собрана из Национальной коллекции промышленных микроорганизмов, Пуна, Махараштра (Индия). *Bacillus Pasteurii* разводят в лаборатории с использованием питательных агаровых сред в соответствии с протоколом и инструкцией, указанными на контейнере с питательной средой. 20 граммов агара и четыре грамма порошка питательного агара хорошо перемешивали в 250 мл дистиллированной воды и регулировали рН от 7 до 7,5. Затем раствор питательного агара нагревали до температуры кипения около  $100^\circ\text{C}$  с помощью нагревателя.

Оседание кальцита, вызванное уреолитическим действием, было достигнуто с использованием среды для цементации карбамидно-кальциевой смеси. Из марки AR использовали карбамид и хлорид кальция ( $\text{CaCl}_2$ ). Для полного получения кальцита молекулярные массы карбамида ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) и безводного хлорида кальция ( $\text{CaCl}_2$ ) составляют приблизительно 60,06 г/моль и 111 г/моль соответственно. Оседание кальцита, вызванное уреолитическим действием, было достигнуто с использованием среды для цементации карбамидно-кальциевой смеси. Из марки AR использовали карбамид и хлорид кальция ( $\text{CaCl}_2$ ). Для полного получения кальцита молекулярные массы карбамида ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) и безводного хлорида кальция ( $\text{CaCl}_2$ ) составляют приблизительно 60,06 г/моль и 111 г/моль соответственно. Цементирующий раствор 0,25 М концентрации был получен путем растворения 15,1 г карбамида (твёрдого) и 27,75 г безводного  $\text{CaCl}_2$  (твёрдого) в 1 литре воды. Чтобы облегчить оседание небольшого размера и сильного карбоната кальция, который может проникать в небольшие трещины, была использована низкая химическая концентрация, как было предложено Al Qabbani et al. (2013) [19].

Чтобы облегчить оседание небольшого размера и сильного карбоната кальция, который может проникать в небольшие трещины, была использована

низкая химическая концентрация, как было предложено Al Qabbani et al. (2013) [19].

Для приготовления раствора использовали обычный портландцемент типа I (ОРС) марки 53, речной песок и дистиллированную воду.

После отливки образцы раствора герметизировали и помещали в лабораторную среду (от 24 до 26°C) на 28 дней для затвердевания. В возрасте 28 дней три первичных образца (ST1, ST2, ST3) были испытаны на прочность при разрыве в соответствии с IS-5816-1999, а остальные образцы цилиндров были разрезаны для образования / увеличения различных размеров трещин, а затем для ремонта трещин.

В процессе образования искусственных трещин разного размера во всех 10 образцах раствора крайние части были обрезаны на 10 мм, а средние 80 мм были разрезаны на две равные половины с надетыми на них пластиковыми формами, каждая диаметром 45 мм и длиной 40 мм.

Четыре образца (от UTC1 до UTC4) из 20 со средней шириной трещины в диапазоне от 0,16 мм до 1,55 мм были помещены в дистиллированную воду на 24 дня, чтобы понять самогенное заживление трещин в растворе. Эти образцы в дальнейшем именуется необработанными образцами. Остатки шестнадцати образцов (от TC1 до TC16) со средней шириной трещины в диапазоне от 0,12 до 1,30 мм были использованы для испытаний на восстановление МИОКК, которые были обработаны МИОКК.

Обработку МИОКК для шестнадцати образцов проводили в растворе бактерий и растворе карбамида- $\text{CaCl}_2$  при комнатной температуре  $30 \pm 2^\circ\text{C}$ . Каждый треснувший образец замачивали в растворе бактерий в течение 2 часов, и давали образцам пропитаться. После извлечения из бактериального раствора образцы были взяты для высыхания. Затем все эти образцы помещали в контейнер с цементирующим раствором карбамида- $\text{CaCl}_2$ , на период времени для проведения процесса МИОКК.

Испытание на проницаемость для всех шестнадцати образцов было проведено с использованием метода постоянного напора в соответствии с IS-2720 ((Часть 17) 1986 года, чтобы определить эффективность ремонта с использованием обработки МИОКК и периода отверждения в зависимости от ширины трещины.

По истечении 28 дней три первичных образца (ST1, ST2, ST3) диаметром 45 мм и высотой 90 мм, которые не подвергались обработке МИОКК, были протестированы на ЗППП в соответствии с IS 5816-1999. Шестнадцать

образцов (от ТС1 до ТС16) были разделены для получения трещин разного размера, а затем использованы для ремонта трещин с использованием обработки МИОКК и четырех образцов (от UTC1 до UTC4) в качестве контрольных образцов без обработки МИОКК.

Испытание на проницаемость для всех шестнадцати образцов было проведено с использованием метода постоянного напора в соответствии с IS2720-1986 (Часть 17), чтобы определить эффективность ремонта с использованием обработки МИОКК и периода отверждения в зависимости от ширины трещины.

Проведённые исследования показали, что благодаря обработке МИОКК трещины постепенно заживают в течение нескольких циклов обработки. Лечение трещин зависит от процента оседания  $\text{CaCO}_3$ . Более мелкие трещины заживают на более раннем этапе. Следует отметить, что внутренние трещины не удалось заделать на 100%, несмотря на отложение достаточного количества  $\text{CaCO}_3$ .

Надо отметить, что результаты испытаний, проведенных на трех первичных образцах (ST1, ST2, ST3) в возрасте 28 дней, составили  $3674 \pm 126$  кПа. Этот тест также был проведен на образцах МИОКК, обработанных (от ТС1 до ТС16), в конце 24-го цикла. Однако тест может быть невозможен на необработанных образцах (с UTC1 по UTC4), поскольку он сразу же выходит из строя при приложении незначительной нагрузки. Это может быть связано с недостаточным сцеплением, образовавшимся из-за самозаживления трещин.

Были изучены взаимосвязи между наборами, шириной трещины и процентом осаждения  $\text{CaCO}_3$  на поверхности разрушенной трещины и эффективностью заживления трещины с помощью МИОКК. Аналогичный результат был получен в результате потенциального применения бактерий для улучшения испытания бетона на разрыв при растяжении по сравнению с обычным бетоном исследователем Гавиматом и др. (2012).

Таким образом, в результате проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Образовавшиеся трещины в цементном растворе могут быть отремонтированы / залечены с помощью МИОКК. Эффективность лечения увеличивается с увеличением количества циклов лечения.

2. Наименьшая и наибольшая ширина трещины составили 0,12 и 1,3 мм. Процент снижения проницаемости для трещин в диапазоне от 0,12 до 1,3 мм находился в диапазоне от 65 до 85%. Начальная проницаемость наименьшей

ширины трещины составляла 0,008335 мм/сек, которая снизилась до 0,002812 мм/сек в 8-м цикле, 0,002104 мм/сек в 16-м и 0,001853 мм/сек в 24-м цикле. В то время как для самой большой трещины по ширине снижение проницаемости составило от 1,4721 до 0,81367 мм/сек в 8-м цикле, 0,62576 мм/сек в 16-м цикле, а затем 0,51576 мм/сек в 24-м цикле. Максимальный процент снижения проницаемости наблюдался при ширине трещины 0,8 мм, которая составляет от 1,1254 мм/сек до 0,37384 на 8-м цикле и от 0,27758 до 0,1712 мм/сек на 16-м и 24-м циклах.

3. Автогенное заживление трещин за счет гидратации цемента более заметно в небольшой трещине по сравнению с большей шириной трещины. Процент снижения проницаемости за счет аутогенного заживления трещин составил от 25 до 11% при ширине трещины 0,16 и 1,55 мм.

4. В нашем случае большинство отремонтированных МИОКК образцов с небольшой трещиной (от 0,12 до 0,26 мм) разрушились при осевой деформации менее 1%, а образцы с большей трещиной (от 0,5 до 1,3 мм) при осевой деформации более 2%, что указывает на хорошее улучшение ремонта после обработки МИОКК.

5. Основываясь на результатах испытаний, полученных для процента оседания CaCO<sub>3</sub>, ППР, осевой деформации при разрушении, это означает, что ремонт с помощью МИОКК наиболее эффективен для размера ширины трещин в диапазоне от 0,29 до 1,1 мм ширина трещины.

### **Список литературы**

1. Van Tittelboom, Kim, Nele De Belie, Willem De Muynck, and Willy Verstraete. "Use of Bacteria to Repair Cracks in Concrete." *Cement and Concrete Research* 40, no. 1 (January 2010): 157–166.

2. Wang, Jianyun, Kim Van Tittelboom, Nele De Belie, and Willy Verstraete. "Use of Silica Gel or Polyurethane Immobilized Bacteria for Self-Healing Concrete." *Construction and Building Materials* 26, n.1 (January 2012): 532–540.

3. Wang, J.Y., H. Soens, W. Verstraete, and N. De Belie. "Self-Healing Concrete by Use of Microencapsulated Bacterial Spores." *Cement and Concrete Research* 56 (February 2014): 139–152.

4. Jonkers, Henk M., Arjan Thijssen, Gerard Muyzer, Oguzhan Copuroglu, and Erik Schlangen. "Application of Bacteria as Self-Healing Agent for the Development of Sustainable Concrete." *Ecological Engineering* 36, no. 2 (February 2010): 230–235. doi:10.1016/j.ecoleng.2008.12.036.

5. Wiktor, Virginie, and Henk M. Jonkers. "Quantification of Crack-Healing in Novel Bacteria-Based Self-Healing Concrete." *Cement and Concrete Composites* 33, no. 7 (August 2011): 763–770.

6. Khaliq, Wasim, and Muhammad Basit Ehsan. "Crack Healing in Concrete Using Various Bio Influenced Self-Healing Techniques." *Construction and Building Materials* 102 (January 2016): 349–357. 7. Ramachandran S. K., V. Ramakrishnan, and S. S. Bang, "Remediation of Concrete Using Microorganisms." *ACI Materials Journal* 98, no. 1 (2001): 3–9. doi:10.14359/10154.

7. Abo-El-Enein, S.A., A.H. Ali, Fatma N. Talkhan, and H.A. Abdel-Gawwad. "Utilization of Microbial Induced Calcite Precipitation for Sand Consolidation and Mortar Crack Remediation." *HBRC Journal* 8, no. 3 (December 2012): 185–192. doi:10.1016/j.hbrcj.2013.02.001.

8. Achal, Varenayam, Abhijeet Mukerjee. "Biogenic Treatment Improves the Durability and Remediate the Cracks of Concrete Structures." *Construction and Building Materials* 48 (November 2013): 1–5.

9. De Muynck, Willem, Dieter Debrouwer, Nele De Belie. "Bacterial Carbonate Precipitation Improves the Durability of Cementitious Materials." *Cement and Concrete Research* 38, no. 7 (July 2008): 1005–1014.

10. Schlangen, H. E. J. G., H. M. Jonkers, S. Qian, and A. Garcia. "Recent advances on self healing of concrete." In *FraMCoS-7: Proceedings of the 7th International Conference on Fracture Mechanics of Concrete and Concrete Structures*, Jeju Island, Korea, 23-28 May 2010. 2010.

11. Zahra Askari, Mehdi Asadi Aghbolaghi, Ali Hasantabar Amiri, Kaveh Ostad-Ali-Askari, and Saeid Eslamian, "Crack Repair in Concrete Using Biological Methods", *American Research Journal of Civil and Structural Engineering* 1, no. 1, (2017): 28- 35.

12. Joshi, Sumit, Shweta Goyal, Abhijit Mukherjee, and M. Sudhakara Reddy. "Microbial Healing of Cracks in Concrete: a Review." *Journal of Industrial Microbiology & Biotechnology* 44, no. 11 (September 12, 2017): 1511–1525.

13. Pungrasmi, Wiboonluk, Jirapa Intarasoontron, Pitcha Jongvivatsakul, and Suched Likitlersuang. "Evaluation of Microencapsulation Techniques for MICP Bacterial Spores Applied in Self-Healing Concrete." *Scientific Reports* 9, no. 1 (August 28, 2019). doi:10.1038/s41598-019-49002-6.

14. Sikder, Ankita, and Purnachandra Saha. "Effect of Bacteria on Performance of Concrete/Mortar: A Review." In *International Conference on Advances in Civil Engineering (ICACE-2019)*, vol. 21, (2019): 12-17.

15. Chaurasia, Leena, Vishakha Bisht, L.P. Singh, and Sanjay Gupta. "A Novel Approach of Biomineralization for Improving Micro and Macro-Properties of Concrete." *Construction and Building Materials* 195 (January 2019): 340–351.
16. Singh, L.P., Vishakha Bisht, M.S. Aswathy, Leena Chaurasia. "Studies on Performance Enhancement of Recycled Aggregate by Incorporating Bio and Nano Materials." *Construction and Building Materials* 181(August 2018):217-226.
17. Palin, D., V. Wiktor, and H.M. Jonkers. "Autogenous Healing of Marine Exposed Concrete: Characterization and Quantification through Visual Crack Closure." *Cement and Concrete Research* 73 (July 2015): 17–24.
18. Qabany, A.AL, and K. Soga. "Effect of Chemical Treatment Used in MICP on Engineering Properties of Cemented Soils." *Géotechnique* 63, no. 4 (March 2013): 331–339. doi:10.1680/geot.sip13.p.022.
19. Chen, How-Ji, Ching-Fang Peng, Chao-Wei Tang. "Self-Healing Concrete by Biological Substrate." *Materials* 12, no. 24 (December 8, 2019): 4099.
20. Gavimath, C. C., B. M. Mali, V. R. Hooli, J. D. Mallpur, A. B. Patil, D. Gaddi, C. R. Ternikar, and B. E. Ravishankera. "Potential application of bacteria to improve the strength of cement concrete." *International journal of advanced biotechnology and research* 3, no. 1 (2012): 541-544.

© Сергеев С.С., Ашинова С.Ю.,  
Будаев В.А., Куропаткин А.В.

**СЕКЦИЯ  
МЕДИЦИНСКИЕ  
НАУКИ**

**РЕЗУЛЬТАТЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ  
СОДЕРЖИМОГО ГНОЙНЫХ РАН У БОЛЬНЫХ С ОСТРЫМИ  
ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ  
ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ**

**Салиева Зарина Сейрановна**

доцент кафедры хирургической стоматологии

и челюстно-лицевой хирургии,

кандидат медицинских наук

**Григорьянц Александра Гаевна**

**Халилова Зейнеп Сервер кызы**

**Измаилова Зарема Айдеровна**

студенты,

члены студенческого научного кружка

кафедры хирургической стоматологии

и челюстно-лицевой хирургии

Ордена Трудового Красного Знамени

Медицинский институт имени С. И. Георгиевского,

ФГАОУ ВО «Крымский федеральный

университет имени В.И. Вернадского»

**Аннотация:** В статье представлены результаты микробиологического исследования содержимого гнойных ран у больных с острыми одонтогенными гнойно-воспалительными заболеваниями (абсцессами и флегмонами) челюстно-лицевой области в динамике на 1-ые, 3-ие и 5-ые сутки наблюдения.

**Ключевые слова:** челюстно-лицевая хирургия, нагноения, абсцессы, флегмоны, микробиология.

**THE RESULTS OF A MICROBIOLOGICAL RESEARCH  
OF THE CONTENTS OF PURULENT WOUNDS IN PATIENTS  
WITH ACUTE PYO-INFLAMMATORY DISEASES  
OF THE MAXILLOFACIAL AREA**

**Salieva Zarina Seyranovna**

**Grigoryants Aleksandra Gaevna**

**Khalilova Zeynep Server kyzy**

**Izmailova Zarema Ayderovna**

**Abstract:** the article presents the results of a microbiological research in patients with acute odontogenic pyo-inflammatory diseases (abscesses and phlegmons) of the maxillofacial area in dynamics on the 1st, 3rd and 5th days of observation.

**Key words:** maxillofacial surgery, suppuration, abscesses, phlegmons, microbiology.

В 70-е и 80-е годы успехи, достигнутые в лечении гнойных ран, были настолько велики, что многие специалисты считали проблему профилактики и лечения хирургической инфекции решенной [1, с. 9-11]. Однако широкое применение антибиотиков привело к изменению видового состава и свойств гноеродной микробной флоры, а это, в свою очередь, способствовало снижению эффективности антибиотикотерапии [2, с. 156-159].

Проблема гнойно-воспалительной инфекции особенно актуальна в связи с тем, что представители условно-патогенной микрофлоры, не обладая определенным тропизмом, способны поражать любой орган и любую ткань человеческого организма, вызывая различные по локализации и степени тяжести течения гнойно-септические процессы — от легких ограниченных до тяжелых генерализованных, сопровождающихся высоким уровнем летальности [3, с. 17-28].

Успех лечения хирургических инфекций во многом определяется точностью представлений об особенностях изменений, происходящих в организме больного и в структуре микрофлоры патологического очага. Особое место в решении этих вопросов принадлежит микробиологической диагностике [4, с. 6].

До недавнего времени с помощью методов микробиологической диагностики не удавалось расшифровать весь спектр возбудителей гнойных воспалительных процессов. Имея неполную информацию, многие клиницисты и микробиологи считали, что основным и чуть ли не единственным этиологическим фактором этих заболеваний являются аэробы, ведь только эти бактерии были выявлены в большинстве случаев в исследуемом материале, полученном от больных [5, с. 73].

Совершенствование микробиологических методов исследования позволило найти убедительные доказательства тому, что гнойно-воспалительные заболевания имеют преимущественно полимикробный

характер и возникают в результате сочетанного воздействия аэробных, факультативных и анаэробных бактерий [6, с. 53-56].

Основными задачами терапии гнойного воспалительного процесса следует считать защиту еще не поврежденных тканей и клеток организма на стадии ограниченной первичной инфекции, предотвращение развития эндогенной интоксикации, быстрое купирование развивающихся функциональных расстройств и осложнений [7, с. 12-18].

Цель исследования: объективизация данных видового состава содержимого гнойных ран у больных с гнойно-воспалительными заболеваниями ЧЛЮ.

Работа базируется на результатах, полученных в ходе комплексного мониторинга 45 больных с одонтогенными абсцессами и 75 больных с одонтогенными флегмонами челюстно-лицевой области. Все больные являлись пациентами отделения челюстно-лицевой хирургии ГБУЗ Республики Крым «Республиканская клиническая больница имени Н. А. Семашко» (рис. 1).



**Рис. 1. Больные с одонтогенной флегмоной и одонтогенным абсцессом челюстно-лицевой области**

Микробиологические исследования видового состава микрофлоры ран больных с гнойно-воспалительными процессами ЧЛО проводили на 1-ые, 3-ие сутки наблюдения в соответствии с методическими рекомендациями Б.М. Даценко, Т.А. Тищенко, Т.И. Тамм [8, с. 66].

В ходе микробиологических исследований, проведенных нами у 120 больных, установлено преобладание полимикробных очагов инфекции. Вместе с тем, монокультуры микроорганизмов встречались чаще (66,7%), чем их ассоциации (33,3%) у пациентов с абсцессами (табл. 1).

**Таблица 1**

**Монокультуры и ассоциации выделенной микрофлоры  
у больных с одонтогенными абсцессами**

Микрофлора		Монокультуры и ассоциации выделенной микрофлоры										Монокультура	Ассоциации	Всего
		11	22	33	44	55	66	77	88	99	110			
1	Золотистый стафилококк	<b>118</b>	11	--	--	--	11	11	--	11	11	18	5	23
2	Эпидермальный стафилококк	11	<b>115</b>	22	--	--	--	--	--	11	--	15	4	19
3	Гемолитический стафилококк	--	22	<b>88</b>	--	--	--	--	--	--	--	8	2	10
4	Зеленящий стафилококк	--	--	--	<b>55</b>	--	--	--	--	--	--	5	-	5
5	Синегнойная палочка	--	--	--	--	<b>44</b>	--	--	--	--	--	4	-	4
6	Кишечная палочка	11	--	--	--	--	<b>44</b>	-1	-1	-1	--	4	4	8
7	Протей	-1	--	--	--	--	-1	--	-2	-1	--	-	5	5
8	Клебсиелла	--	--	--	--	--	--	-1	-2	--	--	-	3	3
9	Пептострептококки	-1	11	1-	1-	1-	11	11	1-	<b>11</b>	1-	1	4	5
10	Вейлонелла	-1	--	--	--	--	--	--	--	--	<b>-1</b>	1	1	2
Итого		223	119	110	45	44	48	45	42	45	42	56 (66,7%)	28 (33,3%)	84 (100%)

Примечание: жирным шрифтом выделены монокультуры.

Обратная картина наблюдалась у больных с флегмонами. Здесь микроорганизмы в 21,8% случаев были представлены монокультурами и в 78,2% в ассоциациях (табл. 2).

**Таблица 2**

**Монокультуры и ассоциации выделенной микрофлоры  
у больных с одонтогенными флегмонами**

Микрофлора		Монокультуры и ассоциации выделенной микрофлоры										Монокультура	Ассоциации	Всего
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	110			
1	Золотистый стафилококк	<b>112</b>	110	16	16	14	16	13	11	12	11	12	39	51
2	Эпидермальный стафилококк	110	<b>17</b>	11	1-	1-	1-	1-	1-	1-	1-	7	11	18
3	Гемолитический стафилококк	16	11	<b>11</b>	11	12	1-	1-	1-	1-	1-	1	10	11
4	Зеленящий стафилококк	16	1-	11	<b>1-</b>	1-	1-	1-	1-	1-	1-	-	7	7
5	Синегнойная палочка	14	1-	12	1-	<b>15</b>	1-	12	1-	1-	1-	5	8	13
6	Кишечная палочка	16	1-	1-	1-	1-	<b>12</b>	13	11	12	1-	2	12	14
7	Протей	13	1-	1-	1-	12	13	1-	11	1-	1-	-	9	9
8	Клебсиелла	11	1-	1-	1-	1-	11	11	1-	1-	1-	-	-	3
9	Пептострептококки	12	1-	1-	1-	1-	12	1-	1-	<b>11</b>	1-	1	4	5
10	Вейлонелла	11	1-	1-	1-	1-	1-	1-	1-	1-	<b>11</b>	1	1	2
Итого		551	118	<b>111</b>	17	113	<b>114</b>	19	13	15	12	29 (21,8%)	104 (78,2%)	133 (100%)

Примечание: жирным шрифтом выделены монокультуры.

Среди аэробных монокультур преобладали стафилококки (23,9%) стрептококки (6,4%), синегнойная (4,2%) и кишечная (2,8%) палочки. Среди анаэробных монокультур в равной степени обнаруживались пептострептококки и вейлонеллы (1,8%) [9, с. 157].

Ассоциации с заметным преимуществом образовывал золотистый стрептококк: с эпидермальным (5,4%), гемолитическим стрептококком (2,9%), зеленым стрептококком (1,5%), с микроорганизмами из семейства

энтеробактерий (кишечная палочка, протей, клебсиелла) (5,9%), с синегнойной палочкой (1,0%), а также в 2,5% случаев с анаэробной микрофлорой (пептострептококком и вейлонеллой) [10, с. 84].

Таким образом, в группе больных с одонтогенными абсцессами (ограниченное гнойное воспаление) было выражено преобладание монокультур, по сравнению с группой больных с одонтогенными флегмонами (разлитое гнойное воспаление), где большинство возбудителей воспаления находилось в ассоциациях [11, с. 9].

### **Список литературы**

1. Тазин И. Д., Тазин Д. И. Абсцессы и флегмоны челюстно-лицевой области. - Томск: Издательство СибГМУ, 2017. - 99 с.
2. Митрофанова Н. Н., Мельников В. Л. Особенности микробных ассоциаций при гнойно-септических инфекциях в отделении раневой инфекции многопрофильного стационара // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. - 2013. - № 3 (27). - С. 154-163.
3. Афанасьев В. В. Хирургическая стоматология. - 3-е изд., перераб. изд. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 400 с.
4. Захарова Ю. А. Оптимизация микробиологического мониторинга при осуществлении эпидемиологического надзора за внутрибольничными гнойно-септическими инфекциями // Медицина экстремальных ситуаций. - 2011. - №140. - С. 5-12.
5. Фомичева Т. Д., Туркутюков В. Б., Сотниченко С. А., Терехов С. М., Скурихина Ю. Е., Окроков М. В. Микробиологический мониторинг в системе эпидемиологического надзора за гнойно-септическими инфекциями при ожоговой травме // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2018. - № 3. - С. 72-74.
6. Степанов Е. А., Митрофанова Н. Н., Степанов Д. А., Мельникова В. В. Особенности гнойно-септической инфекции у пациентов с патологиями челюстно-лицевой области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. - 2019. - № 2 (50). - С. 50-61.
7. Тимофеев А. А. Руководство по челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии. - Киев: ООО "Червона Рута-Туре", 2002. - 1024 с.
8. Нестеров А. В., Лебедев М. В., Захарова И. Ю. Частота и структура гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области (по материалам отделения челюстно-лицевой хирургии Пензенской областной

клинической больницы им. Н. Н. Бурденко) // Вестник Пензенского государственного университета. - 2017. - № 1 (17). - С. 65-72.

9. Митрофанова Н. Н., Мельников В. Л. Особенности микробных ассоциаций при гнойно-септических инфекциях в отделении раневой инфекции многопрофильного стационара // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. - 2013. - № 3 (27). - С. 154-163.

10. Ургуналиев Б. К., Мамытова А. Б., Цой А. Р. Осложнения одонтогенных флегмон челюстно-лицевой области. - Бишкек: Издательство КРСУ, 2011. - 100 с.

11. Салиева З. С., Лукьяненко А. В., Безруков С. Г., Зайтова Р. Ю., Мороз В. Р. Результаты цитологической оценки эффективности лечения больных с острыми гнойно-воспалительными заболеваниями в челюстно-лицевой области с применением сорбционно-аппликационной терапии // Медицинский вестник МВД. - 2023. - № 5. - С. 7-10.

© Салиева З.С., Григорьянц А.Г.,  
Халилова З.С., Измаилова З.А.

УДК 614.31

**САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
И ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ**

**Жунусова Гулнура Турдубаевна**

лаборант

Ошский городской центр профилактики заболеваний  
и ГосСанЭпидНадзора с функциями  
координации деятельности службы  
по Ошской области

**Тайчиев Имамназар Тайчиевич**

д.м.н., профессор кафедры эпидемиологии,  
микробиологии с курсом инфекционных болезней  
ОшГУ

**Кочконбаева Жанзат Жумалиевна**

заведующий

Санитарно-гигиеническая лаборатория, г. Ош

**Адахамов Бахадир Акрамжанович**

заведующий

Отдел лабораторных испытаний, г. Ош

**Аннотация:** для предотвращения поступления вредных веществ в организм человека с продуктами питания, лабораторный контроль и химическая безопасность продуктов питания является весьма актуальной задачей. В исследовании проанализированы данные лабораторных испытаний пищевых продуктов, рассмотрены условия проведения санитарно-химического анализа продуктов питания. Проведен анализ пищевых продуктов для определения их безопасности для здоровья потребителей.

**Ключевые слова:** санитарно-химический анализ, продукты питания, химическая безопасность продуктов питания, лабораторный контроль, качество и безопасность.

**SANITARY CHEMICAL ANALYSIS  
AND LABORATORY CONTROL OF FOOD PRODUCTS**

**Zhunosova Gulnura Turdubaevna**

Laboratory assistant at the Osh City Prevention Center  
Diseases and State Sanitary and Epidemiological Supervision  
with Functions of coordination of service activities

**Taichiev Imamnazar Taichievich**

Doctor of Medical Sciences, Professor  
Osh State University

**Kochkonbaeva Zhanzat Zhumaliyeva**

Head sanitary-hygienic laboratory, Osh

**Adakhamov Bakhadir Akramzhanovich**

Head of Laboratory Testing Department, Osh

**Abstract:** to prevent the entry of harmful substances into the human body with food, laboratory control and chemical safety of food is a very urgent task. Research analyzed data from laboratory tests of food products and examined the conditions for conducting sanitary and chemical analysis of food products. Food products were analyzed to determine their safety for consumer health.

**Key words:** sanitary-chemical analysis, food, chemical safety of food, laboratory control, quality and safety.

## **1. Введение**

Химическая безопасность пищевых продуктов касается всех аспектов химических рисков в пищевой цепи, в основном биологически активных компонентов пищи, добавок, загрязняющих веществ и их токсикологии [1, с. 82]. Метрологические характеристики наиболее распространённой на нынешнее время атомно-адсорбционной элементометрии в пищевых продуктах составляют для свинца и цинка 28 % сходимости, 42% воспроизводимости [2, с. 422].

В настоящее время контаминантами химической природы считаются химические вещества, как естественно присутствующие, так и искусственно синтезированные, способных поступать в организм человека в различных количествах и сочетаниях. К этим загрязнителям относятся токсичные элементы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть, алюминий, никель и др.), микотоксины, пестициды, нитраты, нитриты, нитрозоамины, полихлори-

рованные бифенилы, полициклические ароматические углеводороды, токсины морепродуктов и т.д. [3, с.112].

Контроль качества пищевых продуктов (ПП) – это мониторинг процессов, направленных на оценку показателей ПП или цепи производства, и осуществление корректирующих действий с целью обеспечения и гарантирования их качества. Пищевой продукт или процесс производства ПП контролируется по всей цепи производства (технологической цепочки) от сырья до готового продукта [4, с. 1].

## **2. Материалы и методы исследования**

Лабораторные оборудования и принадлежности для проведения санитарно-гигиенического анализа пищевых продуктов приведены на рисунке 1. Ротационный испаритель для отгонки применяется в лаборатории анализа пищевых продуктов для испарения смеси гексана и растворенных в нем хлорорганических пестицидов и токсичных веществ и для последующей газовой хроматографии. Конические колбы применяются для переливания реактивов в лабораторных анализах.

Определение физико-химических показателей и токсичных элементов в питьевой воде и пестицидов и микотоксинов в продуктах питания выполнено согласно нормативным документам ГОСТ с предельно допустимой концентрацией [5, с.312].



**Рис. 1. а) Ротационный испаритель для отгонки смеси гексана и растворенных в нем хлорорганических пестицидов и токсичных веществ; б) конические колбы для лабораторных анализов**

### 3. Результаты и обсуждения

Результаты проведенных испытаний показали содержание в норме и допустимые уровни хлорорганических пестицидов, массовую концентрацию кадмия и свинца, гексахлорана, дихлордифенилтрихлорэтана в продуктах питания. Содержание и норма допустимых уровней хлорорганических пестицидов и токсичных элементов в продуктах питания приведены в Таблице 1.

**Таблица 1**

#### **Содержание и норма допустимых уровней хлорорганических пестицидов и токсичных элементов в продуктах питания**

Наименование образца и определяемые показатели	Единица измерения	Результаты испытаний	Норма допустимых уровней	НД на методы испытаний
Рис				
Хлорорганические пестициды				МУ 2142-80 ГЖХ МУ 1350-75 ГЖХ
ГХЦГ (сумма изомеров)	мг / кг	менее 0,002	не более 0,5	
ДДТ и его метаболиты	мг / кг	менее 0,004	не более 0,02	
Макароны				
Хлорорганические пестициды				МУ 2142-80 ГЖХ МУ 1350-75 ГЖХ
ГХЦГ (сумма изомеров)	мг / кг	менее 0,002	не более 0,5	
ДДТ и его метаболиты	мг / кг	менее 0,004	не более 0,02	
Сухофрукты				
Физико – химические показатели				
Содержание нитратов	мг / кг	36,0	не более 500,0	ГОСТ 29270-95 ионометрия
Сахар				
Токсичные элементы				
Массовая концентрация кадмия	мг / кг	менее 0,003	не более 0,05	ГОСТ 33824-2016 ИВА

Продолжение таблицы 1

Массовая концентрация свинца	мг / кг	менее 0,02	не более 0,5	ГОСТ 33824-2016 ИВА
Соль йодированная				
Физико – химические показатели				
Массовая доля йода	%	$(36,7 \pm 6) \times 10^{-4}$	$(40 \pm 15) \times 10^{-4}$	ГОСТ Р 51575-200 титриметрический
Массовая доля влаги	%	0,018±0008	не более 1,0	ГОСТ 13685-84 гравиметрический
Масло растительное				
Физико – химические показатели				
Кислотное число	мгКОН / г	0,22 ±0,02	не более 0,4	ГОСТ 31933-2012 титриметрический
Перекисное число	ммоль / кг <sup>2</sup>	3,92 ±0,31	не более 10,0	ГОСТ Р 26593-85

### **Выводы**

Остатки сельскохозяйственных ядохимикатов являются наиболее значительной группой загрязнителей, так как присутствуют почти во всех пищевых продуктах. Хлорорганические пестициды проникают в продукты в результате мероприятий по защите растений и борьбе с вредителями. Анализ различных хлорорганических пестицидов и токсичных элементов включая микотоксинов в пищевой продукции и кормах для животных осуществляется путем правильного отбора, подготовки и выбора техники количественного их определения.

### **Список литературы**

1. Ормокоева К. С., Замалетдинова Э. Ф., Кундашев К. У. Анализ показателей химической безопасности пищевых продуктов на соответствие техническим регламентам Таможенного союза и Евразийского экономического союза в Кыргызской Республике. Научно-практический журнал «Здравоохранение Кыргызстана». – 2024. - № 4. - С. 80-88. <https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg2024.4.12.11.80.88>

2. Степанова Н. В., Смирнов В. М., Хамитова Р. Я. Оценка химической безопасности пищевых продуктов // Казанский мед. ж.. - 2005. - № 5. - С. 419-422.

3. Хотимченко С.А., Гмошинский И. В., Багрянцева О. В., Шатров Г. Н. Химическая безопасность пищи: развитие методической и нормативной базы // Вопросы питания. - 2020. - № 4. – С. 110-124. <https://orcid.org/0000-0002-5340-9649>

4. Садикова М.И., Касимова Н.А. К вопросу оценки химической безопасности пищевых продуктов // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. - 2021. - № 6 (84). – С. 1-4. URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/11841>

5. Адыл уулу Т., Жунусова Г. Т. Санитарно-химический анализ питьевой воды и лабораторный контроль за содержанием токсичных элементов пестицидов и микотоксинов в продуктах питания // Бюллетень науки и практики. - 2024. - Т. 10. - № 9. - С. 309-314. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/106/32>

© Жунусова Г.Т., Тайчиев И.Т.,  
Кочконбаева Ж.Ж., Адахамов Б.А.

УДК 616-001.17

**ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ КОЖНОГО  
ПОКРОВА И ЗАЖИВЛЕНИЯ ОЖОГОВОЙ РАНЫ У ВЗРОСЛЫХ  
И ДЕТЕЙ ПРИ ОЖОГАХ ВТОРОЙ СТЕПЕНИ С ПРИМЕНЕНИЕМ  
НАНОЧАСТИЦ ОКСИДА ЦИНКА И СЕРЕБРА**

**Абдуллаева Жыпаргуль Душабаевна**  
к.х.н., PhD, старший научный сотрудник  
Ошский государственный университет

**Абдуллаев Душабай Калботоевич**  
врач-комбустиолог  
ОМОКБ, г. Ош

**Абдураупова Наргиза Мамировна**  
преподаватель

**Калматов Роман Калматович**  
к.м.н., профессор

Научный руководитель: **Калматов Роман Калматович**  
к.м.н., профессор  
Ошский государственный университет

**Аннотация:** Кожа является главным защитным органом от внешнего воздействия различных факторов. Кожный покров участвует в дыхании, терморегуляции, обменных и многих других процессах. Заживление кожного покрова при ожоговой ране второй степени осуществлено при помощи антибактериальных повязок содержащих наночастицы оксида цинка и серебра, синтезированных химическим взаимодействием.

**Ключевые слова:** ожоговая рана второй степени, дети, взрослые, наночастицы оксида цинка, наночастицы серебра.

**FEATURES OF REGENERATIVE ACTIVITY OF THE SKIN AND BURN  
WOUND HEALING IN ADULTS AND CHILDREN WITH SECOND  
DEGREE BURNS USING ZINC AND SILVER OXIDE NANOPARTICLES**

**Abdullaeva Zhypargul Dushabaevna**  
**Abdullaev Dushabai Kalbotoevich**  
**Abduraupova Nargiza Mamirovna**  
**Kalmatov Roman Kalmatovich**

**Abstract:** The skin is the main protective organ from external influences of various factors. The skin is involved in respiration, thermoregulation, metabolic and many other processes. Healing of the skin from a second-degree burn wound carried out using antibacterial dressings containing nanoparticles of zinc oxide and silver synthesized by chemical interaction.

**Key words:** second degree burn wound, children, adults, zinc oxide nanoparticles, silver nanoparticles.

## 1. Введение

В коже как защитном барьере представлены все типы клеток, способные осуществлять широкий спектр иммунных реакций [1, с. 117]. Улучшение регенеративной активности кожного покрова необходимо для своевременного заживления ожоговых ран.

При обширных ожогах в результате неадекватной или запоздалой противошоковой терапии, позднего восстановления микроциркуляции ожоги II-III степени могут углубляться при нерациональном местном лечении в связи с развитием нагноения на фоне инфекционного процесса [2, с. 97].

Наночастицы оксида цинка и серебра обладают антибактериальными и ранозаживляющими действиями. Несмотря на то, что на сегодняшний день фармацевтический рынок предлагает большое количество средств для местного лечения ожоговых ран, однако, приходится признать, что оптимальная степень ранозаживляющего эффекта препаратов до сих пор не достигнута [3, с. 266].

Интерес к медицинскому применению наночастиц серебра с каждым годом только усиливается. Так, по данным сайта pubmed.gov, количество публикуемых научных работ по данной теме к 2021 году выросло до 2807. Причем тенденция к росту сохраняется, несмотря на пандемию [4, с. 16].

Наночастицы серебра характеризуются высокой бактерицидной активностью, особенно по отношению к штаммам *Salmonella typhimurium* и *Staphilococcus aureus*, позволяет поддерживать поступление в область раны кислорода, необходимого для заживления, ускорить процессы регенерации и эпителизации [5, с. 68].

Среди существующих теорий воздействия на клеточную стенку наночастиц оксида цинка выделяют следующие: (1) образование активных форм кислорода, (2) потеря целостности клеточной стенки после контакта

между ней и наночастицей оксида цинка, (3) воздействие высвобождаемых из наночастиц ионов  $Zn^{2+}$ , обладающих антибактериальным действием, (4) интернализация наночастиц оксида цинка. Наиболее часто в литературе описан механизм образования активных форм кислорода, таких как супероксидные анионы ( $O_2^-$ ), гидроксильные радикалы ( $HO_2^-$ ) и перекись водорода ( $H_2O_2$ ), которые разрушают белки, липиды и ДНК микробных клеток [6, с. 103].

## **2. Материалы и методы исследования**

Синтез наночастиц оксида цинка и серебра был произведен при помощи метода химического взаимодействия в жидкой среде. После синтеза наночастицы были выделены и анализированы рентген дифракционным, микроскопическим и спектроскопическими методами.

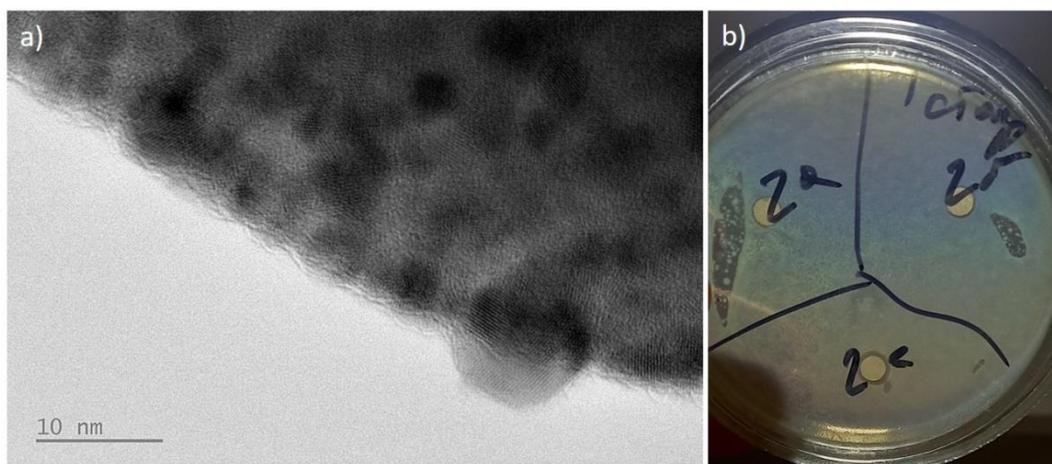
**Определение антимикробной активности синтезированных наночастиц оксида цинка и серебра.** Чувствительность бактерий к синтезированным наночастицам оксида цинка и серебра ZnO, Ag оценивали при помощи диск диффузионного метода на агаре Мюллера-Хинтона в соответствии с методическими указаниями приказа Министерства Здравоохранения Кыргызской Республики № 729 от 25.10.2018.

**Применение антибактериальной повязки с наночастицами оксида цинка и серебра в лечении ожоговых ран.** Были обследованы две группы людей. В первую группу входили пациенты детского возраста с ожоговой раной второй степени ( $n = 45$ ) в возрасте от 0 до 18 лет. Вторую группу составили взрослые пациенты в возрасте от 19 до 90 лет ( $n = 58$ ). Наблюдение проводили до и после лечения ожоговой раны, а также во время лечения.

## **3. Результаты и обсуждения**

Размеры и формы синтезированных наночастиц оксида цинка и серебра были анализированы ТЭМ микроскопией, на рис. 1а) видны наночастицы оксида цинка и серебра размером около 10 нм и менее округлой формы.

Учет результатов по диаметрам зон задержки роста тест-культуры вокруг дисков производили после инкубирования чашек с дисками содержащих наночастицы в течение 72 ч при температуре  $37^\circ C$ , рис. 1б).



**Рис. 1. а) ТЭМ рисунок синтезированных наночастиц оксида цинка и серебра; б) Антибактериальная активность синтезированных наночастиц оксида цинка в отношении бактерий *E. coli*.**



**Рис. 2. а) Ожоговая рана второй степени правого локтевого сгиба предплечья у взрослого пациента с наложенной марлевой повязкой содержащей наночастицы оксида цинка и серебра; б) ожоговая рана после 10 дней лечения**

Заживления ожоговых ран больных наблюдались в течение 10-12 дней после наложения антибактериальных повязок с наночастицами оксида цинка и серебра. На рисунке 2а) показаны ожоговая рана второй степени правого локтевого сгиба предплечья у взрослого пациента с наложенной марлевой

повязкой содержащей наночастицы оксида цинка и серебра; б) ожоговая рана после 10 дней лечения. Показатели заживления ожоговых ран больных детского возраста даны в таблице 1 и на рисунке 3.

**Таблица 1**

**Показатели заживления ожоговой раны пациента  
детского возраста 10 месяцев при применении повязки  
с наночастицами оксида цинка и серебра**

День измерения площади раны		% уменьшения площади раны
Исходная площадь, мм <sup>2</sup>		
1 сутки	40 мм <sup>2</sup>	-
2 сутки	26 мм <sup>2</sup>	35 %
5 сутки	15 мм <sup>2</sup>	62.5 %
7 сутки	7 мм <sup>2</sup>	82.5 %
10 сутки	2 мм <sup>2</sup>	95 %



**Рис. 3. Площадь заживления ожоговой раны у пациента  
детского возраста 4 года 7 месяцев в %**

### **Выводы**

Наночастицы серебра обладают антибактериальным, ранозаживляющим и выраженной антимикробной активностью. Получены наночастицы серебра из экстрактов растений для приготовления повязочных материалов пациентам с ожоговой раной второй степени. Получение и применение наночастиц позволяют решать многие проблемы в медицине, в ускорении процесса заживления ран, в снижении времени и затрат на лечение пациентов с различными раневыми процессами.

### **Список литературы**

1. Гребенюк Л. А., Грязных А. В., Кучин Р. В., Корюкин Д. А. Физиологические аспекты кожного покрова человека как проявление адаптации под влиянием различных факторов // Человек. Спорт. Медицина. 2019. № 2. С. 117-124.
2. Фаязов А. Д., Рузимуратов Д. А. Современные методы местного лечения ожоговых ран // Вестник экстренной медицины. 2012. №3. С. 97-103.
3. Абдуллаева Ж. Д., Абдуллаев Д. К., Калматов Р. К. Регенеративная активность кожного покрова и заживление ожоговой раны у взрослых и детей при ожогах второй степени // Бюллетень науки и практики. - 2024. - Т. 10. - №2. - С. 266-272. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/99/27>
4. Ржеусский С. Э. Наночастицы серебра в медицине. Вестник Витебского Государственного университета. - 2022. - Т. 21, 2, 15-24.
5. Станишевская И. Е., Стойнова А. М., Марахова А. И., Станишевский Я.М. Наночастицы серебра: получение и применение в медицинских целях. Разработка и регистрация лекарственных средств. 2016; (1):66-69.
6. Абдуллаева Ж. Д., Матаипова А. К., Эдилбекова А., Бабекова Н. А., Сагыналиева Н. С. Синтез наночастиц серебра, изучение структуры, свойств и применения в лечении ожоговых ран // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. № 4. С. 48-52. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/06>
7. Довнар Р. И., Смотрин С. М., Ануфрик С. С., Соколова Т. Н., Анучин С. Н., Иоскевич Н. Н. Антибактериальные и физико-химические свойства наночастиц серебра и оксида цинка // Журнал ГрГМУ. 2022. № 1. С. 98-107.

© Абдуллаева Ж.Д., Абдуллаев Д.К.,  
Абдураупова Н.М., Калматов Р.К.

УДК 616

**ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ СЛУЖБЫ  
ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ В УСЛОВИЯХ  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

**Энназарова Бурулкан Байышбековна**

лаборант

**Мамажакып уулу Чынгызбек**

к.м.н., доцент

Международный медицинский факультет,

Ошский государственный университет

**Аннотация:** Медицинское подразделение для защиты граждан определяется как специальная организация в общественном здравоохранении, функция которой заключается в обеспечении раненых в военной обстановке необходимыми медикаментами, и в устранении исходов стихийных бедствий, несчастных случаев на производстве и бедствий в спокойное время. В данной работе проанализированы некоторые данные о количестве оползней в Ошской области. Подготовлены вопросники к проведению анкетирования жителей Ошской области и города Ош по организации оказания медицинской помощи пострадавшим при ЧС.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации, оптимизация, МЧС, пострадавшие, качество оказания медицинской помощи, оползни, первая помощь.

**OPTIMIZATION OF THE ACTIVITIES OF THE MEDICAL SERVICE  
OF CIVIL PROTECTION SERVICE IN EMERGENCIES**

**Ennazarova Burulkan Baiyshbekovna**

Laboratory assistant

**Mamazhakyp uulu Chyngyzbek**

Candidate of medical sciences, associate professor

International Medical Faculty

Osh State University

**Abstract:** a medical unit for the protection of citizens is defined as a special organization in public health whose function is to provide the necessary medicines to the wounded in a military situation, and to eliminate the outcome of natural disasters, industrial accidents and disasters during quiet times. This article analyzes some data on the number of landslides in the Osh region. Questionnaires have been prepared for conducting a survey of residents in the Osh region and in Osh city on organizing the provision of medical care to emergency victims.

**Key words:** emergencies, optimization, emergency services, victims, quality of medical care, first aid.

## 1. Введение

В период с 2010 по 2020 гг. статданные о числе чрезвычайных ситуаций (ЧС) в Кыргызской Республике дают знать, что чрезвычайные ситуации выделены по уменьшению по Ошской, Джалал-Абадской, Чуйской, Баткенской, Иссык-Кульской, Нарынской, Таласской областям. Самое большее число чрезвычайных ситуаций наблюдалось в период с 2018 по 2019 г., самое малое число ЧС в 2017 году.

На сегодняшнее время обработка данных и основных источников и условий опасности показывает, что показатель риска для населения включая повторное возникновение ЧС в Кыргызстане довольно высокий. Количество людей в зонах риска Кыргызстана, т.е. проживающих в местах максимально возможного влияния ЧС природного и воздействия промышленных и сельскохозяйственных технологий, составляет около 3,5 млн. человек. Из них примерно 160 тыс. человек находятся в 80 бесперспективных и опасных для проживания местах и нуждаются в отселении. Настораживает тот факт, что более 3 млн. населения находятся в несейсмоустойчивых жилых домах. Частая оползневая опасность грозит примерно 400 населенным пунктам, где находятся более 40 тысяч населения [1].

Цель медицинской помощи и обеспечения пострадавших людей заключается в реализации транспорта для передвижения, предоставлении новых технологий, оборудования для работы в ЧС в условиях недоступности электрической энергии, и нехватке передвижных операционных блоков [2, с. 396].

Во время наблюдения сейсмической угрозы и опасности территории необходимо распределить эпицентры пространственно и учитывать частоту повторяемости землетрясений. С целью количественного анализа

повторяемости землетрясений готовят графики, показывающих средний период повторяемости сильных землетрясений [3, с. 29].

## **2. Материалы и методы исследования**

В этом исследовании применялись системный анализ, статический анализ, исторические анализы, анкетирование и риск-ориентировочный подходы [4, с. 44]. Рассмотрены условия, при которых произошли чрезвычайные ситуации на местности Ошской области. Объекты исследования: пострадавшие от ЧС, больные, жители Ошской области. Проведен анализ деятельности медицинской службы ГЗ (гражданской защиты) в г. Ош. Разработаны и внедрены в практику конкретные рекомендации по улучшению качества организации оказания медицинской помощи населению в условиях чрезвычайных ситуаций.

## **3. Результаты и обсуждения**

Учитывая обстоятельства, вместе с укреплением Вооруженных Сил Кыргызской Республики (ВС КР), мероприятия ГЗ играют значимую роль в безопасности государства.

Обеспечение необходимыми медицинскими принадлежностями населения КР, пострадавшего от военных действий или ЧС, возложено на медицинскую службу гражданской защиты. Первая медицинская помощь необходима и должна быть оказана при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях. Во время ЧС, несчастных случаев и инфекционных заболеваниях первая неотложная медицинская помощь может сохранить здоровье и жизнь пострадавшим. Восстановление жизни и здоровья людей в устранении медико-санитарных последствий аварий, катастроф и стихийных случаев считается первостепенной задачей государства.

Авторами проведено ознакомление с работой медицинской службы ГЗ города Ош и Ошского государственного университета. Кроме этого, выполнены соответствующие мероприятия на кафедре военно-медицинской подготовки и безопасной жизнедеятельности медицинского факультета. Совместно с начальником штаба ГЗ составлены планы работы штаба ГЗ ОшГУ на 2024-календарный год. Подготовлены вопросники к проведению анкетирования жителей Ошской области и города Ош по организации оказания медицинской помощи пострадавшим при ЧС. Проведены работы с сотрудниками МЧС по городу Ош и Ошской области, получены результаты мониторинга ЧС.

На период с 1991 по 2022 гг. в Кыргызской Республике было зафиксировано 593 оползневых стихийных бедствия и погибших 275 человек.

В Кыргызстане находятся более 4500 оползневых склонов, из которых примерно 1200 являются активными и угрожают более 540 населенным пунктам и 300 объектам инфраструктуры, дорогам и энергетическим объектам, больницам и школам. Примерно 5 тыс. домов с населением до 30 тыс. человек находятся под угрозой [5, с. 11]. В табл.1 приведены некоторые сведения об оползнях на территории Ошской области [6, с. 91].

**Таблица 1**

**Характеристики наиболее значительных оползней  
на территории Ошской области**

№	Наименование и место расположения оползня / дата схода оползня	Геометрические и иные характеристики оползня	Ущерб	Сумма осадков за период / мм
1	Оползень на правобережье р. Шорсу на участке Согот села Кара-Тарык / 20 апреля 2003 года	Объем – 1,5 млн м <sup>3</sup> ; ширина – 250 м	Разрушено 13 жилых зданий, 38 человек осталось без жилья	Сентябрь 2002–апрель 2003 г. / 650 мм
2	Оползень в селе Кара-Согот Кара-Сууского района / 17 апреля 2004 года	Объем – 63 тыс. м <sup>3</sup>	Погибло 5 чел.	Сентябрь 2003–апрель 2004 г. / 396 мм
3	Оползень «Кайнама» с левого склона р. Будалык над северной окраиной села Кайнама, 26 апреля 2004 года	Объем – 0,5 млн. м <sup>3</sup>	Разрушено 11 домов, 33 человека погребено	Сентябрь 2003 – апрель 2004 г. / 426 мм
4	Оползень в селе Курбу-Таш Жалпак-Ташского сельского округа Узгенского района / 23 апреля–20 мая 2017 года	Объем – 5 млн. м <sup>3</sup>	62 дома разрушено, также разрушены: детсад, магазин, мечеть, кладбище, 35 опор ЛЭП; перекрыта а/д Куршаб–Сарыташ; 90 га с/х угодий пострадало	Сентябрь 2016 – апрель 2017 г. / 569 мм



**Рис. 1. Оползень на дороге Ылай – Талаа – Гулчо в Ошской области,  
10 декабря 2024**

### **Выводы**

Медицинская помощь пострадавшим требует обеспечения необходимыми медицинскими препаратами, перевязочным материалом и другими необходимыми средствами. Во время землетрясения требуется оперативность медицинской помощи и медучреждения, дальнейшая оптимизация тактико-технических решений в организации и оказания помощи пострадавшим в экстремальных ситуациях является одной из основных задач Гражданской защиты населения.

### **Список литературы**

1. В Кыргызстане 80 крупных населенных пунктов находятся в очагах землетрясений URL: [https://24.kg/obschestvo/279508\\_vnbspkkyrgyzstane\\_80nbspkрупnyih\\_naselennyih\\_punktov\\_nahodyatsya\\_vnbspochagah\\_zemletryasenyi/](https://24.kg/obschestvo/279508_vnbspkkyrgyzstane_80nbspkрупnyih_naselennyih_punktov_nahodyatsya_vnbspochagah_zemletryasenyi/)
2. Маметов Р. Р., Маманазаров Д. Оптимизация оказания помощи пострадавшим при социально-политических экстремальных ситуациях в системе гражданской защиты населения в Кыргызской Республике // Здоровье и образование в XXI веке. - 2017. - №10. - С. 393-396.
3. Камчыбеков М. П., Мураталиев Н., Камчыбеков Ы. П., Ажыбек К. А. Сейсмичность территории вокруг города Ош, Кыргызстан // Вестник ИС НАН КР. - 2022.- № 2(20). - С. 24-31.

4. Мамажакып уулу Ч., Орозматов Т., Энназарова Б., Маматова Р. М. Оптимизация службы гражданской защиты Ошского государственного университета в условиях чрезвычайных ситуаций // Вестник ОшГУ. - 2024. - №4. - С. 42-48.

5. Атлас оползней на территории Кыргызской республики. Декабрь 2023 г. URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/931891/atlas-landslides-kyrgyz-republic-ru.pdf>

6. Сакыев Д. Ж., Загинаев Виталий В., Омурзакова Ш. А., Ыманбеков К. Ы. Оползневые опасные процессы на территории республики Кыргызстан и основные факторы, влияющие на активизацию оползней // Технологии гражданской безопасности. - 2023. - С. 86-92.

© Энназарова Б.Б., Мамажакып уулу Чынгызбек

## **ПСИХОГЕННОЕ ПЕРЕЕДАНИЕ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ОЖИРЕНИЯ**

**Павлюченко Александра Андреевна**  
студент

Научный руководитель: **Смирнова Светлана Николаевна**

кандидат биологических наук,  
доцент кафедры биологии медицинской  
Ордена Трудового Красного Знамени  
Медицинский институт им. С.И. Георгиевского  
ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

**Аннотация:** Ожирение является одной из основных проблем общественного здоровья в современном мире, оказывая значительное влияние на физическое и психическое здоровье человека. Одной из причин ожирения является психогенное переедание. Психогенное переедание объясняется как защитный механизм от негативных факторов, включая депрессивные чувства и тревожность. У таких пациентов наблюдаются симптомы внутреннего напряжения, мрачной безнадежности и склонность к изоляции. Процесс приема пищи смещает, хотя и временно, негативные эмоции в сторону более позитивного настроения. Больные ощущают себя неполноценными, уязвимыми и беспомощными. Переедание, снижение активности и последующий набор веса дают ощущение мнимой полноценности и защищенности: человек с лишним весом чувствует себя более сильным и уверенным. В некоторых случаях отмечается четкая взаимосвязь между появлением сильного аппетита и разочарованием. У больных с ожирением отмечается значительное увеличение устойчивого личностного беспокойства, которое рассматривается как базовое психологическое свойство, повышающее чувствительность к факторам стресса. Ситуационная (реактивная) тревога достигает уровня невроза. Характерной чертой психологической защиты у таких больных является преобладание защитных реакций в виде гиперкомпенсации. Такой вариант психологической защиты заключается в том, что личность избегает осознания неприятных или неприемлемых мыслей, чувств и действий посредством чрезмерного развития противоположных желаний. Внутренние побуждения трансформируются в их

субъективно воспринимаемые противоположности. Для таких больных характерны незрелые защитные механизмы, включающие в себя агрессию, проекцию собственных негативных представлений на других, а также регрессию к инфантилизму и отказ от поиска альтернативных решений. В данной статье рассматриваются взаимосвязи между ожирением и психологическими отклонениями, а также факторы, способствующие развитию депрессивных состояний и суицидального поведения у людей с избыточным весом. Обсуждаются механизмы, лежащие в основе этих взаимосвязей, и предлагаются рекомендации для профилактики и вмешательства.

**Ключевые слова:** компульсивное переедание, обжорство, психогенное переедание, ожирение, гиперфагическая реакция на стресс.

## **PSYCHOGENIC OVEREATING AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF OBESITY**

**Pavlyuchenko Alexandra Andreevna**

Scientific supervisor: **Smirnova Svetlana Nikolaevna**

**Abstract:** Obesity is one of the main public health problems in the modern world, having a significant impact on human physical and mental health. One of the causes of obesity is psychogenic overeating. Psychogenic overeating is explained as a protective mechanism against negative, especially depressive feelings and anxiety. They have symptoms of internal tension, gloomy hopelessness, and a tendency to isolation. The process of eating shifts — albeit temporarily — negative emotions towards a more positive mood. Patients feel inferior, vulnerable, and helpless. Overeating, decreased activity, and subsequent weight gain provide a sense of perceived usefulness and security: an overweight person feels stronger and less vulnerable. In some cases, there is a clear relationship between the appearance of a strong appetite and some kind of disappointment. In obese patients, there was a significant increase in persistent personal anxiety, which is considered as a basic psychological property that increases sensitivity to stressors. Situational (reactive) anxiety reaches the level of neurosis. A characteristic feature of psychological protection in such patients is the predominance of defensive reactions in the form of hypercompensation. This type of psychological defense consists in the fact that a person avoids awareness of unpleasant or unacceptable thoughts, feelings, and

actions through the excessive development of opposing desires. Inner urges are transformed into their subjectively perceived opposites. Such patients are characterized by immature defense mechanisms, including aggression, projection of their own negative beliefs on others, as well as regression to infantilism and refusal to search for alternative solutions. This article examines the relationship between obesity and psychological disorders, as well as factors contributing to the development of depressive states and suicidal behavior in overweight people. The mechanisms underlying these relationships are discussed and recommendations for prevention and intervention are proposed.

**Key words:** compulsive overeating, gluttony, psychogenic overeating, obesity, hyperphagic stress response.

Психогенное переедание, также известное как компульсивное переедание или обжорство, представляет собой нарушение пищевого поведения, характеризующееся неконтролируемым потреблением большого количества пищи в ответ на стрессовые ситуации. Это расстройство относится к группе психических заболеваний, наряду с анорексией и булимией.

Степень выраженности психогенного переедания может варьироваться: некоторые люди могут испытывать лишь отдельные эпизоды умеренного переедания, в то время как другие сталкиваются с регулярными приступами обжорства, которые могут напоминать булимию. Однако в отличие от булимии и анорексии психогенное переедание не сопровождается такими действиями, как вызов рвоты, использование слабительных средств или интенсивные физические нагрузки, направленные на компенсацию последствий переедания.

Согласно данным Росстата, в 2023 году 62,5% россиян старше 19 лет имели массу тела, соответствующую предожирению и ожирению. Для сравнения, в 2018 году этот показатель составлял 61,7%. В среднем уровень ожирения среди взрослых составляет 20–22%, однако в различных регионах страны он значительно варьируется.

Лечение этого расстройства требует профессионального подхода и проводится специалистами в области клинической психологии и психотерапии.

Причины: специалисты выделяют три основные группы факторов, способствующих развитию психогенного переедания: биологические, психологические и социальные.



Рис. 1

Среди биологических факторов ключевую роль играет наследственная предрасположенность. В настоящее время исследователи выявили три гена, которые могут способствовать набору лишнего веса из-за регулярного потребления большого количества пищи и повышают вероятность возникновения психогенного переедания.

Первый из этих генов, GAD2, отвечает за выработку гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) в головном мозге. Эта кислота взаимодействует с нейропептидом Y, что приводит к стимуляции аппетита. У людей с активной формой этого гена наблюдается повышенная склонность к перееданию.

Второй ген, Taq1A1, связан с низким уровнем дофамина. Носители этого гена медленнее принимают решения, позже ощущают насыщение и дольше испытывают удовольствие от еды.

Третий ген, FTO, предрасполагает к избыточному весу и перееданию, даже если человек не испытывает голода.

Кроме этого, наследственные особенности характера и личности, а также предрасположенность к определённым психическим расстройствам, таким как депрессия и тревожные расстройства, также могут играть значительную роль в развитии психогенного переедания.

Основной психологической причиной, способствующей развитию психогенного переедания, является неспособность человека справляться с неприятными эмоциями, которые могут возникать в результате внутренних конфликтов или внешних неблагоприятных обстоятельств. Непосредственным стимулом к употреблению большого количества пищи становятся такие эмоциональные состояния, как страх, тревога, вина, обида или ощущение собственного бессилия и невозможности изменить сложившуюся ситуацию. Пациенты, страдающие от психогенного переедания, часто имеют заниженную самооценку и чувствуют себя неполноценными, а также неспособными соответствовать ожиданиям окружающих людей.

В детстве многие из этих больных нередко страдали от конфликтов в семье, проблемного воспитания или сложных отношений с взрослыми людьми. Многие пациенты с раннего возраста привыкли «заедать» свои отрицательные эмоции, так как не получали достаточной эмоциональной поддержки от своих родителей. Значительное влияние на возникновение психогенного переедания оказывают усвоенные с детства пищевые привычки, в частности — привычка употреблять много жирной и сладкой пищи, использование больших тарелок, а также принятие пищи при отсутствии чувства голода «за компанию» или «потому что так принято». Подобные стереотипы пищевого поведения нарушают способность мозга контролировать чувство насыщения и в сочетании с другими факторами риска увеличивают вероятность развития психогенного переедания.

Еще одним важным фактором, способствующим развитию психогенного переедания, является социальное давление, которое проявляется в современном обществе. В нашей культуре существует ярко выраженный культ стройности, где отсутствие лишнего веса часто рассматривается как один из основных признаков женской красоты. Это общественное мнение усугубляет у женщин чувство собственной неполноценности, вызывает у них чувство вины и заставляет людей, страдающих от психогенного переедания, прибегать к употреблению пищи как способу справиться с отрицательными эмоциями. В результате этого формируется порочный круг, в котором множество различных

факторов взаимно «подпитывают» и усиливают друг друга. Неспособность регулировать собственные пищевые привычки приводит к постоянному снижению эмоционального фона и росту уровня тревожности, что, в свою очередь, еще больше усугубляет проблему психогенного переедания.

Также можно выделить связь между психогенным перееданием и головным мозгом. При изучении людей, страдающих от нарушений пищевого поведения, возникло предположение о связи компульсивного переедания с межполушарной асимметрией, то есть с неравномерным распределением психических процессов между правым и левым полушариями головного мозга. Правое полушарие созревает значительно раньше левого и отвечает за такие аспекты, как привязанность, телесная память и эмоции, а также за те ощущения в теле, которые возникают изнутри. В то время как левое полушарие управляет логикой и восприятием окружающего мира, разделяя вещи на «чёрное и белое».

Пациенты, страдающие от компульсивного переедания, часто избегают различных проявлений своих чувств. Подавление эмоционального опыта связано с усиленной активностью правого полушария: когда человек сталкивается с сильным всплеском эмоций, он не может с ними справиться, и правое полушарие начинает их подавлять. В результате эти эмоции переходят в левое полушарие, где происходит их логическая переработка.

Таким образом, человек начинает заедать невыраженные эмоции, что приводит к формированию определённого типа пищевого поведения, часто наблюдаемого при компульсивном переедании. Кроме того, выбор любимой пищи также осуществляется мозгом: он анализирует электрическую активность и химические реакции, классифицируя их на положительные и отрицательные.

Симптомы и последствия: психогенное переедание характеризуется тем, что человек потребляет большое количество пищи, несмотря на отсутствие чувства голода. Люди, страдающие от этого расстройства, едят в моменты нервного напряжения, когда испытывают обиду, унижение, беспомощность, вину или разочарование. Они заедают плохое настроение, грусть или скуку. Приступы обжорства могут продолжаться около двух часов, в течение которых пациенты теряют контроль над количеством потребляемой пищи и не ощущают насыщения. Эпизод обычно завершается чувством переполненности желудка, а также ощущениями вины, стыда и отвращения к себе. Регулярное употребление больших объёмов пищи приводит к набору веса.

Нарушения пищевого поведения при психогенном переедании проявляются исключительно в одиночестве. Когда рядом находятся другие

люди, больные едят в нормальных количествах и не испытывают особых трудностей с контролем над своим пищевым поведением. Пациенты часто перекусывают в течение дня, прячут или запасают пищу для того, чтобы съесть ее позже, когда никто не видит. Попытки регулировать количество и частоту приемов пищи с помощью волевых усилий оказываются неэффективными. Это приводит к снижению самооценки, разочарованию в себе и ощущению беспомощности.

Психогенное переедание также увеличивает вероятность развития различных психических расстройств и соматических заболеваний. Люди с этой патологией чаще страдают от депрессии и могут столкнуться с расстройствами тревожного спектра. В некоторых случаях, пытаясь справиться с чувством вины, стыда и беспомощности, пациенты начинают употреблять алкоголь и успокоительные препараты, что может привести к развитию зависимости от алкоголя или лекарственных средств. Кроме того, из-за набора веса при психогенном переедании возрастает риск возникновения таких заболеваний, как гипертоническая болезнь, сахарный диабет, коксартроз, гонартроз, желчекаменная болезнь и ряд других заболеваний.

Основные осложнения: физические осложнения, связанные с ожирением, включают нарушения в работе сердечно-сосудистой системы, такие как инфаркт и гипертония, а также эндокринные патологии, апноэ во сне и различные заболевания желудочно-кишечного тракта, например, гастроэзофагеальную рефлюксную болезнь (ГЭРБ). Эти проблемы часто возникают после того, как развивается ожирение.

Психические осложнения могут проявляться в виде депрессивных расстройств, отсутствия самоконтроля и низкой самооценки. Эти психические состояния могут быть как причиной, так и следствием компульсивного переедания. К другим психическим проблемам также относятся социальная изоляция и возникающие из-за этого трудности на работе и в личной жизни. Эти осложнения развиваются на фоне страха, что окружающие могут увидеть, сколько человек способен съесть за один раз, а также из-за опасений осуждающих комментариев относительно веса, особенно если пациент находится на стадии предожирения.

Некоторые проявления и осложнения, связанные с компульсивным перееданием, могут напоминать симптомы нервной булимии. К ним относится злоупотребление слабительными и мочегонными средствами, что может

привести к различным проблемам с желудочно-кишечным трактом (ЖКТ). Также наблюдается намеренное вызывание рвоты, в результате чего на костях пальцев могут появляться мозоли.

Человек, страдающий от компульсивного переедания, часто и быстро поглощает пищу, что создает значительную нагрузку на ЖКТ. Если у пациента уже имеется первая степень ожирения, дыхательная система начинает работать на пределе своих возможностей. Это может привести к другим осложнениям, таким как одышка, апноэ во сне, повышенная сонливость и другие проблемы.

Кроме того, неразборчивое питание вызывает у человека чувство вины и отвращения к себе и своему телу. Эти негативные эмоции могут стать причиной возникновения суицидальных мыслей, что делает ситуацию еще более серьезной и требует внимания и помощи.

Диагностика и лечение: диагноз психогенного переедания ставят на основании беседы с пациентом, в ходе которой выясняют причины набора лишнего веса. В ходе диагностики психогенного переедания важно исключить наличие нарушений настроения и психических расстройств, которые могут быть вызваны избыточным весом, но не связаны с приступами потери контроля над количеством потребляемой пищи. К таким расстройствам относятся тревожные и депрессивные расстройства, которые могут возникать в результате переживаний по поводу утраты привлекательного внешнего вида, изменений в отношениях с окружающими, а также отсутствия желаемых результатов при соблюдении различных диет и других подобных ситуаций.

Основным методом лечения психогенного переедания является психотерапия, которая включает в себя несколько подходов. В частности, используются когнитивно-поведенческая терапия, интерперсональная терапия и диалектическая поведенческая терапия. В процессе когнитивно-поведенческой терапии психолог работает с пациентом, помогая ему научиться выявлять те мысли, которые провоцируют психологический импульс к приступу обжорства. Таким образом, пациент получает возможность отслеживать связь между своим эмоциональным состоянием и эпизодами переедания. После этого он учится прерывать эту связь на начальном этапе, применяя различные приемы и техники расслабления, что способствует более эффективному контролю над своим пищевым поведением.

Основной задачей интерперсональной терапии при психогенном переедании является выявление проблем, связанных с межличностными

отношениями, и устранение их путем улучшения коммуникативных навыков. Эта методика позволяет существенно уменьшить количество отрицательных эмоций, возникающих в процессе общения, что, в свою очередь, минимизирует количество импульсов к приступам переедания. Диалектическая поведенческая терапия представляет собой сочетание медитативных техник и приемов когнитивно-поведенческой терапии. В ходе этой терапии пациент, страдающий от психогенного переедания, обучается контролировать свои эмоции и быстро устранять последствия стресса.

Индивидуальную психотерапию обычно сочетают с групповыми занятиями. Во время этих групповых занятий участники учатся формировать здоровый пищевой рацион, получают поддержку от людей, имеющих аналогичные проблемы, и делятся своим опытом борьбы с этой болезнью. Психологи и психотерапевты, которые специализируются на лечении психогенного переедания, работают в тесном сотрудничестве с диетологами. В процессе терапии проводится работа по изменению диеты, установлению четкого графика приема пищи и другим важным аспектам. В отдельных случаях психотерапию и диетотерапию дополнительно поддерживают медикаментозной терапией для достижения более эффективных результатов.

При лечении психогенного переедания иногда применяются препараты, которые помогают подавить аппетит. Однако стоит отметить, что использование таких медикаментов ограничено из-за серьезных побочных эффектов, которые они могут вызывать. В случаях, когда у пациента также присутствуют тревожные или депрессивные расстройства, врачи могут назначать антидепрессанты. Эти лекарства оказывают влияние не только на общее настроение человека, но и способствуют уменьшению количества приступов обжорства. Тем не менее, важно понимать, что антидепрессанты не следует рассматривать в качестве основного метода лечения психогенного переедания. Отмена этих препаратов без соответствующей психологической поддержки может привести к рецидивам и ухудшению состояния пациента.

В целом, психогенное переедание обычно хорошо поддается лечению, и прогноз для пациентов в большинстве случаев является благоприятным.

Лишний вес или прибавка в весе служат признаком нашей материальной необеспеченности, эмоциональной неуверенности по отношению к близкому или отдаленному будущему. Они также означают, что человеку трудно принять те периоды его жизни, когда ему чего-то не хватало, когда он испытывал нужду.

Здесь перед нами предстает первый тип бессознательной неуверенности, часто не ощущаемого страха неудачи. Тем не менее, люди испытывают потребность запасаться на случай «возможного дефицита» или чтобы «избежать нового дефицита».

Второй тип — это неуверенность по отношению к внешнему миру. Страх столкнуться с ним против своей воли, рискнуть и не преуспеть, оказаться «неимущим» приводит к тому, что человек тоже начинает создавать запасы. Вдобавок это позволяет обезопасить себя от внешнего мира, защититься подушкой из плоти или жира. Впрочем, толстые люди очень часто бывают нежными и уязвимыми и очень нуждаются в том, чтобы их «успокоили».

Последний тип расстройства, способный скрываться за чрезмерной прибавкой в весе, намного коварнее и серьезнее, так как носит негативный характер. В действительности речь идет о попытке шельмования самого себя или о самобичевании. Это позволяет ему обесценить собственный образ, чтобы снова иметь возможность сказать: «Ты же видишь, что ты нездоров, нехорош, некрасив, что тебя нельзя полюбить». Человек окольным путем стремится обезобразить свой образ в собственных глазах, а также в глазах других людей.

Но за всеми этими тремя уровнями смыслов скрывается общая основа. Это основа эмоциональных отношений с семьёй, которые не были уравновешены и которые человек стремится компенсировать. Когда доминирует эта составляющая, тогда динамика питания, булимия или анорексия превращаются в дополнительное средство, акцентирующее это сообщение.

### **Выводы**

Психогенное переедание — это серьезное расстройство, которое требует комплексного подхода к лечению. Оно связано не только с физическим аспектом питания, но и с эмоциональным состоянием человека. Осознание проблемы — это первый и важный шаг на пути к выздоровлению. Важно помнить, что помощь доступна, и восстановление возможно. Каждый случай уникален, и подход должен быть индивидуализированным для достижения наилучших результатов. Это может включать психотерапию, работу с диетологом, поддержку со стороны близких и, в некоторых случаях, медикаментозное лечение.

Ключевым моментом является создание безопасной и поддерживающей среды, где человек сможет открыто обсуждать свои чувства и проблемы, не

испытывая стыда или вины. Понимание своих триггеров и разработка здоровых стратегий работы с эмоциями помогут снизить вероятность возникновения эпизодов переедания.

Кроме того, важно развивать навыки осознанного питания, которые помогут лучше понимать сигналы своего тела и принимать более осознанные решения относительно еды. Это включает в себя внимание к процессу еды, наслаждение каждым кусочком и понимание разницы между физическим голодом и эмоциональными потребностями.

Диагностика и лечение психогенного переедания требуют комплексного подхода. Важно учитывать психологические факторы и проводить дифференциальную диагностику с другими расстройствами пищевого поведения и психическими заболеваниями. Основным методом лечения является психотерапия.

Психогенное переедание — это не просто проблема с пищей; это сигнал о том, что необходимо обратить внимание на свое эмоциональное и психологическое состояние. С правильной поддержкой и ресурсами возможно не только преодоление этого расстройства, но и обретение более здорового отношения к себе и своему телу.

### **Список литературы**

4. <https://www.krasotaimedicina.ru/diseases/psychiatric/binge-eating-disorder>
5. <https://probolezny.ru/kompulsivnoe-pereedanie/?ysclid=m5s2kazaqi524603592>
6. Мишель Одул «О чём это болит?». -2023. – С. 224
7. Сычева Т. Ю., Султанова А. Н., Слугин А. В., кустова Е. А. Клинико-психологические особенности лиц с нарушениями пищевого поведения // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Наука и социум». — 2020. — С. 159-165.
8. Херрин М., Мацумото Н. Расстройства пищевого поведения: руководство для родителей. Поддержка самооценки, здорового питания и позитивного образа тела / пер. с англ. М. Б. Сологуб. — СПб.:Диалектика, 2022. — 448 с.
9. Кузьменко Ф. Г. Мозговодство. Путь к счастью и удовлетворению. — М.: Эксмо, 2020. — 288 с.

10. Лиджи-Горяева А. А. Классификация психосоматических расстройств // Инновационная наука. — 2020. — № 1. — С.116-119.
11. Стоссел, С. Век тревожности. Страхи, надежды, неврозы и поиски душевного покоя / С. Стоссел - М.: Альпина нон-фикшн, 2016 – 464 с.

© А.А. Павлюченко, 2025

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ  
МАТРИЦЫ ИЗ СМЕСИ ПОЛИ(МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ)/  
ПОЛИ(БУТИЛЕНСУКЦИНАТА), АРМИРОВАННОЙ  
ДЛИННЫМИ ЛЬНЯНЫМИ ВОЛОКНАМИ**

**Вафина Разина Ришатовна**

магистр

ФГБОУ ВО «Казанский национальный  
исследовательский технологический университет»

**Аннотация:** Данное исследование сосредоточено на изучении полностью биоразлагаемых композитов на основе матрицы полимолочной кислоты (PLA) и полибутиленсукцината (PBS), армированной льняными волокнами. Основная задача заключается во включении льняных волокон в полимерную матрицу размером в несколько миллиметров. Цель заключается в определении оптимальных параметров производственных процессов, которые позволяют разрабатывать удовлетворительные продукты, представляющие приемлемые механические свойства.

**Ключевые слова:** PCL, PBS, SKP, биоразлагаемый, термопластик, экология, термические свойства, механические свойства.

**ON THE DEVELOPMENT OF A GREEN COMPOSITES  
BASED ON POLY (LACTIC ACID)/ POLY (BUTYLENE SUCCINATE)  
BLEND MATRIX REINFORCED BY LONG FLAX FIBERS**

**Vafina Razina Rishatovna**

**Abstract:** this study focuses on the investigation of fully biodegradable composites based on a polylactic acid (PLA) and polybutylene succinate (PBS) matrix reinforced with flax fibers. The main objective is to incorporate flax fibers into a polymer matrix of a few millimeters in size. The objective is to determine the optimal parameters of the manufacturing processes that allow the development of satisfactory products that present acceptable mechanical properties.

**Key words:** PCL, PBS, SKP, biodegradable, thermoplastic, ecology, mechanical properties, thermal properties.

В настоящее время большие усилия были направлены на изучение, которые в дальнейшем приведут к разработке, экологически чистых композитов на основе биоразлагаемых полимеров в качестве матриц и натуральных волокон в качестве армирующих материалов [1, с. 15]. В этом контексте различные натуральные волокна на растительной основе используются для армирования полимерных матриц композитов. Концепция использования растительных волокон, и в частности льняных волокон, в качестве армирования композитных материалов, получает все большее распространение с каждым днем из-за их различных преимуществ (биоразлагаемость, механические свойства, плотность).

Согласно обзору литературы [3, с. 28], можно выделить шесть основных типов натуральных волокон: 1) лубяные волокна (джут, лен, пенька, рами и кенаф) [7, с. 75], 2) листовые волокна (абака, сизаль и ананас), 3) семенные волокна (койр, хлопок и капок), 4) сердцевинные волокна (кенаф, пенька и джут), 5) волокна травы и тростника (пшеница, кукуруза и рис) и 6) все остальные типы (древесина и корни) [5, с. 126].

Аналогично, значительное внимание уделялось использованию биоразлагаемых полимеров в качестве экологически чистых материалов [6, с. 137]. В частности, поли(молочная кислота) (PLA) и поли(бутиленсукцинат) (PBS) являются одними из наиболее используемых термопластиков в этом контексте из-за их хорошей биоразлагаемости, термической стабильности, технологичности и механических свойств. Фактически, PLA является одним из наиболее предпочтительных и широко используемых как экологический и устойчивый материал (высокая прочность, высокий модуль и хорошая прозрачность), но его использование остается ограниченным его собственными недостатками, такими как хрупкость (хрупкость), плохая прочность расплава, низкая прочность и низкая термическая стабильность, [8, с. 99]. Кроме того, его механические свойства могут быть улучшены путем смешивания с PBS. Согласно Chaiwutthinan et al., [8, с. 3], смешивание PLA с другими биоразлагаемыми полимерами, такими как PBS, придает более высокую гибкость и термическую стабильность, сохраняя при этом биоразлагаемость продуктов. Также сообщалось, что композит PLA и PBS демонстрирует хорошую биосовместимость, термическую стабильность и механические свойства [1, с. 23]. Однако [2, с. 56] сообщили, что содержание PBS в смеси PBS/PLA не должно превышать 20% (мас./мас.) в их исследовании смешиваемости полиэфиров PLA и PBS. Итак, можно сделать вывод, что вплоть

до подходящего соотношения 20% (мас./мас.) эти два биоразлагаемых полимера смешиваются, и фаза PBS может быть хорошо диспергирована в матричной фазе PLA. Кроме того, основываясь на результатах некоторых авторов, после морфологической [10, с. 7], механической [9, с. 74] и термической [1, с. 51] характеристики смесей PLA-PBS с различным содержанием PBS: 10, 15 и 20% по весу относительно PLA, 80% PLA, смешанные с 20% PBS, по-видимому, являются наилучшей адаптированной формулой [11, с. 35], которая гарантирует действительный компромисс для поддержания и модуляции механических и термических свойств смеси PLA/PBS, а также ее топографии [10, с. 19]. Хотя смешивание PLA/PBS дает хороший компромисс по сравнению с их собственными свойствами, но добавление волокон, безусловно, дает другие преимущества с точки зрения улучшения механических, термических, а также абсорбционных (в связи с биоразлагаемым характером) свойств. Однако, как сообщается в литературе, в целом механические свойства композитов, армированных натуральными волокнами, остаются зависящими от различных параметров, таких как объемная доля волокон и их ориентация в композитном материале, тип волокна, соотношение сторон волокна, адгезия волокна к матрице, передача напряжения на границе раздела [4, с. 55]. Бурмо и др. [11, с. 13] сообщили, что конечные свойства композита в целом коррелируют с соотношением сторон и жесткостью волокон. Армирование матрицы смеси PLA/PBS (80:20) крафт-целлюлозой из сладкого бамбукового крахмала (SKP) было разработано в [7, с. 178] для определения термических, механических, барьерных и физических свойств полученного композита. Было обнаружено, что SKP 5% (w/w) обеспечивает армирование полимерной матрицы PLA/PBS. С другой стороны, из-за низкого термического сопротивления растительных волокон большинство технологических маршрутов, используемых для этих биокомпозитов, таких как экструзия, литье под давлением и т. д., значительно влияют на волокна [11, с. 195]. В последнее время процесс моделирования методом послойного наплавления (FDM) является одной из наиболее часто используемых технологий аддитивного производства, применяемых к биокомпозитам, армированным натуральными волокнами [13, с. 90]. Действительно, этот новый процесс не требует уровней давления, сопоставимых с теми, которые используются в обычных процессах экструзии или литья под давлением [12, с. 181]. Кроме того, печать FDM имеет несколько преимуществ, например, низкую стоимость печатающего устройства, разнообразие недорогих нитей и возможность одновременного осаждения нескольких материалов

(несколько экструзионных сопел) [12, с. 201]. Это оправдывает его широкое применение в различных отраслях промышленности, таких как автомобилестроение, авионавтика, строительство и медицина для быстрого прототипирования [13, с. 65]. Несмотря на эти многочисленные преимущества, все еще отсутствует понимание влияния параметров производства или обработки на механические свойства, задействованные в этой новой технологии процесса FDM [12, с. 16]. Кроме того, к сожалению, 3D-печатные изделия FDM с чистыми полимерами в целом демонстрируют ограниченные характеристики [7, с. 2]. Поэтому нити из полимерного композита, армированного натуральными волокнами (NFRPC), привлекают внимание, поскольку они экономичны, биоразлагаемы и обеспечивают удовлетворительные механические свойства. Однако, насколько известно авторам, существует лишь несколько исследований, посвященных этой области. Вот почему необходимо решить реальные проблемы, чтобы разработать полимерные композиты, армированные натуральным волокном, для процесса FDM 3D-печати. Таким образом, не было проведено ни одного исследования, посвященного изучению PLA, PBS и их смеси 80PLA/20PBS, а также композита 80PLA/20PBS/20%FLAX и льняных волокон, подвергнутых воздействию точно такой же среды, с упором на потерю массы и потерю механических свойств.

### **Выводы**

Выводы показывают, что использование натуральных армирующих материалов в композите способствует уменьшению углеродного следа и энергозатрат при производстве, а также расширяет область применения таких композитов в различных отраслях — от упаковки до строительства. Важно отметить, что дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к созданию новых, более эффективных и экологичных материалов, что в свою очередь будет способствовать переходу к устойчивому производству и потреблению.

### **Список литературы**

1. Larguech, S., Triki, A., Ramachandran, M., Kallel, A. Диэлектрические свойства джутовых волокон, армированных поли (молочной кислотой)/поли (бутиленсукцинатом), смесь матрицы // *Journal of Polymer Engineering*. 2021. Т. 29. № 4. С. 1240–1256. DOI: 10.1515/polyeng-2021-0056.

2. Bhatia, A., Gupta, R.K., Bhattacharya, S.N., Choi, H.J. Совместимость биоразлагаемых смесей поли (молочной кислоты) (PLA) и поли (бутиленсукцината) (PBS) для упаковки // *Korean-Australian Rheology Journal*. 2007. Т. 19. № 3. С. 125–131.

3. Faruk, O., Bledzki, A.K., Fink, H.P., Sain, M. Биокompозиты, армированные натуральными волокнами: 2000–2010 // *Progress in Polymer Science*. 2012. Т. 37. № 11. С. 1552–1596. DOI: 10.1016/j.progpolymsci.2012.04.003.

4. Mishra, R., Wiener, J., Militky, J., Petru, M., Tomkova, V., Novotna, J. Биокompозиты, армированные натуральными волокнами: сравнительный анализ термических, статических и динамико-механических свойств // *Fibers and Polymers*. 2020. Т. 21. № 3. С. 619–627. DOI: 10.1007/s12221-020-9203-1.

5. Ludwiczak, J., Frackowiak, S., Leluk, K., Hanus-Lorenz, B. Полностью биоразлагаемый композит PLA/PBS, армированный древесной мукой // *Cellulose Chemistry and Technology*. 2019. Т. 53. № 9–10. С. 955–962.

6. Zhang, X., Wang, X. Влияние карбоновой кислоты на кристаллизацию и механические свойства смесей PLA/PBS // *Polymer Science, Series A*. 2018. Т. 60. № 3. С. 332–341. DOI: 10.1134/S0965542518030144.

7. Rasheed, M., Jawaid, M., Parveez, V. Нанокристаллы целлюлозы на основе бамбукового волокна/поли (молочная кислота)/поли (бутиленсукцинат) нанокомпозиты: морфологические, механические и термические свойства // *Полимеры*. 2021. Т. 13. № 7. С. 1076. DOI: 10.1134/S2077397521070157.

12. Chaiwutthinan, P., Pimpan, V., Chuayjuljit, S., Leejarkpai, T. Биоразлагаемые пластики, полученные из поли (молочной кислоты), поли (бутиленсукцината) и микрокристаллической целлюлозы, извлеченной из отходов хлопчатобумажной ткани с удлинителем цепи // *Journal of Polymers and the Environment*. 2015. Т. 23. № 1. С. 114–125. DOI: 10.1007/s10924-014-0680-6.

13. Bourmaud A., Baley C. Влияние термомеханической обработки на механические свойства биокompозитных льняных волокон, оцененное методом наноиндентирования // *Polym. Degrad. Stab*. 2010. Т. 95. № 9. С. 1488–1494.

14. Le Duigou A., Castro M., Bevan R., Martin N. 3D-печать древесноволокнистых биокompозитов: от механической до функциональности приведения в действие // *Mater. Des*. 2016. Т. 96. С. 106–114.

15. Heidari-Rarani M., Rafiee-Afarani M., Zahedi A.M. Механическая характеристика FDM 3D-печати композитов PLA, армированных непрерывным углеродным волокном // *Compos*.

16. Wang X., Jiang M., Zhou Z., Gou J., Hui D. 3D-печать композитов из полимерной матрицы: обзор и перспективы // Compos. B Eng. — 2017. — Т. 110. — С. 442–458.

17. Lee C.H., Padzil F.N.B.M., Lee S.H., Ainun Z.M.A.A., Abdullah L.C. Потенциал использования природного волокна для армирования полимерных филаментов PLA для аддитивного производства методом точечного нагрева (FDM): обзор // Polymers. — 2021. — Т. 13, № 9. — С. 1407.

© Вафина Р.Р.

**СЕКЦИЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ  
НАУКИ**

**УДК 633.174: 631.559**

**ВЛИЯНИЕ ГОДА УРОЖАЯ СЕМЯН НА РОСТ,  
РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРГО**

**Стоянова Елена Михайловна  
Дикусар Илья Юрьевич  
Гораш Михаил Константинович**  
магистранты  
ГОУ «Приднестровский государственный  
университет им. Т.Г. Шевченко»

**Аннотация:** Ключевое значение проведенного исследования связано с изучением и анализом влияния сроков хранения семенного материала на рост, развитие и продуктивность сорго зернового. Проведенные нами лабораторные исследования показали, что энергия прорастания и всхожесть выше у семян трехлетнего срока хранения. Опыт, проведенный в полевых условиях Агробиостанции ПГУ им. Т.Г. Шевченко подтвердил положительное влияние сроков хранения на количественные и качественные показатели сорго гибрида ЕС Элизэ. В наших исследованиях год урожая оказывал прямое влияние на рост, развитие и продуктивность сорго. В полевых условиях все показатели были выше от использования на посев семян урожая 2021 года.

**Ключевые слова:** сорго, семена, хранение, посевные качества, фенология, биометрия, продуктивность.

**THE IMPACT OF THE SEED HARVEST YEAR ON THE GROWTH,  
DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF SORGHUM**

**Stoyanova Elena Mikhailovna  
Dikusar Ilya Yurievich  
Gormash Mikhail Konstantinovich**

**Abstract:** The key importance of the conducted research is related to the study and analysis of the effect of seed storage periods on the growth, development and productivity of grain sorghum. Our laboratory studies have shown that the germination energy and germination rate are higher for seeds with a three-year shelf

life. The experience conducted in the field at the Agrobiostation of the T.G.Shevchenko PSU confirmed the positive effect of shelf life on the quantitative and qualitative indicators of the EU Elize hybrid sorghum. In our research, the harvest year had a direct impact on the growth, development, and productivity of sorghum. In the field, all indicators were higher from the use for sowing seeds of the 2021 harvest.

**Key words:** sorghum, seeds, storage, sowing qualities, phenology, biometrics, productivity.

Продуктивность растений в полевых условиях зависит от множества факторов, таких как почвенно-климатические условия, технология возделывания, качество семенного материала. Регулируемыми факторами являются условия хранения посевного материала, всхожесть, чистота, фракционный состав.

Исследованиями Кристенсен К.М. (1978), Бахарева Н.В., Гусева В.В., Халикова М.М., Есковой В.С., Храмова А.В. доказано, что посевные качества семян сорго зависят от видового разнообразия, пленчатости, зоны возделывания [1, 2].

Качество семян видов сорго, выращиваемых в разных регионах определяется техническими требованиями (ГОСТ-11229-75) касательно сортовой чистоты и [3].

### **Материалы и методы исследований**

Методы исследований: лабораторный, полевой, сравнительный анализ [4, 5].

Целью исследования являлось выявление зависимости роста, развития и продуктивности сорго в зависимости от сроков хранения семенного материала.

Объект исследований – семена сорго зернового ЕС Ализэ.

Организация полевых опытов, наблюдения и учеты осуществляли на основе методики полевого опыта Б.А. Доспехова [4]. При закладке опытов использовали метод расщепленных блоков. Опыты 1-факторные в 3-х повторностях. Учетная площадь делянки 10 м<sup>2</sup>.

Предшественник – озимая пшеница. Посев по годам проводили 6 мая, 29 и 14 апреля семенами урожая 2021, 2022, 2023 годов.

Опыт по определению влияния сроков хранения посевного материала сорго на энергию прорастания и лабораторную всхожесть, проведенный в

лабораторных условиях кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции показал, что семена трехлетнего срока хранения показали высокие результаты всхожести, на уровне 98%. Для подтверждения или опровержения лабораторных результатов, в условиях Агробиостанции ПГУ им. Т.Г. Шевченко проведены исследования по определению влияния сроков хранения на рост, развитие и продуктивность сорго.

Почвы Агробиостанции - аллювиальные, луговые техногенно преобразованные, хорошо структурированные, слабо гумусированные с выраженной щелочной реакцией [6].

Погодные условия в годы исследований были неоднородными и оказывали влияние рост и развитие растений сорго в течение вегетации.

**Таблица 1**

**Метеорологические показатели по годам, АМС г. Тирасполь**

Месяц	Среднемесячные		2022		2023		2024	
	Средне-сут. темпер. возд.	Сумма осадков, мм						
Апрель	10,4	31,7	10,8	37,2	10,0	85,0	14,3	49,5
Май	16,3	48,9	16,3	22,5	15,8	30,0	15,8	39,9
Июнь	20,1	69,8	22,0	16,0	21,1	67,0	22,9	80,0
Июль	22,0	57,9	25,7	19,5	24,1	49,0	25,6	14,2
Август	21,3	50,9	24,4	41,1	25,3	32,0	24,8	50,0
Сентябрь	16,1	43,1	16,8	66,0	20,8	3,1	19,7	79,0
среднее	17,7	302,3	19,3	202,6	19,5	236,1	20,5	312,6

Агротехника в опытах. С осени после уборки предшественника проведено дискование с последующей вспашкой. Сеяли вручную, с шириной междурядий 60 см, норма высева 3.5 кг/га (из расчета 100 тыс. шт/га), на глубину 4-6 см, с последующим прикатыванием. В период вегетации после появления массовых всходов проведено рыхление с удалением сорной растительности. Второе рыхление провели в период цветения. Уборку опытных делянок провели вручную, срезая секатором метелки сорго - 29.09.2022, 4.10.2023, 31.08.2024 г.

В период вегетации на опытном участке проведены наблюдения и учеты:

- фенологические наблюдения по фазам роста и развития;
- биометрические показатели на основе Методики Государственного сортоиспытания;
- учет засоренности методом точного количественного учета;
- учет продуктивности и урожая;
- экономическая эффективность возделывания сорго зернового по общепринятой методике.

Отмечали даты появления единичных и полных всходов, выход в трубку, выметывание, цветение, созревание. Биометрические измерения проведены в период цветения и перед уборкой, брали по 5 растений каждого варианта в трех повторениях. Учет засоренности проведен за 2 недели до уборки.

### **Результаты и обсуждение**

Единичные всходы появились по годам, 20.05, 12.05, 5.05, массовые практически одновременно – 25.05.2022, 17.05.2023, 15.05.2024 года соответственно.

Трехлетний срок хранения семян оказал благоприятное влияние по полевою всхожест сорго. Всходы были дружными, темно-зелеными, густыми, свежубранные семена плохо всходили, были ослабленными. На варианте с посевным материалом урожая 2022 года состояние посевов в период массовых всходов практически не отличалось от семян урожая 2022 года. В период массовых всходов проведены биометрические измерения растений. В таблице 2 приведены средние показатели по годам.

**Таблица 2**

#### **Биометрические показатели сорго в период массовых всходов**

Показатели	Годы наблюдений											
	2022				2023				2024			
	ур.21	ур.22	ур.23	средн	ур.21	ур.22	ур.23	средн	ур.21	ур.22	ур.23	средн
Высота растений см	39,6	35,0	28,3	<b>34,3</b>	40,0	36,6	29,4	<b>35,3</b>	31,8	31,2	27,6	<b>30,2</b>
Высота надземной части, см	28,1	29,3	20,4	<b>26,0</b>	31,2	28,5	21,0	<b>26,9</b>	24,6	25,2	21,0	<b>23,6</b>
Количество листьев, шт	7,8	6,8	6,5	<b>7,0</b>	8,0	6,6	6,8	<b>7,1</b>	7,6	6,4	6,6	<b>6,9</b>

Продолжение таблицы 2

Количество боковых стеблей, шт	2,0	1,7	1,5	<b>1,7</b>	2,1	1,9	1,7	<b>1,9</b>	2,0	1,4	1,4	<b>1,6</b>
Масса растения, г	2,6	1,9	1,5	<b>2,0</b>	2,8	2,6	2,2	<b>2,5</b>	2,6	2,0	1,8	<b>2,1</b>

Показатели роста и развития растений в период массовых всходов были выше на варианте посева семенами урожая 2021 года: высота на 11,3 см, надземной части на 12,1 см, количество листьев на 1,3 штук, масса растений на 1,1 г по сравнению с семенами урожая 2023 года. По годам исследований самые высокие показатели отмечены в 2023 году, по нашему мнению, это связано с предшествующей культурой (озимая пшеница) и благоприятными погодными условиями года.

Массовое цветение – наступило 6.07 на опыте от урожая 2021-2022 годов, 8.07 на урожае – 2023 года. Количество метелок, их длина больше на варианте с использованием семян трехлетнего срока хранения. Визуально особых различий в состоянии посевов в период цветения на вариантах двух- и однолетнего срока хранения не отмечено. В период формирования соцветия - начала цветения на варианте с посевом семенами трехлетнего срока хранения различия в росте и развитии растений были более выраженными. Измерения сорго в период цветения показали, что тенденция влияния периода хранения семян на количественные и качественные показатели сохранялись (табл.3).

**Таблица 3**

**Биометрические измерения растений в период формирования метелки, начала цветения (среднее 2022-2024гг.)**

Высота растений, см			Высота надземной части, см			Количество листьев, шт			Количество боковых стеблей, шт		
2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024
Семена урожая 2021 года											
101,3	103,9	101,6	92,5	96,8	93,3	25,3	28,6	27,5	4,3	4,8	4,8
Семена урожая 2022 года											
92,1	97,7	96,1	84,2	92,0	90,0	22,9	24,8	24,4	4,0	4,2	4,1
Семена урожая 2023 года											
88,1	93,1	91,0	81,0	84,3	83,5	20,8	25,2	23,3	3,3	3,9	3,9

Высота растений на посевах с использованием трехлетнего срока хранения семян на 10,6-13,2 см, надземная часть на 9,8-12,5 см, количество листьев на 3,4- 4,2 шт, боковых стеблей на 0,9-1,0 шт больше, по сравнению с 2022 и 2023 годами. Особых различий по длине метелки и их количеству на 1 растении в период цветения не отмечено. Посев свежееубранными семенами показал самые низкие результаты. По нашему мнению, это связано с эффектом послеуборочного их дозревания и правильными условиями хранения. Полученные нами данные согласуются с результатами исследований ученых Бахарева Н.В., Гусева В.В., Халиковой М.М., Есковой В.С., Храмова А.В., Шепель Н.А., Болдыревой Л.Л., Филатовой В.Д. (2004) [2, 7, 8]. Завязывание семян на варианте урожая 2021 года наступало на два позже (14.07 – 2021 год), 16.07 (от 2022 и 2023 годов).

В период вегетации сорго за 2 недели до уборки провели учет засоренности посевов по видовому и количественному составу сорной растительности.

На посевах с трехлетним сроком хранения семян количество сорной растительности было меньше на 7 штук. Сорняки были желто-коричневые полусохшие, на варианте с однолетним сроком хранения – темно-зеленые, продолжающие вегетировать, зачастую вровень с растениями сорго [10, 11].

**Таблица 4**

**Видовой состав и количество сорняков по годам**

Наименование сорняков	Семена урожая года, штук		
	2021	2022	2023
Марь белая	2	2	3
Щирица обыкновенная	3	2	5
Осот розовый	0	1	2
Осот желтый	1	1	2
Водяной перец	2	3	2
Овсяг обыкновенный	1	1	1
Кирказон	3	3	2
Портулак	2	2	2
Белена	1	1	2
Вьюнок полевой	2	3	2
Горец птичий	1	1	1

Продолжение таблицы 4

Паслен черный	1	1	2
Амброзия полыннолистная	1	2	1
Всего	20	23	27

Растения сорго с использованием семян трехлетнего срока хранения были мощными, сформировавшими 4-5 боковых стеблей, 2,5-3 соцветия, ряды практически сомкнувшиеся, поэтому количество сорной растительности от использования семян урожая 2021 года меньше на 3-7 штук на единицу площади по сравнению с 2022 и 2023 года.

Видовой состав сорняков на всех вариантах был практически одинаковым. Это объясняется почвенными условиями и распространением сорной растительности и их семян на территории Агробиостанции ПГУ им.Т.Г.Шевченко. Участки, выделенные под проведение опытов, долгое время (более 15 лет) не обрабатывались, все растения, в том числе и сорные, росли свободно в виде залужения [9, 10].

За две недели до уборки провели биометрические изменения количественных и качественных показателей сорго. Все показатели выше на варианте с трехлетним сроком хранения семенного материала (табл.5).

Состояние посевов перед уборкой представлено на рисунке 1.



**Посевы от урожая  
2021 г.**



**Посевы от урожая  
2022 г.**



**Посевы от урожая  
2023 г.**

**Рис. 3. Посевы сорго за две недели до уборки**

Различия в росте и развитии сорго более выражены перед уборкой.

**Таблица 5**

**Биометрические измерения растений перед уборкой, (2022-2024гг.)**

Показатели	Год урожая	Годы исследований		
		2022	2023	2024
Высота надземной части, см	2021	102,8	119,4	120,6
	2022	101,9	109,0	108,5
	2023	100,0	103,4	103,8
Количество листьев, шт	2021	36,4	37,9	37,3
	2022	34,9	36,9	35,9
	2023	33,1	33,8	33,7
Количество боковых стеблей, шт	2021	4,1	4,5	4,9
	2022	3,8	4,1	4,6
	2023	3,3	4,1	4,2
Количество метелок, шт.	2021	2,7	3,2	2,9
	2022	2,5	2,8	2,6
	2023	2,1	2,4	2,3
Длина метелки, см	2021	25,5	30,6	29,6
	2022	22,7	29,6	27,8
	2023	20,3	24,8	23,6

На варианте с семенами трехлетнего срока хранения растения были более высокими, на 2,8-12,8 см, большим количеством листьев на 3,1-3,4 штуки, и боковых стеблей на 0,7-0,8 штук по сравнению с одногодичным хранением. Количество метелок на 0,6 штук, их длина на 5,2- 6,0 см также выше на этом варианте. Такая тенденция сохранялась на протяжении трех лет исследования.

В связи с абсолютно сухим августом 2024 года все фазы роста и развития сорго наступали почти на месяц раньше. Уже в конце августа растения сорго были практически высохшими, семена вызревшими, метелки стали распадаться. Поэтому к уборке приступили 5 сентября. Убирали опытные делянки вручную, соцветия срезали секатором. Провели учет продуктивности, «обрушили» и очистили семена от примесей, взвесили метелки, посчитали количество семян в одном соцветии и определили массу 1 тысячи семян.

К уборке на всех вариантах выпадов не отмечено, сохранились все растения, высеянные при норме посева из расчета 3,5 кг/га (100 тыс.шт/га или 11 растений на каждом м<sup>2</sup>). Данные продуктивности сорго зернового в зависимости от года урожая семенного материала приведены в таблице 6.

**Таблица 6**

**Продуктивность сорго в зависимости от года урожая  
семенного материала (2022-2024 гг.)**

Показатели	Годы урожая	Годы исследований		
		2022	2023	2024
Вес соцветия со стержнем, г.	2021	82,6	107,3	99,8
	2022	79,2	97,8	91,5
	2023	77,0	86,0	64,1
Количество зерен в метелке, шт	2021	1505,4	2019,0	2004,0
	2022	1218,8	1735,0	1656,8
	2023	1014,6	1056,0	994,4
Масса 1000 семян, г.	2021	30,0	36,1	35,8
	2022	28,1	35,0	33,6
	2023	25,9	31,3	27,7
Продуктивность, кг/1 м. <sup>2</sup>	2021	0,5	0,8	0,8
	2022	0,4	0,6	0,6
	2023	0,3	0,4	0,3

Вес метелки, количество и масса 1000 семян значительно больше в варианте с посевным материалом 2021 года. Продуктивность с единицы площади в 2-2,7 раза выше на этом варианте по сравнению в семенами урожая 2022-2023 годов.

**Заключение.** Лучшие результаты количественных и качественных показателей в полевых условиях получены на участке с использованием семян трехлетнего срока хранения. Высота растений, количество стеблей, облиственность выше по сравнению с однолетним сроком хранения. Срок хранения оказывает положительное влияние на рост, развитие, снижение засоренности сорго. Практически все качественные показатели: количество семян в метелке, масса метелки, вес 1000 семян, продуктивность сорго при более длительном хранении семенного материала превышают использование свежесобраных семян в 2-2,7 раза.

По возможности и наличии запаса семян длительного срока хранения (до 5 лет) лучше использовать на посев их и получать более продуктивные посевы сорго зернового.

**Список литературы**

1. Кристенсен К.М. Микрофлора и ухудшение качества семян // Жизнеспособность семян. - М.: «Колос», 1978. С.63-93
2. Посевные качества семян зернового и сахарного сорго. Бахарева Н.В., Гусев В.В., Халикова М.М., Ескова В.С., Храмов А.В // [https://studylib.ru/doc/2558421/s-cel.\\_yu-opredeleniya-vliyaniya-na-vshozhest.\\_-semyan-raznyh?ysclid=lo723rovu6806156950](https://studylib.ru/doc/2558421/s-cel._yu-opredeleniya-vliyaniya-na-vshozhest._-semyan-raznyh?ysclid=lo723rovu6806156950)
3. Посевные качества семян сорго и сортовые надбавки. <http://agrolib.ru/books/item/f00/s00/z0000013/st052.shtml>
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – Москва : Альянс, 2014. – 351 с. ISBN: 978-5-903034-96-3
5. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян. – Киев: Урожай, 1976, 200с.
6. Пазяева Т.В., Стоянова Е.М., Брынза Т.П. Оценка состояния аллювиальной техногенно преобразованной почвы в НУОЦ «Ботанический сад ПГУ им.Т.Г.Шевченко». Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. / под общ. ред. К.В. Самохвалова. Чебоксары, 2022. № 18. - С. 88-91. УДК 58.006 ББК 28.5 Н 34 ISBN 978-5-907619-27-2 [https://botsad21.com/wp-content/uploads/2023/05/Научные-труды\\_Выпуск18\\_2022-1.pdf](https://botsad21.com/wp-content/uploads/2023/05/Научные-труды_Выпуск18_2022-1.pdf)
7. Шепель Н.А., Болдырева Л.Л., Филатова В.Д. Агротехника зернового сорго сортов селекции КГАТУ // Агроном. – 2004. - № 3. – С.54-57.
8. Место в севообороте зернового сорго. Зооинженерный факультет МСХА. - <https://www.activestudy.info/mesto-v-sevooborote-zernovogo-sorgo/>
9. Поэтапная технология выращивания сорго от подготовки семян до сбора урожая. - <https://agronom.expert/posadka/ogorod/zlaki/sorgo/poetapnaya-tehnologiya-vyraschivaniya.html>
10. Алабушев, А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В. Алабушев, Л.Н. Анипенко, Н.Г. Гурский и др.–Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003.– 368с.
11. Дикусар И.Ю. Продуктивность сорго зернового в зависимости от нормы высева и густоты стояния. ДОНАГРА, 11.04.2024 г. Материалы 7 Междунар. конф. студентов, Т.3, 336 с. С.93-98

© Стоянова Е.М., Дикусар И.Ю., Гораш М.К.

**СЕКЦИЯ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

УДК 81.25

**УЛУЧШЕНИЕ ДОСТУПНОСТИ ДЛЯ ГЛУХИХ И СЛАБОСЛЫШАЩИХ.  
ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ СКРЫТЫХ СУБТИТРОВ**

**Альфахле Ахмад**

магистрант 2 курса

направление подготовки «Лингвистика»

**Маркова Татьяна Сергеевна**

канд. экономич. наук,

доцент кафедры иностранных языков и культуры

Российский государственный социальный университет

**Аннотация:** Цель данной статьи - исследовать пробел в доступности скрытых субтитров («СС»). В то время как СС обеспечивают равный доступ к информации для зрителей с нарушениями слуха, остается нерешенным ключевой вопрос: Соответствует ли скорость создания субтитров в современных медиа скорости чтения глухими и слабослышащими людьми?

Предыдущие исследования установили рекомендации по скорости чтения (слов в минуту - WPM). Однако последние данные о том, как скорость чтения субтитров в фильмах и сериалах соотносится с этими рекомендациями, скудны. Отсутствие информации затрудняет оценку того, действительно ли субтитры эффективны для зрителей с нарушениями слуха.

**Ключевые слова:** доступность, скрытые субтитры (СС), слов в минуту (WPM), глухой, слабослышащий, скорость создания субтитров, скорость чтения.

**IMPROVING ACCESSIBILITY FOR DEAF AND HARD OF HEARING  
PEOPLE. A STUDY OF CLOSED SUBTITLE APPEARANCE RATE**

**Alfahleh Ahmad**

**Markova Tatyana Sergeevna**

Russian State Social University

**Abstract:** The purpose of this article is to explore the gap in the accessibility of closed captions (CC). While CC provides equal access to information for viewers

with hearing impairments, a key question remains: Is the speed of captioning in modern media consistent with the reading speed of deaf and hard of hearing people?

Previous studies have established recommendations for reading speed (words per minute - WPM). However, recent data on how subtitle reading speed in movies and TV shows compares to these recommendations is scant. The lack of information makes it difficult to assess whether subtitles are truly effective for viewers with hearing impairments.

**Key words:** accessibility, closed captioning (CC), words per minute (WPM), deaf, hard of hearing, captioning speed, reading speed.

### **Введение**

В современном обществе крайне важно обеспечить равный доступ к информации и коммуникации для людей, страдающих от различных видов инвалидности, и утвердить их права на достоинство и автономию. Именно поэтому необходимо повышать доступность информации и продолжать поиск путей дальнейшей интеграции таких людей в общество.

Транскрипция определяется как любая традиционная система представления речи или языка в письменном виде, отличная от той, которая обычно используется для обычного письма (Р.Л. Траск). Поэтому транскрипцию можно рассматривать как часть процесса создания субтитров.

Согласно Национальному Институту Глухоты и Других Коммуникационных Расстройств США, Скрытые Субтитры (CC) - слова, отображаемые на экране, которые описывают произносимые слова, музыку, звуковые эффекты и другие аудиоматериалы, предназначенные для понимания и восприятия визуальных медиа. Скрытые субтитры также облегчают понимание людям с нарушениями слуха, но не полностью глухим.

Важно проводить различие между открытыми и закрытыми субтитрами. Открытые субтитры встроены в само видео и поэтому не могут быть удалены ни при каких обстоятельствах. В то время как закрытые субтитры содержатся в отдельном файле или, в случае потокового вещания, могут быть включены или выключены по желанию пользователя через меню.

### **Раннее развитие скрытых субтитров**

История субтитров началась еще в 1949 году, но в течение многих лет движение боролось за то, чтобы стать реальностью. 1970-е годы были названы годами пропаганды субтитров. В 1980 году Служба общественного вещания

США (PBS) запустила первую телепередачу с субтитрами. К 1986 году ежедневно транслировалось почти 100 часов передач с субтитрами (Brentano, Gorda).

### **Анализ пробелов**

Несмотря на постоянный приток новых фильмов и телевизионных программ, существует заметный исследовательский пробел в оценке скорости появления скрытых субтитров по сравнению с оптимальным количеством слов в минуту (WPM), определенным в предыдущих исследованиях. Предыдущие исследования в основном были сосредоточены на традиционном медиа контенте, что делает необходимым получение свежих данных о том, соответствует ли современная аудиовизуальная продукция рекомендуемой скорости субтитров. Недостаток информации мешает нам понять, как современные техники повествования, темп и стиль монтажа в СМИ могут повлиять на эффективность скрытых субтитров для людей с нарушениями слуха. Тщательное изучение соотношения между современным аудиовизуальным контентом и установленными рекомендациями WPM необходимо для того, чтобы скрытые субтитры соответствовали стандартам доступности и эффективно доносили информацию до различных аудиторий. Устранение этого исследовательского пробела поможет создателям контента, специалистам по субтитрам и защитникам доступности, которые стремятся улучшить инклюзивность современных медиа.

### **Обзор литературы**

«Поскольку нормы скорости чтения обычно варьируются в зависимости от характера содержания и типа проверки понимания, точных критериев для оценки скорости чтения не существует» [Harris and Sipay, 1978]. Согласно исследованию медианных показателей чтения носителей английского языка по стандартизированным тестам, проведенному Harris и Sipay в 1975 году, медианные показатели чтения глухих и слабослышащих студентов следующие:

2-й класс: 35 WPM	5-й класс: 145 WPM	8-й класс: 188 WPM
3-й класс: 75 WPM	6-й класс: 171 WPM	9-й класс: 199 WPM
4-й класс: 120 WPM	7-й класс: 176 WPM	12-й класс: 216 WPM

Edgar H., Birch J. провели исследование субтитров и скорости чтения слабослышащими студентами. Исследование было направлено на измерение стандартной скорости чтения. Исследование проводилось на 185 случайных глухих студентах с использованием теста чтения Gates-McGinitie (1965) и дало следующие результаты:

**Таблица 1**

**Сводные данные по студентам для каждого уровня**

				Скорость чтения		
	Студенты	Диапазон Возраст (годы - месяцы)	Среднее	Диапазон	Среднее	Медиана
Первич- ные	81	8-9 до 18-7	13-6	56-249	123.7	116
Проме- жуточные	75	12-10 до 21-8	17-6	62-249	157.0	142
Младшие средние	24	15-10 до 21-3	17-8	114-266	185.8	181
Старшие средние	5	14-4 до 18-9	16-6	195-348	275.0	290

Если сравнивать результаты исследования с предыдущими исследованиями (Harris and Sipay), то в 4-м, 5-м и 6-м классах (промежуточные) глухие учащиеся выполняют 145 WPM по сравнению с аналогичным результатом 142 для глухих учащихся среднего уровня, а в 10-м, 11-м и 12-м классах (промежуточные) глухие учащиеся выполняют 216 WPM по сравнению с 290 для старшеклассников, что на удивление выше, чем у учащихся с ограниченными возможностями.

Многие предыдущие исследования в области скрытых субтитров были сосредоточены на стандартной скорости субтитров. В исследовании, проведенном (Jensema S., McCann R., & Ramsey S., 1996), средняя скорость субтитров в американских телевизионных программах была измерена как 141

слово в минуту. Если сравнить среднюю скорость создания субтитров с результатами исследования (Edgar H., Birch J.), то только ученики начальной школы с медианой 116 могут испытывать трудности с чтением субтитров, в то время как все, кто имеет более высокий уровень образования, могут следить за ними.

### **Методология**

Выборка из 100 фильмов разных жанров за последние десять лет (2014-2023) была сделана с учетом их популярности, кассовых сборов, полученных ими наград и наличия скрытых субтитров. Файлы скрытых субтитров srt «SubRip Subtitle» были отредактированы, чтобы удалить имя автора субтитров, части кода и символы, которые можно принять за слова, а также тексты песен, звучащих во время титров. Затем субтитры были обработаны с помощью инструмента, который удаляет временные метки и предоставляет чистый текст, который мы можем скопировать в Microsoft Word или Google Docs, чтобы получить точный подсчет количества произнесенных слов и аудио описаний. Наконец, мы можем разделить количество слов в каждом фильме на его продолжительность в минуту, что позволит получить медианное количество слов в минуту (WPM) в каждом фильме.

Результаты следующие:

10 Cloverfield Lane (2016): 54.5 WPM

12 Years a Slave (2013): 64.5 WPM

1917 (2019): 53.5 WPM

Aquaman (2018): 58.8 WPM

Arrival (2016): 70 WPM

Avengers (2012): 82.3 WPM

Avengers: Age of Ultron (2015): 86.4 WPM

Avengers: Endgame (2019): 94.7 WPM

Avengers: Infinity War (2018): 75 WPM

Baby Driver (2017): 107.7 WPM

Barbie (2023): 128.5 WPM

Birdman (2014): 100.9 WPM

Black Panther (2018): 70.2 WPM

Black Panther: Wakanda Forever (2022): 75.7 WPM

BlacKkKlansman (2018): 124.3 WPM

Blade Runner 2049 (2017): 39.6 WPM

Bohemian Rhapsody (2018): 87.7 WPM  
Bridge of Spies (2015): 92.7 WPM  
Bullet Train (2022): 92.7 WPM  
Call Me by Your Name (2017): 51.4 WPM  
Captain America: Civil War (2016): 72.8 WPM  
Captain America: The Winter Soldier (2014): 71.8 WPM  
Darkest Hour (2017): 77.5 WPM  
Deadpool 2 (2018): 94.7 WPM  
Deadpool (2016): 84 WPM  
Doctor Strange (2016): 69 WPM  
Dune Part 1 (2023): 57 WPM  
Dunkirk (2017): 40 WPM  
Edge of Tomorrow (2014): 78.8 WPM  
Everest (2015): 87.1 WPM  
Everything Everywhere All at Once (2022): 76.8 WPM  
Ex Machina (2015): 64.7 WPM  
Fences (2016): 156 WPM  
Ferrari v Ford (2019): 93.8 WPM  
Free Guy (2021): 126 WPM  
Get Out (2017): 73.7 WPM  
Gifted (2017): 96.5 WPM  
Gravity (2013): 66.4 WPM  
Green Book (2018): 92.3 WPM  
Guardians of the Galaxy Vol. 2 (2017): 74.2 WPM  
Guardians of the Galaxy Vol. 3 (2023): 84.3 WPM  
Hacksaw Ridge (2016): 74.5 WPM  
Hell or High Water (2016): 74.7 WPM  
Her (2013): 102 WPM  
I, Tonya (2017): 100.7 WPM  
Interstellar (2014): 79.2 WPM  
Isle of Dogs (2018): 74.7 WPM  
It (2017): 62 WPM  
Jojo Rabbit (2019): 92.2 WPM  
Joker (2019): 71.4 WPM  
La La Land (2016): 70 WPM  
Lady Bird (2017): 113.2 WPM

Logan (2017): 65 WPM  
Manchester by the Sea (2016): 91.6 WPM  
Moonlight (2016): 55.7 WPM  
Napoleon (2023): 90.9 WPM  
Once Upon a Time in Hollywood (2019): 84.3 WPM  
Oppenheimer (2023): 114.3 WPM  
Ready Player One (2018): 83.5 WPM  
Rogue One: A Star Wars Story (2016): 70.5 WPM  
Selma (2014): 93.4 WPM  
Spider-Man: Far From Home (2019): 101.5 WPM  
Spider-Man: Homecoming (2017): 102.2 WPM  
Spider-Man: Into the Spider-Verse (2018): 98.5 WPM  
Spider-Man: No Way Home (2021): 92.7 WPM  
Spotlight (2015): 126 WPM  
Star Wars: The Force Awakens (2015): 65.6 WPM  
Star Wars: The Last Jedi (2018): 61.3 WPM  
Star Wars: The Rise of Skywalker (2020): 64.9 WPM  
Steve Jobs (2015): 154.1 WPM  
Sully (2016): 105.3 WPM  
Tenet (2021): 78.2 WPM  
The Batman (2022): 74.6 WPM  
The Beauty and the Beast (2017): 74.2 WPM  
The Big Short (2015): 129.7 WPM  
The Disaster Artist (2017): 127.9 WPM  
The Founder (2016): 101.7 WPM  
The Hateful Eight (2015): 92 WPM  
The Imitation Game (2014): 92.5 WPM  
The Irishman (2019): 117.4 WPM  
The Judge (2014): 97.4 WPM  
The Jungle Book (2016): 69.3 WPM  
The King of Staten Island (2020): 172.9 WPM  
The Lighthouse (2019): 47.7 WPM  
The Lion King (2019): 80 WPM  
The Martian (2015): 80.3 WPM  
The Monuments Men (2014): 73 WPM  
The Mountain Between Us (2017): 53.4 WPM

The Nice Guys (2016): 104 WPM

The Revenant (2015): 92.7 WPM

The Shape of Water (2017): 68.9 WPM

The Whale (2022): 89.7 WPM

Thor: Ragnarok (2017): 80.2 WPM

Top Gun: Maverick (2022): 80.2 WPM

Transcendence (2014): 54.6 WPM

Unbroken (2014): 34.5 WPM

Venom (2018): 100 WPM

Wind River (2017): 88.4 WPM

Wonder Woman (2017): 73 WPM

Coco (2017): 97.8 WPM

Средний WPM вышеупомянутых фильмов составляет: 107.4

Средний WPM для научно-фантастических фильмов: 80,7

Средний WPM для документальных и основанных на реальных событиях фильмов: 85.5

Средний WPM для анимационных фильмов: 90,4

Результаты исследования свидетельствуют о снижении скорости создания субтитров по сравнению с предыдущими исследованиями (Jensema C., McCann R., & Ramsey S., 1996). Есть некоторые отклонения, которые показали скорость титров выше среднего [The King of Staten Island (2020): 172,9 WPM, Fences (2016): 156 WPM].

### **Ограничения исследования**

Выборка исследования ограничена из-за нехватки времени и трудностей с приобретением скрытых субтитров для большого количества фильмов. Скрытые субтитры для сериалов существуют только на платформах потокового вещания, и их трудно приобрести. В будущих исследованиях можно попытаться расширить выборку и получить более точные результаты.

Скрытые субтитры необходимы для обеспечения равного доступа к информации людям с нарушениями слуха. Несмотря на то, что существуют рекомендации по скорости чтения, в последнее время не хватает данных о том, насколько быстро субтитры появляются в фильмах и телепередачах. Этот пробел не позволяет определить, успевают ли субтитры за быстрым темпом современных медиа. Средняя скорость чтения субтитров составляет 107 слов в минуту, что медленнее, чем в предыдущих исследованиях. Это позволяет

предположить, что скорость чтения субтитров может снижаться, что потенциально облегчает зрителям с нарушениями слуха возможность следить за происходящим.

### **Список литературы**

1. Captions For Deaf and Hard-of-Hearing Viewers // The National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD) URL: <https://www.nidcd.nih.gov/health/captions-deaf-and-hard-hearing-viewers> (дата обращения: 05.05.2017).
2. Harris, A., Sipay E. How to Increase Reading Ability: A Guide to Developmental & Remedial Methods. – 0582280893 изд. – Newark, Delaware: Longman Publishing Group, 1978.
3. Jensema C., McCann R., & Ramsey S. Closed-captioned television presentation speed and vocabulary // American Annals of the Deaf. – 1996. – №141. – С. 284-292.
4. R. L. Trask A Dictionary of Phonetics and Phonology. – ISBN 0-415-11260-5 (hbk) изд. – Abingdon, Oxon: Routledge, 1996. – 360 с.
5. Shroyer E., Birch J. Captions and reading rates of hearing-impaired students // American Annals of the Deaf. – 1980. – №125. – С. 916-922.
6. Shroyer E., Birch J. Captions and reading rates of hearing-impaired students // American Annals of the Deaf. – Table 5 – 1980. – №125. – С. 921.
7. The Evolution of Captioning // Judith H. Brentano, Punta Gorda URL: <https://www.ncra.org/home/the-profession/Captioning/Captioning-Resources-Networking/Captioning-Business-Resources/The-Evolution-of-Captioning>.
8. What are the Gates-MacGinitie Reading Tests? // MY LEARNING SPRINGBOARD URL: <https://mylearningspringboard.com/gates-macginitie-reading-test/> (дата обращения: 05.10.2020).

© А. Альфахле, Т.С. Маркова, 2025

УДК 37.018

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ИНОСТРАННЫХ  
СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ  
(НА ПРИМЕРЕ УРОКА ХИМИИ)**

**Тангатарова Саламат Бакировна**

преподаватель

Ошский государственный университет

**Акматов Кыял Камутович**

доцент, и.о. профессора,

зав. фонда «Кыргызстан Маариф»

**Аннотация:** Важным аспектом в образовательном процессе является химия как основа медицинских знаний, поскольку химические процессы в организме человека являются фундаментом для дальнейшего понимания биохимии и физиологии.

В данной статье анализированы педагогические условия, способствующие формированию профессиональных компетенций у иностранных студентов в процессе обучения химии, а также рассмотрение эффективных методов преподавания, которые способствуют качественному освоению материала.

**Ключевые слова:** профессиональные компетенции, педагогические условия, иностранные студенты, образовательный процесс, урок химии.

**PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION  
OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF FOREIGN MEDICAL  
STUDENTS IN THE EDUCATIONAL PROCESS  
(ON THE EXAMPLE OF A CHEMISTRY LESSON)**

**Tangatarova Salamat Bakirovna**

**Akmatov Kyal Kamutovich**

**Abstract:** An important aspect in the educational process is chemistry, as the basis of medical knowledge, since chemical processes in the human body are the

foundation for further understanding of biochemistry and physiology.

In this article the pedagogical conditions that contribute to the formation of professional competencies among foreign students in the process of learning chemistry, as well as to consider effective teaching methods that contribute to high-quality mastery of the material were analyzed

**Key words:** professional competencies, pedagogical conditions, foreign students, educational process, chemistry class.

### **Введение**

В условиях глобализации образовательные системы стран мира стремятся к привлечению иностранных студентов, в том числе и в медицинские вузы. Обучение иностранных студентов требует внедрения современных педагогических технологий, которые позволят эффективно формировать у них профессиональные компетенции, необходимые для успешной профессиональной деятельности. Важным аспектом в образовательном процессе является химия, как основа медицинских знаний, поскольку химические процессы в организме человека являются фундаментом для дальнейшего понимания биохимии и физиологии.

Целью данной работы является анализ педагогических условий, способствующих формированию профессиональных компетенций у иностранных студентов в процессе обучения химии, а также рассмотрение эффективных методов преподавания, которые способствуют качественному освоению материала.

В профессиональной деятельности врача коммуникативная культура приобретает особое значение, выступая как профессионально значимое качество личности и одна из ключевых характеристик профессиональной культуры [1, с. 636].

#### **1. Роль химии в подготовке иностранных студентов-медиков**

Химия является одной из ключевых дисциплин в медицинском образовании. Изучение химических процессов в организме, реакции биохимических веществ, работа с лабораторными препаратами – все это требует глубокого понимания и практических навыков, которые студент должен получить в процессе обучения [2, с.55]. Для иностранных студентов важно усвоить основную терминологию, понимать базовые химические процессы и уметь применять знания в реальных ситуациях. Это не только

помогает в дальнейшей медицинской практике, но и способствует их профессиональному развитию

## **2. Педагогические условия для формирования профессиональных компетенций**

### *2.1. Индивидуализированный подход к обучению*

Одним из наиболее важных педагогических условий является учет индивидуальных особенностей иностранных студентов, таких как уровень владения языком, культурные различия, а также предшествующий образовательный опыт. Для эффективного формирования профессиональных компетенций необходимо адаптировать курс химии, чтобы он соответствовал не только академическим требованиям, но и языковым, культурным и личностным потребностям студентов.

### *2.2. Использование современных методов обучения*

Для иностранных студентов важно использовать такие методы обучения, которые помогают активировать их самостоятельную работу и вовлеченность в учебный процесс. К таким методам относятся:

- Интерактивные лекции: использование мультимедийных презентаций, видео уроков, интерактивных тестов и упражнений [3, с.256].

- Проектная методика: студенты могут работать в группах, решая реальные медицинские задачи, что способствует развитию их аналитических навыков.

- Лабораторные занятия: важность практических навыков в химии для медиков велика, и лабораторные работы помогают студентам на практике закрепить теоретические знания.

### *2.3. Интеграция дисциплин*

Для формирования комплексных профессиональных компетенций, химия должна быть интегрирована с другими медицинскими дисциплинами [4, с.112]. Например, в курсе химии можно рассматривать процессы, происходящие в организме человека с точки зрения биохимии, физиологии, фармакологии. Это позволит студентам видеть химию как неотъемлемую часть медицины и лучше осознавать ее важность.

### *2.4. Учет языковых и культурных особенностей*

Одним из значимых факторов является языковой барьер, который может затруднять понимание учебного материала. Преподаватели должны применять подходы, учитывающие разные уровни владения языком у иностранных

студентов. Например, могут использоваться двуязычные учебные материалы, дополнительные словари медицинских и химических терминов, что поможет облегчить усвоение сложных понятий. Важно также учитывать культурные различия, которые могут влиять на восприятие и усвоение учебного материала.

### **3. Практическое применение методов на примере химии**

В рамках темы урока *Биохимические процессы в организме человека*, важно познакомить студентов с химическими реакциями, которые происходят в организме, например, с процессами метаболизма, кислотно-щелочного баланса, ферментативной активности. Преподаватель может использовать лабораторные работы для демонстрации этих процессов, что помогает студентам визуализировать и на практике увидеть химические реакции, происходящие в организме.



**Рис. 1. Студенты совершенствуют теоретические знания на лабораторных занятиях**

#### *3.1. Использование мультимедийных технологий*

Мультимедийные технологии являются важным инструментом для визуализации и пояснения сложных химических процессов [5, с. 129]. Например, можно использовать 3D-анимированные модели молекул, что помогает студентам понять, как молекулы взаимодействуют друг с другом на атомарном уровне.

#### *3.2. Групповые проекты и самостоятельная работа студентов*

Для иностранных студентов полезно использовать групповые проекты, где они могут совместно решать задачи, разрабатывать практические решения, и, что наиболее важно, обсуждать свои идеи и подходы на общедоступном

языке. Это не только способствует глубокому пониманию предмета, но и улучшает командную работу и коммуникацию между студентами.



**Рис. 2. Сдача самостоятельной работы**

#### **4. Рекомендации для успешного формирования профессиональных компетенций**

- Проведение дополнительных занятий: для студентов, имеющих трудности с языковым барьером, можно организовать дополнительные консультации и семинары, которые помогут более детально рассмотреть сложные темы.

- Использование адаптированных учебных материалов: важно, чтобы учебные материалы соответствовали уровню знаний студентов и учитывали их язык и культуру.

- Оценка и обратная связь: регулярное тестирование, оценка и обратная связь помогают студентам понять свои слабые места и направить усилия на улучшение этих аспектов.

#### **Выводы**

Образовательный процесс для иностранных студентов, особенно в медицине, требует применения комплексных подходов, которые включают не только теоретические знания, но и практические навыки, а также адаптацию к культурным и языковым особенностям студентов. Для успешного формирования профессиональных компетенций важно учитывать индивидуальные потребности студентов, использовать современные методы

обучения и интегрировать различные дисциплины, чтобы студенты могли глубже понять роль химии в медицине и ее значимость для их будущей профессиональной деятельности.

### **Список литературы**

1. Громакова Н.В., Плотникова И.Е. Педагогические условия формирования коммуникативной культуры студентов медицинского вуза в контексте цифровой трансформации // Педагогика. Вопросы теории и практики. - 2023. - № 6. - С. 634-640.

2. Тангатарова С.Б., Кхан Афроз, Жумаева А. Значение химических элементов в организме человека. Вестник ОшГУ. Медицина. – 2023. - № 2 (2).- С. 54-59. [https://doi.org/10.52754/16948831\\_2023\\_2\(2\)\\_7](https://doi.org/10.52754/16948831_2023_2(2)_7)

3. Завальцева О.А., Мишина О. С., Коротков О. В. Использование интерактивных и цифровых технологий в обучении химии // Проблемы современного педагогического образования. 2023. №81-2. С. 256-259.

4. Хромцова Е. В., Раганина Н. К., Яворская Е. В. Формирование профессиональных компетенций у студентов-бакалавров при изучении химических дисциплин // МНИЖ. 2022. № 5-3 (119). С. 110-114.

5. Фельдман И.Д. Применение мультимедийных технологий на уроках химии // Новые образовательные технологии в вузе, г. Екатеринбург. - 2004. – С. 129-131.

© Тангатарова С.Б., Акматов К.К.

УДК 35

## **ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ВОСПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ**

**Ахметшин Тимур Айратович**  
**Савенков Сергей Павлович**  
**Фроликов Дмитрий Викторович**  
сотрудники  
Академия ФСО России

**Аннотация:** В данной статье представлены цели и задачи воспитания военнослужащих, а также методы и способы высокоэффективного воспитания, которые применяются в военной службе.

**Ключевые слова:** воспитание, военнослужащий, командир, воспитатель, дисциплина, военная служба.

## **TRADITIONAL METHODS OF EDUCATION OF MILITARY PERSONNEL**

**Akhmetshin Timur Airatovich**  
**Savenkov Sergey Pavlovich**  
**Frolikov Dmitry Viktorovich**

**Abstract:** This article presents the goals and objectives of education of military personnel, as well as methods and means of highly effective education that are used in military service.

**Key words:** education, serviceman, commander, educator, discipline, military service.

### **Введение**

Воспитание военнослужащих является неотъемлемой частью прохождения военной службы, данная задача ложится на командиров тех или иных подразделений. Воспитание личного состава - это процесс, в ходе которого происходит формирование личности в рамках военной службы, а также подготовка военнослужащего к условиям прохождения военной службы. В общем случае методы работы с личным составом представляют собой

приемы педагогического и профессионального воздействия на сознание, волю, и другие области, которые необходимы для организации жизнедеятельности и формирования определенного поведения, так называемых привычек. В свою очередь качественное воспитание военнослужащего должно помочь в его адаптации и дальнейшем прохождении военной службы.

Первым шагом к воспитанию является наблюдение за поведением военнослужащего и определение целевого назначения воспитания, так как ознакомиться с документами, характеризующими военнослужащего, таким как личное дело, является недостаточным поводом для определения цели воспитания. При наблюдении у командира должна быть сформирована информация о характере военнослужащего, его взаимоотношениях внутри подразделения, а также политические, нравственные и духовные взгляды. В дальнейшем, необходимо прибегнуть к проведению индивидуальной беседы, по итогам которой командир делает заключительные выводы, определяет цель и методы воспитательного воздействия.

**Аспекты и особенность выбора методов,  
применяемых в воспитании военнослужащих**

Также помимо адаптации и привычек необходимость проведения воспитательной работы заключается в прививании у военнослужащего следующих особенностей:

1. Патриотическое воспитание, которое позволяет сформировать качества, необходимые для активного участия в укреплении и совершенствовании основ общества, готовности к выполнению различных задач.

2. Профессионально-нравственное воспитание, которое развивает у военнослужащего представление о нравственных основах службы, профессионально-этических знания и требования к поведению как на службе, так и в быту, а также умение правильным взаимоотношениям в служебном коллективе, в ходе которого вырабатываются устойчивые навыки соблюдения профессионально-этического стандарта антикоррупционного поведения.

3. Правовое воспитание, которое формирует у военнослужащего глубокие и устойчивые правовые знания, взгляды, представления и убеждения, привития высокой правовой культуры и активного правового поведения, которое обеспечит правильное понимание государственной правоохранительной политики и исполнение военнослужащим своих

обязанностей. Работа по данному направлению проводится посредством целеустремленного и систематического воздействия на сознание военнослужащего.

Особенность методов, воспитания заключается в их специфике, которая может проявляться в следующем:

1. Вариант метода воспитания происходит вследствие уже сформированного целевого назначения воспитания, а также с учетом позиции командира по отношению к военнослужащему.

2. Тот или иной метод может оказать воздействие на разные стороны военнослужащего, оказывая приоритетное воздействие на формирование каких-либо конкретных привычек и качеств, поэтому воспитатель должен ответственно к выбору метода воспитания, чтобы обеспечить успешность и продуктивность воспитательного воздействия. В свою очередь по выбору метода воспитания можно судить о педагогическом профессионализме командира, что является немаловажным качеством во взаимоотношениях с подчиненными.

### **Методы воспитания военнослужащих**

Метод убеждения – метод, предполагающий педагогическое воздействие с целью формирования военнослужащего как личности, с основными нравственными и культурными качествами.

Особенность данного метода заключается в возможности воздействовать на многие черты развития воина, что позволяет решать множество задач, которые необходимо решить на пути цели воспитания. Применение данного метода предполагает наличие опыта использования такого средства как наглядности и ясности для преподнесения информации. Процесс убеждения должен происходить доходчиво и логично, теория должна быть напрямую связана с практикой, а в лучшем случае и с жизненными условиями конкретного подразделения. Также возможно сопровождение такими средствами воспитательного воздействия как слово, история, опыт прошлых поколений, демонстрация личного примера, документальные и фактические свидетельства боевой славы.

Метод примера – данный метод подразумевает умение воспитуемого подражать и стремиться перенять поведение личности, являющейся образцом, часто, в частности данным лицом выступают командиры и начальники, а также сам воспитатель. Личный пример должен отражать личностную сущность командиров, чтобы стать желаемым и эффективным образцом для подражания.

Также помимо личного примера окружения воина, применение находит пример воинских подвигов великих героев прошлых эпох, выдающихся современных граждан и, как исключение героев различных художественных произведений, которые своим поведением и характером отражают высоконравственное поведение, отвечающего устоям общества. Данный метод помогает более точно сформировать для воспитуемого правильность выбора своего пути и организации своей деятельности, а также идеал формирования личности военнослужащего.

Метод упражнения – данный метод необходимо применять для развития таких качеств как смелость, сила воли, решимость, инициативность, выносливости, физической силы и нравственных свойств. Данный метод более точно формирует и организует деятельность воина в условиях военной службы, развитие вышеперечисленных качеств поможет в будущем воспитуемому решать служебные и боевые задачи, сформировать традиции верного поведения как законопослушного гражданина, так и человека в целом.

Метод поощрения – данный метод подразумевает совокупность приемов морального и материального мотивирования трудовой деятельности военнослужащих, организации их продуктивной учебной деятельности и дальнейшей профессиональной и общественной жизни. Данный метод сочетает в себе такие средства как доверие, одобрение, похвала, вручение грамот и финансовых ресурсов, поручение более важного и серьезного задания. Применение данного метода должно носить систематический характер, но при этом быть целесообразным и справедливым.

Метод принуждения – вспомогательный метод воспитания, направленный на развитие дисциплинированности воина. Применение данного метода целесообразно в случаях воспитательных затруднений воздействия на принятие требований и указов, распоряжений руководящего военного состава. Принуждение должно носить обоснованный характер, быть справедливым и соответствовать конкретной обстановке применения.

### **Заключение**

Воспитание военнослужащих представляет собой сложный и многогранный процесс, направленный на формирование личности, способной эффективно выполнять задачи в условиях военной службы. Этот процесс требует от командиров не только профессиональных знаний, но и педагогического мастерства, умения учитывать индивидуальные особенности каждого военнослужащего.

Ключевыми методами воспитания являются убеждение, личный пример, упражнение, поощрение и принуждение. Каждый из этих методов имеет свою специфику и применяется в зависимости от целей воспитания, особенностей военнослужащего и конкретной ситуации.

Вопрос о том, какой метод воспитания военнослужащих является «лучшим», не имеет однозначного ответа, так как эффективность методов зависит от конкретной ситуации, индивидуальных особенностей военнослужащего и целей воспитательной работы. Однако можно выделить метод убеждения и метод личного примера как наиболее универсальные и значимые в процессе формирования личности военнослужащего.

### **Список литературы**

1. Гурин В. Социально-психологические основы взаимоотношений в воинском коллективе и пути их укрепления // Ориентир. - 2001. - № 7.
2. Лякишев В. Правовые основы укрепления воинской дисциплины и правопорядка // Ориентир; - 2002. - № 9.
3. Семенов И. Психолого-педагогические особенности воспитательной работы с солдатами и сержантами, проходящими военную службу по контракту // Ориентир. - 1997. - № 4.

© Т.А. Ахметшин, С.П. Савенков,  
Д.В. Фроликов, 2025

**РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД НА ОСНОВЕ  
СИТУАЦИОННО-ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДА ОБУЧЕНИЯ  
ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ХИМИИ**

**Егорова Мария Валентиновна**

учитель химии

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Тойбохойская общеобразовательная школа им. Г.Е. Бессонова»

Муниципального района «Сунтарский улус (район)»

Республики Саха (Якутия)

**Аннотация:** Статья посвящена развитию познавательных УУД на основе ситуационно-проблемного метода обучения во внеурочной деятельности по химии. В настоящее время обучение рассматривается как процесс подготовки учащихся к реальной жизни, который включает в себя активное участие, успешное решение практических задач, а также умение сотрудничать и работать в команде и обществе используя инновационные технологии. Универсальные учебные действия, которые освоены во время обучения, облегчают и способствуют в выборе будущей профессии ученика, также помогают самореализации и способствуют в дальнейшем благополучной социализации как индивидуума.

**Ключевые слова:** познавательные универсальные учебные действия, ситуационно-проблемный метод, цифровая лаборатория.

**THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE DMS  
BASED ON THE SITUATIONAL-PROBLEM METHOD  
OF TEACHING IN EXTRACURRICULAR  
ACTIVITIES IN CHEMISTRY**

**Egorova Maria Valentinovna**

chemistry teacher

Municipal budgetary educational institution

«Toibokhoy Secondary School named after G.E. Bessonov»

**Abstract:** The article is devoted to the development of cognitive DMS based on the situational-problem method of teaching extracurricular activities in chemistry.

Currently, learning is considered as a process of preparing students for real life, which includes active participation, successful solution of practical tasks, as well as the ability to collaborate and work in a team and society using innovative technologies. Universal learning activities, which are mastered during training, facilitate and facilitate the choice of a student's future profession, also help self-realization and contribute to further successful socialization as an individual.

**Key words:** cognitive universal learning actions, situational problem method, digital laboratory.

В условиях современного общества, активно трансформируемого под влиянием информационных технологий, образование сталкивается с новыми вызовами и требованиями. Необходимость пересмотра существующих подходов становится все более очевидной, поскольку развитие критического мышления и навыков решения проблемных ситуаций приобрело ключевое значение в формировании будущих специалистов. В таких условиях ситуационно-проблемный метод обучения становится актуальным инструментом для образовательных учреждений, стремящихся подготовить учащихся к участию в интеллектуальной и научной жизни страны.

Центральной целью данной работы является исследование роли ситуационно-проблемного метода в образовательной практике и его интеграции с современными цифровыми технологиями. Работа сосредоточена на анализе того, как этот метод способствует формированию познавательных универсальных учебных действий (УУД) и совершенствованию образовательных процессов. Объектом исследования является система образования, в которой активно используются ситуационно-проблемные подходы и цифровые инструменты, такие как лаборатория «Точка роста».

Актуальность исследования обусловлена насущной потребностью в повышении качества образования через внедрение инновационных методик. Цифровые центры, такие как упомянутые выше, играют решающую роль в трансформации образовательной среды, предоставляя учащимся доступ к необходимым технологиям и обеспечивая условия для создания индивидуальных образовательных траекторий. В данной работе акцентируется внимание на том, как использование цифровых инструментов вкупе с активными методами обучения может способствовать более глубокому вовлечению учащихся в учебный процесс и развитию их исследовательских навыков.

Таким образом, целью данной работы является углубленное исследование возможностей синергии ситуационно-проблемного метода и цифровых технологий в образовании. Ожидается, что результаты исследования откроют новые перспективы для улучшения образовательных процессов и удовлетворения растущих потребностей общества, что, в свою очередь, будет способствовать формированию у учащихся необходимых для будущего навыков и знаний.

### **Теоретические основы ситуационно-проблемного метода**

Ситуационно-проблемный метод предлагает педагогическую стратегию, суть которой заключается в активизации познавательной деятельности учащихся через создание и решение проблемных ситуаций. Эта методика важна для развития критического мышления и навыков решения проблем, являющихся ключевыми компонентами современного образовательного процесса. Современное общество предъявляет новые требования к подготовке учащихся, и поэтому необходимо пересмотреть существующие образовательные подходы. В этой связи, «необходимость смены парадигмы образовательной системы становится очевидной. Университеты приобретают цель формирования «умов» нации, интегрированных в интеллектуальную, научную и образовательную систему страны» [2, с. 7].

Интеграция цифровых технологий в образовательный процесс также требует внимания к индивидуальным образовательным траекториям учащихся. Центры, как, например, цифровая лаборатория «Точка роста», играют критическую роль в активизации и управлении образовательными процессами, предоставляя доступ к передовым технологиям и инструментам, что, в свою очередь, способствует улучшению качества обучения и стимулированию интереса школьников к предмету. Тем не менее важно отметить, что многие разработки и рекомендации по построению индивидуальных образовательных траекторий на основе исследования цифрового следа студентов остаются не в полной мере изученными [1, с. 2]. Это открывает значительные перспективы для дальнейших исследований и усовершенствования методик цифрового обучения.

Дополнительно, важность ситуационно-проблемного метода в образовательной практике подтверждается его способностью формировать познавательные универсальные учебные действия (УУД), обеспечивая более активное включение учащихся в процесс обучения. Активное обучение

способствует превращению учащихся в субъектов учебной деятельности, что вызывает интерес к исследовательской работе и помогает строить рассуждения от частных явлений к общим закономерностям. Совмещение ситуационно-проблемного подхода с использованием цифровых лабораторий позволяет достичь высоких образовательных результатов, создавая обширные возможности для дальнейшего улучшения образовательных процессов и удовлетворения современных потребностей общества.

### **Применение цифровой лаборатории «Точка роста» в химии. Роль цифровых технологий в активизации учебного процесса**

Цифровая лаборатория «Точка роста» является важным компонентом образовательной системы, направленным на модернизацию школьного образования путем внедрения цифровых технологий. Эти лаборатории позволяют учащимся полностью погружаться в практическую деятельность, обеспечивая доступ к современному оборудованию и цифровым датчикам, что улучшает качество проводимых экспериментов. В результате учащиеся получают возможность более глубоко понять теоретические аспекты учебного материала. «Центры «Точка роста» создаются при поддержке Министерства просвещения Российской Федерации» [5, с. 12], что подчеркивает их значимость и стратегическое значение в образовательной экосистеме страны. Такая интеграция цифровых инструментов улучшает педагогический процесс, делая его более интерактивным и технологически обоснованным.

Кроме того, использование цифровых технологий в учебном процессе позволяет формировать индивидуальные образовательные траектории. Это становится возможным благодаря адаптивной природе современных образовательных платформ, которые могут учитывать уникальные потребности каждого учащегося и подстраиваться под его уровень знаний и навыков. Использование цифровых технологий в образовании позволяет создавать индивидуальные образовательные траектории и повышать качество обучения [1, с. 5]. Таким образом, учащиеся не только изучают материал более эффективно, но и развивают навыки самостоятельной работы и критического мышления, что является важным аспектом современной парадигмы образования.

Эффективность таких цифровых методов и платформ, как лаборатория «Точка роста», заключается в их способности интегрировать теоретические знания с практическим применением. Это способствует не только улучшению

образовательных результатов, но и формирует устойчивый интерес у учащихся к процессу обучения. За счет применения этих инструментов обучение становится более увлекательным и мотивирующим, что в свою очередь стимулирует учащихся к активному участию в образовательной деятельности. Таким образом, цифровая лаборатория и современные подходы к обучению становятся неотъемлемыми элементами успешной образовательной системы, отвечающей на вызовы времени и потребности нового поколения учащихся.

### **Эффективность методики в формировании познавательных УУД.**

#### **Результаты применения ситуационно-проблемного метода в образовательной практике**

Ситуационно-проблемный метод представляет собой важное педагогическое средство, способное значительно повысить эффективность процесса обучения за счет развития познавательных универсальных учебных действий (УУД) у учащихся. По мере того как учащиеся становятся более активными участниками образовательного процесса, они вовлекаются в диалог с преподавателем и активно участвуют в познавательной деятельности. Это создает условия для формирования у них исследовательских навыков и интереса к изучению нового. Именно в таком процессе «учащиеся становятся субъектами учебной деятельности, вступают в диалог с преподавателем, активно участвуют в познавательном процессе» [3, с. 1].

Важной составляющей ситуационно-проблемного метода является построение учебных действий, направленных на развитие логического мышления и аналитических навыков. Для того чтобы учащиеся могли эффективно решать поставленные перед ними задачи, необходимо обеспечить их способность к построению заключений и формулированию гипотез. Это достигается, когда они начинают рассуждать от частных явлений к общим закономерностям, а также преобразовывать различные модели для осознания и выявления общих законов, делающих этот процесс более осмысленным и результативным. Учебные действия, которые включают в себя подобные подходы, успешно применяются в образовательной практике на сегодняшний день [4, с. 5].

Использование цифровых лабораторий, таких как «Точка роста», в сочетании с ситуационно-проблемным методом, позволяет достичь значительно более высоких результатов в образовательной практике. Эти лаборатории не только повышают качество проведения учебных

экспериментов, но и стимулируют учащихся к более активному участию в процессе исследования. Комбинация современных цифровых технологий с продвинутыми педагогическими методами способствует созданию индивидуальных образовательных траекторий, делает обучение увлекательным и нацеленным на формирование критического мышления и навыков самостоятельного решения задач, что в целом способствует более глубокому пониманию сложных учебных тем и развитию у учащихся исследовательского интереса.

### **Заключение**

В заключении следует подчеркнуть значимость ситуационно-проблемного метода как эффективного инструмента в образовательной практике. Этот метод, стимулируя познавательную активность учащихся, формирует критическое мышление и навыки решения проблем, что, в свою очередь, отвечает современным требованиям к качеству образования и подготовке молодых специалистов. Важность подхода подтверждают и его способности превращать учащихся в активных участников учебного процесса, тем самым подготавливая их к полноценному участию в обществе и профессиональной деятельности.

На фоне роста значения цифровых технологий в образовательной среде, интеграция ресурсов, таких как цифровая лаборатория «Точка роста», обеспечивает важную поддержку в создании индивидуальных образовательных траекторий. Такие технологии помогают адаптировать обучение к уникальным потребностям каждого учащегося, одновременно повышая качество образовательного процесса и интерес школьников к предмету. Однако остаётся множество неизученных аспектов, что открывает широкие перспективы для дальнейших исследований и усовершенствования цифровых подходов в обучении.

Ситуационно-проблемный метод, успешно применяемый в сочетании с цифровыми решениями, такими как лаборатории «Точка роста», позволяет достигать высоких результатов. Эти технологии трансформируют учебный процесс, делая его более увлекательным и доступным для учащихся. Тем самым они способствуют развитию у школьников исследовательских навыков и интереса к новым знаниям, что особенно важно в контексте современных образовательных концепций, ориентированных на активное вовлечение студентов в процесс познания.

В заключение можно указать на важность поддержки и развития данных направлений в образовательной политике, поскольку они не только повышают качество образования, но и способствуют формированию будущих интеллектуальных лидеров. Необходимо продолжать исследования и активно внедрять новаторские подходы в практику, чтобы соответствовать современным вызовам и потребностям общества, а также обеспечивать устойчивое развитие образовательной системы в будущем.

### **Список литературы**

1. Долгих Е.А., Першина Т.А. Анализ возможностей использования цифрового следа в системе высшего образования // Тенденции развития науки и образования. — 2021. — [б. м.]. — [б. с.]. — DOI: 10.18411/lj-08-2021-36.
2. Кара-Мурза С.Г. О формировании поддержки науки // Наука и перспективы. — 2011. — № 2(17). — С. 5.
3. Кумпилова А. Р., Калашникова С. В. Использование инновационных образовательных технологий в организации учебного процесса в высшей школе // Современные наукоемкие технологии. — 2014. — № 12. — С. 66–67.
4. Тулебаева Л.Д., Леонова Е.А. Решение занимательных задач на уроке информатики как фактор развития познавательных УУД // Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс». — [б. г.]. — [б. и.]. — [б. и.].
5. Юрина И. В. «Точка роста» как ресурс формирования естественно-научной грамотности на уроках биологии // [б. и.]. — [б. м.], [б. г.]. — [б. с.].

© Егорова М.В.

**СЕКЦИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

## **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА В ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Язева Елизавета Алексеевна**

студент

Научный руководитель: **Морозова Ирина Михайловна**

доцент., к.э.н.

ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»

**Аннотация:** в статье уточнены понятия информационных и информационно-коммуникационных технологий (ИТ, ИКТ). Выявлены особенности ИТ-отрасли национальной экономики, в том числе: решающая зависимость конкурентоспособности ИТ-продукции и услуг от уровня научно-технологического потенциала страны; ключевая роль сектора информационных технологий в технологическом развитии других отраслей экономики; беспрецедентные темпы обновления технологических платформ и продукции; сложность подготовки специалистов; значительные капиталовложения и др. Сформулированы задачи, стоящие перед предприятиями сектора информационных технологий в условиях экономической и геополитической нестабильности.

**Ключевые слова:** информационные технологии (ИТ), информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), особенности, развитие, конкурентоспособность, стратегия.

## **FEATURES OF BUSINESS DEVELOPMENT IN THE INFORMATION TECHNOLOGY INDUSTRY**

**Yazeva Elizaveta Alekseevna**

Scientific supervisor: **Morozova Irina Mikhailovna**

**Abstract:** the article clarifies the concepts of information and information and communication technologies (IT, ICT). The features of the IT industry of the national economy are revealed, including: the decisive dependence of the competitiveness of IT products and services on the level of scientific and technological potential of the country; the key role of the information technology sector in the technological

development of other sectors of the economy; unprecedented rates of updating technological platforms and products; the complexity of training specialists; significant investments, etc. The tasks facing the information technology sector enterprises in the context of economic and geopolitical instability are formulated.

**Key words:** information technology (IT), information and communication technology (ICT), features, development, competitiveness, strategy.

Современные системы управления информацией, объединяющие технические и программные решения, обеспечивают полный цикл обработки данных: от первичного сбора и структурированного хранения до визуализации и дистрибуции. Эти комплексные системы не только оптимизируют внутренние бизнес-процессы организаций, но и автоматизируют проектирование и производство, вне зависимости от специфики выпускаемой продукции. Для точного отражения интеграции технических средств и коммуникационных каналов часто употребляется более широкий термин – «информационно-коммуникационные технологии», подчеркивающий неразрывную связь между аппаратурой и методами передачи информации.

Отметим, что в рамках настоящего исследования понятия ИКТ и ИТ рассматриваются как синонимы. Сущность термина «информационные технологии» допускает вариативность интерпретаций, а потому требует уточнения.

Если обобщить различные исследовательские подходы, можно заключить, что ИТ представляют собой совокупность процедур, алгоритмов и инструментария, обеспечивающих цикл жизнедеятельности данных, а именно:

- аккумуляцию;
- систематизацию;
- хранение;
- трансформацию;
- дистрибуцию;
- доступ к информации.

Развитие и функционирование сферы ИТ характеризуется высокой сложностью подготовки специалистов, значительными капитальными вложениями и необходимостью использования передовых технологических разработок.

Парадигма ИТ ориентирована на генерацию информации, предназначенной для анализа человеком и последующего принятия им

решений, направленных на выполнение определенных задач. В контексте американской модели инфраструктура ИКТ определяется триадой взаимозависимых технологических компонентов: вычислительная техника, СМТ, связь [1, с. 81]

Кратко рассмотрим техническую сторону ИТ. Цифровая экосистема охватывает не только аппаратные и программные компоненты, но и организационные процессы, включая в себя и общепринятые правила взаимодействия. Аппаратная составляющая делится на вычислительные и коммуникационные системы.

Вычислительные системы предназначены для цикла «ввод-обработка-вывод-хранение». Ввод информации осуществляется при помощи разнообразных периферийных устройств, начиная от стандартных клавиатур и заканчивая специализированными решениями для людей с ограниченными возможностями, включая средства захвата аудио- и видеоконтента. Центральный вычислительный модуль, руководствуясь заданной программой, трансформирует сырые данные в полезную информацию, готовую к использованию или дальнейшей обработке.

Архитектура информационной системы определяется ее внутренней организацией, представляющей собой сложную взаимозависимость составляющих ее элементов. Эти элементы группируются по двум основным категориям: фундаментальные технологии и знания, на которых они базируются. Процесс обработки данных иерархически структурирован, подобно многоуровневой модели.

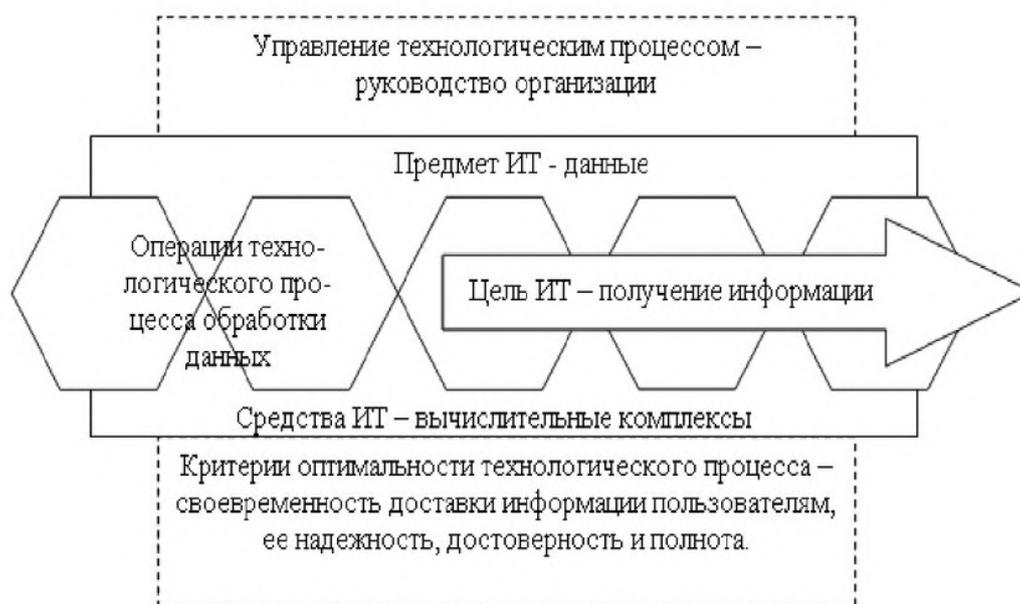
1. На высшем уровне (первом) определяются масштабные, долговременные технологические этапы, которые, в свою очередь, состоят из более мелких задач и операций последующих уровней.

2. Следующий уровень (второй) включает в себя отдельные операции, результатом которых является создание конкретного объекта в рамках выбранной на первом уровне программной среды.

3. Третий уровень представляет собой элементарные действия, стандартные для используемого программного обеспечения, направленные на достижение целей, поставленных на предыдущем уровне. Каждое такое действие изменяет отображаемую информацию на экране.

4. На самом низком, четвертом уровне, находятся примитивные действия по взаимодействию с интерфейсом – управление курсором мыши и клавиатурой.

Отсутствие универсального критерия оценки информационных ресурсов и данных является фундаментальной характеристикой ИТ-сферы. На рисунке 1 представим типичную структуру ИТ в организации.



**Рис. 1. Типичная структура ИТ в организации [2]**

Универсализация информационных технологий и их повсеместная интеграция в социальную структуру выступают в качестве доминирующей глобальной тенденции. Использование ИТ является критическим фактором повышения качества жизни населения, усиления конкурентоспособности цифровой экономики, расширения возможностей ее интеграции в глобальные экономические процессы, а также оптимизации государственного управления и муниципального администрирования.

Сформулируем основные особенности отрасли ИТ. Во-первых, ИТ-продукция и услуги, будучи по своей природе высокотехнологичными, демонстрируют критическую зависимость от уровня научно-технологического прогресса. Конкурентоспособность на глобальном рынке напрямую коррелирует с уровнем национальных инноваций в этой области.

Во-вторых, ИТ-сектор выступает катализатором развития других отраслей национальной экономики. Его продукция является ключевым фактором ускорения технологического прогресса в промышленности, строительстве, сфере.

В-третьих, ИТ-сектор характеризуется беспрецедентной скоростью обновления технологических платформ и продукции, существенно опережая темпы эволюции в других секторах. Это способствует высокой адаптивности и мобильности ИТ-предприятий.

В-четвертых, двойное назначение существенной части ИТ-продукции обуславливает тесную взаимосвязь развития ИТ-сектора и оборонно-промышленного комплекса.

Развитие крупного бизнеса в ИТ-отрасли – это общий стратегический подход, который нацелен на сохранение достигнутого уровня развития и минимизацию потерь в условиях нестабильной рыночной конъюнктуры [3, с. 105-107]. Данная стабилизация предполагает концентрацию на следующих задачах:

- сохранение предприятиями своих производственных мощностей и рыночной доли;
- мобилизация имеющихся внутренних ресурсов;
- адаптация к изменениям внешней среды, вызванным геополитической нестабильностью;
- обеспечение минимального приемлемого уровня рентабельности.

Стратегия стабилизации предусматривает принятие и реализацию управленческих решений, направленных на устранение или ослабление дестабилизирующего воздействия как внутренних, так и внешних факторов.

### **Список литературы**

1. Бурцева, Е. В. Информационные технологии и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. В. Бурцева, А. В. Платёнкин, И. П. Рак, А. В. Терехов. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2024–81 с.

2. Сериков А. Понятие информационной технологии, ее свойства. Роль информационных технологий в развитии экономики и общества [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/curriculums/21716/courses/851/lecture/31646>.

3. Палаш С.В. Структура экономики и выбор предприятий между стратегиями развития и стабилизации // Материалы Шестнадцатого всероссийского симпозиума «Стратегическое планирование и развитие предприятий». - М., ЦЭМИ РАН, 2015. С. 105–107.

© Е.А. Язева, 2025

**ВЛИЯНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА  
«СПОРТ – НОРМА ЖИЗНИ» НА РАЗВИТИЕ СПОРТИВНОЙ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Румянцева Анастасия Михайловна**

студент

Северный (Арктический) федеральный  
университет им. М.В. Ломоносова

**Аннотация:** В данной статье анализируется влияния реализации регионального проекта «Спорт – норма жизни» на развитие спортивной инфраструктуры Архангельской области, рассмотрено спортивное сооружение региона в целом, а также в разрезе видов за 2017 по 2023 годы.

**Ключевые слова:** спорт, региональный проект, Архангельская область, физическая культура, спортивные сооружения.

**INFLUENCE OF THE IMPLEMENTATION OF THE REGIONAL PROJECT  
«SPORT IS THE NORM OF LIFE» ON THE DEVELOPMENT OF SPORTS  
INFRASTRUCTURE IN THE ARKHANGELSK REGION**

**Rumiantseva Anastasia Michailovna**

**Abstract:** This article analyzes the impact of the implementation of the regional project «Sport is the norm of life» on the development of the sports infrastructure of the Arkhangelsk region, examines the sports facilities of the region as a whole, as well as in terms of types for 2017 to 2023.

**Key words:** sports, regional project, Arkhangelsk region, physical education, sports facilities.

Одним из важнейших вопросов по организации систематических занятий физической культуры и спортом, является создание условий – наличие спортивного объекта, на котором возможно заниматься физической активностью. Поэтому сначала проанализируем, как повлияла реализация регионального проекта «Спорт – норма жизни» на количество спортивных сооружений в Архангельской области. Начнем с количества спортивных

объектов в субъекте, для этого рассчитаем ряды динамики, для базисного года, с которым будем сравнивать все последующее показатели, возьмем 2017 год (таблица 1).

**Таблица 1**

**Базисные показатели для спортивных сооружений в сфере физической культуры и спорта Архангельской области с 2017 по 2023 годы**

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Спортивное сооружение, ед.	2411	2457	2472	2515	2843	2898	2920
Абсолютные изменения ( $\Delta y_6$ ), %	–	46	61	104	432	487	509
Коэффициент динамики ( $k_6$ )	1,000	1,019	1,025	1,043	1,179	1,202	1,211
Темп динамики, ( $T_6$ ), %	100	101,9	102,5	104,3	117,9	120,2	121,1
( $\Delta T_6$ ), %	–	1,9	2,5	4,3	17,9	20,2	21,1

Видно, что за рассматриваемый период количество спортивного сооружения увеличилось в целом на 509 единиц или на 21,1 %, если сравнивать с базисным годом, наблюдается положительная динамика по данному показателю в Архангельской области. В 2021 году зафиксирован резкий скачок по спортивным объектам, и составил 17,9 %, такой рост связан с реализацией регионального проекта «Спорт – норма жизни». Отметим, что срок реализации данного проекта с 2019 по 2024 годы, данных за последний год на данный момент не представлено в статистике, однако это не мешает сделать вывод о том, что проект в значительной мере повлиял на развитие спортивных сооружений в регионе.

Ранее было рассмотрено общее количество спортивного сооружения, далее стоит проанализировать в разрезе видов. В официальной федеральной или региональной статистике представлены данные именно по 4 типам: бассейны, стадионы, плоскостные сооружения и залы. На рисунке 1 представлены информация по общему количеству таких объектов в Архангельской области с 2017 по 2023 годы. Следует отметить, что иные объекты, информация о которых не детализируется в официальных источниках, в представленном графике не учтены.



**Рис. 1. Спортивные сооружения в разрезе видов в Архангельской области**

Анализируя график, можно заметить, что количество стадионов за 7 лет в Архангельской области уменьшилось: с 2018 – 2022 годы их было 8, что меньше, чем в 2017 году, еще позднее – в 2023 их снизилось еще на 1 единицу. В рамках проекта «Спорт – норма жизни» властями было принято решение направить мероприятия именно на модернизацию таких сооружений: например, в 2022 году начались работы по обновлению лыжного стадиона имени Кузина, находящегося в Малых Карелах, Архангельской области.

Второй вид спортивных объектов – бассейны, их число увеличилось на 5 единиц, 3 из которых были построены в период реализации проекта «Спорт – норма жизни». Обратим внимание на важную деталь, касающуюся данного показателя: для этого возьмем информацию о количестве бассейнов в муниципальном образовании «Город Архангельск», где сейчас 24 бассейна. Однако если воспользоваться интернетом и вбить в строку поиска «Бассейны в Архангельске», выпадет статья, где будет перечислено всего 9 таких объектов [1]. Такое различие в цифрах объясняется тем, что власти обычно в статистику вносят бассейны, которые находятся в детских садах или саунах, поэтому данный показатель увеличивается. При этом сертифицированных бассейнов, соответствующих государственным стандартам, внесенных во Всероссийский реестр объектов спорта, где официально можно проводить соревнования различных уровней, в Архангельске всего два [1]. На данный момент в данном направлении Архангельская область отстает от других регионов. В дополнении

отметим, что большинство специалистов утверждают, что построить бассейн для общедоступного пользования и в дальнейшем содержать его – это достаточно дорого, которое не всегда окупается, особенно это касается маленьких населенных пунктов. Как было отмечено в отчете Счетной Палаты РФ за 2024 год: «Часть спортивных объектов построена в населенных пунктах, не соответствующих нормативам размещения спортивных объектов. В результате загрузка таких объектов ниже среднероссийской» [3].

Положительная тенденция отмечена у плоскостных сооружений: в Архангельской области с 2019 по 2023 годы их количество увеличилось на 70 единиц. Отметим, что к данным спортобъектам часто относят и спортивные площадки, где устанавливаются различные тренажеры для самостоятельных тренировок. Такие спортивные сооружения строят не только в рамках регионального проекта «Спорт – норма жизни», но и в рамках нового федерального проекта – «Бизнес-спринт (Я выбираю спорт)». Последний ориентирован на внедрение «умных площадок» с использованием цифровых технологий в спортивную инфраструктуру, позволяя гражданам самостоятельно тренироваться, получая инструкции по использованию оборудования и выполнению упражнений через QR-коды [4]. Уникальность данного проекта заключается в использовании механизма государственно-частного партнерства для привлечения частных инвестиций в строительство данных объектов. С помощью такого тесного взаимодействия бизнеса, государства и населения планируется привлечь как можно больше граждан России активно заниматься спортом.

Результаты реализации регионального проекта «Спорт – норма жизни» в части строительства спортивных залов представляются скромными: за весь период было построено 6 объектов. После значительного увеличения числа залов в 2019 году (на 85 единиц) темпы строительства существенно замедлились, и в последние два года новые объекты данного типа не вводились в эксплуатацию. Параллельно наблюдается активный рост фитнес-индустрии, стимулирующий строительство коммерческих залов. Вероятно, реальное количество спортивных залов в Архангельской области значительно превышает официальную статистику, однако отсутствие отчетности со стороны коммерческих организаций в адрес Министерства спорта Архангельской области создает сложности в учете и ведет к искажению данных.

Таким образом, региональный проект «Спорт – норма жизни» повлиял на развитие спортивной инфраструктуры в Архангельской области: увеличилось в целом количество спортивных объектов, на данный момент в субъекте всего 2920 сооружений.

### **Список литературы**

1. Всероссийский реестр объектов спорта [Электронный ресурс] / Министерство спорта Российской Федерации : [офиц. сайт]. – Москва, [2025]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://minsport.gov.ru>, свободный (дата обращения 13.02.2025). – Загл. с экрана.

2. Для спортсменов, любителей и самых маленьких: какие бассейны работают в Архангельске // 29.ru. – Текст : электронный: [сайт]. – URL: <https://29.ru/text/sport/2020/09/09/69459815/?ysclid=m6v1619z88959995802>

3. Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Аудит реализации мероприятий федерального проекта «Спорт – норма жизни» [Электронный ресурс] / О Счетной Палате : [офиц. сайт]. – Москва, [2025]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://ach.gov.ru>, свободный (дата обращения 13.02.2025). – Загл. с экрана.

4. Судебные и нормативные акты [Электронный ресурс]: Паспорт федерального проекта Бизнес – спринт (Я выбираю спорт); URL: <https://sudact.ru/law/pasport-federalnogo-proekta-biznes-sprint-ia-vybiraiu-sport/>

© Румянцева А.М.

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ:  
ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ И ЗАДАЧИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**

**Муллагалиев Фанзиль Фаритович**

**Шамсутдинова Диля Джаудатовна**

студенты

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)

федеральный университет»

**Аннотация:** Цифровизация становится неотъемлемой частью современной промышленности, способствуя улучшению производственных процессов и повышению конкурентоспособности предприятий. В статье рассматриваются ключевые аспекты цифровизации, включая актуальные тенденции в России, проблемы внедрения и барьеры, с которыми сталкиваются предприятия. Особое внимание уделено стратегическим направлениям, обеспечивающим успешное развитие цифровых технологий в промышленности, а также роли государственного и частного секторов в этом процессе.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровизация, конкурентоспособность, промышленность, тренды, государственно-частное партнерство.

**DIGITALIZATION IN INDUSTRY:  
KEY TRENDS AND CHALLENGES  
IN ENSURING COMPETITIVENESS**

**Mullagaliev Fanzil Faritovich**

**Shamsutdinova Dilya Djaudatovna**

students

Kazan (Volga) Federal University

**Abstract:** Digitalization is becoming an integral part of modern industry, contributing to the improvement of production processes and enhancing the competitiveness of enterprises. The article discusses key aspects of digitalization, including current trends in Russia, implementation challenges, and the barriers faced by businesses. Special attention is given to the strategic directions that ensure the

successful development of digital technologies in industry, as well as the role of the public and private sectors in this process.

**Key words:** digital economy, digitalization, competitiveness, industry, trends, public-private partnership.

Цифровизация промышленности — это не просто модное веяние, но необходимая мера для повышения конкурентоспособности предприятий в условиях глобальных экономических изменений. Внедрение цифровых технологий в производство позволяет не только улучшить процессы, но и создать новые возможности для развития бизнеса. В России цифровизация промышленности рассматривается как важный элемент экономического и технологического прогресса. Одним из ключевых факторов успеха является не только использование передовых технологий, но и активное сотрудничество между государственным и частным секторами.

Цифровизация в промышленности России находится на стадии активного развития. Однако, несмотря на предпринимаемые усилия, отечественная промышленность существенно отстает от западных стран в плане применения цифровых технологий. Президент России В. В. Путин в 2019 году подчеркнул важность партнерства между государством и бизнесом в этой области, особенно в таких направлениях, как искусственный интеллект и цифровизация процессов в промышленности [1]. Стратегия научно-технологического развития России, утвержденная в 2016 году, также акцентирует внимание на необходимости перехода к цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, что должно обеспечить рост производительности и повышение конкурентоспособности [2].

Одним из важнейших факторов успешного внедрения цифровых технологий в промышленности является создание соответствующей инфраструктуры и подготовка кадров. К примеру, внедрение аддитивных технологий и цифрового моделирования позволяет предприятиям оптимизировать производственные процессы, улучшать качество продукции и сокращать издержки [3].

Несмотря на прогресс, российская промышленность сталкивается с рядом серьезных проблем, препятствующих полноценной цифровизации. Одной из основных причин является устаревшая материально-техническая база большинства предприятий, которая не готова поддерживать внедрение новых

технологий. Высокие затраты на модернизацию и недостаток финансирования ограничивают возможности предприятий для перехода на цифровые технологии [4].

Кроме того, существующие кадровые проблемы также играют важную роль. Недостаток квалифицированных специалистов в области IT и цифровых технологий является еще одним барьером на пути цифровизации промышленности [5]. Важно также отметить, что многие предприятия не имеют четко сформулированных стратегий по внедрению цифровых технологий, что ведет к неэффективному использованию ресурсов и технологий.

Среди основных трендов, которые активно развиваются в российской промышленности, можно выделить следующие:

1. Цифровое моделирование и аддитивное производство. Многие предприятия уже начали активно внедрять цифровое моделирование для проектирования изделий и планирования производственных процессов. Это позволяет значительно ускорить цикл разработки и производства, улучшить качество продукции и сократить затраты;

2. Использование «больших данных». Системы, анализирующие большие объемы данных, становятся неотъемлемой частью производственного процесса. Эти технологии позволяют компаниям оперативно получать информацию о состоянии производственного процесса и принимать обоснованные решения для оптимизации работы;

3. Интернет вещей (IoT) и автономные роботы. Рост использования промышленного интернета вещей и автономных роботов позволяет повысить эффективность работы на производственных линиях. Эти технологии способны не только собирать данные в реальном времени, но и самостоятельно принимать решения для улучшения производительности [6];

4. Облачные технологии и дополненная реальность. Облачные решения и технологии дополненной реальности также играют важную роль в цифровизации. Они позволяют обеспечивать доступ к информации в любое время и в любом месте, что улучшает управление производственными процессами и качество продукции;

Для успешного внедрения цифровых технологий в промышленность необходимы значительные инвестиции. Одним из способов привлечения инвестиций является государственно-частное партнерство, которое позволяет минимизировать финансовые риски для частных инвесторов и обеспечить доступ к передовым технологиям для государственных предприятий [7].

Государство также играет ключевую роль в создании нормативной базы, которая регулирует цифровизацию в промышленности. В России в рамках национальных проектов активно разрабатываются программы, направленные на развитие цифровой экономики, что позволяет предприятиям ускорить переход к новым технологиям [8].

Цифровизация в промышленности — это не просто способ улучшить производственные процессы, но и важный фактор, определяющий конкурентоспособность на международной арене. Внедрение цифровых технологий позволяет отечественным предприятиям повысить эффективность, сократить затраты и улучшить качество продукции. Однако для полноценной цифровизации необходимо устранить существующие барьеры, такие как устаревшая инфраструктура, дефицит кадров и недостаток финансирования. Важно также продолжать развивать государственно-частное партнерство, которое позволит ускорить процесс перехода к цифровой экономике и обеспечить устойчивое развитие отечественной промышленности.

### **Список литературы**

1. Путин подчеркнул важность участия бизнеса в реализации нацпроектов. — Текст : электронный // Парламентская газета : [сайт]. — URL: <https://www.pnp.ru/politics/putin-podcherknul-vazhnost-uchastiya-biznesa-v-realizacii-nacproektov.html> (дата обращения: 20.02.2025).

2. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». — Текст : электронный // Президент России : [сайт]. — URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449> (дата обращения: 20.02.2025).

3. Абрамов И.В. Проблемы и перспективы цифровизации промышленных предприятий с использованием аддитивных технологий. — Текст : электронный // Esj.today : [сайт]. — URL: <https://esj.today/PDF/69ECVN223.pdf> (дата обращения: 20.02.2025).

4. Барьеры на пути цифровой трансформации. — Текст : электронный // РБК : [сайт]. — URL: <https://companies.rbc.ru/news/CcvFFaFWLx/bareryi-na-puti-tsifrovoj-transformatsii/> (дата обращения: 22.02.2025).

5. Черепанов В. Цифровая трансформация промышленности: тренды на 2025 год. — Текст : электронный // Деловой мир : [сайт]. — URL: <https://delovoymir.biz/cifrovaya-transformaciya-promyshlennosti-trendy-na-2025-god.html> (дата обращения: 22.02.2025).

6. Промышленный интернет вещей. — Текст : электронный // LAR.TECH : [сайт]. — URL: <https://lar.tech/blog/promyshlennyj-internet-veshchej> (дата обращения: 26.02.2025).

7. Белов К.П. Публично – частное партнёрство в сфере инновационного развития промышленности. — Текст : электронный // Российский экономический интернет-журнал : [сайт]. — URL: <https://www.e-rej.ru/upload/iblock/de6/de6500ec39bbd582bec5217d10a72e2b.pdf> (дата обращения: 26.02.2025).

8. Национальный проект «Цифровая экономика». — Текст : электронный // Национальные проекты : [сайт]. — URL: <https://национальные-проекты.рф/projects/tsifrovaya-ekonomika/> (дата обращения: 26.02.2025).

© Ф.Ф. Муллагалиев, Д.Д. Шамсутдинова, 2025

# **СЕКЦИЯ ИНФОРМАТИКА**

## **WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ YAM.NET ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЕФЕКТОВ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА**

**Меркурьев Захар Алексеевич**

студент

Научный руководитель: **Евдокимова Инга Сергеевна**

к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный  
университет технологий и управления»

**Аннотация:** В статье описывается приложение, позволяющее отслеживать состояние дорожного покрытия в реальном времени, основываясь на фотофиксациях пользователей. Описана нейросетевая модель, детектирующая ямы на дорожном полотне и результаты оценки ее качества. Также проводится исследование результатов детектирования дефектов дорожного полотна и описывается пользовательский интерфейс приложения.

**Ключевые слова:** дорожное полотно, компьютерное зрение, детекция дефектов, Yolo, визуализация дефекта.

## **WEB APPLICATION YAM.NET FOR DETECTING AND VISUALIZING DEFECTS IN THE ROADWAY**

**Merkuryev Zakhar Alekseevich**

Scientific adviser: **Evdokimova Inga Sergeevna**

**Abstract:** The article describes an application that allows you to track the condition of the road surface in real time, based on user photos. A neural network model is described that detects holes in the roadway and the results of assessing its quality. The results of detecting defects in the roadway are also being investigated and the user interface of the application is described.

**Key words:** road surface, computer vision, defect detection, Yolo, defect visualization.

**Введение.** Сегодня перспективным направлением в сфере импортозамещения является разработка программных приложений с применением технологий искусственного интеллекта. Задача распознавания дефектов дорожного покрытия на основе видео- и фотоизображений является актуальной задачей, основанной на технологии компьютерного зрения [1. с. 5].

Компьютерное зрение может помочь в обслуживании городских дорог, выявляя дефекты на дорогах, отслеживая состояние дорог и прогнозируя износ. Поэтому целью работы является повышение качества мониторинга состояния дорожного покрытия посредством разработки web-приложения.

**Основная часть.** Yam.net – web-приложение, которое позволяет отслеживать состояние дорожного покрытия в реальном времени, основываясь на действиях пользователей и не равнодушных лиц. Данное приложение также имеет открытый API, из которого можно получать координаты и метаданные о дефектах.

Приложение состоит из трёх микросервисов: web-service, db-service, model-service:

- web-service – микросервис, имеющий доступ к сети и прослушивающий запросы;
- db-service – микросервис, ответственный за работу с базой данных;
- model-service – микросервис, содержащий в себе обученную нейросетевую модель детектирования нужного нам дефекта.

В проекте в качестве базы данных используется sqlite.

Для лучшего понимания того, как взаимодействуют между собой данные микросервисы, рассмотрим несколько диаграмм последовательностей, иллюстрирующих основные сценарии работы приложения.

Основной процесс заключается в инициировании запроса к камере (рис. 1).

После нажатия на кнопку «Сделать фото» система отправляет запрос на доступ к камере. Если у пользователя нет активных разрешений, появляется стандартный диалог с запросом на предоставление доступа. При подтверждении разрешения открывается интерфейс камеры. Пользователь может сфокусироваться на нужном объекте и сделать снимок. Когда пользователь делает снимок, система фиксирует изображение. Это может быть кадр из видеопотока, который преобразуется в стандартный формат изображения (например, PNG или JPEG).

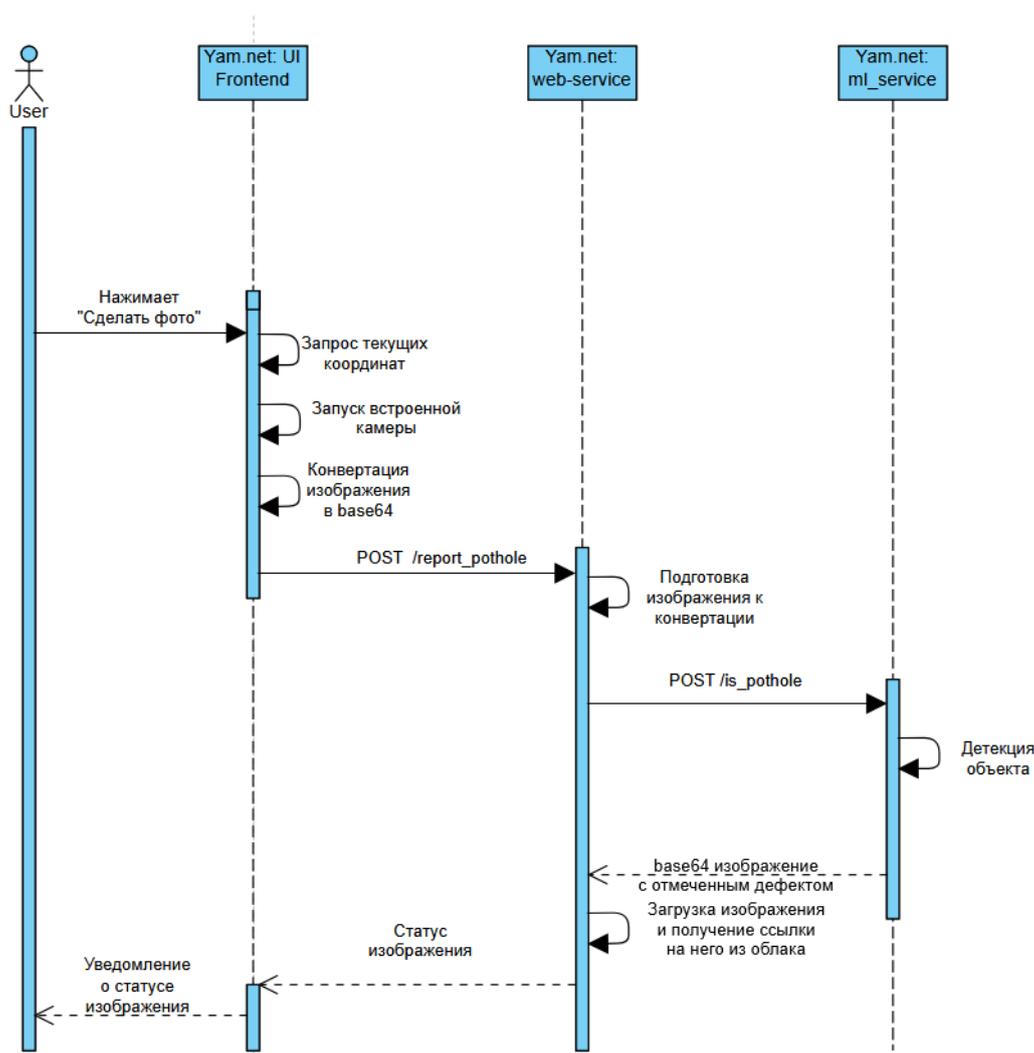


Рис. 1. Диаграмма последовательности обработки кнопки «Сделать фото»

После захвата изображения проводится проверка на соответствие требованиям (например, допустимый формат и размер файла). Если изображение проходит проверку, оно передаётся в основной микросервис (web-service).

Web-service принимает изображение и может временно сохранить его или сразу отправить на анализ. Изображение передаётся в model-service, где происходит обработка с использованием обученной нейросетевой модели для обнаружения дефектов. Результаты анализа возвращаются пользователю в удобной форме в виде уведомления о том, обнаружен ли дефект или нет.

На рисунке 2 представлена диаграмма обработки кнопки «Загрузить изображение».

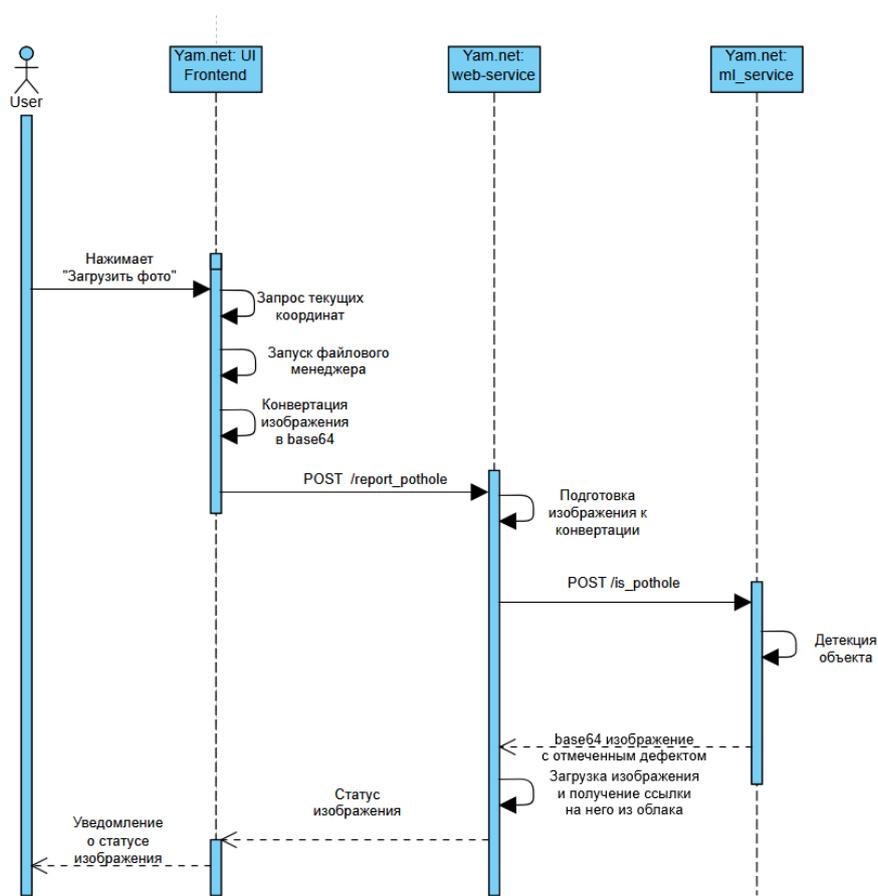


Рис. 2. Диаграмма последовательности обработки кнопки «Загрузить фото»

На первый взгляд, кажется, что кнопки отвечают за схожий функционал, но есть определённая разница между ними. Когда пользователь нажимает на «Сделать фото», инициируется процесс вызова камеры устройства, а при нажатии кнопки «Загрузить фото» пользователю предоставляется возможность выбрать изображение из файловой системы.

**Описание используемых технологий.** В процессе разработки проекта были применены современные инструменты и библиотеки, которые обеспечили работу с данными, построение микросервисной архитектуры и реализацию модели распознавания дорожных дефектов. Рассмотрим ключевые технологии, используемые в проекте:

– Python – основной язык программирования. В данном проекте python используется как для построения серверной логики, так и для обработки данных и детектирования дорожных дефектов.

– Flask – лёгкий и гибкий фреймворк для создания веб-приложений на Python. Используется для построения REST-API и организации взаимодействия между микросервисами.

– Roboflow - Платформа для подготовки и развёртывания моделей компьютерного зрения. Использовалась для тренировки модели, выполняющей детекцию дефектов. Данная платформа использовалась для разметки данных, аугментации и подготовки их для обучения нейросетевой модели.

– YOLO – это одна из самых популярных и производительных архитектур для задач компьютерного зрения, используемая для детекции объектов на изображениях [2, с. 43].

**Графики метрик нейросетевой модели и их интерпретация.** После того, как модель была обучена и протестирована, важно проанализировать её производительность с помощью различных метрик, которые позволяют более глубоко понять её сильные и слабые стороны. Для этого мы используем несколько ключевых показателей, таких как точность (accuracy), полнота (recall), F1-мера и матрица ошибок.

На рисунке 3 представлены графики метрик, которые дают наглядное представление о том, как модель справляется с задачей на разных этапах её обучения и тестирования.

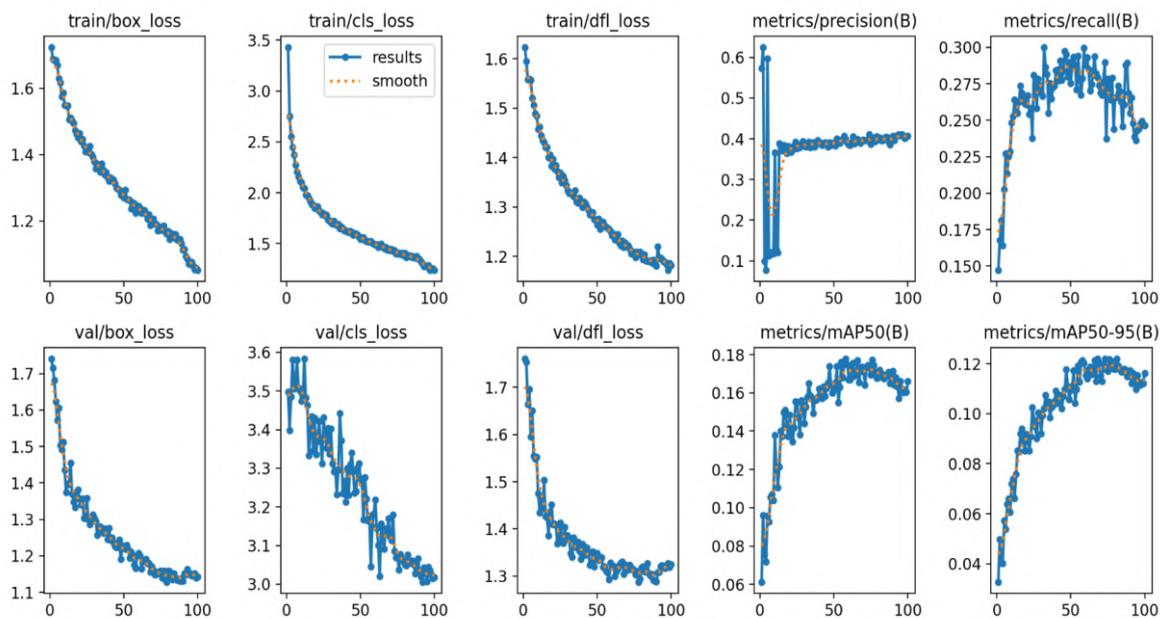


Рис. 3. Основные графики метрик модели по эпохам

Анализ метрик приведен в нижеследующей таблице.

**Таблица**

Метрика	Описание
train/box_loss	Потери для bounding box уменьшаются с увеличением количества эпох, что указывает на улучшение в локализации объектов
train/cls_loss	Потери для классификации также уменьшаются, что свидетельствует о улучшении в классификации объектов.
train/dfl_loss	Потери для распределения признаков (distribution focal loss) также снижаются, что может указывать на улучшение в предсказании распределения признаков.
metrics/precision(B)	Точность (precision) увеличивается, что означает, что модель становится лучше в правильном определении объектов.
metrics/recall(B)	Полнота (recall) также увеличивается, что указывает на улучшение в обнаружении всех релевантных объектов.
val/box_loss, val/cls_loss, val/dfl_loss	Потери на валидационном наборе также уменьшаются, что подтверждает, что модель не переобучается и хорошо обобщает данные
metrics/mAP50(B)	Средняя точность при IoU=0.5 увеличивается, что указывает на улучшение в обнаружении объектов.
metrics/mAP50-95(B)	Средняя точность при различных порогах IoU также увеличивается, что свидетельствует об улучшении в общей производительности модели.

Общие наблюдения: уменьшение потерь и увеличение метрик точности и полноты указывают на то, что модель эффективно обучается и улучшает свои предсказания.

**Экспериментальная часть.** Для проведения экспериментов были взяты реальные изображения ям из открытых источников свободного комьюнити с изображениями дефектов на дорожном покрытии.

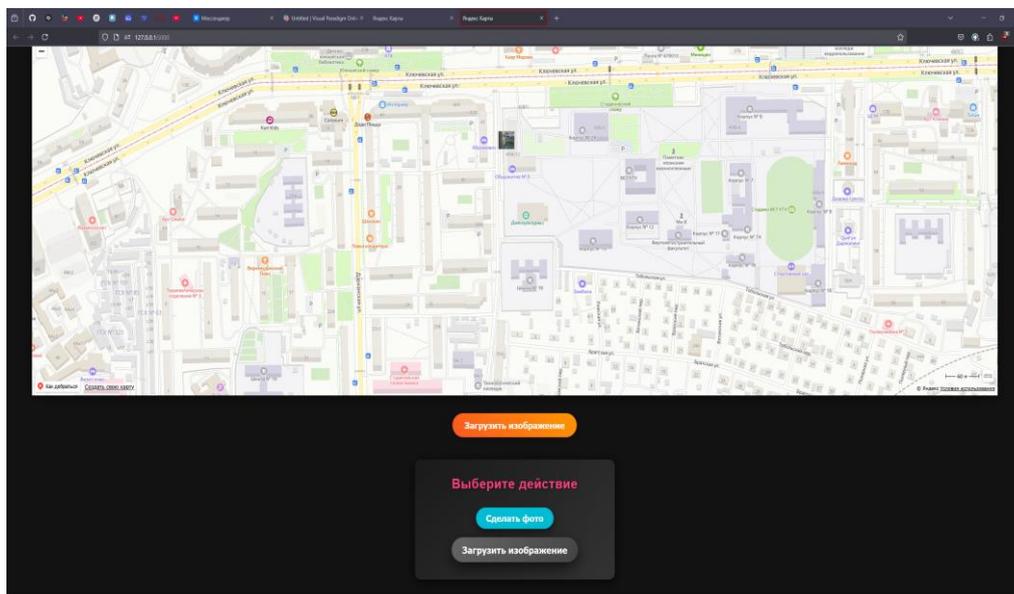
Для наглядной демонстрации ниже представлены три изображения (рис. 4) с выявленными на них повреждениями дорожного покрытия с помощью обученной нейросетевой модели.



**Рис. 4. Результаты детекции дорожных дефектов**

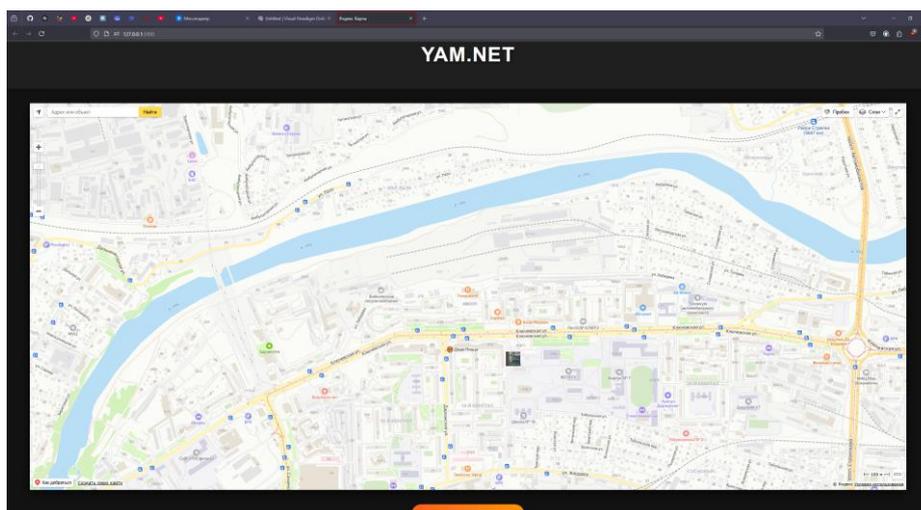
Основываясь на приведённых выше изображениях, можно сделать вывод, что модель демонстрирует высокую точность и стабильность в выявлении и классификации дорожных дефектов.

Пользовательский интерфейс, который был разработан для взаимодействия с нейросетевой моделью, предоставляет удобные средства для загрузки данных и визуализации результатов работы (рис. 5).



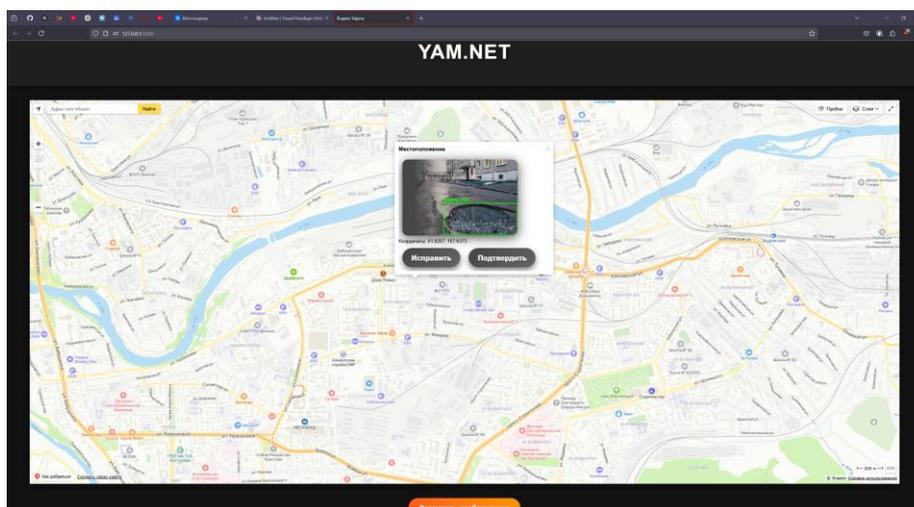
**Рис. 5. Пользовательский интерфейс с возможностью выбора варианта предоставления изображения**

После произведения действий по загрузке изображения описывающего дефекта, мы можем увидеть этот объект непосредственно на самой карте (рис. 6).



**Рис. 6. Отображение места дорожного дефекта на карте г. Улан-Удэ**

Нажав на маркер на карте, мы можем произвести некоторые действия и увидеть изображение в большем масштабе (рис. 7).



**Рис. 7. Всплывающее окно после нажатия на маркер на карте**

**Практическая значимость и внедрение.** Реализация данного проекта имеет большое практическое значение, особенно в контексте мониторинга состояния дорог. Основная цель проекта – интеллектуализация процесса обнаружения дефектов на дорогах и локализация мест их размещения на карте.

Внедрение проекта в реальную эксплуатацию позволит снизить затраты на ремонт дорог, оптимизировать процессы мониторинга.

**Список литературы**

1. Chacra, David & Zelek, John. (2017). Fully Automated Road Defect Detection Using Street View Images. 353-360. 10.1109/CRV.2017.50.
2. Рада А.О., Коньков Н.Ю. Разработка алгоритма анализа состояния дорожного полотна с применением искусственного интеллекта. Мир транспорта. 2024;22(2):40-46. <https://doi.org/10.30932/1992-3252-2024-22-2-5>.

© З.А. Меркурьев, 2025

**СЕКЦИЯ  
ЮРИДИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

**ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА СРЫВ ПЕРЕГОВОРОВ:  
ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ В ПРАВЕ РОССИИ**

**Пасенко Юрий Игоревич**

аспирант

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный  
экономический университет»

**Аннотация:** Принцип добросовестности как основополагающий элемент гражданского оборота имеет тесную связь с институтом преддоговорной ответственности. Экспансия добросовестности в отечественном праве обеспечивает развитие преддоговорной ответственности, так как последняя направлена на формирование уважительной обстановки на преддоговорном этапе.

**Ключевые слова:** преддоговорная ответственность, срыв переговоров, добросовестность, недобросовестное ведение переговоров, гражданская ответственность.

**RESPONSIBILITY FOR DISRUPTING NEGOTIATIONS:  
ORIGINS IN RUSSIAN LAW**

**Pasenko Yuri Igorevich**

**Abstract:** The principle of good faith as a fundamental element of civil turnover has a close connection with the institution of pre-contractual responsibility. The expansion of good faith in Domestic law ensures the development of pre-contractual responsibility, as the latter is aimed at creating a respectful environment at the pre-contractual stage.

**Key words:** pre-contractual liability, disruption of negotiations, good faith, unfair negotiation, civil liability.

Как справедливо отражено в пункте 6 Концепции развития гражданского законодательства Российской Федерации развитие гражданского оборота требует укоренения в нем принципа добросовестности, стимулирующего его участников к надлежащему осуществлению свои прав и исполнению

обязанностей. Указывается, что принцип добросовестности направлен на урегулирование отношений таким образом, чтобы исключить ситуацию, когда формальное осуществление права в конкретном случае может вступать в противоречие с идеологическими началами законодательства [1, с. 227]. Поэтому роль, которую играет в воспитании участников оборота вышеупомянутый принцип, нельзя переоценить. Однако со своим развитием отдельно взятые решения, берущие в нем основу, приобретают самостоятельную жизнь [2, с. 42-45]. Одним из таких институтов является преддоговорная ответственность, включающая в себя также ответственность за их срыв.

Первоначально автор оригинальной концепции Рудольф фон Иеринг дистанцировался от вышеуказанного принципа, указывая, что последствия, к которым приводит использование его задумки, в корне отличаются от последствий применения принципа добросовестности [3, с. 190-266]. Однако дальнейшее развитие его теории в трудах немецких правоведов позволило не только дополнить ее ответственностью за срыв переговоров, но и сблизить доктрину преддоговорной ответственности с принципом добросовестности [4, с. 69-71]. Такое сближение представляется логичным, ведь в основе идеи добросовестности лежит взаимный учет прав и интересов друг друга, в связи с чем на преддоговорном этапе участники отношений должны избегать причинения друг другу вреда.

Понимание принципа добросовестности в качестве источника преддоговорной ответственности также поддерживается французской правоприменительной практикой. Так, в решении Cour de appel de Paris, Chambre 4, 14 mars 2018, 15-09551 указывается, что в основе ответственности за срыв переговоров лежит обязанности по сотрудничеству, в соответствии с которой стороны, достигнув продвинутого этапа переговоров, должны воздерживаться от неуважительного отношения к их результату, в частности, не покидая их. Эта позиция поддерживается и в прочих судебных актах, к примеру, в Cour de cassation, Chambre commerciale, 7 avril 1998, 95-20361, Cour de cassation, Chambre commerciale, 7 avril 1998, 95-20361.

Таким образом, как в практике, так и в науке отмечается тесная взаимосвязь исследуемого института и принципа добросовестности. В Отечественном законодательстве такая взаимосвязь на уровне ГК РФ может быть выведена следующим образом. Согласно пункту 4 статьи 1 ГК РФ не

допускается извлечение выгоды из недобросовестного поведения. Под добросовестным же поведением пункт 3 статьи 307 ГК РФ понимает такое поведение, в основе которого лежит учет интересов и прав контрагента. Таким образом, если поведение участника переговоров на этапе заключения договора идет вразрез с интересами его контрагента, в то время, когда разумно полагать, что он должен был их учесть, то налицо наличие оснований для привлечения к преддоговорной ответственности.

Когда же разумно полагать, что стороны переговоров должны учитывать интересы друг друга? Для ответа на этот вопрос необходимо разобраться с теми задачами, на решение которых направлена преддоговорная ответственность за срыв переговоров.

Автор оригинальной концепции ответственности за срыв переговоров Габриэль Фаджелла обращал внимание, что чувство коммерческой справедливости требует, чтобы с момента начала переговоров стороны стремились достичь экономически обоснованного результата и воздерживались от неуважительного отношения к усилиям друг друга. При этом под экономически обоснованным результатом переговоров автор понимал заключение договора или прекращение переговоров экономическим причинам [5, 2282-2293].

Вышеприведенные рассуждения показывают, что задача преддоговорной ответственности состоит в защите контрагента от провалов в экономической рациональности ее потенциального партнера. Ведь специфика человеческого мышления приводит порой к негативным последствиям, риск возникновения которых должен быть распределен. Особую актуальность эта необходимость имеет в ситуациях, которые не связаны с предыдущим опытом лица, в силу наличия некоторых уникальных особенностей отдельного случая. Успешное разрешение уникальной задачи требует большего напряжения сил, а мышление, основанное на предыдущем опыте, тут может приводить к сбоям [6, с. 68]. Именно к числу уникальных ситуаций можно отнести договор, заключаемый на переговорах. Так, в доктрине делается акцент, что многие договоры в силу своего шаблонного и массового характера заключаются с помощью типовых форм [7, с. 153]. С этим утверждением трудно спорить. Чем более уникальный случай, тем он требует большего взаимодействия от сторон и больших усилий по формированию условий сделки. И это все требует правовой защиты, так как в противном случае качество заключаемого по результатам таких переговоров

договора будет оставлять желать лучшего, так как участники переговоров не будут в достаточной мере мотивированы на инвестирование в переговоры [8, с. 30].

Таким образом, задача преддоговорной ответственности, направленная на внесение ее вклада в развитие гражданского оборота, состоит в защите контрагентов от неразумных и вредоносных действий партнеров. Введением преддоговорной ответственности за срыв переговоров законодатель обеспечивает стабильность переговорных отношений, тем самым создавая гарантии правовой защиты для вложений в них.

Исходя из этого, представляется чересчур жесткой позиция Отечественных цивилистов, поддерживающих подход, выработанный ВС РФ и ограничивающий применение такой ответственности случаями, когда убытки возникли в результате взращивания правонарушителем заверениями в контрагенте уверенности в скором заключении договора [9, с. 117-127]. Стоит признать, что на продвинутом этапе переговоров, когда согласованы условия будущего договора, такая уверенность также может возникнуть, при этом контрагент также находится в опасности, источником которой являются неразумные действия другой стороны.

Так, Верховным судом Голландии в одном из дел отмечалось, что переговоры имеют трехэтапную структуру, и если в самом начале выход из них в целом допустим, то, чем ближе стороны к заключению договора, тем большее разумными становятся ожидания, что их ждет успех [10, с. 237-268]. Против этого затруднительно возражать, так как в ситуации, когда сторона длительное время ведет переговоры, предлагает условия будущего договора, она своим поведением выражает заинтересованность в сделке. Если же по результатам такого взаимодействия дело остается за малым, то можно считать, что задача переговоров выполнена – стороны приценились друг к другу и выработали свое отношение к сделке. В таком случае неожиданный отказ продавать актив перечеркивает все предыдущее поведение и надлежит, чтобы он был надлежащим образом мотивирован. В противном случае налицо противоречивость в поведении лица.

Резюмируя вышесказанное, ответственность за срыв переговоров должна обеспечить предсказуемость переговорного процесса. Она не лишает его участников права прервать переговоры и отказаться от заключения соглашения. Однако она требует уважать достигнутый результат и подходить более разумно

к процессу формирования сделки. Ведь в противном случае чужая неосмотрительность не должна ложиться бременем на контрагента, который надлежащим образом вел переговоры.

### **Список литературы**

1. Нам К.В. Принцип добросовестности: развитие, система, проблемы теории и практики. 2-е изд. М.: М-Логос, 2023. – 388 с.
2. Zuloaga I. Reliance in the breaking-off of contractual negotiations. Cambridge: Intersentia, 2019. – 452 p.
3. Иеринг Р. Culpa in contrahendo, или возмещение убытков при недействительности или незаключенности договоров // Вестник гражданского права. 2013. No 3. С. 190 – 266.
4. Гнищевич К.В. Преддоговорная ответственность в гражданском праве (culpa in contrahendo): Дисс. ...канд. юрид. наук. СПб, 2009. С. 209.
5. Гиршбандт А. Проблема преддоговорной ответственности в новейшей цивилистике// Право: Еженедельная юридическая газета. 1912. No 43. С. 2282-2293.
6. Карапетов А.Г. Экономический анализ права. Москва: Статут, 2016. - 528 с.
7. Kotz H, European contract law, 2-ed edition. Oxford: Oxford university press, 2017. - 379
9. Bag S. Economic Analysis of Contract Law: incomplete Contracts and Asymmetric Information. Delhi: palgrave macmillan, 2018. – 203 p.
10. Борейшо Д.В. Преддоговорная ответственность в практике ВС РФ: определение от 29.01.2020// Арбитражные споры.2020.No3. С 117 – 127.
11. Tjittes R.J. De aansprakelijkheid voor afgebroken onderhandelingen – een Kritisch overzicht // Rechtsgeleerd magazijn THEMIS. 2016. No5. P. 237 – 268.

© Пасенко Ю.И.

**СЕКЦИЯ  
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ  
НАУКИ**

УДК 621.391

## **ПСИХОЛОГИЯ РАЗРЕШЕНИЯ КОНФЛИКТОВ В КОЛЛЕКТИВЕ**

**Фроликов Дмитрий Викторович**  
**Афанасьев Владислав Андреевич**  
**Ерохин Максим Анатольевич**  
сотрудники  
Академия ФСО России

**Аннотация:** Статья посвящена психологии разрешения конфликтов в коллективе, рассматривая основные теории и подходы к управлению конфликтными ситуациями. В ней анализируются причины возникновения конфликтов, их влияние на рабочую атмосферу и производительность сотрудников. Рассматриваются стратегии разрешения конфликтов, включая активное слушание, переговоры и другие. Также акцентируется внимание на роли эмоционального интеллекта и коммуникативных навыков в процессе уменьшения напряженности и восстановления гармонии в коллективе.

**Ключевые слова:** психология, разрешение конфликтов, коллектив, конфликтные ситуации, эмоциональный интеллект, стратегии управления, коммуникация.

## **PSYCHOLOGY OF CONFLICT RESOLUTION IN A TEAM**

**Frolikov Dmitry Viktorovich**  
**Afanasyev Vladislav Andreevich**  
**Erokhin Maxim Anatolyevich**

**Abstract:** The article is devoted to the psychology of conflict resolution in a team, examining the main theories and approaches to conflict management. It analyzes the causes of conflicts, their impact on the work environment and employee productivity. Conflict resolution strategies are considered, including active listening, negotiation, and others. Attention is also focused on the role of emotional intelligence and communication skills in the process of reducing tension and restoring harmony in the team.

**Key words:** psychology, conflict resolution, collective, conflict situations, emotional intelligence, management strategies, communications

Психология разрешения конфликтов в группе изучает базовые психологические факторы и теории, лежащие в основе навыков, с помощью которых люди управляют с разногласиями в контексте группы. Данный дисциплинарный домен является важным направлением, так как внутренние групповые конфликты могут самостоятельно возникать из широкого спектра источников, среди которых разница способов общения, генератор эмоций и конкурирующие интересы, подрывающие возделанные командной атмосферой обыденность и снижающие производительность. Понимание этих психологических элементов имеет решающее значение для содействия эффективному сотрудничеству и созданию позитивной организационной культуры. Различные типы конфликтов, которые могут возникать в командах - от конфликтов процессов и, по существу, до эмоциональных и ценностных конфликтов - еще раз иллюстрируют сложность разрешения конфликтов. Каждый тип является уникальным и предъявляет свой набор проблем, решение которых логично только через индивидуальные подходы.

При разрешении конфликтов психология также подчеркивает роль когнитивных предубеждений и нарушений коммуникации как существенных факторов, способствующих эскалации конфликта. Рассматривая эти факторы и создание условий для открытой модели коммуникации и взаимопонимания, команды могут управлять конфликтами более эффективно и использовать их как возможности для роста и инноваций. Понимание психологической динамики разрешения конфликтов не только повышает эффективность работы команды, но и способствует формированию культуры уважения и сотрудничества, которая приносит пользу всей организации.

Психология разрешения конфликтов в команде опирается на множество теоретических основ, которые помогают понять природу межличностных и групповых конфликтов, а также способы их управления. Эти концепции акцентируют внимание на том, как социальная динамика, индивидуальное поведение и стратегии коммуникации влияют на процесс разрешения споров.

Теория социальной идентичности, разработанная Генри Тайфелем и Джоном Тернером, подчеркивает, что принадлежность к группе играет важную роль в восприятии и поведении людей во время конфликтов. Эта теория предполагает, что члены группы могут проявлять предвзятость по отношению к своей команде, что создает менталитет «мы против них», усугубляющий конфликты в коллективе. Понимание данной теории поможет профессионалам

повысить взаимопонимания и сотрудничество между членами команды, акцентируя внимание на общих целях и идентичности. [1, с. 129]

Известной структурой в области конфликтов является модель конфликта Томаса-Килманна. В этой модели выделены пять основных способов разрешения конфликтов, которые основываются на двух измерениях: настойчивости и сотрудничестве. Эти пять стратегий — уклонение, приспособление, конфронтация, сотрудничество и компромисс — предлагают сотрудникам различные пути для эффективного решения конфликтных ситуаций. [2, с. 35]

Социологические теории также играют важную роль в управлении конфликтами в командах. Такие концепции, как функционализм, теория ролей и групповая динамика, помогают глубже понять социальные структуры, влияющие на поведение в конфликтах. Функционализм обращает внимание на социальные структуры, которые способствуют возникновению конфликтов. Теория ролей рассматривает ожидания, связанные с социальными ролями людей, что способствует эффективной коммуникации и управлению взаимоотношениями в спорных ситуациях. Групповая динамика изучает взаимодействия внутри команд, которые могут существенно повлиять на возникновение и разрешение конфликтов.

Концепция организационного конфликта Луиса Понди охватывает четыре стадии конфликта: предпосылки, латентный, осознанный, манифестации конфликта и его последствия. Эта модель иллюстрирует, как конфликты развиваются с течением времени, подчеркивая важность распознавания первых симптомов потенциальных споров, чтобы, собственно, осуществлять своевременные стратегии разрешения конфликта. Понимание этих стадий дает командам возможность предвидеть конфликты и вести управление ими на ранних стадиях, предотвращая дальнейшую эскалацию. [3, с. 119]

Разные традиционные подходы к разрешению конфликта обеспечивают ценную информацию о динамике команды. Поэтому в самом начале разрешение конфликта следует рассматривать как победу-поражение, когда одна сторона отыгрывается за свою противостоящую сторону. В то же время, подход, основанный на интересах, ищет решение с наибольшей выгодой для всех сторон, акцентируя внимание между выявлением и удовлетворением основных нужд множественных сторон. Сравнивая эти подходы, команды могут лучше выбирать стратегии, соответствующие их конкретным конфликтным ситуациям.

Модель двойной озабоченности углубляет понимание процесса разрешения конфликтов в командах, демонстрируя, как люди находят баланс между заботой о собственных интересах и интересах других. Эта модель служит основой для определения эффективных стратегий ведения переговоров, которые учитывают потребности обеих сторон, что способствует более совместному и конструктивному разрешению конфликтов. Интегрируя эти теоретические принципы, команды могут создать комплексный подход к разрешению конфликтов, который поддерживает эффективное общение, сотрудничество и положительные результаты.

Конфликты в командах могут принимать разные формы, каждая из которых обладает уникальными характеристиками и влияет на динамику группы. Понимание этих различных типов конфликтов является ключевым аспектом для их эффективного управления и разрешения.

Конфликт процессов фокусируется на том, как должны выполняться поставленные задачи, а также на том, кто и за что несет ответственность. Этот тип конфликта часто возникает во время дискуссий о разделении труда, процедурах принятия решений или методах, используемых для достижения целей. Например, члены команды могут расходиться во мнениях относительно того, кто должен руководить проектом или как распределить обязанности. Хотя конфликты в процессе могут создавать напряженность, они также могут привести к важным разговорам о ролях и ожиданиях внутри команды.

Существенный конфликт, также известный как конфликт задач, возникает из-за конкретных задач, целей или распределения ресурсов. Например, инженер-программист может выступать в защиту определенной программы из-за ее возможностей пользовательского интерфейса, в то время как менеджер проекта может предпочесть другую из-за ее функций отчетности. Этот тип конфликта может стимулировать дискуссию и привести к лучшему принятию решений при правильном управлении, поскольку он подталкивает членов команды формулировать свои позиции и изучать альтернативные решения.

Эмоциональный конфликт, или конфликт отношений, проистекает из личных различий, стилей общения, или эмоциональной напряженности между членами команды. Эти конфликты часто связаны с недопониманием и межличностными проблемами, которые могут обостриться. Если их не решать, то могут привести к снижению морального духа и уровня сотрудничества. Поэтому командам жизненно важно способствовать открытому общению и взаимопониманию, чтобы ориентироваться в таких ситуациях.

Статусный конфликт возникает из-за динамики власти и воспринимаемой иерархии внутри команды. Этот тип конфликта может возникать, когда люди чувствуют, что их вклад недооценивают, или, когда конкуренция за признание приводит к конфликтам и напряженности. Статусные конфликты могут препятствовать сотрудничеству и продуктивности, поэтому для лидеров крайне важно создать культуру инклюзивности, то есть созданию среды, в которой учитываются и поддерживаются разнообразные потребности всех участников общества, и признательности ко всем членам команды.

Ценностный конфликт возникает из-за глубоко укоренившихся различий в убеждениях, идентичностях или ценностях между членами команды. Эти конфликты могут затрагивать такие спорные темы, как политика, этика или культурные различия. Хотя обсуждения, касающиеся ценностей, могут быть сложными, они важны для создания сплоченной командной среды. Разрешение конфликтов ценностей часто требует деликатного диалога и приверженности пониманию различных точек зрения. Понимание типов конфликтов, которые могут возникать внутри команд, позволяет реализовывать индивидуальные стратегии разрешения конфликтов, что в итоге приводит к более эффективному взаимодействию и продуктивности в командной среде. Признавая потенциал как положительных, так и отрицательных исходов конфликта, команды могут использовать разногласия как возможности для роста и инноваций.

Конфликты во многом определяются различными психологическими факторами, которые влияют на восприятие и реакцию людей на разногласия. Различия в стилях общения могут существенно влиять на динамическое развитие конфликта. Люди выражают свои чувства и эмоции по-разному, в зависимости от культурного происхождения и личных предпочтений. В культурах с высоким уровнем контекста, такие как Япония и Китай, часто используют не прямое общение и невербальные сигналы для поддержания гармонии, в то время как культуры с низким уровнем контекста, такие как Соединенные Штаты и Германия, предпочитают прямое и недвусмысленное выражение мыслей и разногласий. Недопонимание, возникающее из-за различий в стилях, может усугублять конфликты, делая эффективное общение необходимым для их разрешения.

Эмоциональный интеллект играет значительную роль в разрешении конфликтов. Это относится к способности распознавать, понимать и управлять своими эмоциями, а также эмоциями других людей. Люди с высоким уровнем такого интеллекта лучше подготовлены к конструктивному разрешению

конфликтов. Они могут выявлять и контролировать свои эмоции, предотвращая дальнейшее развитие споров. Кроме того, они могут сопереживать другим, что приводит к лучшему общению и сотрудничеству во время разрешения конфликтов.

Конфликты внутри команд зачастую возникают в результате психологических факторов, которые способствуют усилению напряженности и приводят к недопониманию. Одним из наиболее распространенных психологических триггеров являются сбои в общении, которые способствуют возникновению серьезных недоразумений.

Эффективное разрешение конфликтов требует активного слушания, которое предполагает полную концентрацию на поступающую информацию, а не просто слушание слов. Эта практика жизненно важна для понимания точек зрения и эмоций всех вовлеченных в конфликт. Плохое слушание может привести к неправильным разъяснениям и предположениям, которые еще больше развивают разногласия. Активно взаимодействуйте с говорящим, используя такие приемы, как перефразирование и обобщение. Гарантируя, что все члены команды чувствуют себя услышанными, данный метод укрепляет доверие и открывает пути для эффективного общения, что важно для разрешения конфликтов. Эта стратегия не только способствует раннему выявлению проблем, но и улучшает взаимопонимание между членами команды, облегчая поиск точек соприкосновения во время конфликтов.

Уверенное общение служит ключевым психологическим фактором в разрешении конфликтов. Оно побуждает людей честно выражать свои мысли и чувства, уважая при этом точки зрения других. Такой сбалансированный подход помогает предотвратить перерастание мелких разногласий в более крупные конфликты и способствует созданию обстановки, в которой одобряется открытый диалог. Ассертивность, то есть способность уверенно отстаивать свои права, не нарушая прав оппонента, позволяет людям четко формулировать свои потребности, не прибегая к агрессии или пассивности, способствуя конструктивному решению проблем. [4]

Конфликт может вызвать значительный стресс, оказывающий влияние на психическое и эмоциональное благополучие людей. Неразрешенные конфликты создают нагрузку, которая может привести к усилению тревоги и напряженности внутри команд. Эффективное разрешение конфликтов, в свою очередь, может облегчить стресс, укрепляя чувство спокойствия и эмоциональной стабильности среди членов команды. Это не только улучшает

личные отношения, но и способствует общей производительности команды и формированию позитивной организационной культуры.

Конфликты также могут возникать, когда у членов команды конкурирующие цели или интересы. Такая ситуация часто возникает в условиях организации, когда отделы конкурируют за ограниченные ресурсы, или в личных сценариях, таких как семейная динамика. Когда люди ставят свои цели выше сплоченности команды, это может привести к поведенческим конфликтам, препятствующим сотрудничеству.

Эмоциональные триггеры играют важную роль в динамике конфликта. Такие факторы, как прошлый опыт, воспринимаемые угрозы или неудовлетворенные потребности могут спровоцировать сильные негативные реакции, такие как гнев, раздражение и тревогу. Распознавание этих сигналов важно, поскольку они часто указывают на скрытые неразрешенные конфликты. Например, внезапное изменение поведения члена команды, такое как повышенная раздражительность или отстраненность, может сигнализировать об эмоциональном конфликте, требующем внимания.

Помимо этого, конфликты возникают на фоне различий в ценностях и убеждениях между членами команды. Каждый человек привносит свой собственный культурный опыт и набор глубоко укоренившихся убеждений, которые могут вступать в противоречие в командной обстановке. Это столкновение может привести к ощущению угрозы или отчуждения, особенно если люди воспринимают свои ценности как подорванные. Понимание и уважение этих различий имеет решающее значение для создания среды сотрудничества.

Когнитивные предубеждения, такие как внутригрупповые и зеркальное отражение восприятия, могут еще больше усугублять конфликты. Внутригрупповая предвзятость приводит к тому, что члены команды рассматривают свою группу как превосходящую, а других - как неправильных или враждебных, в то время как зеркальное отражение восприятия приводит к тому, что каждая сторона считает это морально оправданным, в то время как противоположная сторона относится к этому неблагоприятно. Эти предубеждения могут исказить восприятие и перерасти из мелких недоразумений в серьезные конфликты, как это наблюдается в совместных проектах, когда команды неверно истолковывают намерения друг друга под давлением.

Умение разрешать конфликты — важнейший навык для укрепления сотрудничества и повышения производительности в командах. Для эффективного рассмотрения и разрешения конфликтов могут использоваться различные стратегии, позволяющие командам конструктивно ориентироваться в сложных ситуациях.

Совместное решение проблем превращает конфликт из сценария "победа-поражение" в общую задачу для совместного решения. Такой подход поощряет членов команды рассматривать конфликты как возможности для инноваций, а не как ситуации противостояния. Такие методы, как мозговой штурм, поиск общих интересов и сосредоточение внимания на коллективных целях, могут способствовать развитию духа сотрудничества и приводить к взаимовыгодным решениям.

Установление четких основных правил имеет решающее значение для предотвращения конфликтов и формирования командной динамики. Эти правила определяют приемлемое поведение, описывают процедуры разрешения конфликтов и способствуют подотчетности членов команды. Создавая общее понимание ожиданий, команды могут развивать позитивную культуру, в которой конфликты разрешаются эффективно и конструктивно.

Поощрение открытого общения важно для эффективного разрешения конфликтов. Это укрепляет доверие, позволяет на ранней стадии выявлять проблемы и способствует более глубокому пониманию различных точек зрения внутри команды. Среда, в которой ценится открытый диалог, позволяет командам использовать коллективный разум, способствуя инновационному решению проблем при возникновении конфликтов.

Эффективное лидерство имеет решающее значение для управления конфликтами внутри команд и организаций. Лидеры несут ответственность за установление тона и культуры открытого общения, что необходимо для рассмотрения и разрешения споров. Поддерживая атмосферу уважения, сопереживания и понимания, лидеры могут помочь членам команды рассматривать конфликты как возможности для роста, а не как угрозу гармонии.

Начинающие лидеры могут столкнуться с проблемами, такими как сопротивление членов команды или устоявшиеся организационные нормы, при формировании культуры разрешения конфликтов. Настойчивость и терпение необходимы наряду с усилением долгосрочных преимуществ эффективного управления конфликтами посредством последовательных действий и слов. Это

включает в себя демонстрацию сопереживания и понимания, что способствует формированию культуры уважения, при которой члены команды чувствуют, что их ценят и их слышат.

Лидеры должны активно демонстрировать такие ценности, как справедливость, прозрачность и сотрудничество в своих действиях. Беспристрастно разрешая конфликты и сосредотачиваясь на решениях, они подают положительный пример своим командам. Организации, в которых преобладает сильная культура разрешения конфликтов, добиваются значительных улучшений в командном взаимодействии и производительности, причем некоторые исследования показывают, что при внедрении проактивных методов управления конфликтами эффективность в этих областях повышается на 50%.

Создание инклюзивной рабочей среды жизненно важно для поощрения диалога. Лидеры должны способствовать созданию открытых каналов коммуникации, где члены команды могут чувствовать себя в безопасности, выражая различные точки зрения. Продвигая культуру, в которой ценятся различия, лидеры могут смягчать недоразумения и поощрять конструктивные обсуждения конфликтов.

Руководители также несут ответственность за внедрение политики, способствующей разрешению конфликтов, включая разработку четких протоколов для сообщения о спорах и проведение обучения методам управления конфликтами. Это не только свидетельствует о том, что разрешение конфликтов является приоритетом, но и дает сотрудникам необходимые навыки для управления конфликтами на их уровне, предотвращая их эскалацию.

Для дальнейшего уменьшения конфликтов лидеры могут подчеркивать общие цели и коллективный успех. Смещая фокус с индивидуальных интересов на более широкие цели организации, лидеры могут поощрять командную работу и снижать напряженность, возникающую из-за конкурирующих программ.

Позитивное разрешение конфликтов способствует улучшению командной динамики. Когда члены команды вступают в открытое общение и активно слушают, у них развивается более сильное чувство принадлежности и соответствия целям команды. Это улучшенное взаимопонимание уменьшает недопонимание и межличностную напряженность, что может привести к повышению морального духа и улучшению сотрудничества. Более того по мере

того, как члены команды учатся успешно справляться с конфликтами, они развивают большее доверие и сотрудничество, необходимые для достижения высокой производительности и инновационных результатов.

Оперативное урегулирование конфликтов не только смягчает последствия сбоев, но и приводит к повышению производительности. Исследования показывают, что команды, использующие эффективные стратегии разрешения конфликтов, демонстрируют лучшие способности к решению проблем и с большей вероятностью достигнут своих коллективных целей. Более того, позитивные практики разрешения конфликтов могут укрепить желаемое поведение и создать среду, в которой члены команды чувствуют ценность и поддержку, еще больше повышая вовлеченность и приверженность своей работе. Вовлеченные сотрудники, как правило, более продуктивны и с меньшей вероятностью покидают свои организации, что способствует более высокому уровню удержания персонала и улучшению обслуживания клиентов.

Сотрудничество становится жизненно важной стратегией разрешения конфликтов, позволяющей командам превращать проблемы в возможности для роста. Развивая культуру сотрудничества, члены команды поощряются к определению общих целей и совместной работе над решениями, которые приносят пользу всей группе, а не преследуют индивидуальные цели. Такой бесприоритетный подход не только помогает разрешить непосредственный конфликт, но также закладывает основу для будущего сотрудничества и инноваций, что в конечном итоге приводит к лучшим результатам для команды в целом.

### **Список литературы**

1. Психология конфликта / Н. В. Гришина. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2008. — 544 с.
2. Психология конфликта : учебное пособие / Л. В. Зубова; А. А. Кириенко; Оренбургский гос.ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 183 с.
3. Конфликтолог — профессия XXI века : сб. / Г. В. Осипов [и др.]. — СПб. : СПбГУП, 2011. — 540 с.
4. Управление конфликтами [Текст] : [16+] / Виктор Шейнов. - Москва [и др.] : Питер, 2014. - 572 с.

5. Управление конфликтами в организации : учебник и практикум для вузов / С. М. Емельянов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 222 с.

6. Управление конфликтами и стрессами в организации : учебное пособие / А. Ю. Живага. – Южно-Сахалинск : СахГУ, 2019. – 108 с.

7. Психология и этика делового общения : учебник и практикум для вузов / В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышова ; под редакцией В. Н. Лавриненко, Л. И. Чернышовой. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 408 с.

© В.А. Афанасьев, М.А. Ерохин, Д.В. Фроликов, 2025

# **СЕКЦИЯ КУЛЬТУРОЛОГИЯ**

## ЦЕННОСТНЫЙ ФАКТОР В МЕЖКУЛЬТУРНЫХ КОММУНИКАЦИЯХ

**Воеводин Алексей Петрович**  
доктор философских наук, профессор,  
заведующий кафедрой культурологии  
ФГБОУ ВО «Луганская государственная академия  
культуры и искусств имени Михаила Матусовского»

**Аннотация:** Одновременное сосуществование множества различных равноправных этносов и культур чрезвычайно обостряет контакты между ними и влияет на эффективность межкультурных коммуникаций. Проблема понимания непонятности чужой культуры приобретает центральное теоретическое и практическое значение. Межкультурные коммуникации обнажают конфликт культурных рациональностей, а также и конфликты чувственно-эмоциональных и перцептивных форм репрезентации ценностных образов мира в сознании. Успешность межкультурных контактов во многом зависит от способности найти и сформулировать ценности, обеспечивающие выход из глобальных кризисов современной цивилизации.

**Ключевые слова:** культура, межкультурные коммуникации, когнитивные смыслы, ценностные смыслы, эмоции.

## THE VALUE FACTOR IN INTERCULTURAL COMMUNICATION

**Voevodin Alexey Petrovich**  
Doctor of Philosophy, Professor

**Abstract:** the simultaneous coexistence of many different equal ethnic groups and cultures greatly exacerbates contacts between them and affects the effectiveness of intercultural communications. The problem of understanding the incomprehensibility of another culture acquires a central theoretical and practical significance. Intercultural communications expose the conflict of rationalities, as well as conflicts of sensory-emotional and perceptual forms of representation of value images of the world in consciousness. The success of intercultural contacts largely depends on the ability to find and formulate values that provide a way out of the global crises of modern civilization.

**Key words:** culture, intercultural communication, cognitive meanings, value meanings, emotions.

Культура представляет собой особый тип социального движения, «движения по-человечески». Как способ человеческой деятельности культура опредмечивает виртуальные смыслы и опыт деятельности в искусственно создаваемых людьми результатах деятельности или артефактах. Артефакты принято рассматривать как своего рода тексты, которые в материально-предметной и виртуальной форме репрезентируют опыт предшествующих поколений. В отличие от биологических форм наследования, культурный опыт не дан индивиду по факту его рождения. Гены отвечают только за синтез белка, определяют строение организма, но ничего собственно человеческого в себе не содержат. Если тело индивида в соответствии с генетической программой движется на основе только биологических законов, то оно движется естественно, но некультурно. Когда же индивид действует на основе человеческих правил, норм и законов, то он движется культурно, но неестественно. Индивид приобщается к культуре посредством использования артефактов в процессе имитации объективно существующих в обществе форм целесообразной культурной деятельности. Чувственно-предметное овладение артефактами открывает индивиду виртуальный мир общезначимых когнитивных и ценностных смыслов, общую информационную основу взаимопонимания, благодаря чему становятся возможными человеческое общение и культурная коммуникация как способ бытия человека в культуре.

Коммуникация возможна только при наличии общих смыслов, обеспечивающих взаимопонимание людей в межкультурных контактах. Искажение смыслов или их уникальность и своеобразие в разных культурах затрудняют и даже делают невозможной межкультурную коммуникацию. Когнитивные смыслы представляют в сознании Картину мира, открываемое в практической деятельности объективное знание устройства действительности и поэтому могут быть общими для многих технически сопоставимых культур. Когнитивные смыслы обобщаются в научном знании, являются универсально-безличными для многих культур, способствуют взаимопониманию, а, стало быть, косвенно служат идее тотальной глобализации и выстраиванию иерархической системы взаимоотношения культур, в которой доминирующее место занимают наиболее развитые в техническом отношении культуры.

Ценностные смыслы определяют значимость социальных и природных явлений в самосохранении, самовоспроизводстве и самоорганизации культур и поэтому непосредственно влияют на социальную активность индивидов, устанавливают цели и характер человеческой деятельности. Социальная

ценность это не просто вещь, знак или явление, а социально значимый, культурно регламентируемый и протенциально ожидаемый от каждого способ культурной деятельности. Ценностные смыслы и значимости могут быть осознаны и обозначены в когнитивных смыслах, но поскольку слова, как знаки, биологически нейтральны к нуждам организма, то вербальное знание, хотя и может точно обозначать когнитивный образ и характер ценности, но при этом оставляет человека равнодушным и не побуждает к действию. Человек может иметь объективное знание о ценности, но, в то же время, соматически не ощущать ее, а тем более переживать ее как нечто лично значимое, за что следует бороться и, тем самым, является активирующим стимулом социальной деятельности. Поэтому ценностные смыслы требуют особого, чувственно-эмоционального способа их рефлексии и осознания в сложных актах устанавливаемых культурой эмоциональных режимов и чувственных переживаний. В межкультурных коммуникациях ценностные смыслы также требуют адекватных форм чувственно-эмоциональной рефлексии. Глухому человеку недоступен ценностный смысл ноктюрнов Шопена, также как незрячему недоступны ценностные смыслы визуального искусства. Преимущество эмоциональных форм психологического бытия и рефлексии ценностей состоит в том, что эмоции являются одновременно и способом оценки (установления значимости объекта), и стимулом к социально оправданному действию, самым гуманным способом приобщения индивида к культурно устанавливаемым формам и способам деятельности. Эмоциональное переживание ценностей неизбежно сопровождается обобщением эмоций и ведет к установлению культивируемых обществом своеобразных стандартов чувствования, эмоциональной культуры или ценностно-эмоциональных режимов, специфических для каждой конкретной культуры. Зачастую это приводит к социальным конфликтам и конфронтации культур. Особенно характерно это для религиозных картин мира и религиозных культур, в которых ценности и соответствующие им эмоции наделяются сакральным статусом и ритуально закрепляются сверхъестественным образом. Поэтому потребность в понимании и чувственном сопереживании ценностных смыслов в межкультурных коммуникациях обуславливает необходимость формирования соответствующей эмоциональной и прагматической компетентности.

Если когнитивные смыслы содержат объективное истинное знание, которое подобно научному знанию однозначно для представителей разных культур и поэтому способствует взаимопониманию народов, то ценностные

смыслы, напротив, зачастую являются исключительными для каждой культуры и в условиях социальной конкуренции уникальность ценностных картин мира разъединяет людей, противопоставляет культуры друг другу. Основной базовой ценностью современных западных культур является сформулированный гуманистами принцип антропоцентризма, драматически противопоставляющий субъекта объекту, буржуазно понятого человека враждебной ему действительности. В этом противостоянии разум нацелен на конкурентную борьбу и преобразование мира ради удовлетворения ненасытных потребностей индивида. Высшей буржуазной ценностью объявляется либеральный проект абсолютной свободы, идеал ничем не ограниченного индивидуализма. В буржуазной культуре культивируется ценностный мир потребления, в котором разум поставлен на службу телу, а его ценностная функция состоит в изобретении все новых и новых форм телесных удовольствий.

В основе традиционалистской восточной системы ценностей, напротив, заложен принцип социоцентризма, согласно которому общность (семейная, клановая, профессиональная, этническая) является доминирующей нравственной ценностью и ведущим элементом политики. Как высшая нравственная ценность социоцентризм объединяет людей в коллективной деятельности суверенного воспроизводства и защиты традиционных ценностей, в которой в совместной заботе об общем благе реализуются сокровенные чаяния отдельных индивидов. Для социоцентризма характерна устойчивость культурных и политических традиций, согласно которым человек рассматривается включенным в ландшафт окружающей его среды и живущим в согласии и гармонии с ней. В противовес западной системе потребительских ценностей ведущей ценностью восточной культуры является углубленное личное самосовершенствование индивида.

Аксиологический конфликт антропоцентризма и социоцентризма, индивидуализма и коллективистских принципов организации общества повсеместно наблюдается и в новейшей истории российской культуры, является стержневым нравственно-политическим противоречием ее развития. Его последствия определяют основные поворотные вехи исторического развития российской цивилизации. Преодоление противостояния и налаживание диалога в межкультурных коммуникациях обретает сверхзадачу найти и сформулировать ценности, обеспечивающие выход из глобальных кризисов. Точки роста новых ценностей это такие нравственные требования к

*ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА:  
СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ*

---

культуре, благодаря которым преодолевается доминирование какой-либо из культур, и зарождаются новые мировоззренческие и ценностные смыслы, могущие быть воспринятыми различными культурами, в том числе и сохранившими стереотипы традиционалистских ментальностей.

© Воеводин А.П.

# **СЕКЦИЯ АРХИТЕКТУРА**

## **ИНДУСТРИАЛЬНОЕ БУДУЩЕЕ: РЕДЕВЕЛОПМЕНТ КАК КЛЮЧ К ТРАНСФОРМАЦИИ КОММЕРЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ**

**Полетаева Анастасия Николаевна  
Константинова Елена Дмитриевна**

студенты

Санкт-Петербургский государственный  
экономический университет

**Аннотация:** В статье исследуется редевелопмент как основной механизм преобразования коммерческих объектов в условиях изменения экономических и социальных условий. Рассматриваются различные аспекты редевелопмента, включая его экономическую целесообразность, экологическую устойчивость и социальные последствия. Представлены примеры успешных международных проектов редевелопмента. Особое внимание уделяется российскому опыту, где редевелопмент широко используется в Москве и Санкт-Петербурге, несмотря на проблемы, такие как недостаточная государственная поддержка и высокие инвестиционные расходы. Подчеркивается значимость комплексного подхода к редевелопменту для устойчивого развития городских территорий и регионов.

**Ключевые слова:** редевелопмент, коммерческая недвижимость, городская среда.

## **INDUSTRIAL FUTURE: REDEVELOPMENT AS A KEY TO TRANSFORMING COMMERCIAL PROPERTIES**

**Poletaeva Anastasia Nikolaevna  
Konstantinova Elena Dmitrievna**

students

Saint Petersburg State University of Economics

**Abstract:** the article examines redevelopment as the main mechanism for transforming commercial properties in the context of changing economic and social conditions. Various aspects of redevelopment are considered, including its economic feasibility, environmental sustainability and social consequences. Examples of successful international redevelopment projects are presented. Particular attention is

paid to the Russian experience, where redevelopment is widely used in Moscow and St. Petersburg, despite problems such as insufficient government support and high investment costs. The importance of an integrated approach to redevelopment for the sustainable development of urban areas and regions is emphasized.

**Key words:** redevelopment, commercial real estate, urban environment.

Современный мир сталкивается с необходимостью обновления и адаптации существующих промышленных и коммерческих объектов к меняющимся экономическим и социальным условиям. Редевелопмент, или преобразование существующих коммерческих объектов, приобретает всё большее значение в контексте устойчивого развития городов и регионов. Этот процесс выходит далеко за рамки простого ремонта или модернизации зданий, представляя собой комплексное преобразование, направленное на создание современных пространств, удовлетворяющих потребности современного общества и экономики.

Редевелопмент — это многоаспектный процесс, включающий в себя ряд мероприятий, направленных на улучшение функциональной и эстетической составляющих существующих объектов. Основной задачей редевелопмента является повышение экономической и социальной ценности зданий и территорий через их адаптацию к новым функциям и требованиям. Это может включать реконструкцию бывших промышленных зон, обновление устаревших коммерческих объектов или полное переоборудование зданий для нового типа использования.

Одним из ключевых аспектов редевелопмента является стремление к интеграции объектов в окружающую среду таким образом, чтобы они соответствовали современным стандартам энергоэффективности, экологичности и комфорта. Важно отметить, что редевелопмент не ограничивается исключительно физическим обновлением зданий, он также затрагивает социальные и экономические аспекты, способствуя созданию благоприятных условий для проживания, работы и отдыха.

Редевелопмент играет ключевую роль в преобразовании городских территорий по всему миру, адаптируя бывшие промышленные зоны, исторические сооружения и заброшенные участки к новым реалиям. Одним из выдающихся проектов в Великобритании является Кингс-Кросс в Лондоне, где некогда индустриальная территория превратилась в оживленный район с

жильем, офисами и культурными объектами. Еще одним примечательным примером служит Ливерпульский Paradise Project, превративший портовые районы в современные деловые и туристические центры [5].

В Германии успешно реализованы проекты редевелопмента, такие как Хафен-Сити в Гамбурге, где бывший порт стал одной из наиболее привлекательных европейских зон с жилыми домами, офисами и общественными пространствами. В Соединенных Штатах примерами масштабного редевелопмента являются Хадсон-Ярдс в Нью-Йорке — превращение железнодорожной станции в крупный бизнес-центр, и реконструкция сахарного завода в районе DUMBO, ставшего современным офисным центром с сохранением исторических архитектурных элементов [4].

На международном уровне процесс редевелопмента регламентируется правовыми нормами, которые обеспечивают равновесие между интересами частного бизнеса, государственных структур и местного населения. Во многих странах подобные инициативы поддерживаются государством и сопровождаются мерами по справедливому отчуждению имущества с выплатой компенсации исходя из рыночной стоимости. Такие проекты способствуют не только экономическому росту, но и повышению качества жизни в городах, созданию новых рабочих мест и привлечению инвестиций в регионы.

Редевелопмент как стратегически важный инструмент городского планирования активно развивается в крупнейших городах России, таких как Москва и Санкт-Петербург. Данный процесс предполагает трансформацию заброшенных промышленных зон в многофункциональные комплексы, сочетающие жилые, коммерческие и культурно-развлекательные функции, что способствует комплексному развитию городской среды и стимулированию экономического роста.

Примером успешной реализации проектов редевелопмента в Москве является комплексная застройка территории бывшего автомобильного завода ЗИЛ, где создается новый жилой и деловой кластер с развитой инфраструктурой. Схожий подход применён на площадке бывшей промышленной зоны «Серп и Молот», где возводятся современные жилые и коммерческие объекты [2]. В Санкт-Петербурге аналогичные преобразования осуществляются на объектах культурного наследия, таких как «Этажи» и «Ткачи», где производственные корпуса фабрик были адаптированы под культурные и деловые пространства. Среди перспективных проектов

выделяется развитие Петровского острова, где предполагается формирование новых жилых и деловых комплексов [3].

Тем не менее, несмотря на достигнутые результаты, редевелопмент в России сталкивается с рядом препятствий, среди которых ограниченное участие государства и высокие инвестиционные издержки, что сдерживает темпы реализации проектов. Однако значительный потенциал данного направления сохраняется, особенно в регионах с наличием обширных площадей заброшенных промышленных территорий. Так, города вроде Екатеринбурга, Самары и Новосибирска начинают развивать собственные проекты редевелопмента, хотя их количество остаётся относительно небольшим [3]. Увеличение объёмов финансирования данной сферы способно послужить в качестве катализатора для улучшения городской инфраструктуры, повышения уровня жизни населения и привлечения новых экономических возможностей.

Экономическая польза от редевелопмента выражается сразу в нескольких направлениях. В первую очередь, он создает рабочие места в строительной индустрии и связанных с ней секторах, что особенно важно для поддержки малых и средних предприятий. Инвестиции в реставрационные проекты подстегивают общий экономический рост региона, поскольку обновлённые объекты привлекают арендаторов и покупателей, заинтересованных в новых возможностях для бизнеса.

Кроме того, редевелопмент позитивно сказывается на состоянии городской среды. Возвращение к жизни заброшенных и неэксплуатируемых территорий значительно улучшает визуальное восприятие города, делая его более удобным и эстетически приятным местом для жизни. Новые общественные пространства способствуют повышению качества жизни горожан, становясь площадками для отдыха и общения, а также потенциальными центрами притяжения туристов, что дополнительно поддерживает развитие местной экономики.

Экологический эффект редевелопмента заключается в снижении давления на природные ресурсы за счёт уменьшения потребности в новом строительстве. Реконструируя существующие здания, мы снижаем расход материалов, минимизируем объёмы строительного мусора и уменьшаем выбросы углекислого газа, что делает процесс реконструкции более экологически безопасным по сравнению с возведением новых построек. Дополнительные меры, такие как внедрение энергосберегающих технологий и зелёные насаждения, делают городскую среду ещё более устойчивой.

Социальные эффекты редевелопмента включают сохранение исторической памяти через восстановление старинных зданий и культурных памятников. Современные общественные пространства, созданные в ходе таких проектов, укрепляют социальные связи и помогают интегрироваться различным слоям населения. Всё это создаёт ощущение причастности к местному сообществу и усиливает чувство идентичности у жителей. В итоге редевелопмент превращается не просто в метод градостроительства, а в стратегию создания комфортной и современной городской среды, готовой отвечать вызовам будущего.

Процесс редевелопмента обладает огромным потенциалом для формирования устойчивого и экономически эффективного будущего. Он не только возвращает жизнь заброшенным объектам и территориям, но и способствует гармоничному развитию городов, удовлетворяя потребности современного общества. Эффективное управление процессом редевелопмента требует учета множества факторов, начиная от экологической устойчивости и заканчивая социальными последствиями, что подчеркивает необходимость комплексного подхода к данному процессу.

Для достижения максимального эффекта от редевелопмента необходимо усиление государственного участия и финансовой поддержки, особенно в регионах с большим количеством заброшенных промышленных зон. Также важно учитывать интересы всех участников процесса — от местных сообществ до потенциальных инвесторов. Только в таком случае редевелопмент сможет стать ключом к успешной трансформации коммерческих объектов и способствовать устойчивому развитию городов и регионов.

### **Список литературы**

1. Анализ международного опыта редевелопмента (развития застроенных территорий) // Фонд «Институт экономики города» URL: <https://urbaneconomics.ru/research/analytics/analiz-mezhdunarodnogo-opyta-redevelopmenta-razvitiya-zastroennyh-territoriy> (дата обращения: 10.02.2025).

2. Власова М.Ф., Леонова Л.Б. Редевелопмент индустриальных зон крупных городов для создания комфортной городской среды в России // «Экономика строительства» № 5 (71) /2021. - С. 15-26.

3. Ревитализация городов. Крупнейшие проекты редевелопмента в России и мире // СБЕР Про URL: <https://sber.pro/publication/revitalizatsiia-gorodov-krupneishie-proekty-redevelopmenta-v-rossii-i-mire/> (дата обращения: 10.02.2025).

4. Редевелопмент исторических зданий: опыт зарубежных архитекторов // Особняки URL: <https://osobnyaki.com/redevelopment-istoricheskix-zdanij-opyit-zarubezhnyix-arxitektorov> (дата обращения: 10.02.2025).

5. Редевелопмент промышленных территорий — мировой опыт // Группа Компаний Абжур URL: <https://stroy54.ru/redevelopment-promyshlennyh-territorij-mirovoj-opyt/> (дата обращения: 10.02.2025).

6. Что такое редевелопмент и когда применяется // САМОЛЕТ ПЛЮС URL: <https://samoletplus.ru/journal/chto-takoe-redevelopment-primery-i-etapy/> (дата обращения: 10.02.2025).

© Полетаева А.Н., Константинова Е.Д.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ НАУКА:  
СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ**

Сборник статей

XLVIII Международной научно-практической конференции,  
состоявшейся 27 февраля 2025 г. в г. Петрозаводске.

Ответственные редакторы:

Ивановская И.И., Кузьмина Л.А.

Подписано в печать 28.02.2025.

Формат 60x84 1/16. Усл. печ. л. 11.68.

МЦНП «НОВАЯ НАУКА»

185002, г. Петрозаводск,

ул. С. Ковалевской, д.16Б, помещ.35

[office@sciencen.org](mailto:office@sciencen.org)

[www.sciencen.org](http://www.sciencen.org)



**НОВАЯ НАУКА**

Международный центр  
научного партнерства



**NEW SCIENCE**

International Center  
for Scientific Partnership

МЦНП «НОВАЯ НАУКА» - член Международной ассоциации издателей научной литературы  
«Publishers International Linking Association»

## **ПРИГЛАШАЕМ К ПУБЛИКАЦИИ**

- 1. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-практических конференций**

<https://www.sciencen.org/konferencii/grafik-konferencij/>



- 2. в сборниках статей Международных  
и Всероссийских научно-исследовательских,  
профессионально-исследовательских конкурсов**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-konkursy/grafik-konkursov/>



- 3. в составе коллективных монографий**

<https://www.sciencen.org/novaja-nauka-monografii/grafik-monografij/>



<https://sciencen.org/>