

Сборник научных статей  
по итогам работы  
Международного научного форума

# НАУЧНЫЙ ДИАЛОГ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Москва 2025





Коллектив авторов

Сборник научных статей по итогам работы  
Международного научного форума  
**НАУЧНЫЙ ДИАЛОГ:  
ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА**

Том 1

Москва, 2025

УДК 330

ББК 65

С56



Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума НАУЧНЫЙ ДИАЛОГ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА (г. Москва, 18 декабря 2025 г.). Том 1. / Отв. ред. Д. Р. Хисматуллин.— Москва: Издательство Инфинити, 2025.— 120 с.

У67

**DOI** 10.34660/INF.2025.76.16.009

Сборник материалов включает в себя доклады российских и зарубежных участников, предметом обсуждения которых стали научные тенденции развития, новые научные и прикладные решения в различных областях науки.

Предназначено для научных работников, преподавателей, студентов и аспирантов вузов, государственных и муниципальных служащих.

**DOI** 10.34660/INF.2025.76.16.009

УДК 330

ББК 65

© Издательство Инфинити, 2025  
© Коллектив авторов, 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

### ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

К вопросу растворимости пропиленгликоля с дизельным топливом Цыганков Дмитрий Владимирович, Кузнецов Андрей Васильевич, Клеева Екатерина Александровна, Головешкин Данил Сергеевич, Подлисецкий Вячеслав Степанович . . . . .	6
Электрохимическое окрашивание алюминия и его сплавов Прокофьев Михаил Владимирович, Гайдукова Анастасия Михайловна, Лекарева Александра Денисовна . . . . .	11

### НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Информационное обеспечение ведения егрн и мониторинга земель на территории г. Москвы и московской области Устяновская Анастасия Петровна, Москаленко Ирина Витальевна, Синенко Виктория Александровна . . . . .	14
--	----

### МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Обзор художественной литературы и авторских публикаций об инфекционных болезнях Тверская Светлана Семеновна . . . . .	19
Маркеры системного воспаления у больных с хроническим обструктивным заболеванием легких в сочетании с неалкогольным стеатогепатитом Перфильева Марина Юрьевна, Салманова Оксана Николаевна, Дудка Анна Юрьевна, Рябоконь Александра Александровна, Болгова Наталья Анатольевна, Иванова Дарья Геннадьевна . . . . .	27
Особенности ультразвукового сопровождения пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения Воргова Дарья Николаевна, Важенин Андрей Владимирович, Кузнецова Анна Игоревна, Лейхт Татьяна Николаевна, Яйцев Сергей Васильевич, Ворошина Наталья Владимировна, Доманин Евгений Иванович, Братникова Галина Ивановна, Косолапова Наталья Станиславовна, Тихая Ксения Александровна, Абдуллаева Гульчехра Джусурабаевна, Конева Елена Сергеевна . . . . .	32

Гистоморфология деминерализации и реминерализации эмали зубов Снхчян Анжела Самвеловна, Харчиева Патимат Шамиловна, Толмачева Марина Алексеевна, Мустафаева Динара Джамалутдиновна. . . . .	38
Eating disorders as a non-communicable disease appearance, factors influencing its occurrence, and the extent of its prevalence in our country Babayev Parviz Nizami, Mamedov Fuad Fakhraddin, Rasulova Rakhmana Israfil, Mirgadi Samira Faik . . . . .	42
Острый риносинусит: классификация, клиническая характеристика, лечение Эль Самад Юссеф. . . . .	52

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Продуктивность и плотность популяций ягодных растений в условиях среднеуральской тайговой зоны на территории уральского учебно-опытного лесхоза Аржанников Юрий Алексеевич, Демидова Дарья Сергеевна, Царева Дарья Николаевна . . . . .	58
---	----

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Опыт использования кварцодержащих техногенных продуктов металлургических производств для получения цементов низкой водопотребности Ремнёв Вячеслав Владимирович, Вибе Павел Александрович . . . . .	63
Универсальная метрологическая шкала эволюции. Часть 1. Физический смысл оси времени Денисов Александр Альбертович, Денисова Елена Васильевна . . . . .	70
Часть 2. Парадокс точки смерти абстрактного сознания. Самоэволюционирующая технологическая среда Денисов Александр Альбертович, Денисова Елена Васильевна . . . . .	84
Сравнительный анализ статистических и аппаратных характеристик РСНОС с различной сложностью функции обратной связи Соболев Виталий Александрович . . . . .	100
Особенности проектирования систем вентиляции и кондиционирования в спортивных залах Кирпичева Екатерина Михайловна . . . . .	103

Алгоритм расчета показателя экономической эффективности применения УТС для подготовки водителя транспортного средства <i>Бездверный Данил Дмитриевич</i> . . . . .	112
Применение электронных средств проектирования при создании робота-уборщика лестниц <i>Иванов Илья Сергеевич, Мунзафаров Владимир Александрович, Воротников Сергей Анатольевич</i> . . . . .	117

## К ВОПРОСУ РАСТВОРИМОСТИ ПРОПИЛЕНГЛИКОЛЯ С ДИЗЕЛЬНЫМ ТОПЛИВОМ

**Цыганков Дмитрий Владимирович**

кандидат химических наук, доцент

Кузбасский государственный технический университет имени  
Т. Ф. Горбачева,  
г. Кемерово, Россия

**Кузнецов Андрей Васильевич**

старший преподаватель

**Клеева Екатерина Александровна**

студент

**Головешкин Данил Сергеевич**

студент

**Подлисецкий Вячеслав Степанович**

студент

Филиал Кузбасский государственный технический университет

имени Т. Ф. Горбачева,

г. Прокопьевск, Россия

**Аннотация:** рассмотрен вопрос гомогенизации пропиленгликоля с дизельным топливом. В качестве гомогенизатора предложен этилцеллозольв, что позволило при небольшом нагреве полностью растворить пропиленгликоль в дизельном топливе. Полученные результаты дают возможность использования безопасного пропиленгликоля вместо потенциально опасного оксида пропилена.

**Ключевые слова:** пропиленгликоль, присадка, дизельное топливо, этилцеллозольв, оксигенаты.

**Abstract:** The issue of homogenization of propylene glycol with diesel fuel is considered. Ethyl cellulosol was proposed as a homogenizer, which made it possible to completely dissolve propylene glycol in diesel fuel with low heat. The results obtained make it possible to use safe propylene glycol instead of potentially dangerous propylene oxide.

**Keywords:** propylene glycol, additive, diesel fuel, ethyl cellulosol, oxygenates.

Внедрение присадок в дизельное топливо способствует повышению эксплуатационных характеристик современного автомобильного топлива. Наибольшее распространение среди присадок для автомобильных бензинов имеют оксигенаты. В дизельное топливо так же можно вводить оксигенаты, но не все они хорошо растворяются с дизельным топливом. Среди оксигенатов мы использовали оксид пропилена, который имел очень хорошую растворимость с дизельным топливом [1]. Однако у оксида пропилена есть и свои недостатки. Главным образом это то, что он является токсичным соединением и относится ко второму классу опасности, а также является пожаро- и взрывоопасным. Он кипит при температуре 340С, поэтому его хранят и перевозят под давлением инертных газов.

Для решения этих проблем мы использовали производную оксида пропилена — пропиленгликоль, который кипит при температуре 187,40С и не является опасным. Однако он имеет плотность 1,03 кг/м<sup>3</sup> и поэтому плохо растворяется в дизельном топливе. Чтобы решить эту проблему мы использовали этилцеллозольв.

Пропиленгликоль (1,2-пропандиол) — это органическое соединение, относящееся к классу двухатомных спиртов.

Этилцеллозольв (2-этоксиэтанол) — моноэтиловый эфир этиленгликоля, который относится к III классу опасности.

Основные физико-химические характеристики пропиленгликоля и этилцеллозольфа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Название	Химическая формула	Плотность при 20 °C, г/см <sup>3</sup>	Вязкость при 20 °C	Температура кипения	Класс опасности
Пропиленгликоль	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> 	1,0363	0,056 Па·с	187,4	III
Этилцеллозольв	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub> 	0,9311	2,1 мПа·с	135,6	III

Согласно исследованиям [2], пропиленгликоль (ПГ) мог бы служить заменой оксида пропилена, если бы удалось повысить растворимость ПГ

в дизельном топливе (ДТ). Однако заменить оксид пропилена пропиленгликолем без дополнительных присадок невозможно, так как у ПГ плотность выше, чем у ДТ, и он оседает на дно из-за низкой растворимости при комнатной температуре [3].

Цель исследования: анализ растворимости пропиленгликоля в дизельном топливе и использовании его в качестве присадки.

Для исследования пропиленгликоля как присадки для дизельного топлива был проведен ряд экспериментов.

Первый эксперимент заключался в отстаивании смеси ДТ и ПГ в разной концентрации с применением дополнительных веществ: дистиллированной воды и этилового спирта, т. к. хорошо известно, что ПГ растворяется в воде.

Было приготовлено 20 проб объемом 10 мл по 4 колбы с концентрациями пропиленгликоля: 0,2; 0,5; 1,0; 1,5 %.

Отстаивание проходило в период с 11.06.25 по 11.09.2025 г. По истечению 3-х месяцев были получены результаты, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 — Результаты отстаивания смеси ДТ и ПГ

Концентрация	Наблюдения по расслоению, мм				
	ДТ+ПГ	ДТ+П-Г+H2O	ДТ+ПГ + спирт	ДТ+ПГ +H2O+спирт	ДТ+спирт
0,2% (9,8 мл+0,2 мл)	-	1,5	-	-	3 (сфера)
0,5% (9,5 мл+0,5 мл)	4,5	3,7	3,5	5	-
1,0% (9,0 мл +1,0 мл)	7,3	6,2 (мутный осадок)	4,5	6,7	-
1,5% (8,5 мл +1,5 мл)	9,1	12,6	9,8	8,2 (мутный осадок)	6

После проведенного первого эксперимента научным руководителем было предложено использовать этилцеллозольв (ЭЦЗ, торговое название «Жидкость «И» [4]) в качестве связующего компонента для образования азеотропной смеси с ПГ.

Второй эксперимент заключался в изучении растворимости смеси ПГ с ЭЦЗ в дизельном топливе.

При нормальных условиях и при  $t = 20$  °С был сделан раствор в пропорции 1:1000 мл (0,1 %) равных долей ПГ и ЭЦЗ, в результате чего дизельное топливо (ДТ) с комбинированной присадкой не смешивалось. Было

принято решение использования специальных методов введения присадки в дизельное топливо, а именно нагревания дизельного топлива на водяной бане до температур порядка 40–60 °С перед введением присадки. Было взято 3 колбы, в первую была добавлена смесь ПГ с ЭЦЗ в пропорции 0,1 мл смеси на 100 мл нагретого дизельного топлива до  $t = 40$  °С, во вторую 0,1 мл смеси на 100 мл нагретого ДТ до  $t = 50$  °С, в третью колбу была добавлена двойная концентрация смеси, 0,2 мл смеси на 100 мл нагретого дизельного топлива до  $t = 60$  °С. Во всех трех случаях присадка полностью растворилась в дизельном топливе. При охлаждении трех колб до –30 °С и последующем нагревании до температуры  $t = 20$  °С расслоения не наблюдалось.

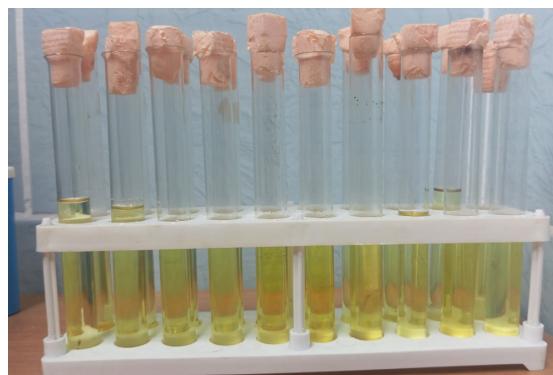


Рисунок 1 — Пробы смесей с разным содержанием ПГ

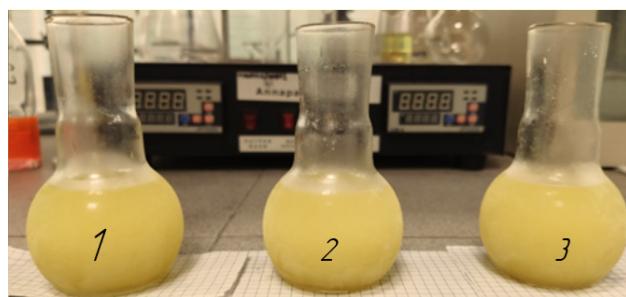


Рисунок 2 — Колбы, охлажденные до –30 °С

На основе полученных результатов, был выполнен третий эксперимент по прокачиванию ДТ марки «Л» со смесью ПГ и ЭЦЗ при отрицательных температурах. На 1000 мл нагретого на водяной бане до  $t = 50$  °С ДТ приходится 1 мл смеси (ПГ + ЭЦЗ в равных долях).

В установку по прокачиваю топлива при отрицательных температурах окружающей среды, разработанную и изготовленную в филиале КузГТУ в г. Прокопьевске, был установлен топливный фильтр LADA 21080–1117010–82 весом 0,029 г. После запуска установки по мере охлаждения раствора в морозильной камере от 0 °C до –30 °C с интервалом 5 °C были проведены замеры давления в трубопроводе между насосом и фильтром. Далее были произведены еще 2 запуска установки. На рисунке 3 изображены результаты серии из трех испытаний с усредненным результатом.

Рисунок 3 — Зависимость изменения давления при отрицательной температуре при введении пропиленгликоля и этилцеллозольва в количестве 0,1 %

В ходе проведенного исследования удалось обеспечить растворение пропиленгликоля за счет этилцеллозольва с последующим нагревом, что делает пропиленгликоль потенциально эффективной присадкой.

Для дальнейшего продвижения пропиленгликоля как присадки необходимы дополнительные исследования.

#### Список использованных источников:

1. Многофункциональная присадка к дизельному топливу, патент РФ № 2461605 МПК C10L1/18/ A. М. Мирошников, Д. В. Цыганков, И. Б. Текутьев; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева». — 2011114173/04; заявл. 11.04.2011; опубл. 20.09.2012, булл. № 26.

2. Цыганков Д. В. Повышение экологической безопасности автомобильного транспорта за счет использования оксида пропилена в качестве многофункциональной присадки к жидкому моторному топливу: монография / Д. В. Цыганков. — Кемерово: КузГТУ, 2024. — 233 с. — ISBN 978-5-00137-470-1. — Текст: непосредственный.

3. Исследование производных присадок на основе оксида пропилена для дизельного топлива / Д. В. Цыганков, А. В. Полозова, Э. В. Костюшкин, Г. В. Якушев // Россия молодая: Сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 19–21 апреля 2022 года / Редколлегия: К. С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. — Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева, 2022. — С. 52424.1–52424.5. — EDN TLPEPH.

4. ГОСТ 8313-88 Этилцеллозольв технический. Технические условия.

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОКРАШИВАНИЕ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Прокофьев Михаил Владимирович

Гайдукова Анастасия Михайловна

кандидат технических наук

Лекарева Александра Денисовна

Российский химико-технологический университет им

Д. И. Менделеева, Москва, Россия

**Аннотация:** В статье рассмотрены современные подходы к применению инновационных материалов и методов в промышленности и строительстве. Особое внимание уделено методам декоративной обработки алюминия и его сплавов, включая анодирование и электрохимическое окрашивание. Проанализированы факторы, влияющие на качество и цвет покрытий: состав сплава, параметры электролита, режимы электролиза, толщина анодной оксидной пленки и методы предварительной подготовки поверхности. Рассмотрены преимущества использования переменного и импульсного тока для получения равномерного окрашивания и тонких оттенков, а также механизмы формирования видимого цвета анодной пленки на основе интерференционных эффектов. Работа демонстрирует взаимосвязь технологических параметров с эстетическими и эксплуатационными свойствами алюминиевых панелей.

**Ключевые слова:** инновационные материалы, алюминий, алюминиевые сплавы, электрохимия, анодирование, электрохимическое окрашивание, декоративное покрытие, оксидная пленка, импульсный ток, интерференция, коррозионная стойкость.

Применение инновационных материалов является одной из важнейших тенденций развития промышленности и строительства. Инновационные материалы активно используются в современной архитектуре и дизайне, создавая эстетически выразительные и функциональные решения. Среди них особое место занимают облицовочные металлические панели, изготовленные из сплавов алюминия, обладающих высокой удельной прочностью, коррозионной стойкостью и долговечностью.

Важным вопросом при производстве алюминиевых панелей является выбор технологии нанесения декоративного покрытия. Одним из методов декоративной отделки изделий из алюминия и его сплавов является электрохимическое окрашивание пористой оксидной пленки толщиной 10–20 мкм, получаемой после предварительного процесса анодирования. При этом светостойкость таких цветных покрытий максимальна [1]. Анодирование обычно проводят в растворе серной кислоты при постоянном токе. Внешний вид, структура и свойства оксидной пленки зависят от состава сплава, электролита, а также от методов предварительной подготовки поверхности.

Изделия из сплавов алюминия могут быть окрашены как в ходе самого процесса анодирования, так и после него. При одновременном анодировании и окрашивании цвет изделий существенно зависит от состава сплава алюминия. Недостатком способа является ограниченная цветовая гамма и повышение величины напряжения на ванне. По второму способу окрашивание проводят с использованием нестационарного режима электролиза в электролитах, содержащих соли металлов (меди, никеля, олова, серебра и др.) в зависимости от требуемого цвета изделия. При этом можно получить оттенки от светло-вишневого до черного (например, в растворе  $\text{CuSO}_4 + \text{MgSO}_4$ ) [2].

Видимый цвет окрашенной анодной оксидной пленки обусловлен эффектами оптической интерференции. В пористой анодной пленке оксида алюминия поры расположены на равном расстоянии друг от друга, а между дном поры и поверхностью металла имеется барьерный слой оксида алюминия. Частицы металла, осаждающиеся в порах оксидной пленки под действием электрического тока, приводят к рассеянию света как от нижних концов отдельных отложений, так и от границы раздела алюминий/оксид алюминия. Полученный цвет зависит от разницы в длине оптического пути, возникающей в результате разделения двух светорассеивающих поверхностей: поверхности осажденного металла и границы раздела алюминий/оксид алюминия. Диаметр пор и толщина барьерного слоя зависят от параметров анодирования.

На практике при электрохимическом окрашивании применяется переменный или импульсный ток со сменой полярности, так как в анодном полуperiode происходит повреждение барьерного слоя, увеличивается диаметр пор и формируется впадина в барьерном слое, что позволяет частицам осаждаемого металла распределяться более равномерно, также за счет анодной части цикла осаждаемый металл частично растворяется, что приводит к замедлению процесса, что позволяет получать светлые тона и снижается расход электроэнергии за счет частичного растворения барьерного слоя, который является непроводником. Преимущество импульсного тока состоит в обеспечении лучшей контролируемости процесса, получении более равномерного окрашивания за счет выравнивания концентраций во время пауз и возможности

тонкой настройки катодного и анодного полупериодов, за счет чего можно стабильно получать тонкие оттенки цветов [3].

Таким образом, основными факторами, влияющими на электрохимическое окрашивание, являются состав электролита и состав сплава, толщина анодной оксидной пленки, режим электролиза, включая контроль потенциала или плотности тока, время окрашивания [4].

### Список литературы

1. Afsin, Pinar, Can Akyil, Kürşat Kazmanlı, and Mustafa Ürgen. 2024. «Electro-Coloring Mechanism of Aluminum Anodic Oxides in Tin-Based Electrolytes» *Coatings* 14, no. 5: 616.
2. G. Pastore, S. Montes, M. Paez, J. H. Zagal, *Electrocolouring of anodized aluminium with copper, Thin Solid Films*, 173, 2, 1989, 299–308,
3. Shizbi P., Pinner R. *The surface treatment and finishing of aluminium and its alloys*. — Moscow: Alyusil MViT, 2011. — 1416 p.
4. Arthur William Brace P. G. Sheasby — *The Technology of Anodizing Aluminum-Technicopy Limited* (1979)

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕДЕНИЯ ЕГРН И МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ Г. МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Устьяновская Анастасия Петровна**

бакалавр

Российский университет дружбы народов,  
г. Москва, Россия

**Москаленко Ирина Витальевна**

бакалавр

Российский университет дружбы народов,  
г. Москва, Россия

**Синенко Виктория Александровна**

ассистент

Российский университет дружбы народов,  
г. Москва, Россия

**Аннотация.** Мониторинг земель представляет собой систему комплексных наблюдений за состоянием земельного фонда, направленная на выявление, оценку, прогнозирование и своевременное информирование о любых изменениях качественных и количественных характеристик под влиянием природных и антропогенных факторов. Авторами в своей работе рассмотрены особенности информационного обеспечения ведения ЕГРН и мониторинга земель на территории г. Москвы и Московской области.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, объекты недвижимости, ЕГРН, кадастр недвижимости, земельный участок, мониторинг земель.

**Annotation.** Land monitoring is a system of comprehensive observations of the state of land resources, aimed at identifying, assessing, forecasting, and promptly reporting any changes in qualitative and quantitative characteristics under the influence of natural and anthropogenic factors. In their work, the authors examined the features of information support for maintaining the Real Estate cadastral and land monitoring in the city of Moscow and the Moscow region.

**Keywords:** land resources, real estate, Unified State Register of Real Estate, real estate cadastre, land plot, land monitoring

В системе Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) мониторинг земель выступает в роли динамического, обновляющего механизма, предназначенного для обеспечения актуальности и достоверности кадастровых сведений. По мнению авторов, сам кадастр — массив данных, своевременно обновляющийся на определенный период, при этом мониторинг — это непрерывный процесс, который этот массив постоянно верифицирует, дополняет и корректирует. Мониторинг является связующим звеном между реальным, физическим состоянием земельного участка и его цифровым образом в ЕГРН.

В системе ЕГРН мониторинг земель приобретает следующие сущностные характеристики:

1. Информационно-обновляющая (ключевая функция). Мониторинг выявляет следующие изменения: будь то самовольное занятие территории, изменение береговой линии водного объекта, приводящее к смещению границ участка, деградация почвенного покрова, подтопление, загрязнение или, на-против, проведение рекультивационных работ. Все эти сведения оперативно направляются в органы Росреестра для внесения в ЕГРН.

2. Пространственно-привязанная. Все данные мониторинга имеют не только описательный, но и четко определенный координатный привязку к конкретным земельным участкам, кадастровым кварталам или иным единицам деления территории. Данная функция позволяет напрямую сопоставлять их с кадастровыми картами и записями.

3. Комплексная и многоуровневая. Мониторинг в системе ЕГРН изучает не только экологические параметры (состав почвы, растительность), но и целевое использование земель, соответствие этого использования установленному виду разрешенного использования, наличие несанкционированных свалок, объектов строительства и других форм антропогенного воздействия. В этом случае мониторинг ведется на всех уровнях: от федерального (выявление глобальных тенденций) до муниципального и уровня отдельного земельного участка (решение конкретных задач).

4. Технологически ориентированная. Современный мониторинг немыслим без использования методов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — аэро- и космической съемки, данных с беспилотных воздушных судов (БВС), которые позволяют с высокой периодичностью и точностью отслеживать изменения на обширных территориях. Эти данные интегрируются с результатами наземных обследований и средствами ГИС-технологий, создавая цифровую основу для ведения ЕГРН.

Информационное обеспечение — это технологическая и организационная основа, позволяющая реализовать предписания правовых норм на практике.

Оно включает в себя совокупность данных, технологий, технических средств и инфраструктуры.

1. ЕГРН — центральное звено всей системы и представляет собой свод достоверных систематизированных сведений об учтенной недвижимости, зарегистрированных правах на нее, обременениях, кадастровой стоимости, границах территориальных зон и зон с особыми условиями использования. ЕГРН состоит из нескольких основных частей:

- \* Реестр объектов недвижимости (кадастр);
- \* Реестр прав, ограничений и обременений;
- \* Реестровые дела;
- \* Кадастровые карты.

2. Информационные ресурсы мониторинга земель. Данные мониторинга формируют отдельный, но тесно интегрированный с ЕГРН массив информации и включает в себя:

- \* Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) — результаты аэро- и космической съемки, являющиеся основным инструментом выявления изменений.

- \* Данные наземных обследований и полевых наблюдений.
- \* Фонды данных государственного землеустройства.
- \* Тематические базы данных (о плодородии почв, загрязнении, деградации и т.д.).

3. Межведомственное электронное взаимодействие (МЭВ). Важнейший элемент информационного обеспечения. Система ЕГРН и мониторинга не существует изолированно. Посредством МЭВ Росреестр в автоматическом режиме запрашивает и получает необходимые для учета и регистрации сведения из иных государственных информационных систем:

- \* из ЕГРЮЛ/ЕГРИП — данные о юрлицах и индивидуальных предпринимателях;
- \* из органов ЗАГС — сведения о физических лицах;
- \* из Росстандарта — сведения о стандартах;
- \* из органов власти — сведения о утверждении границ населенных пунктов, территориальных зон, об объектах культурного наследия и пр.

Это исключает необходимость от заявителя предоставлять множество документов и значительно ускоряет процедуры.

4. Геоинформационные системы (ГИС) и порталы публичных услуг. Вся пространственная информация визуализируется и предоставляется пользователям через:

- \* Публичную кадастровую карту — общедоступный интернет-ресурс, отображающий сведения ЕГРН в графической форме.

- \* Федеральную государственную информационную систему «Национальная пространственная система» (ФГИС НПС), которая призвана стать единой платформой для интеграции пространственных данных различных ведомств.

\* Портал государственных услуг ([gosuslugi.ru](http://gosuslugi.ru)) и официальный сайт Росреестра — как точки доступа для получения кадастровых выписок и справок, подачи заявлений в электронной форме.

Взаимосвязь мониторинга земель с кадастровым учетом и государственной регистрацией прав на недвижимое имущество является ключевым аспектом эффективного управления земельными ресурсами и защиты прав собственников.

По мнению авторов, кадастровый учет и мониторинг земель взаимосвязаны, поскольку данные, полученные в результате мониторинга, могут использоваться для обновления и корректировки кадастровых записей. Например, на территории г. Москвы и Московской области изменения в использовании земель, возникшие в результате застройки, сельскохозяйственной деятельности или природных катастроф, должны быть отражены в кадастровом учете для обеспечения актуальности информации.

Государственная регистрация прав на недвижимое имущество является завершающим этапом, который фиксирует права собственников на земельные участки и другие объекты недвижимости. Регистрация обеспечивает защиту прав собственников и создает правовые гарантии в отношении использования и распоряжения недвижимостью. Мониторинг земель играет важную роль в этом процессе, так как он позволяет выявлять нарушения прав на землю, такие как самовольные постройки или несанкционированное использование земельных участков на территории г. Москвы и Московской области. Данные мониторинга могут служить основанием для проведения проверок и принятия мер по защите прав собственников.

Взаимосвязь между этими тремя процессами также проявляется в необходимости обеспечения согласованности данных. Например, на территории г. Москвы и Московской области информация о границах земельных участков, полученная в результате мониторинга, должна соответствовать данным, содержащимся в ЕГРН. Несоответствия могут привести к правовым спорам и затруднениям в осуществлении прав на недвижимость. Поэтому по мнению авторов, важно, чтобы мониторинг земель проводился регулярно и результаты его были интегрированы в кадастровый учет и систему государственной регистрации недвижимости.

**Список литературы:**

1. Федеральный закон «О кадастровой деятельности» от 24.07.2007 № 221-ФЗ /Правовая база данных. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 13.07.2015 № 218-ФЗ /Правовая база данных. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. Официальный сайт: <https://rosreestr.gov.ru/>

## ОБЗОР ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И АВТОРСКИХ ПУБЛИКАЦИЙ ОБ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЯХ

Тверская Светлана Семеновна  
кандидат медицинских наук, доцент, профессор  
Российская академия естествознания,  
независимый исследователь, Коломна, Россия

**Аннотация.** В статье впервые выполнен обзор 55 источников художественной литературы с описанием 20 инфекционных болезней. Представлены четыре авторских медико-литературных исследования по дифтерии, туберкулезу и холере. Полученный материал может быть использован для санитарного просвещения и дальнейших медико-литературных исследований.

**Ключевые слова:** инфекционные болезни, художественная литература, медико-литературные исследования, врачебное прочтение.

### Введение

Здоровье населения — актуальная государственная проблема, в решении которой немаловажное место занимает санитарное просвещение как важнейший раздел профилактического здравоохранения.

Традиционные методики санитарного просвещения, такие как, беседы, лекции, санитарные бюллетени, брошюры, тематические газеты и журналы, научно-популярная литература, радио- и телепередачи, не могут быть достаточно эффективны. Принципиальная причина в том, что в связке «информация — человек», последний выступает как пассивное начало.

Решение проблемы нам видится в формировании культуры здоровья населения, интереса к осмысленному чтению, потребности в самообразовании, самовоспитании здорового образа жизни. Речь идет не только и не столько о чтении специальной медицинской литературы, как о чтении литературной классики, где отражена медицинская тема. Классическая художественная литература может служить не только источником формирования общей культуры, но и культуры здоровья населения, для чего надо доступно и профессионально пояснить содержание ее медицинской темы, тогда она становится средством санитарного просвещения [5, 8, 12].

О технологии санитарно-просветительной работы путем клинической интерпретации литературного текста, или медицинского комментария к произведениям классики, впервые было заявлено нами в 1996 году [7].

Цель работы — обзор художественной литературы, отражающей информацию об инфекционных болезнях, и авторских медико-литературных исследований по данной теме.

### **Материалы и методы**

Основным материалом для исследования послужили три хрестоматии [1, 2, 3], исторические очерки о чуме [4], монография врачей А.В. и И. А. Литвиновых [5], результаты медико-литературных исследований по инфекционным болезням в авторских публикациях [6, 9–11].

*Методы исследования:* литературный обзор и врачебное прочтение.

### **Результаты и обсуждение**

В хрестоматии «Медицина в художественной литературе» (1998) [1], в разделе «Инфекционные болезни» приведено 30 логически выстроенных фрагментов из 18 произведений 14 авторов

Очень поучителен отрывок из повести В. В. Вересаева «Записки врача», озаглавленный коротко: «Гонорея». Для доказательства этиологии этого венерического заболевания в конце XIX века была проведена прививка чистой культурой гонококка умирающему больному с прогрессивным параличом. «Прививка удалась, но отделение гноя было очень незначительно. Чтобы усилить отделение, больному было дано поллитра пива... Гноеотделение стало очень обильным... Через 10 дней после прививки больной умер. Вскрытие показало острое гонорейное воспаление мочевого канала и пузыря с начинающимся омертвением последнего и большое количество нарывов в правой почке; в гное этих нарывов были найдены многочисленные гонококки». Так было доказано, «к каким тяжелым и серьезным последствиям... ведет та “невинная” гонорея, о которой невежды и до сих пор еще говорят с улыбкой» и стимулирующее влияние алкоголя на ее неблагоприятное течение [1, с. 40–41].

В хрестоматии «Психология здоровья в художественной литературе...» (1999) по теме «Инфекционные болезни» представлены 13 фрагментов из 13 произведений 12 авторов [3, с. 55–92].

Заголовок каждого из фрагментов здесь отражает его основное содержание. В конце хрестоматии в разделе «Медицинский комментарий» каждому тексту посвящается короткая справка об авторе цитируемого произведения особенностях его медицинской темы [3, с. 219–223].

Текст о чуме в итальянском городе Флоренции в 1348 году знаменателен, прежде всего, тем, что вторая пандемия чумы, вошедшая в историю под

названием «черная смерть», описана очевидцем — писателем Джованни Боккаччо в предисловии к собранию его 100 новелл «Декамерон». Причиной чумы тогда считали «влияние небесных тел» или «правый гнев божий». Она проявлялись «опухолями под мышками и в паху, разраставшимися до размеров яблока... или же яйца — народ называл их бубонами» [3, с. 219–220]. Это название (отсюда — бубонная форма чумы) перешло из литературы средних веков в современную медицинскую терминологию.

А. С. Пушкин в пьесе «Пир во время чумы» отразил картину эпидемии чумы в Лондоне в 1665 году. Рецепт выживания в самых невероятных условиях он описал такими словами: «*Все, все, что гибелью грозит, / Для сердца смертного таит / Неизъяснимы наслажденья — / Бессмертья, может быть, залог! / И счастлив тот, кто средь волненья / Их обрести и ведать мог*» [3, с. 220].

Заболевание, известное с далекой древности, встречается и сегодня. Альбер Камю в романе «Чума» описал вспышку чумы в послевоенной Франции. Она случилась в 194... году недалеко от Парижа, в небольшом городе Оран. Источником инфекции там были крысы [3, с. 220].

В отрывке «Песнь первая. Язва, гнев» из поэмы древнегреческого поэта Гомера «Илиада» описана эпидемическая язва, от которой «погибали народы». Название «сибирская язва» дал русский врач С. С. Андреевский (1788), который, работая на Урале, на опыте самозаражения доказал возможность передачи заболевания от животных и описал это в книге: «Краткое описание сибирской язвы...» (1796) [3, с. 221].

В хрестоматии «От культуры чтения — к культуре здоровья» (2012) [2], опубликованной в журнале «Основы безопасности жизнедеятельности», приведены 24 фрагмента, посвященных инфекционным болезням из 20 произведений 15 авторов. Перед каждым фрагментом текста дана краткая вводная, характеризующая заболевание, автора, его произведение, год издания и идею отрывка, а в конце журнала приводятся Библиографический и Именной указатели.

В монографии: А.В. и И. А. Литвиновых «Медицина в литературно-художественном пространстве» (2012) [5] в исторической ретроспективе описаны лихорадки, проказа, сифилис, тиф, туберкулез, холера, чума. В уникальном по своей информативности издании авторы называли «глубокий и всесторонний» литературный обзор венерических болезней М. Йовановича<sup>1</sup> [5, с. 109]; роман Джеймса Джойса «Улисс» (1921) [5, с. 105–106]), письма к брату голландского художника Ван Гога, роман А. Н. Куприна «Яма» (1915), где

---

<sup>1</sup> Йованович М. Герои русской прозы 10–30-х годов, страдающие венерическими заболеваниями. В кн. : Болезнь, лекарства и здоровье : Проект института славистики Польской АН. 2002

описано заболевание сифилисом [5, с. 106]; роман Р. Л. Стивенсона «Черная стрела» о встрече главных героев с мнимым прокаженным [5, с. 132]; произведения, где описаны больные туберкулезом: М. Горький «Жизнь Клима Самгина», Э. М. Ремарк «Жизнь взаймы» [5 с. 113]; указали на произведения с описанием тяжелых форм туберкулеза, осложненных кровотечением: роман Димфны Кьюзек «Скажи смерти “нет!”», «Волшебная гора» Томаса Манна, «Цитадель» А. Кронина [5, с. 113]; отметили особенности описания туберкулеза А. П. Чеховым, который характеризовал поведение больного героя, а не физические признаки его болезни.

Ниже приводится сводная библиография по 20 инфекционным заболеваниям. В качестве дополнения приводится год написания произведения, а также название и страницы цитируемого фрагмента.

*Ангина.* А. Н. Рыбаков «Бронзовая птица» (1956) — Ангина [1, с. 27];

*Брюшной тиф.* Марк Твен «Письма с Земли» (1909) — Мухи как переносчики инфекции [5, с. 134–135].

*Гонорея.* В. В. Вересаев «Записки врача» (1901) — Гонорея [1, с. 40–41].

*Грипп.*

Н. Г. Никонов «Мой рабочий одиннадцатый» (1983) — Грипп, осложненный глухотой [1, с. 25–26];

Ф. Г. Углов «Под белой мантие» (1984) — Заражение гриппом, течение болезни, специфическое лечение. Из истории профилактики гриппа [1, с. 24–25].

*Дифтерия.*

М. А. Булгаков «Стальное горло» (1925) — Истинный круп [1, с. 29]; Трахеотомия [2, с. 38–39];

В. В. Вересаев «Записки врача» (1901) — Интубация при дифтерии. Осложнения дифтерии [1, с. 29–30];

А. П. Чехов «Попрыгунья» (1892) — Дифтерия [3, с. 80–84]; Смерть от дифтерии [2, с. 39–41].

*Корь.* Ф. Г. Углов «Под белой мантией» (1984) — Специфическая профилактика инфекций [1, с. 30–31]; Прививка против кори [1, с. 33].

*Ларингит.* Н. Г. Никонов «Лекарство» (1989) — Ларингит [2, с. 37–38].

*Малярия.* Жюль Верн «Таинственный остров» (1875) — Малярия [3, с. 88–92]; Лихорадочный синдром [5, с. 94–95].

*Натуральная оспа.*

Н. Э. Гейнце «Князь Тавриды» (1896) — Исход натуральной оспы [1, с. 17]; В. В. Маяковский «Ни зناхарство, ни благодать бога в болезни не подмога» (1925) — Лечение и профилактика натуральной оспы [1, с. 19–20];

В. С. Пикуль «Слово и дело» (1974) — Заражение и течение натуральной оспы [1, с. 17–19]. «Фаворит» (1984) — Заражение натуральной оспой [2, с. 32–33]; Эпидемия натуральной оспы. Прививка против оспы [1, с. 14–17].

*Полиомиелит.*

Ф. Г. Углов «Под белой мантией» (1984) — Специфическая профилактика инфекций (полиомиелит) [1, с. 30–31];

А. Б. Чаковский «Неоконченный портрет» (1985) — Полиомиелит поражает спинной мозг [1, с. 32].

*Проказа (лепра).* Джек Лондон «Прощай, Джек» (1909) — Реакция на вид знакомой среди прокаженных [5, с. 132].

*Сибирская язва.* Гомер «Илиада» (VIII в. до н.э.) — Сибирская язва [3, с. 75–77].

*Сифилис.*

М. А. Булгаков «Звездная сыпь» (1926) — Инкубационный период сифилиса. Пути заражения сифилисом, первичная язва. Вторичный сифилис [1, с. 34–39]; Первая встреча с больным «дурной болезнью» [5, с. 107–108]. «Праздник с сифилисом» (1925) — Заражение сифилисом [2, с. 47–48];

В. Б. Вересаев «Записки врача» (1901) — Осложнения сифилиса [1, с. 39–40]; Б. А. Пильняк «Голый год» (1921) — Исходы сифилиса [2, с. 48–49];

Оскар Уайльд «Портрет Дориана Грея» (1890) — История заболевания сифилисом [5, с. 106];

Ф. Г. Углов «В плена иллюзий» (1986) — Венерические болезни, неполовой путь заражения (сифилис) [1, с. 41–42];

Дж. Фракасторо «Сифилис, или О галльской болезни» (1530) — Бог Аполлон наказал [5, с. 101, 103];

М. А. Шолохов «Тихий Дон» (2005) — Дарья заболела сифилисом [5, с. 108–109].

*Скарлатина.*

М. В. Сабашников «Воспоминания» — Скарлатина [2, с. 41–42];

Марк Твен «Приключения Гекльберри Финна» (1884) — Осложнения скарлатины [1, с. 32–33].

*Столбняк.* В. Б. Вересаев «Записки врача» (1901) — Столбняк [2, с. 46–47].

*Сыпной тиф.*

Анна Ахматова «В тифу» (1942) — Перенесенная болезнь [5, с. 136];

Н. Заболоцкий «Болезнь» (1928) — Изменение психики при тифе [5, с. 139]; А. С. Макаренко «Педагогическая поэма» (1935) — Сыпной тиф [3, с. 84–88]; Н. Островский «Как закалялась сталь» (1934) — 13 дней без сознания [5, с. 138–139];

А. П. Чехов «Тиф» (1887) — Бредовое состояние на высоте лихорадки [5, с. 136–138]. «Скрипка Ротшильда» (1894) — Галлюцинаторный бред [5, с. 138].

*Трахома.* Д. М. Балашов «Ветер времени» (1987) — Трахома [2, с. 49–51].

*Туберкулез.* Н. В. Думбадзе «Закон вечности» (1978) — Признаки и лечение туберкулеза легких [1, с. 21–22]; Туберкулез легких [2, с. 34–35];

А. Дюма «Дама с камелиями» (1848) — Описание Маргариты [5, с. 112–113];

В. Г. Короленко «В дурном обществе» (1885) — Дети подземелья [5, с. 116–117];

В. В. Крестовский «Петербургские трущобы» (1866) — Кровохарканье и легочное кровотечение [1, с. 22–23];

Джек Лондон «Межзвездный скиталец» (1915) — Здоровье заключенных [5, с. 117];

А. С. Пушкин «Осень» (1833) — Образ больной туберкулезом девушки [5, с. 111–112];

Э. М. Ремарк «Три товарища» (1936) — Девушка Пат [5, с. 113–114];

А. П. Чехов «Черный монах» (1893) — Больной Коврин [5, с. 119].

### *Холера.*

В. В. Вересаев «Без дороги» (1893) — Признаки холеры [1, с. 9–13]; Эпидемия холеры [3, с. 70–73];

Я. Гашек «Похождения бравого солдата Швейка во время мировой войны» (1923) — Холера [3, с. 69];

В. Б. Каверин «Открытая книга» (1956) — Противоэпидемические мероприятия (холера) [1, с. 13–14].

### *Чума.*

Д. М. Балашов «Симеон Гордый» (1974) — Эпидемия чумы, пути передачи [3, с. 5–6]; Легочная чума [1, с. 7–9];

Дж. Боккаччо «Декамерон» (1354). — Причины и признаки чумы. Защита от чумы [2, с. 22–23]; Эпидемия чумы [3, с. 55–58]; Чума во Флоренции. [5, с. 124–125];

Гомер «Илиада» (VIII в. до н.э.) — Чума среди заключенных [5, с. 121];

А. Камю «Чума» (1947) (Вспышка чумы [3, с. 58–66]; Современная чума [2, с. 26–30]; Нашествие крыс [5, с. 127–128];

Н. М. Карамзин «История государства Российского» (1829) — Чума в России [4, с. 38–39];

М. Ю. Лермонтов «Чума» (1830) — Отношение к умершим от чумы [5, с. 123–124];

В. С. Пикуль «Слово и дело» (1974) — Бубонная форма чумы [1, с. 6–7]; Профилактика чумы [2, с. 36];

А. С. Пушкин «Пир во время чумы» (1830) — Чума: способы выживания [3, с. 66–68].

Далее приводятся авторские медико-литературные исследования произведений, в которых описаны инфекционные заболевания:

тема «Дифтерия» — в статье «Отчего же умер доктор Дымов?» (по рассказу А. П. Чехова «Попрыгунья») [9];

тема «Холера» — в статье «Дорога в преисподнюю» (по повести В. В. Вересаева «Без дороги») [6];

тема «Туберкулез» — в статье «Студент Антон Чехов о туберкулезе» (по повести А. П. Чехова «Цветы запоздалые») [10] и в статье — «Туберкулез легких в Европе в первой трети XIX века» (по роману Оноре де Бальзака «Шагреневая кожа») [11].

### **Выводы**

1. Обзор включает 70 фрагментов из 55 литературных произведений 36 авторов с описанием различных проявлений 20 инфекционных заболеваний.

2. Авторские медико-литературные исследования по дифтерии, холере и туберкулезу могут быть использованы как примеры врачебного прочтения литературного текста с медицинской тематикой для санитарного просвещения по конкретным заболеваниям. Углубление медицинской темы того или иного произведения будет способствовать повышению эрудиции и культуры здоровья слушателей.

3. Обзор художественной литературы по одной медицинской теме (Инфекционные болезни) позволит продолжить врачебное прочтение литературных источников, формулируя общие и более узкие темы: «Основные признаки инфекционных болезней в литературных текстах», «Описание осложнений и исходов инфекций в литературе», «Специфическая и неспецифическая профилактика инфекционных заболеваний в художественной литературе» и др.

### **Литература**

1. *Медицина в художественной литературе: хрестоматия по медико-биологическим дисциплинам / составители: Н. М. Гавинская, С. С. Тверская.* — Коломна: Коломенский педагогический институт, 1998. — С. 5–42.
2. *От культуры чтения — к культуре здоровья: хрестоматия / автор-составитель С. С. Тверская // Основы безопасности жизнедеятельности, 2012. №№ 7–8. Спецвыпуск.* — С. 22–51, 124–128.
3. *Психология здоровья в художественной литературе: хрестоматия / составитель С. С. Тверская.* — Москва: МПСИ: Флинта, 1999. — С. 55–92, 219–223.
4. *Карамзин Н. М. История государства Российского // Основы безопасности жизнедеятельности: информационно-методическое издание для преподавателей, 2007. № 7–8: Специальный выпуск.* — С. 38–39.
5. *Литвинов А. В., Литвинова И. А. Медицина в литературно-художественном пространстве.* — Москва: МЕДпресс-информ, 2012. — С. 91–96, 101–145.

6. Тверская С. С. Дорога в преисподнюю: авторская методика проведения занятий на тему: Особо опасные инфекции (холера) // Основы безопасности жизнедеятельности, 2005. № 9.— С. 40–49.
7. Тверская С. С. Медицинский комментарий к рассказу М. Зощенко «Живой труп» // Вопросы оздоровления населения, теории, методики и психологии физического воспитания и спорта: сборник научных трудов.— Чебоксары: Чувашский государственный педагогический институт имени И. Я. Яковлева, 1996. Том 2.— С. 161–166.
8. Тверская С. Клиническая интерпретация литературного текста как технология санитарного просвещения // Экология. Здоровье. Спорт: сборник материалов VI международной научно-практической конференции (Чита, 20–21 мая 2015 г.).— Чита: Забайкальский государственный университет, 2015.
9. Тверская С. С. Отчего же умер доктор Дымов? // Школа и здоровье: Проблемы медико-гигиенического обучения и воспитания учащихся: научно-методический сборник. Выпуск 2.— Коломна: Коломенский государственный педагогический институт, 2002.— С. 94–102.
10. Тверская С. С. Студент Антон Чехов о туберкулезе (по повести «Цветы запоздалые») // Школа и здоровье: научно-методический сборник. Выпуск 10: посвященный 65-летию Победы над фашизмом.— Коломна: Московский государственный областной социально-гуманитарный институт, 2010.— С. 70–78.
11. Тверская С. С. Туберкулез легких в Европе в первой трети XIX века (по роману Оноре де Бальзака «Шагреневая кожа») // Вестник ГСГУ, 2016. № 4 (24).— С. 72–76.
12. Тверская С. С. Художественная литература как средство санитарного просвещения // Евразийский Союз Ученых, 2016. № 4 (25).— С. 140–142.

**МАРКЕРЫ СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ У БОЛЬНЫХ  
С ХРОНИЧЕСКИМ ОБСТРУКТИВНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЕМ  
ЛЕГКИХ В СОЧЕТАНИИ С НЕАЛКОГОЛЬНЫМ  
СТЕАТОГЕПАТИТОМ**

**Перфильева Марина Юрьевна**

кандидат медицинских наук, наук, заведующий кафедрой  
Луганский государственный медицинский университет имени  
Святителя Луки, Луганск, Россия

**Салманова Оксана Николаевна**

кандидат биологических наук, доцент  
Луганский государственный медицинский университет имени  
Святителя Луки,  
Луганск, Россия

**Дудка Анна Юрьевна**

ассистент  
Луганский государственный медицинский университет имени  
Святителя Луки,  
Луганск, Россия

**Рябоконь Александра Александровна**

ассистент  
Луганский государственный медицинский университет имени  
Святителя Луки,  
Луганск, Россия

**Болгова Наталья Анатольевна**

ассистент  
Луганский государственный медицинский университет имени  
Святителя Луки,  
Луганск, Россия

**Иванова Дарья Геннадьевна**

ассистент  
Луганский государственный медицинский университет имени  
Святителя Луки,  
Луганск, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена изучению маркеров системного воспаления у пациентов с хроническим обструктивным заболеванием легких в сочетании с неалкогольным стеатогепатитом. В ходе исследования обследовано 37 больных с хроническими обструктивными заболеваниями легких в сочетании с неалкогольным стеатогепатитом, в период первого обострения. Продолжительность сочетанной патологии варьировала от 2 до 18 лет. У всех пациентов определяли количество лейкоцитов, нейтрофилов, скорость оседания эритроцитов в периферической крови, сывороточные концентрации С-реактивного протеина. В периоде обострения все выше перечисленные показатели были увеличены.

**Ключевые слова:** хроническое обструктивное заболевание легких, неалкогольный стеатогепатит, системное воспаление.

**Вступление.** На протяжении последних десятилетий во всем мире возрастают заболеваемость хроническим обструктивным заболеванием легких (ХОЗЛ), которая приводит к инвалидизации и смертности больных [6, 8, 9, 11]. Развитие ХОЗЛ сопровождается системными изменениями, которые включают оксидативный стресс, изменение уровней воспалительных медиаторов и острофазовых белков [2]. Среди биомаркеров, которые отображают изменения при воспалении, большое значение имеют лейкоциты (нейтрофильные гранулоциты), фибриноген плазмы, а также белки острой фазы (С-реактивный протеин- (С-РП)) [1, 4].

В то же время все большую актуальность приобретает проблема неалкогольной жировой болезни печени (НАЖБП) и, в частности, такая ее форма как неалкогольный стеатогепатит (НАСГ). В Северной Америке, Европе, Японии распространность НАСГ по данным разных авторов составляет, в среднем 1,2–4,8 % случаев [3].

Роль системного воспаления в развитии коморбидной патологии в виде ХОЗЛ и НАСГ до конца не изучена, хотя сочетанное течение заболеваний органов дыхания и пищеварения встречается в 8–50 % случаев [5, 7, 10]. Таким образом, оценка интенсивности системного воспаления в настоящее время остается актуальным и не до конца решенным вопросом [12, 13, 14].

**Связь работы с научными программами, планами, темами.** Исследование выполнено в рамках межкафедральной научно-исследовательской работы «Изучение специфических звеньев иммунопатогенеза рецидивирующих вирусных инфекций на фоне иммунодефицитных состояний», шифр темы- 2309 к.

**Целью настоящей работы** было изучение состояния показателей системного воспаления у больных с хроническим обструктивным заболеванием легких в сочетании с неалкогольным стеатогепатитом.

**Материалы и методы.** Обследовано 37 больных с ХОЗЛ в сочетании с НАСГ в период первого обострения (30,4% женщин и 69,6% мужчин). Длительность сочетанной патологии составляла от 2 до 18 лет. От всех пациентов перед началом исследования было получено письменное согласие на участие в нём. У всех обследованных больных определяли количество лейкоцитов, нейтрофилов, СОЭ в периферической крови, сывороточные концентрации С-РП с помощью клинико-лабораторного теста hsCRP, фибриноген плазмы (по Рубергу). За референтную норму были приняты показатели 30 практических здоровых лиц.

Статистическую обработку результатов осуществляли на персональном компьютере Intel Pentium Core Duo с использованием программного обеспечения Statistica 10.0, Microsoft Office 2010. Соответствие анализируемых параметров закону нормального распределения оценивали по значениям тестов Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса и W-критерия Шапиро-Уилка.

**Полученные результаты и их обсуждение.** При изучении количества лейкоцитов (ЛК), нейтрофильных гранулоцитов (НГ), СОЭ в периферической крови (ПК) у больных с ХОЗЛ в сочетании с НАСГ были получены данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1. Показатели количества лейкоцитов, нейтрофилов, СОЭ у больных с ХОЗЛ в сочетании с НАСГ в период обострения заболевания ( $M \pm m$ )

Показатели	Группы	
	Здоровые лица (n=30)	Больные с ХОЗЛ в сочетании с НАСГ (n=37)
Содержание ЛК в ПК ( $\times 10^9/л$ )	6,3 $\pm$ 1,3	10,7 $\pm$ 2,3*
Содержание НГ в ПК (%)	51,6 $\pm$ 2,3	73,2 $\pm$ 5,6*
СОЭ (мм/ч)	5,0 $\pm$ 1,6	17,8 $\pm$ 2,3*

Примечание: \* — разница показателя в сравнении с контрольным достоверна ( $p < 0,05$ ).

Таблица 2. Показатели количества С-РП, ФГ у больных с ХОЗЛ в сочетании с НАСГ в период обострения заболевания ( $M \pm m$ )

Показатели	Группы	
	Здоровые лица (n=30)	Больные с ХОЗЛ в сочетании с НАСГ (n=37)
С-РП, мг/л	0,7 $\pm$ 0,03	4,73 $\pm$ 2,17
ФГ, г/л	2,6 $\pm$ 0,3	4,87 $\pm$ 0,97

Как видно из таблицы 2, у больных с ХОЗЛ в сочетании с НАСГ, в период обострения заболевания, наблюдалось достоверное увеличение количества

лейкоцитов, нейтрофилов и СОЭ в периферической крови, по сравнению со здоровыми лицами. Средние значения С-РП и фибриногена (ФГ) плазмы у больных с ХОЗЛ в сочетании с НАСГ, в период обострения, были достоверно выше, чем у здоровых лиц и составили, соответственно,  $4,73 \pm 2,17$  мг/л (норма С-РП до 0,8 мг/л) и  $4,87 \pm 0,97$  г/л (норма ФГ — 2–4 г/л) (таблица 2).

**Выводы.** У больных с сочетанной патологией (хроническое обструктивное заболевание легких и неалкогольный стеатогепатит) отмечалось повышение уровня лейкоцитов, нейтрофилов, СОЭ в периферической крови, а также показателей С-реактивного белка и фибриногена плазмы. Достоверное повышение данных показателей по сравнению с результатами, полученными у здоровых лиц, свидетельствовало о наличии хронического воспаления. Наличие выявленных изменений у больных ХОЗЛ в сочетании с НАСГ требует дальнейшего изучения для разработки этиотропного и патогенетического лечения данной сочетанной патологии.

### Литература:

1. Брус Т. В. Основные биохимические маркеры при неалкогольной жировой болезни печени различной степени тяжести (экспериментальное исследование) / Т. В. Брус, А. Г. Васильев, А. П. Трашков // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. — 2022. — № 66(1). — С. 44–51.
2. Маркеры Т2воспаления дыхательных путей у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких / Г. Р. Сергеева, А. В. Емельянов, Е. В. Лешенкова, А. А. Знахуренко // Терапевтический архив. — 2025. — № 97(3). — С. 2506.
3. Морфологические изменения печени при жировой дистрофии различной этиологии / Т. В. Брус, С. С. Пюрвеев, А. В. Васильева [и др.] // Российские биомедицинские исследования. — 2021. — № 6(3). — С. 21–26.
4. Неалкогольная жировая болезнь печени как фактор риска анемии хронического воспаления (экспериментальное исследование) / Т. В. Брус, А. Г. Васильев, С. С. Пюрвеев // Acta biomedica scientifica. — 2023. — № 8(3). — С. 209–215.
5. Перфильева М. Ю. Хронические диффузные заболевания печени, сочетанные с ожирением на фоне рецидивирующих герпетических инфекций / М. Ю. Перфильева, Я. А. Соцкая // Вестник Смоленской медицинской академии. — 2025. - Том 24, № 1. — С. 117–122.
6. Синдром обструктивного апноэ сна в сочетании с бронхиальной астмой и хронической обструктивной болезнью легких / И. Ю. Мукатова, А. С. Белевский, А. С. Серикова [и др.] // Медицинский совет. — 2025. — № 19(9). — С. 30–35.

7. Стеатогепатиты: этиологические варианты, принципы диагностики и лечения / Д. Т. Дичева, Д. Н. Андреев, Е. В. Парцвания-Виноградова, Р. М. Умьрова // Медицинский совет.— 2022.— № 16(6).— С. 74–82.
8. Структура смертности людей с хронической обструктивной болезнью легких / А. Е. Белова, М. Д. Быстров, К. А. Прищепова [и др.] // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.— 2025.— № 2.— С. 125–133.
9. Таютина Т. В. Комплексный подход к реализации этапов легочной реабилитации пациентов с хронической обструктивной болезнью легких: значение модификации образа жизни / Т. В. Таютина // Клиницист.— 2023.— № 17 (1).— С. 28–38.
10. Таютина Т. В. Управление рисками прогрессирования хронической обструктивной болезни легких на амбулаторном этапе с учетом клинического фенотипа и особенностей течения заболевания / Т. В. Таютина // Лечащий Врач.— 2024.— № 4 (27).— С. 63–70.
11. Cardiovascular Outcomes and All- Cause Mortality in Patients with Obstructive Sleep Apnea and Chronic Obstructive Pulmonary Disease (Overlap Syndrome) / T. Kendzerska, R. S. Leung, S. D. Aaron [et al.]. // Ann Am Thorac Soc.— 2019.— № 16(1).— P. 71–81.
12. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease (2020 REPORT). Available from: [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org). Accessed March 31, 2021.
13. Home mechanical ventilation: Quality of life patterns after six months of treatment / L. Valko, S. Baglyas, V.A. Gyarmathy [et al.]. // BMC Pulm Med.— 2020.— № 20(1).— P. 221.
14. Hypoxia- inducible factor and bacterial infections in chronic obstructive pulmonary disease / S. D. Shukla, E. H. Walters, J. L. Simpson [et al.]. // Respirology.— 2020.— № 25(1).— P. 53–63.

## ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ НАРУШЕНИЕМ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

**Воргова Дарья Николаевна**

кандидат медицинских наук

Южно – Уральский государственный медицинский университет,  
Челябинск, Россия

**Важенин Андрей Владимирович**

академик РАН, доктор медицинских наук, профессор,

Заслуженный врач РФ

Южно – Уральский государственный медицинский университет,  
Челябинск, Россия

**Кузнецова Анна Игоревна**

кандидат медицинских наук

Южно – Уральский государственный медицинский университет,  
Челябинск, Россия

**Лейхт Татьяна Николаевна**

Челябинский онкологический клинический центр онкологии и  
ядерной медицины, Челябинск, Россия

**Яйцев Сергей Васильевич**

доктор медицинских наук

Южно – Уральский государственный медицинский университет,  
Челябинск, Россия

**Ворошина Наталья Владимировна**

кандидат медицинских наук

Южно – Уральский государственный медицинский университет,  
Челябинск, Россия

**Доманин Евгений Иванович**

кандидат медицинских наук

Южно – Уральский государственный медицинский университет,  
Челябинск, Россия

**Братникова Галина Ивановна**

кандидат медицинских наук

Южно – Уральский государственный медицинский университет,  
Челябинск, Россия

**Косолапова Наталья Станиславовна**

Челябинский онкологический клинический центр онкологии и ядерной медицины, Челябинск, Россия

**Тихая Ксения Александровна**

Челябинский онкологический клинический центр онкологии и ядерной медицины, Челябинск, Россия

**Абдуллаева Гульчехра Джурбаевна**

Челябинский онкологический клинический центр онкологии и ядерной медицины, Челябинск, Россия

**Конева Елена Сергеевна**

Челябинский онкологический клинический центр онкологии и ядерной медицины, Челябинск, Россия

**Аннотация.** *Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК). Рассматривается классификация ОНМК. Обсуждаются причины, патогенез и клиника ОНМК. Рассматриваются вопросы инструментальной диагностики, в том числе ультразвукового исследования брахиоцефальных артерий.*

**Ключевые слова:** *Острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК). Классификация, причины, патогенез, клиника, диагностика ОНМК.*

ОНМК (острое нарушение мозгового кровообращения) — это внезапное нарушение кровоснабжения головного мозга, которое приводит к необратимым повреждениям нервных клеток и тканей. В результате этого могут возникать нарушения функций организма, такие как паралич, потеря чувствительности, нарушение речи и т. д.

Классификация ОНМК:

1. Инсульт ишемический — происходит в результате закупорки артерии тромбом или эмболом, что приводит к прекращению кровоснабжения определенной области мозга.

2. Инсульт геморрагический — происходит в результате разрыва сосуда в мозге, что приводит к кровоизлиянию и давлению на окружающие ткани.

3. Инсульт лакунарный — происходит в результате небольшого кровоизлияния или инфаркта в мозге, которое не вызывает значительных симптомов.

Причины ОНМК:

1. Атеросклероз — отложение холестерина на стенках артерий, что приводит к сужению сосудов и образованию тромбов.

2. Артериальная гипертензия — высокое артериальное давление, которое может привести к разрыву сосудов в мозге.

3. Фибрилляция предсердий — нарушение ритма сердца, которое может привести к образованию тромбов и эмболии.

4. Сахарный диабет — заболевание, которое повышает риск развития атеросклероза и тромбоза.

5. Курение — повышает риск развития атеросклероза и тромбоза [13, 14].

Патогенез ОНМК. Первичная тромботическая окклюзия развивается в сосуде, просвет которого сужен в результате гипоплазии, атеросклероза или экстравазальных причин, при этом поврежденная или измененная интима вызывает запуск механизмов адгезии и агрегации тромбоцитов. Самый частый источник эмболии — сердце. Кардиогенная эмболия может возникать при мерцательной аритмии или инфаркте миокарда из-за пристеночного тромбообразования, протезированных клапанов, при инфекционном эндокардите (источник септических и фибриновых эмболов), миартическом эндокардите, эндокардите Либмана–Сакса и миксоме предсердия. Источником эмболов может служить изъязвленная атеросклеротическая бляшка в дуге аорты, устье магистральных артерий или сонной артерии (локальная эмболия). Выделяют также гемореологический тип инсульта, обусловленный повышением вязкости крови (истинная полицитемия, вторичные эритроцитозы, лейкозы и др.). Гемодинамический тип инсульта обусловлен нарушением сердечного выброса, приводящим к нарушению системного кровообращения (пароксизмальные аритмии, коллапс и др.).

К редким причинам ишемического инсульта относятся тромбоз мозговых вен, парадоксальная эмболия (при незаращении овального отверстия), менинговаскулярный сифилис, туберкулезный артериит, артерииты при коллагенозах, гигантоклеточный артериит, артериит Такаясу, фибромышечная дисплазия, синдром подключичного обкрадывания и расслаивающаяся аневризма аорты.

Основными причинами внутримозгового кровоизлияния являются артериальная гипертензия, внутричерепная аневризма (в т. ч. микроаневризмы, сформировавшиеся в результате черепно–мозговой травмы или септических состояний), артериовенозная мальформация, церебральная амилоидная ангиопатия, использование антикоагулянтов или тромболитиков, заболевания, сопровождающиеся геморрагическим синдромом (лейкозы, уремия, болезнь Верльгофа и др.).

Субарахноидальные кровоизлияния в основном обусловлены разрывом аневризмы — мешотчатой, S-образной, сферической и др. (60 % всех случаев), артериовенозной мальформацией (5 % всех случаев). Примерно в 30 % случаев установить причину не удается.

В патогенезе геморрагического инсульта основное место занимает артериальная гипертензия, приводящая к фибринOIDной дегенерации и гиалинозу сосудов мозга с формированием расслаивающихся аневризм и кровотечению из артериол. Геморрагический инсульт развивается в результате разрыва сосуда

или как следствие вазомоторных нарушений, вызванных длительным спазмом, парезом или параличом сосудов мозга.

Клиника ОНМК:

1. Нарушение речи и понимания речи
2. Паралич или слабость одной стороны тела
3. Нарушение зрения или двоение в глазах
4. Головокружение или потеря сознания
5. Тошнота или рвота
6. Боли в голове.

Диагностика ОНМК.

Компьютерная томография (КТ) — позволяет определить наличие кровоизлияния в мозг и исключить другие причины головной боли.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) — позволяет определить наличие инфаркта в мозге и выявить другие патологии, которые могут быть связаны с ОНМК.

Допплерография — позволяет определить наличие сужения сосудов шеи и головы, что может быть причиной ОНМК.

Дуплексное сканирование брахиоцефальных сосудов с успехом применяют для выявления факторов риска и механизмов инсульта, скрининга для терапевтических, хирургических и катетерных вмешательств и мониторинга пораженных артерий, ответственных за возникновение симптомов инсульта. Ультразвуковое исследование обладает рядом бесспорных преимуществ по сравнению с другими методами диагностики. К ним относятся: отсутствие лучевой нагрузки на пациента, возможность осмотра в динамике и высокая информативность [1, 2, 3, 7, 8, 11, 12, 15].

Применение портативных приборов с наличием допплеровского режима позволяет проведение исследования непосредственно у постели больного. Особенно это важно для выявления тромбов, определения их локализации, оценки коллатерального кровоснабжения и мониторинга за процессами реканализации или развития повторной окклюзии. Кроме того, с помощью дуплексного сканирования брахиоцефальных артерий возможно раннее обнаружение стеноокклюзирующей патологии, оценка ее гемодинамической значимости для мозгового кровообращения [9, 10, 17, 18].

Таким образом, ультразвуковое исследование проводится как на стационарном аппарате, так и у постели больного.

Выводы: 1. Методы инструментальной диагностики необходимы для диагностики ОНМК. 2. Ультразвуковое исследование обладает рядом бесспорных преимуществ и позволяет учитывать индивидуальные особенности пациентов, анализировать данные исследования в динамике, в полной мере реализуя возможности клинического мышления.

### Список литературы.

1. Основы ультразвукового исследования сосудов / В. П. Куликов.— Москва: Издательский дом Видар-М, 2015.— 392 с. ил.
2. Сидоров В. В., Михайлова Е. А. Роль ультразвуковой диагностики в оценке риска ишемического инсульта. // Неврологический журнал. 2020; (2): 20–25.
3. El-khatib, M.ES., El Ahwal, S. A. Duplex ultrasonography as prognostic tool of acute ischemic stroke patients. Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg 57, 75 (2021). <https://doi.org/10.1186/s41983-021-00318-z>
4. Bracard S, Ducrocq X, Mas JL, et al. Mechanical thrombectomy after intravenous alteplase versus alteplase alone after stroke (THRACE): a randomised controlled trial. Lancet Neurol. 2016;15(11):1138–47. DOI: 10.1016/S1474-4422(16)30177-6.
5. Meurer WJ, Barth BE, Gaddis G, et al. Rapid systematic review: intra-arterial Thrombectomy (“clot retrieval”) for selected patients with acute ischemic stroke. J Emerg Med. 2017;52(2):255–61. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2016.10.004>.
6. Glushkov NI, Ivanov MA, Zagorulko AA, et al. Choice of tactical approaches for combined coronary and carotid lesions of atherosclerotic genesis. Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina. 2019;3:53–58. In Russian [Глушкин Н. И., Иванов М. А., Загорулько А. А. и др. Выбор тактических подходов при сочетанном поражении коронарного и каротидного русла атеросклеротического генеза. Профилактическая и клиническая медицина. 2019;3:53–58].
7. Kulikov VP, Shul'gina LE, Diceskul ML, et al. Ultrasound diagnostic of vascular diseases. M.: STROM,
8. Robba C, Goffi A, Geeraerts T, et al. Brain ultrasonography: methodology, basic and advanced principles and clinical applications. A narrative review. Intensive Care Medicine. 2019;45(7):913–927. DOI: 10.1007/s00134-019-05610-4
9. Zhou J, Shan Y, Hu P. A systematic review and meta-analysis on transcranial doppler in diagnosing ischemic cerebrovascular disease. Annals of Palliative Medicine. 2021;10 (8):8963–8971.
10. Hamidova LT. Ultrasound and functional diagnostic methods in patients with ischemic stroke and ruptured cerebral arterial aneurysms. Moscow, 2020. 386 p. In Russian [Хамидова Л. Т. Ультразвуковые и функциональные методы исследования у больных с ишемическим инсультом и разрывами артериальных аневризм головного мозга. М., 2020. 386 с.].
11. Finnsdóttir H, Szegedi I, Oláh L, et al. The applications of transcranial Doppler in ischemic stroke. Ideggyógyászati szemle. 2020;73(11–12):367–378. DOI: 10.18071/isz.73.0367.

12. Moniche F, Escudero-Martínez I, Mancha F, et Al. *The Value of Transcranial Doppler Sonography in Hyperperfusion Syndrome after Carotid Artery Stenting: A Nationwide Prospective Study*. *J Stroke*. 2020;22(2):254– DOI: 10.5853/jos.2020.00682. DOI: 10.5853/jos.2020.00682.
13. Chang YJ, Liu CK, Wu WP, et al. *The prediction of acute ischemic stroke patients' long-term functional outcomes treated with bridging therapy*. *BMC Neurol*. 2020; 22. DOI: 10.1186/s12883-020-1610-1.
14. Babiker MS. *The effects of smoking on carotid artery hemodynamics*. *J Diagn Med Sonogr*. 2016;32(3):149–50. <https://doi.org/10.1177/8756479316646062>.
15. Haq S, Mathur M, Singh J, Kaur N, Sibia RS, Badhan R. *Colour Doppler evaluation of extracranial carotid artery in patients presenting with acute ischemic stroke and correlation with various risk factors*. *J Clin Diagn Res*. 2017;11(3):1–5.
16. Agunloye AM, Owolabi MO. *Exploring carotid sonographic parameters associated with stroke risk among hypertensive stroke patients compared to hypertensive controls*. *J Ultrasound Med*. 2014;33(6):975–83. <https://doi.org/10.7863/ultra.33.6.975>.
17. Chang YJ, Lin CM, Ou YH, Liu CK, Chen WL, Chang SL. *Carotid duplex parameters to predict long term outcomes of ischemic stroke patients receiving intra-arterial thrombectomy treatment*. *Medicine*. 2019;98(20): e15734. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015734>.

## ГИСТОМОРФОЛОГИЯ ДЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ И РЕМИНЕРАЛИЗАЦИИ ЭМАЛИ ЗУБОВ

**Сихчян Анжелика Саввевовна**

*Саратовский государственный медицинский университет имени  
В. И. Разумовского,  
г. Саратов, Россия*

**Харчиева Патимат Шамиловна**

*Саратовский государственный медицинский университет имени  
В. И. Разумовского,  
г. Саратов, Россия*

**Толмачева Марина Алексеевна**

*Саратовский государственный медицинский университет имени  
В. И. Разумовского,  
г. Саратов, Россия*

**Мустафаева Динара Джамалутдиновна**

*Саратовский государственный медицинский университет имени  
В. И. Разумовского,  
г. Саратов, Россия*

**Научный руководитель — Перевозникова Т. В.**

*Саратовский государственный медицинский университет имени  
В. И. Разумовского,  
г. Саратов, Россия;*

*Саратовский национальный исследовательский государственный  
университет имени Н. Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия*

**Ключевые слова:** кариес зубов, очаговая деминерализация, реминерализующая терапия, гистологический анализ структурных изменений в эмали, теория Д. А. Энтина, метод Т. Н. Виноградовой, метод реминерализации Е. В. Боровского и П. А. Леуса, линии Ретциуса, физиотерапевтический метод.

**Введение.** Кариес зубов — одно из самых распространенных заболеваний, которое представляет серьезную медико-социальную проблему. Главным звеном его патогенеза является нарушение динамического равновесия между процессами деминерализации и реминерализации в системе «эмаль — ротовая жидкость — микробная биопленка». Очаговая деминерализация эмали

на стадии «белого пятна» является клинически обратимым, что открывает возможности для неинвазивного лечения путём реминерализации.

**Цель исследования.** Обзор современных данных, посвященных гистологическому анализу структурных изменений в эмали при очаговой деминерализации и после проведения процедуры реминерализации.

**Материалы и методы.** Обзор литературы, найденной в базах данных PubMed, Google Scholar, eLibrary, КиберЛенинка, где разными методами исследовалась гистоморфологические особенности состояния де- и реминерализации эмали [1–5].

**Результаты.** Важную роль в понимании процессов деминерализации эмали при кариесе сыграла физико-химическая теория, предложенная Д. А. Энтиным (1928). Ученый рассматривал твердые ткани зуба как полупроницаемую мембрану, а движение ионов – как результат разности осмотических давлений между пульпой и слюной. Хотя современные взгляды сместились в сторону концепции кариесогенной биопленки и динамики «деминерализация/реминерализация», идея Энтина о значении ионного обмена остается актуальной. Постепенно в профилактике деминерализации стали накапливаться данные о действии фторид-ионов. Стало известно, что они ингибируют ферменты кариесогенных бактерий, снижают продукцию ими кислот; катализируют реминерализацию, облегчая осаждение ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{PO}_4^{3-}$ , которые инкорпорируются в кристаллическую решетку, замещая гидроксильную группу ( $\text{OH}^-$ ) и образуя более кислотоустойчивый и стабильный фторапатит ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$ ).

Классические светооптические исследования продольных шлифов зуба постоянно подчеркивают, что деминерализация начинается с вымывания ионов кальция и фосфата из кристаллов гидроксиапатита, что морфологически проявляется в виде появления очагов конусовидной формы, основание которого обращено к наружной поверхности эмали. Первично уязвимыми участками становятся перикиматии (поверхностные бороздки), линии Ретциуса (полосы роста) и межпризменные пространства. Снижается их плотность, увеличиваются промежуточные микропространства, появляются дефекты и полости, происходит увеличение объема микропор в эмали.

Новые немногочисленные исследования показывают, что микропоражения эмали имеют послойные различия: поверхность зона интактна, но сохраняет относительную минерализацию благодаря постоянному поступлению ионов кальция, фтора и фосфатов из слюны и пелликулы. Центральная – зона максимальной деминерализации, где потеря минералов может достигать 50%. Структура эмали сильно нарушена, поры занимают до 25% объема. Контуры эмалевых призм становятся нечеткими, разрушаются межпризменные вещества. Подповерхностная зона расположена под телом поражения и на границе с интактным дентином; характеризуется начальными изменениями вдоль

линий Ретциуса, которые, расширяясь, служат основными проводящими путями для кислот и микроорганизмов вглубь эмали. Минерализация здесь выше, чем в центральной зоне, но ниже, чем в интактной эмали.

Для предотвращения и профилактики деминерализации в настоящее время актуальны разработки новых средств и методов реминерализующей терапии. На основе этих знаний разработаны и сейчас дополняются эффективные клинические протоколы реминерализующей терапии. Среди них – аппликационный двухэтапный метод глубокого фторирования Т. Н. Виноградовой (сначала на высушенную эмаль наносится гель, содержащий фториды магния и меди, которые проникают в микропоры, затем апплицируется суспензия гидроокси кальция). В результате реакции внутри пор образуются микрокристаллы фторида кальция ( $\text{CaF}_2$ ) и фторидов меди/магния, которые действуют как долговременное депо ионов фтора. Эти кристаллы долго (до 6–12 месяцев) выделяют ионы фтора, обеспечивая пролонгированную реминерализацию и повышая кислотоустойчивость эмали. Комплексный метод реминерализации Е. В. Боровского и П. А. Леуса включает в себя профессиональную гигиену, последовательные аппликации растворов глюконата кальция (10%) и фторида натрия (0.2% или 2%) поочередно. Это создает на поверхности эмали насыщенный слой фторида кальция. Реминерализация с применением индивидуальных кап (носимых слепков) для удержания лекарственных средств заключается в том, что капа наполняется реминерализующим гелем (например, на основе комплекса казеинфосфопептида-аморфного фосфата кальция или гидроксиапатита) и надевается на зубной ряд на 15–30 минут. Процедура стабилизирует ионы кальция и фосфата в аморфном состоянии и доставляет их к поверхности эмали, способствуя эффективной реминерализации без риска гиперфлюороза. Электрофорез лекарственных веществ в ткани зуба — физиотерапевтический метод, который разрабатывали и внедряли советские ученые во второй половине XX века А. И. Евдокимов и Н. В. Боровский. Используется постоянный гальванический ток малой силы, под действием которого ионы лекарственного вещества (чаще всего фтора из раствора фторида натрия или кальция из глюконата кальция) активно проникают вглубь твердых тканей зуба — в эмаль и дентин. Это позволяет создать высокую локальную концентрацию ионов в тканях.

После успешной реминерализации очаг кариеса на стадии белого пятна претерпевает значительные структурные изменения. На наноуровне происходит гетерогенный повторный рост новых кристаллов гидроксиапатита в микропорах и по периферии существующих кристаллов. При использовании фторсодержащих препаратов ионы фтора активно включаются в кристаллическую решетку, замещая гидроксильные группы. Это приводит к образованию фторапатита, который более кислотоустойчив и стабилен.

Гистоморфологи отмечают, что основное изменение эмали при реминерализации на микроуровне – это снижение объема и размера микропор в центральной зоне поражения. Поры, которые ранее создавали эффект «белого пятна», заполняются минеральными отложениями, поэтому оно становится менее заметным или исчезает клинически. Линии Ретциуса уплотняются, границы эмалевых призм становятся четче, что делает их менее проходимыми для кислот и бактерий. Границы эмалевых призм также становятся более четкими, межпризменное вещество уплотняется.

**Заключение.** Таким образом, современные гистологические данные показывают, что начальный кариес представляет собой динамический процесс очаговой потери минералов с формированием характерной зональной гистологической структуры в эмали. Современная реминерализующая терапия, основанная на понимании этих процессов и использовании препаратов кальция, фосфатов и фторидов, способна не только останавливать деминерализацию, но и активно восстанавливать ультраструктуру эмали за счет формирования вторичных, более устойчивых минеральных фаз. Таким образом, гистологические данные служат фундаментальным доказательством эффективности и обоснованности применения методов реминерализации в качестве основного направления preventивной и неинвазивной терапии кариеса на его ранней стадии.

### **Список литературы**

1. Featherstone J. D. B. *The science and practice of caries prevention* // *J Am Dent Assoc.* — 2000. — Vol. 131 (7). — P. 887–899.
2. Терехова Т. Н. Современные данные о составе, структуре и свойствах твердых тканей зуба // Современная стоматология. — 2002. — № 1. — С. 27–31.
- 3 Макарова Н. Е., Винниченко Ю. А. Очаговая деминерализация эмали. Методы диагностики и лечения // Стоматология. — 2017. — Т. 96, № 4. — С. 67–71.
4. Голованенко А. Л., Третьякова Е. В., Березина Е. С., Алексеева И. В. Современный подход к разработке лекарственных форм для проведения реминерализующей терапии // Медицинский альманах. — 2017. — № 2 (47). — С. 141–144.
5. Бутвиловский А. В., Барковский Е. В., Кармалькова И. С. Химические основы деминерализации и реминерализации эмали зубов // Вестник ВГМУ. — 2011. № 1. — С. 138–144.

## **EATING DISORDERS AS A NON-COMMUNICABLE DISEASE APPEARANCE, FACTORS INFLUENCING ITS OCCURRENCE, AND THE EXTENT OF ITS PREVALENCE IN OUR COUNTRY**

**Babayev Parviz Nizami**

*Assistant*

**Mamedov Fuad Fakhraddin**

*Doctor of Philosophy, Senior Lecturer*

**Rasulova Rakhmana Israfil**

*Assistant*

**Mirgadi Samira Faik**

*Assistant*

*Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan*

**Abstract.** Nutrition is an indicator of human social identity, emotional state, and cultural affiliation, in addition to ensuring biological well-being. This process is controlled not only by physiological hunger but also by social pressures, emotional states, and cultural values. In modern times, technological and social changes, especially the rise of social media, have radically altered eating behaviors. Food videos shared on social media, food influencers, and ideal body image standards have changed individuals' perspectives on their eating behaviors. These visual stimuli activate the brain's reward system, increasing appetite and food cravings, leading people to eat more or crave specific foods. Variables such as social media influence, emotional states, perceived stress, impulsivity, and body image will be examined and their interrelationships evaluated.

**Key words:** nutrition, emotional state, eating behaviors, food consumption, younger generation

Eating behaviors are not only influenced by biological needs, but also shaped by social, emotional, and psychological factors [1–5]. Nutrition is an indicator of human social identity, emotional state, and cultural affiliation, in addition to ensuring biological well-being. Every society has its own unique eating culture and social norms, which determine individuals' food choices, portion sizes, and attitudes towards food [6]. This process is controlled not only by physiological hunger but also by social pressures, emotional states, and cultural values. In modern

times, technological and social changes, especially the rise of social media, have radically altered eating behaviors. It's also important to note the impact of traumatic events, such as physical or emotional abuse, which can contribute to disordered eating, a serious mental health condition characterized by a pathological relationship with food [7,8–12]. Normally, eating is aimed at satisfying hunger and providing the body with essential nutrients, which helps maintain energy balance [13]. However, with disordered eating, this process is disrupted, and a person may either overrestrict their diet or, conversely, overeat, experiencing obsessive thoughts about weight and shape. In modern society, the problem of eating disorders is becoming increasingly pressing, as the number of people facing this problem increases each year. People with eating disorders often experience excessive preoccupation with their weight, calorie intake, and dietary habits, which leads to serious disruptions in normal eating behavior and can have serious health consequences [14,15–18]. Eating disorders can lead to the development of such dangerous non-communicable diseases as obesity, cardiovascular diseases, and metabolic disorders in the body, which causes a number of immunological, ophthalmological, and dental disorders in the body of children [19,20–25]. Eating disorders influenced by psycho-emotional and stressful pressure can be observed as early as childhood, around 8–9 years of age [26]. The higher the stress level, the less a person feels satiated, which means they consume more food. Considering the fact that food is also high in calories, it's safe to say how susceptible a person is to excess weight, which causes metabolic disorders and, consequently, contributes to obesity [27–30]. Changes in the global food industry are reflected in changes in diets, such as increased consumption of high-fat, energy-dense foods, particularly foods containing saturated fats, and low in unrefined carbohydrates [31]. This is exacerbated by a sedentary lifestyle, particularly the presence of motor vehicles; the use of household appliances that reduce the labor intensity of working from home; the closure of jobs that require manual physical labor; and leisure, which is predominantly a pastime not associated with physical activity [32]. Food videos shared on social media, food influencers, and ideal body image standards have changed individuals' perspectives on their eating behaviors. These visual stimuli activate the brain's reward system, increasing appetite and food cravings, leading people to eat more or crave specific foods. This effect is particularly strong among the younger generation, who are more sensitive to both body image and food choices under the influence of social media. On the other hand, emotional eating has also increased in modern times [33,34–35]. People often try to compensate for negative emotions — stress, loneliness, tension, or anxiety — by eating. This is called «emotional eating» and it shows that food intake is more of an emotional response than a physiological need. Byars (2024) states that as perceived stress levels rise, the amount of food consumed and emotional attachment to eating also increases. Frayn and colleagues' qualitative studies show that some individuals, despite this tendency

towards emotional eating, use compensatory strategies — such as exercise, mindful eating, and emotional regulation techniques — to maintain their weight. Impulse control and cognitive approaches are also significant factors in shaping eating behaviors [36,37]. Filippone and colleagues showed that the link between social media usage and food cravings occurs indirectly through cognitive impulsivity. In other words, the time spent on social media enhances impulsivity, which weakens self-regulation concerning food, leading to emotional eating behaviors [38]. This study aims to identify the structure of social and psychological factors shaping eating behaviors in Azerbaijan through factor analysis. Variables such as social media influence, emotional states, perceived stress, impulsivity, and body image will be examined and their interrelationships evaluated. This will provide both theoretical and practical scientific foundations for protecting public health and psychological well-being [39,40–42].

**Purpose of the work.** To determine the prevalence of eating disorders among the population of our republic based on a survey and to develop preventive measures to reduce this phenomenon in favor of increasing the population's propensity to physical activity and adherence to healthy eating habits.

**Materials and methods.** The aim of this study is to identify the factors influencing eating behaviors in Azerbaijan and to structure emotional, social, and environmental factors affecting individuals' eating behaviors using factor analysis. The study model was based on previous international studies but adapted to local cultural and social characteristics. A total of 320 respondents participated in the study. Participants were aged between 18 and 65, representing various socio-economic classes. The gender distribution was 61% female and 39% male. Participants were randomly selected, and their anonymity was fully protected. Consent was obtained from the respondents for scientific use of the data. This methodological approach adhered to ethical principles accepted in psychological and behavioral research (APA, 2020). The questionnaire consisted of 34 items, rated on a 5-point Likert scale (1 — strongly disagree, 5 — strongly agree). The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ), considered a reliable international scale, was used to measure emotional, external, and restrictive eating behaviors. Reliability was checked using Cronbach's Alpha coefficient, yielding an overall  $\alpha = 0.87$ , indicating high internal consistency. The collected data were analyzed using SPSS 25 and Python (NumPy, pandas, factor\_analyzer libraries). Before beginning the analysis, the Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) and Bartlett's sphericity tests were performed to assess data suitability for factor analysis. Principal Component Analysis (PCA) was used for factor extraction, and Varimax rotation was applied. Items with loadings greater than 0.50 were considered significant. A total of 65.7% of the variance was explained by four main factors. Additionally, a heatmap was created for the visual analysis of relationships between variables and presented through Python.

The heatmap illustrated the intensity of factor loadings, with red areas indicating positive correlations and blue areas indicating negative correlations.

**Results and discussion.** 1. The KMO coefficient was 0.84, indicating that the data were highly suitable for factor analysis (KMO  $\geq 0.80$  represents high adequacy). Bartlett's test resulted in  $\chi^2 = 3385.51$ ,  $p < 0.001$ , confirming that the correlation matrix was not random. 2. Factor analysis (Principal Component Analysis — PCA) of the 34-item questionnaire identified four main factors that together explained 65.7% of the variance, indicating the significant role of social and psychological factors in shaping eating behaviors described at tab.1. Psychological Factors (23.9%) — This factor includes emotional eating, increased food intake during stress, feelings of guilt, and food enjoyment. It was observed that stress and emotional tension led to increased eating behavior. This finding aligns with international research confirming a strong connection between emotional eating and stress. Healthy Eating Behavior (18.8%) — This factor includes balanced portion control, daily fruit and vegetable consumption, attention to water intake, and conscious food choices. Despite the majority of respondents recognizing the importance of healthy eating, these principles were not fully reflected in their behaviors. Harmful Eating Habits (12.5%) — Fast food and sugary drink consumption, eating late at night, and food impulsivity were included in this factor. Social media content related to food was identified as a key external factor stimulating these behaviors. The Role of Environmental and Social Influence (10.5%) — This factor combined social media, family and peer influence, and body image-related pressures. 3. Factor Structure Analysis of table summarizes the factors and the behavioral expressions they represent. 4. Heatmap Analysis. The heatmap at fig.1 visually displays which factor each item is most strongly associated with and the intensity of relationships between factors. The heatmap, as described, uses color gradients from  $-1.0$  to  $+1.0$ , where: Blue tones represent negative correlations (weak or opposite relationships). Red-yellow tones represent positive correlations (strong relationships).

Table. Factor Explanation and Load

Factor	Factor Loading
Psychological Factors	0.70–0.83
Healthy Eating	0.74–0.81
Harmful Habits	0.72–0.83
Social Influence	0.71–0.80

5. The analysis showed a high average score (3.8) for Healthy Eating, indicating awareness of healthy eating, but this knowledge was not translated into actual behavior. Social media and family influence significantly altered eating behaviors, promoting harmful habits like fast food and sugary drink consumption. The results

of this study demonstrate that eating behaviors in Azerbaijan are shaped by the interplay of multi-level social, emotional, and cultural influences. The four main factors identified — psychological factors, social influence, healthy eating behavior, and harmful eating habits — align with international literature and reveal new nuances specific to the local social context. 1. Psychological factors. The study confirmed the connection between emotional eating and stress. Emotional states, especially stress and loneliness, directly influenced eating behavior. 2. Social media and environmental influence. The influence of social media was a significant finding, with the majority of respondents (68 %) reporting that food-related content on social media changed their appetite and food choices. 3. Body image and social pressures. Social pressures related to body image played a significant role in shaping eating behaviors. Social media portrayals of ideal body types and social comparisons within peer groups were linked to dissatisfaction with appearance. 4. Healthy and harmful behavior. While most respondents recognized the importance of healthy eating, there was still a tendency toward unhealthy eating behaviors, such as fast food consumption. This reflects a knowledge-behavior gap. 5. Cultural context and local features. In Azerbaijani culture, food serves not only a biological function but also a social function, with family meals strengthening emotional ties and creating social pressure.

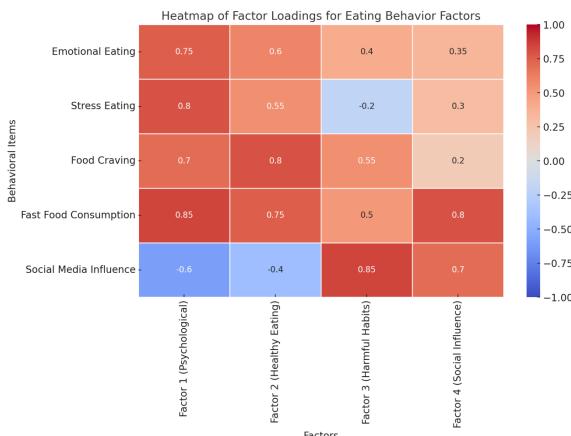


Figure. Heatmap Analysis results

Conclusion. Negative emotional states increase the likelihood of non infection deaseses, lead to the production of significant amounts of adrenaline and cortisol, which in turn contribute to elevated blood sugar levels, disruption of lipid and fat metabolism, and obesity. As noted above, personality traits, such as sensation seeking

are associated with a higher risk of eating behaviour disorder, smoking. Anxiety and mood disorders (depression, stress), severe psychosis and personality disorders, and alcohol and drug addiction are closely associated with the development of smoking. Chronic stress leads to increased cortisol production, which can cause increased appetite, cravings for sweets, and the accumulation of abdominal fat. Factor analysis showed that eating behaviors in Azerbaijan are shaped by four main structural factors: psychological factors, healthy eating behavior, harmful eating habits, and social influence. This model aligns with international research while being enriched by local cultural factors. Keski-Rahkonen and Mustelin note that while eating behaviour disorder (EBD) rates are high in Western European countries, symptoms are less frequently observed in some Central and Eastern European countries, which can be explained by differences in cultural values. Although research in this area is limited in Azerbaijan, initial findings suggest that social norms and religious attitudes play a significant role in the expression of EBD. Based on the above, we can conclude that the development of eating disorders is underpinned by various factors, which may reflect both internal and external causes. Thus, by examining the theoretical aspects of the phenomenon of «eating behavior,» we can see that eating behavior is viewed by domestic and international researchers as a complex, multicomponent psychological and physiological phenomenon, encompassing both the process of eating to satisfy physiological, biological, social, and psychological needs, as well as the individual's attitude toward this process. Eating behavior is divided into normal and pathological, and these pathologies, in turn, are represented by two large groups: eating behavior disorders and eating disorders. Eating disorders include restrictive, emotional, and externalizing eating behaviors, while eating disorders include anorexia nervosa, bulimia nervosa, binge eating disorder, and other disorders. It is also worth noting that, according to research, human eating behavior is formed under the influence of many factors; accordingly, eating disorders can be the result of the interaction of genetic, sociocultural, psychological, neurobiological factors, and stress factors.

## References

1. *P.N. Babayev, R. G. Musayev, N. R. Jabbarova, A. G. Jafarova Non-communicable diseases that negatively affect the health of schoolchildren due to their exposure to passive smoking. / Modern achievements of Azerbaijan medicine / No. 1, 2022. pp. 160–166*
2. *Culbert, K. M., Racine, S. E., & Klump, K. L. (2015). Research Review: What we have learned about the causes of eating disorders—a synthesis of sociocultural, psychological, and biological research. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 56(11), 1141–1164.*

3. Stice, E., Marti, C. N., & Durant, S. (2011). Risk factors for onset of eating disorders: Evidence of multiple risk pathways from an 8-year prospective study. *Behaviour Research and Therapy*, 49(10), 622–627.

4. De Munter JS, Tynelius P, Magnusson C, Rasmussen F. Longitudinal analysis of lifestyle habits in relation to Body Mass Index, onset of overweight and obesity: Results from a large population-based cohort in Sweden. *Scand J Public Health*. 2015;43(3):236–45. doi:10.1177/1403494815569865.

5. Caspi CE, Sorensen G, Subramanian SV, Kawachi I. The local food environment and diet: A systematic review. *Health Place*. 2021; 67:102302. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2020.102302>

6. Wilksch SM, Wade TD. Reduction of shape and weight concern in young adolescents: A 30-month controlled evaluation of a media literacy program. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2019;58(7):652–661. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2018.09.430>

7. Wolfson JA, Ramsing R, Richardson CR, Palmer A. Barriers to healthy food access: Associations with household income and food insecurity. *Public Health Nutr*. 2019;22(11):2156–2166. <https://doi.org/10.1017/S1368980019000746>

8. Yager Z, O'Dea JA. Prevention programs for body image and eating disorders on University campuses: A review of large, controlled interventions. *Health Promot Int*. 2021;36(2):414–425. <https://doi.org/10.1093/heapro/daaa072>

9. Fitzsimmons-Craft EE, Eichen DM, Kass AE, Wilfley DE, Taylor CB. Digital interventions for eating disorders in young people: Systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2020;22(11): e20880. <https://doi.org/10.2196/20880>

10. Tsybusov A.P., Atmaikina O. V., Utkina L. I. Formation of a healthy lifestyle is a relevant and urgent task of domestic healthcare // Medical Almanac. 2017. No. 2 (47)

11. Jones M, Taylor A, Zaitsoff S, Griffiths S, Murray SB. Psychological interventions for eating disorders in young people: A systematic review. *Child Adolesc Ment Health*. 2021;26(2):101–113. <https://doi.org/10.1111/camh.12409>

12. Haines J, McDonald J, O'Brien A, Sherry B, Bottino CJ, Schmidt ME, et al. Healthy Habits, Happy Homes: Randomized trial to improve household routines for obesity prevention among preschool-aged children. *JAMA Pediatr*. 2021;175(2):144–152.

13. Aleksandrov A.A., Rozanov V. B., Dadaeva V. A., Kotova M. B., Ivanova E. I., Drapkina O. M. Association of smoking status and smoking intensity with general and abdominal obesity in a sample of middle-aged men. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2020; 19(3): 2446. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2446>

14. Barakat, S., McLean, S. A., Bryant, E., Le, A., Marks, P., Touyz, S., & Maguire, S. (2023). Risk factors for eating disorders: findings from a rapid review. *Journal of Eating Disorders*, 11:8. [DOI:10.1186/s40337-022-00717-4] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9847054/> utm\_source=chatgpt.com

---

15. Byars, T. E. (2024). *The Relation Between Disordered Eating and Perceived Stress*. Electronic Theses and Dissertations, Georgia Southern University. [DOI: <https://digitalcommons.georgiasouthern.edu/etd/2720>]
16. Filippone, L., Shankland, R., & Hallez, Q. (2022). *The relationships between social media exposure, food craving, cognitive impulsivity, and cognitive restraint*. *Journal of Eating Disorders*, 10:184. [DOI: 10.1186/s40337-022-00698-4] <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6434703/>
17. Frayn, M., Livshits, S., & Knäuper, B. (2018). *Emotional eating and weight regulation: A qualitative study of compensatory behaviors and concerns*. *Journal of Eating Disorders*, 6, 23. <https://doi.org/10.1186/s40337-018-0210-6>
18. Reichenberger, J., Schnepper, R., Arend, A.-K., & Blechert, J. (2020). *Emotional eating in healthy individuals and patients with an eating disorder: Evidence from psychometric, experimental, and naturalistic studies*. *Proceedings of the Nutrition Society*, 79, 290–299. [DOI: 10.1017/S0029665120007004] [https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7663318/utm\\_source=chatgpt.com](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7663318/utm_source=chatgpt.com)
19. Skalski-Bednarz, S. B., Hillert, A., Surzykiewicz, J., Riedl, E., Harder, J.-P., Hillert, S. M., Adamczyk, M., Uram, P., Konaszewski, K., Rydygel, M., Maier, K., & Dobrakowski, P. (2024). *Longitudinal impact of disordered eating attitudes on depression, anxiety, and somatization in young women with anorexia and bulimia*. *Journal of Clinical Medicine*, 13(17), 5078. <https://doi.org/10.3390/jcm13175078>
20. Tazeoglu, A., & Kuyulu Bozdogan, F. B. (2022). *The effect of watching food videos on social media on increased appetite and food consumption*. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 42(2), 73–79. <https://revista.nutricion.org/pdf/422tazeoglu.pdf>
21. Van Strien, T., Frijters, J. E., Bergers, G., & Defares, P. B. (1986). *The Dutch Eating Behavior Questionnaire (DEBQ) for assessment of restrained, emotional, and external eating behavior*. *International Journal of Eating Disorders*, 5(2), 295–315. [https://doi.org/10.1002/1098-108X\(198602\)5:2%3C295::AID-EAT2260050209%3E3.0.CO;2-T](https://doi.org/10.1002/1098-108X(198602)5:2%3C295::AID-EAT2260050209%3E3.0.CO;2-T)
22. Keski-Rahkonen, A., & Mustelin, L. (2016). *Epidemiology of eating disorders in Europe: prevalence, incidence, comorbidity, course, consequences, and risk factors*. *Current Opinion in Psychiatry*, 29(6), 340–345.
23. Levine, M. P., & Smolak, L. (2018). *The prevention of eating problems and eating disorders: Theory, research, and practice*. Routledge.
24. Micali, N., Hagberg, K. W., Petersen, I., & Treasure, J. L. (2013). *The incidence of eating disorders in the UK in 2000–2009: findings from the General Practice Research Database*. *BMJ Open*, 3(5), e002646.
25. Stice, E., & Presnell, K. (2007). *The Body Project: Promoting body acceptance and preventing eating disorders*. Oxford University Press.

26. Vech N. G., Kozlov V. V. *Principles of psychological counseling of individuals with eating disorders who are losing weight* // *Human factor: social psychologist*. — 2023. — No. 2. — P. 97.
27. Malkina-Pykh, I. G. *Therapy of eating behavior*. Moscow, 2007. P. 151.
28. Laviano A., Lazzaro L. Di, Koverech A. *Changes in eating behavior, taste and food preferences and the effects of gastrointestinal hormones* // *Clinical Nutrition Experimental*. — 2018. — vol. 20. — P. 65.
29. Vedeneeva A. A., Plekhanova E. A. *Psychological characteristics of patients with eating disorders* // *Man in the context of social changes: materials of the International scientific and practical conference «Man in the context of social changes»*. — 2023. — P. 148.
30. Karaterzi V. A., Klimkovich M. V. *Features of eating behavior of students with different levels of hardiness* // *Law. Economics. Psychology*. — 2020. — No. 4. — P. 90.
31. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)*. Arlington, VA, 2013. — P. 329–354.
32. World Health Organization. *International Classification of Diseases, 10th revision (ICD-10)*. — 2024. — P. 180.
33. Eliashevich S. O., Nunez Araujo D. D., Drapkina O. M. *Eating behavior: disorders and methods of their assessment* // *Cardiovascular therapy and prevention*. — 2023. — No. 22(8). — P. 82.
34. Sharapova M. E. *Eating Disorder (ED) and Eating Disorder (ED): what are the differences* // *Website of psychologists b17.ru*. — URL: <https://www.b17.ru/article/423933/> (date of access: 04/29/2024).
35. Chesnokova N. V. *Analysis of types of eating behavior and characteristics of the diet in girls and their concerns about gaining excess weight (based on a study of first-year students)* // *Scientific achievements of higher education: collection of articles from the II International research competition*. — 2022. — P. 219–220.
36. Yudina S. D., Chernova I. I. *Eating behavior as part of a lifestyle* // *Medicine of Kyrgyzstan*. — 2015. — No. 2. — P. 108.
37. Mikhailova A. P., Shtrakhova A. V. *Eating behavior in norm, under stress and in pathology: a bibliographic review* // *Bulletin of the South Ural State University. Series «Psychology»*. — 2018. — Vol. 11, No. 3. — P. 81.
38. Trufanova O. K. *Psychological factors of eating disorders* // *Innovative science: Psychology, Pedagogy, Defectology*. 2018. No. 2.
39. Kashevar A. A. *Factors in the formation of eating disorders* // *Innovative socio-psychological technologies: from theory to practice: collection of materials of the II International scientific and practical festival of the Department of Social Work and Rehabilitation, Faculty of Philosophy and Social Sciences, Belarusian State University*. — 2024. — P. 160.

40. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)*. Arlington, VA, 2013. P. 342.
41. Nagornaya D. A. *Risk factors for the development of eating disorders* // *Psychology of health and illness: a clinical psychological approach: Proceedings of the XIII All-Russian scientific-practical conference with international participation (using distance learning technologies)*. — 2023. — P. 342.
42. Mazaeva N. A. *Modern approaches to the correction of anorexia nervosa* // *Issues of mental health of children and adolescents*. — 2011. — Issue 11. — No. 1. — P. 59.

## ОСТРЫЙ РИНОСИНУСИТ: КЛАССИФИКАЦИЯ, КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ

Эль Самад Юссеф

Первый Московский государственный университет  
имени И. М. Сеченова Минздрава России, Москва, Россия

**Аннотация:** Острый риносинусит представляет собой воспалительное заболевание, поражающее носовые пазухи и слизистую оболочку носа. Чаще всего оно развивается из-за вирусных инфекций или как ответ на аллергические реакции. В данной статье анализируются ключевые причины появления острого риносинусита, его симптомы и основные клинические признаки, а также современные подходы к диагностике и лечению этого состояния.

**Ключевые слова:** острый риносинусит, носовые пазухи, антибиотики, симптомы, лечение

Острый риносинусит (ОРС, лат. rhinosinusitis acuta) является одним из наиболее распространенных заболеваний среди населения, из-за которого огромное количество людей обращается к врачам как первичной, так и специализированной медицинской помощи. Это состояние существенно ухудшает качество жизни, создавая не только прямые расходы для системы здравоохранения, но и в некоторых случаях более высокие косвенные затраты [1, 2].

Острый риносинусит у взрослых; характеризуется наличием двух или более симптомов, при этом должен присутствовать хотя бы один из следующих:

1. Заложенность носа/обструкция носовых ходов/заложенность носа

Или

2. Передний/задний насморк/изменение цвета выделений

И:

± снижение или потеря обоняния.

± боль/давление в области лица,

Классификация острого риносинусита [1, 4]:

1. Острый вирусный риносинусит,
2. Острый поствирусный риносинусит,
3. Острый бактериальный риносинусит.

Острый бактериальный риносинусит (ОБРС) составляет лишь небольшую долю случаев острого риносинусита и может быть диагностирован при наличии как минимум трех из следующих симптомов:

• гнойные выделения из носовой полости (примечание: это точная формулировка статьи, но этот симптом не показан на рисунках в EPOS2020, однако используется термин «одностороннее заболевание»).

- сильная местная боль,
- температура  $> 38^{\circ}\text{C}$ ,
- повышенный уровень С-реактивного белка или СОЭ,
- «Двойное ухудшение состояния» — ухудшение после первоначальной, более легкой фазы заболевания.

При вирусном остром респираторном синдроме рекомендуется симптоматическое лечение. При отсутствии специфических противопоказаний допускается применение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП). Кроме того, применяются следующие средства: обезболивающие (парацетамол), промывание носа физиологическим раствором, назальные деконгентанты (не более 7 дней), ипратропия бромид, цинк (эффективен в первый день инфекции) [1, 2]. Растительные лекарственные средства, такие как фитотерапевтические или фитофармацевтические препараты в форме комплексных экстрактов, демонстрируют эффективность. Важно отдавать предпочтение препаратам, которые классифицируются как лекарственные средства, а не как биологически активные добавки, поскольку только зарегистрированные лекарственные препараты обладают доказанным терапевтическим эффектом, подтвержденным достоверными клиническими исследованиями. Фитотерапия может быть успешно применена в сочетании с другими лекарственными средствами для симптоматической терапии острого вирусного риносинусита, такими как нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) или назальные деконгестанты, включая альфа-адреномиметики и псевдоэфедрин [6].

ИнTRANАЗАЛЬНЫЕ глюкокортикоиды (ГК) уменьшают воспалительный процесс и отек слизистой оболочки носа, а также улучшают мукоцилиарный клиренс, облегчая отток выделений из носа [1–4].

При бактериальном поствирусном остром риносинусите назальные глюкокортикоиды рекомендуются в качестве дополнения к системной антибиотикотерапии, которая является основным методом лечения. Многочисленные исследования показали, что назальные глюкокортикоиды сокращают продолжительность лечения острого риносинусита [1, 3].

Фитотерапия эффективна при поствирусном остром респираторном синдроме, как и при вирусном остром респираторном синдроме.

Многочисленные исследования указывают на ощутимую пользу применения растительных препаратов: они уменьшают выраженность симптомов

и существенно сокращают продолжительность ОРЗ. Терапевтический эффект фитопрепаратов обусловлен их муколитическими и секретолитическими свойствами, улучшением мукоцилиарного клиренса, а также доказанными *in vitro* противовирусными, антибактериальными и противовоспалительными характеристиками [5, 6, 7].

Использование методов фитоинженерии позволяет получать более высокие концентрации активных ингредиентов в лекарственных препаратах и, следовательно, лучшие терапевтические эффекты [7].

Фитопрепараты могут применяться на стадии острого респираторного синдрома, начиная с первых симптомов и до лечения в сочетании с другими лекарственными средствами (например, назальными глюкокортикоидами, антибиотиками). Они оказывают благотворное воздействие как в монотерапии, так и в качестве дополнения к противовоспалительному лечению — назальные глюкокортикоиды. Исследования показали синергический эффект применения фитопрепаратов и мометазона при лечении ОРС [8]. Исследование Поповича и др., опубликованное в прошлом году, показало, что использование фитотерапии почти вдвое снизило потребность в антибиотиках при лечении ОРС [9]. Лекарственные препараты растительного происхождения в виде комплексных экстрактов характеризуются низким риском побочных эффектов, что отвечает потребностям пациентов и позволяет проводить лечение с использованием растительных препаратов, которые считаются безопасными и не имеющими побочных эффектов.

Острый бактериальный риносинусит — диагностируемый на основании опроса и физического осмотра и в идеале подтвержденный дополнительными тестами (СРБ, прокальцитонин) — требует применения антибиотиков. Следующие антибактериальные лекарственные средства могут являться препаратами выбора при остром бактериальном риносинусите в качестве эмпирической терапии [6]:

1) амоксициллин в соответствующей дозировке (1,5–2,0 г каждые 12 часов).

Если улучшение состояния после 48 часов лечения антибиотиком первой линии не наступает, это является показанием для консультации специалиста и изменения текущей терапии.

2) Рекомендуется применение амоксициллина в сочетании с клавулановой кислотой.

3) В случае неэффективности терапии первой линии рекомендуется пероральный прием цефуроксима аксетила в течение 10 дней при аллергии на пенициллин, а при аллергии на все бета-лактамные антибиотики рекомендуется применение кларитромицина или азитромицина, в качестве альтернативы левофлоксацина или моксифлоксацина, до 10 дней (фторхинолоны также применяются при пенициллин-резистентных штаммах *Streptococcus pneumoniae*).

[В случае фторхинолонов следует помнить, что согласно заявлению Управления по регистрации лекарственных средств, медицинских изделий и биоцидных препаратов от апреля 2019 года, существуют ограничения на их применение в связи с риском ухудшения работоспособности, долгосрочных и потенциально необратимых побочных эффектов.]

Их следует рекомендовать только в тех случаях, когда нет других вариантов лечения!

4) В тяжелых случаях, когда необходимо внутривенное введение антибиотиков, применяются цефалоспорины третьего поколения (цефтриаксон, цефотаксим) в сочетании с клиндамицином.

ИнTRANАЗАЛЬНЫЕ глюкокортикоиды и фитотерапия могут быть рекомендованы в качестве дополнительных методов лечения бактериального острого риносинусита. Имеются сообщения о том, что добавление пероральных глюкокортикоидов к антибиотикотерапии оказывает положительное влияние на снижение боли при бактериальном остром риносинусите.

#### Осложнения острого риносинусита.

В целом, под осложнениями острого риносинусита подразумеваются осложнения острого бактериального риносинусита. Необоснованное применение антибиотиков при лечении острого поствирусного синусита не предотвращает осложнений [1, 2, 10]. Несмотря на широкое применение антибиотикотерапии, осложнения все еще возникают, хотя и значительно реже, чем в прошлом. Они остаются видом патологии, неотложным ларингологическим состоянием и потенциальной угрозой для жизни. Именно поэтому важно распознавать и знать симптомы, которые могут указывать на осложнения, называемые тревожными симптомами [1].

Частота осложнений АБРС оценивается примерно в 3 случая на миллион жителей и сопоставима в разных регионах, несмотря на различия в использовании назначений антибиотиков [1]. У пациентов, госпитализированных с АБРС, процент пациентов с осложнениями варьируется от 3 % до 20 % [1, 6].

Наиболее распространены орбитальные осложнения (60–80 %), за ними следуют внутричерепные осложнения (15–20 %), а остеомиелит и поднадкостничные абсцессы составляют приблизительно 5 % от всех осложнений. В случае неэффективности терапии первой линии рекомендуется пероральный прием цефуроксима аксетила в течение 10 дней при аллергии на пенициллин, а при аллергии на все бета-лактамные антибиотики рекомендуется применение кларитромицина или азитромицина, в качестве альтернативы левофлоксацина или моксифлоксацина, до 10 дней (фторхинолоны также применяются при пенициллин-резистентных штаммах *Streptococcus pneumoniae*). Если улучшение состояния после 48 часов лечения антибиотиком первой линии не наступает, это является показанием для консультации специалиста и изменения текущей терапии.

## Заключение

Острый риносинусит — это преимущественно воспалительное заболевание, вызванное вирусной инфекцией; в небольшом проценте случаев он вызывается бактериальной инфекцией. Несмотря на то, что это в основном самоограничивающееся заболевание, диагноз ставится главным образом на основе клинических критериев, а лечение носит симптоматический характер, риносинусит связан со значительным социально-экономическим бременем, высокими прямыми и косвенными затратами на лечение и существенным снижением качества жизни. Частота осложнений низка и не зависит от применения антибиотиков, которые, очевидно, чрезмерно используются при лечении острого риносинусита. Поэтому принципы надлежащей диагностики и терапии должны быть известны как семейным врачам, так и оториноларингологам. Во многих случаях острый риносинусит — особенно на стадии вирусной инфекции или легкого поствирусного острого синусита — можно лечить безрецептурными препаратами, однако пациентам с рецидивирующими острым риносинуситом или с сопутствующими заболеваниями требуются консультации специалистов и расширенная диагностика.

## Список литературы

1. Fokkens W. J., Lund V. J., Hopkins C. et al.: *European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020*. *Rhinology*, 2020; 50 (Suppl. 29): 1–464.
2. Jaume F., Valls-Mateus M., Mullol J.: *Common Cold and Acute Rhinosinusitis: Up-to-Date Management in 2020*. *Curr Allergy Asthma Rep.*, 2020; 20(7): 28. doi: 10.1007/s11882-020-00917-5.
3. Orlandi R. R., Kingdom T. T., Hwang P. H. et al.: *International Consensus Statement on Allergy and Rhinology: Rhinosinusitis*. *Int Forum Allergy Rhinol.*, 2016; 6 (Suppl 1): S22–S209.
4. Fokkens W. J., Lund V. J., Mullol J. et al.: *European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps (EPOS)*. *Rhinology*, 2012; 50 (Suppl. 23): 1–298.
5. Jund R., Mondigler M., Stammer H., Stierna P., Bachert C.: *Herbal drug BNO 1016 is safe and effective in the treatment of acute viral rhinosinusitis*. *Acta Oto Laryngologica*, 2015; 135(1): 42–50.
6. Arcimowicz M. *Acute sinusitis in daily clinical practice*. *Otolaryngol Pol.* 2021; 75(4): 40–50.
7. Passali D., Cambi J., Passali F. M., Bellusi L. M.: *Phytoneering: a new way of therapy for rhinosinusitis*. *Acta Otorhinolaryngol Ital.*, 2015; 35(1): 1–8.
8. Perić A., Kovačević S. V., Gaćeša D. et al.: *Efficacy and safety of combined treatment of acute rhinosinusitis by herbal medicinal product Sinupret and mometasone furoate nasal spray*. *ENT Updates*, 2017; 7(2): 68–74. 31.

9. Popovych V.I., Beketova H. V., Koshel I. V. et al.: *An open-label, multicentre, randomized comparative study of efficacy, safety and tolerability of the 5 plant — extract BNO 1012 in the Delayed Antibiotic Prescription Method in children, aged 6 to 11 years with acute viral and post-viral rhinosinusitis.* *Am J Otolaryngol*, 2020; 41(5): 102564. doi: 10.1016/j.amjoto.2020.102564. Epub 2020 Jun 1.
10. Babar-Craig H., Gupta Y., Lund V.J.: *British Rhinological Society audit of the role of antibiotics in complications of acute rhinosinusitis: a national prospective audit.* *Rhinology*, 2010; 48(3): 344–347.

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ  
ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕУРАЛЬСКОЙ  
ТАЁЖНОЙ ЗОНЫ НА ТЕРРИТОРИИ УРАЛЬСКОГО  
УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА**

**Аржанников Юрий Алексеевич**

*аспирант*

**Демидова Дарья Сергеевна**

*магистрант*

**Царева Дарья Николаевна**

*магистрант*

Уральский государственный лесотехнический университет,  
г. Екатеринбург, Российская Федерация

**Аннотация:** в статье представлены результаты полевых исследований, направленных на оценку продуктивности и плотности популяций основных ягодных растений в условиях среднетаёжной зоны Среднего Урала (территория Уральского учебно-опытного лесхоза, Свердловская область). Объектами исследования выступили четыре вида: черника обыкновенная (*Vaccinium myrtillus L.*), брусника обыкновенная (*V. vitis-idaea L.*), земляника лесная (*Fragaria vesca L.*) и костяника каменистая (*Rubus saxatilis L.*). На 96 учетных площадках размером  $1 \times 1$  м определены плотность популяций (шт./ $m^2$ ) и удельная продуктивность (завязи/растение). Полученные данные могут служить основой для рационального использования и управления недревесными лесными ресурсами.

**Ключевые слова:** недревесные ресурсы леса, плодово-ягодные растения, репродуктивность, плотность популяции, пробная площадь.

**Введение**

Увеличение продуктивности лесов и повышение доходности лесного хозяйства — ключевые задачи, стоящие перед лесной наукой. В лесах Российской Федерации обширно представлены разнообразные виды дикорастущих пищевых и лекарственных ресурсов. Включение этих растений в хозяйственный оборот и коммерческую эксплуатацию может значительно увеличить экономическую эффективность и рентабельность лесного хозяйства.

В настоящее время данное направление лесопользования активно развивается как в России, так и за рубежом. Наблюдаются растущий спрос на лесные дикорастущие ягоды, пищевые и лекарственные растения, а также на продукты, получаемые из них: косметику, ароматизаторы, биологически активные добавки и др. В связи с этим актуальным вопросом становится изучение запасов данных видов растений в лесных экосистемах. Недостаток информации о ресурсах дикорастущих ягод ограничивает и затрудняет развитие отрасли их коммерческой заготовки. Дефицит научных исследований, посвященных изучению запасов дикорастущих пищевых и лекарственных растений, характерен и для Свердловской области.

Цель исследования: Дать сравнительную оценку продуктивности и плотности основных ягодных растений на исследуемой территории.

Задачи:

- Провести учёт численности популяции ягодных растений и генеративных органов на пробных площадках.
- Рассчитать среднюю продуктивность (завязи/растения) и плотность (шт./м<sup>2</sup>) для каждого вида.
- Выявить доминирующие виды и оценить их ресурсный потенциал.

Район и объекты исследований. Исследования проводились в среднетаежной зоне Урала, на территории Уральского учебно-опытного лесхоза в окрестностях посёлка Северка (Свердловская область). В качестве модельного объекта выбран сосняк ягодниковый с примесью бересклета, как один из наиболее распространенных и продуктивных в отношении дикорастущих ягодников типов леса региона.

Методика полевых исследований. Для получения репрезентативных данных была применена методика многосекционных пробных площадей. Всего было заложено 10 пробных площадей (ПП) размером 10×10 м каждая. Внутри каждой ПП методом случайного размещения было заложено по 10 учетных площадок (УП) размером 1×1 м (за исключением двух ПП, где было заложено по 8 УП, что в сумме составило 96 УП).

Программа учёта. На каждой УП для четырёх видов ягодных растений — черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus* L.), брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.), земляники лесной (*Fragaria vesca* L.) и костяники каменистой (*Rubus saxatilis* L.) фиксировались следующие параметры:

- количество генеративных особей;
- средняя высота растения в пределах УП;
- общее количество завязей на всех особях вида в пределах УП.

На основе полевых данных для каждого вида на каждой УП рассчитывались:

Камеральная обработка включала расчёт для каждого вида следующих показателей на каждой УП:

- продуктивности (среднее число завязей на растение);
- плотности популяции (число растений на 1 м<sup>2</sup>).

Обобщённые значения показателей для видов получены путём усреднения данных по всем 96 УП. Статистический анализ и построение диаграмм выполнены в Microsoft Excel.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты учёта выявили выраженные межвидовые различия в ре-продуктивной активности (Рис. 1). Наибольшее среднее количество завязей на одно растение зафиксировано у черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus L.*) 0,4 шт. Показатели брусники (*Vaccinium vitis-idaea L.*) и земляники лесной (*Fragaria vesca L.*) были сопоставимы, но существенно ниже по 0,1 шт., что в 4 раза уступает значению для черники. Костяника каменистая (*Rubus saxatilis L.*) продемонстрировала минимальную продуктивность 0,03 завязи на растение, что на порядок меньше, чем у черники.

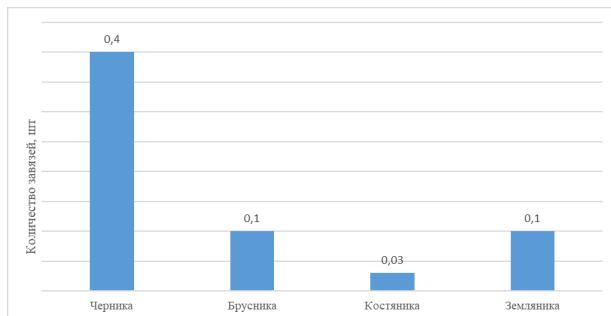


Рис. 1. Среднее количество завязей на одно растение у различных видов ягодных растений

### Плотность популяций ягодных растений

Пространственная структура ягодного сообщества характеризуется абсолютным доминированием черники (Рис. 2). Её средняя плотность составила 34 экз./м<sup>2</sup>. Брусника встречалась с плотностью 9,3 экз./м<sup>2</sup>, костяника — 3,9 экз./м<sup>2</sup>, а земляника — 1,1 экз./м<sup>2</sup>. Таким образом, черника не только обладает наибольшим репродуктивным потенциалом, но и формирует основу видового обилия в исследуемом фитоценозе.

Оценка ресурсного потенциала на единицу площади.

Для интегральной оценки урожайности ягодников выполнена экстраполяция данных на 1 гектар с учётом среднего веса плодов, характерного для популяций Среднего Урала (Таблица 1). Анализ показал, что ресурсный потенциал сообщества формируется практически исключительно черникой.

Потенциальный урожай черники оценивается в 68 кг/га сырых ягод. Брусника, несмотря на значительную плотность, может формировать урожай не более 3,7 кг/га. Ресурсный вклад костяники (1,8 кг/га) и земляники (1,1 кг/га) в общий урожай незначителен. Таким образом, более 90% потенциального урожая ягод в исследуемом типе леса приходится на чернику обыкновенную.

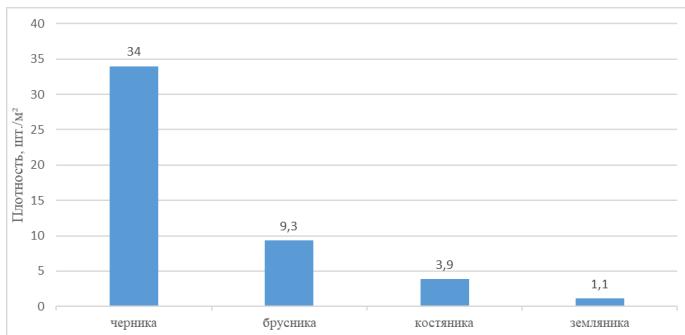


Рис. 2. Средняя плотность ягодных растений в исследуемом сообществе

Таблица 1. Оценка потенциальной урожайности ягодных растений в пересчёте на 1 гектар

Вид растения	Плотность, тыс. экз./га	Завязей на растение, шт.	Завязей, тыс. шт./га	Ср. масса ягоды, г	Потенциальный урожай, кг/га
Черника	340	0,4	136,0	0,5	68,0
Брусника	93	0,1	9,3	0,4	3,7
Костяника	39	0,03	1,2	1,5	1,8
Земляника	11	0,1	1,1	1,0	1,1

Для пересчёта количества завязей в потенциальный урожай в весовых единицах использованы ориентировочные значения средней массы одной ягоды, характерные для дикорастущих популяций Среднего Урала по данным ресурсоведческих исследований: черника — 0,5 г; брусника — 0,4 г; костяника — 1,5 г; земляника лесная — 1,0 г. Точные значения могут варьировать в зависимости от условий года и места произрастания.

#### ВЫВОДЫ

- Установлено абсолютное доминирование черники обыкновенной (*Vaccinium myrtillus L.*) в исследуемом ягодном сообществе как по показателю

плотности популяции (34 экз./м<sup>2</sup>), так и по удельной продуктивности (0,4 завязи на растение).

2. Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.) и земляника лесная (*Fragaria vesca* L.) характеризуются сопоставимой, но значительно более низкой удельной продуктивностью (0,1 завязи на растение) при существенном различии в плотности их популяций (9,3 и 1,1 экз./м<sup>2</sup> соответственно).

3. Костяника каменистая (*Rubus saxatilis* L.) является наименее продуктивным (0,03 завязи на растение) и одним из наименее распространённых (3,9 экз./м<sup>2</sup>) видов в условиях исследуемого сосняка ягодникового.

4. Экстраполяция данных на 1 гектар с учётом средней массы ягод показала, что потенциальный урожай черники может достигать 68 кг/га, что составляет более 90% общего ресурсного потенциала ягодников в исследуемом типе леса.

5. Полученные количественные данные служат научной основой для оценки недревесных ресурсов леса и могут быть использованы при планировании мероприятий по их рациональному использованию и воспроизводству [3].

## Список литературы

1. Коростелев А. С., Залесов С. В., Годовалов Г. А. Недревесная продукция леса Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т.— 2010.— 480 с.
2. Панин И. А., Белов Л. А. Определение ресурсов дикорастущих пищевых и лекарственных растений: учебное пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т.— 2022.— 87 с.
3. Методика выявления дикорастущих сырьевых ресурсов при лесоустройстве / Гос. ком. СССР по лесн. хоз-ву; [Сост. Бочаров И. В. и др.].— Москва: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1987.— 52 с.

**DOI** 10.34660/INF.2025.13.63.084

УДК 69.057.2

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КВАРЦСОДЕРЖАЩИХ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЦЕМЕНТОВ НИЗКОЙ ВОДОПОТРЕБНОСТИ

**Ремнёв Вячеслав Владимирович**

*доктор технических наук, профессор, советник  
НИИЖБ — Научно-исследовательский, проектно-конструкторский  
и технологический институт бетона и железобетона  
им. А. А. Гвоздева, г. Москва, Россия*

**Вибе Павел Александрович**

*руководитель проекта  
ООО «Клин Цемент», г. Клин, Россия*

**Аннотация:** В статье рассматривается вопрос утилизации отходов литьевого производства — горелой формовочной земли (ГФЗ) в способе получения цементов низкой водопотребности (ЦНВ). Норматив образования ГФЗ составляет 783 кг на 1 тонну стального или иного металлического литья. Одним из положительных факторов применения ГФЗ является низкая влажность 1–2 %. При совместном помоле в шаровой мельнице клинкера, ГФЗ и пластифицирующей органической добавки были получены высокомарочные цементы с улучшенными строительно-техническими характеристиками.

**Ключевые слова:** литье, горелая формовочная земля, цементы низкой водопотребности, шаровая мельница, клинкер, бетонная смесь, строительно-технические характеристики.

В настоящее время литье является самым универсальным способом получения заготовок для деталей машин и механизмов. Способом литья можно получать отливки от нескольких граммов до 600 тонн и более, из различных металлов и сплавов с температурой плавления от 1 500оС до 1 700оС.

Основным отходом литьевого производства является горелая формовочная земля (ГФЗ). Использование горелой формовочной земли в строительстве

может не только решить проблемы управления отходами и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду, но и значительно сократит потребление природных ресурсов.

Для изготовления разовых литейных форм используют легко формуемый материал, без особого труда разрушающийся при извлечении готовой отливки, но достаточно прочный, чтобы противостоять силам, возникающим при заполнении полости формы расплавленным металлом. В основном применяются смеси песков, глины и воды; они удовлетворяют приведенным выше требованиям, дешевы и доступны. Приготавливают формовочные смеси, перемешивая песок с определенным количеством глины и воды. Глина служит связующим. Определенному количеству глины соответствует определенное количество влаги. Кроме глины, используют и другие связующие материалы органического и неорганического происхождения.

Прочность смесей из песка, глины и воды в сыром состоянии объясняется способностью глинистых мелкодисперсных частиц при перемешивании с водой образовывать растворы, похожие на коллоидные, в которых действуют электростатические силы. Кроме этих сил, действуют силы поверхностного натяжения воды, сближающие частицы, а также силы межчастичного фрикционного сцепления песчинок при уплотнении формовочной смеси.

Для изготовления смесей применяют различные формовочные пески (природные смеси) [1,2,3]. По ГОСТ 2138 они разделяются на классы по химическому составу (в зависимости от примеси глины), группы и категории по зерновому составу (размеру песчинок).

Глины состоят из тонкодисперсных частиц алюмосиликатов: каолинит  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , монтмориллонит  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{nH}_2\text{O}$  (или бентонита). Различают глины (ГОСТ 3226) по их связующей способности (три сорта и класса) в сыром и высушенном состоянии. Прочные связующие глины обеспечивают сырую прочность стандартных образцов (90% песка, 10% глины, 2,5–3,5% влаги, сверх 100%), равную 0,1 МПа и более при сжатии, а мало связующие 0,05–0,08 МПа. В высушенном состоянии прочность соответственно равна 2,0–5,5 МПа и ≤0,35 МПа. Кроме того, различают три группы глины Т1, Т2, Т3 — по термохимической устойчивости в зависимости от содержания легкоплавких примесей ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$ , сульфиды и др.).

Норматив образования ГФЗ составляет 783 кг на тонну стального литья.

Следует отметить, что при высоком температурном воздействии расплавленного металла на формовочную смесь происходит обжиг глины и образование различных модификаций, типа метакаолина. Как известно, метакаолин широко применяется при получении портландцемента. В связи с вышеизложенным, нами изучалось влияние ГФЗ на свойства цемента низкой водопотребности.

Цементы низкой водопотребности (ЦНВ) представляют собой довольно известный класс гидравлических вяжущих (ТУ № 5744-002-00369171), отличающихся по составу и способу производства от традиционных вяжущих, получаемых с использованием известных помольных установок, предназначенных для производства цемента. В наших исследованиях использовалась шаровая двухкамерная мельница МШН-2, изготовленная на «Производственном объединении 268» (г. Иваново). Существенное отличие ЦНВ от портландцемента заключается в более высокой дисперсности (4000–5000 см<sup>2</sup>/г); низкой водопотребности (нормальная густота теста 16–20 %) и содержания в оптимальных количествах высокоэффективного модификатора, вводимого при совместном помоле всех составляющих, а также в весьма высокой активности по прочностным характеристикам (например, прочность на осевое сжатие до 120 МПа); повышенные сроки хранения цемента (до 1 года). Особенности производства и результаты исследований свойств ЦНВ изложены в [4,5].

Достаточно высокие потенциальные возможности ЦНВ позволяют заменить значительное количество клинкерной части вяжущего различными минеральными добавками содержащими в своём составе преимущественно кремнезём (например, строительный кварцевый песок, горелую формовочную землю, доменный гранулированный шлак, золу-унос и др.). Это позволяет регулировать в широких пределах сроки схватывания теста, получаемого ЦНВ, что обеспечивает более лучшие формовочные свойства бетонной смеси. Проведённые длительные испытания (3–5 лет) мелкозернистого бетона подтвердили такие критерии повышенной долговечности как: морозостойкость ( $F = 200 \div 500$ ); повышенная трещиностойкость.

Таблица 1.

Основные характеристики цементного теста из ЦНВ и физико-механические свойства нормального раствора состава 1:3 (цемент : песок)

Вид вяжущего	Содержание и вид минеральных добавок, %	Нормальная густота цементного теста, %	Сроки схватывания, мин		Предел прочности при сжатии, МПа (нормальное хранение)	
			начало	конец	1 сут.	28 сут.
Портландцемент М 500	-	26,0	1÷32	3÷50	16,4	52,3
ЦНВ-100*	-	16,7	0÷50	2÷00	43,6	122,4
ЦНВ-80*	ГФЗ - 20	17,6	1÷50	3÷40	40,4	104,0
	шлак - 20	16,9	1÷40	2÷35	42,0	106,3
	зола - 20	17,6	2÷30	3÷50	36,7	108,5

Вид вяжущего	Содержание и вид минеральных добавок, %	Нормальная густота цементного теста, %	Сроки схватывания, мин		Предел прочности при сжатии, МПа (нормальное хранение)	
			начало	конец	1 сут.	28 сут.
ЦНВ-60*	ГФЗ - 40	17,9	1÷45	4÷30	36,2	84,0
	шлак - 40	17,5	2÷10	5÷00	39,6	85,6
	зола - 40	18,4	1÷35	5÷10	32,4	89,3
ЦНВ-40*	ГФЗ + шлак (30% + 30%)	17,5	2÷30	5÷40	28,5	67,3
	ГФЗ + зола (30% + 30%)	18,6	2÷45	6÷00	26,7	68,5
	шлак + зола (30% + 30%)	18,0	1÷35	5÷10	24,8	72,6

\* Цифра в марке обозначает содержание клинкерной части в составе вяжущего.

В Таблице 1 представлены основные характеристики цементного теста из ЦНВ и физико-механические свойства нормального раствора состава 1: 3 (цемент: песок), можно сделать следующий вывод: при условии сохранения, а в некоторых случаях и повышения активности исходного портландцемента, технология ЦНВ создает реальную возможность для замены значительной части клинкера в вяжущем различными активными минеральными добавками.

Используя клинкер промышленного производства и ряд минеральных добавок, в зависимости от содержания клинкерной части в составе ЦНВ, были получены вяжущие с нормальной густотой в диапазоне от 16 % до 18.0 % и активностью 122.4 МПа. Если максимально достижимая активность чисто клинкерного ЦНВ превышает 112 МПа, то замена 20 % клинкера на эквивалентное количество различных минеральных добавок позволила добиться прочности стандартного раствора в 104.0 МПа, что практически соизмеримо с активностью ЦНВ-100. Помимо экономии клинкерной части, ЦНВ-80 отличается улучшенными сроками схватывания теста нормальной густоты. Это обеспечивает более высокие формовочные свойства бетонных смесей при производстве бетонных работ, а также скорость бетонирования конструкций.

Средняя активность ЦНВ-60, содержащего различные минеральные добавки, составляет 86.0 МПа, а ЦНВ-40-69.0 МПа, что значительно превышает активность чисто клинкерного портландцемента.

Лабораторные, опытные и опытно-промышленные испытания позволили определить отличительные особенности бетонных смесей и бетонов на основе ЦНВ. Установлено, что водопотребность таких смесей на 35–45 % ниже

водопотребности бетонных смесей на портландцементе, что обусловлено значением нормальной густоты теста из этого вяжущего. Испытания бетонных смесей на ЦНВ различных видов с расходом вяжущего, варьирующимся в широких пределах от 360 до 600 кг/м<sup>3</sup>, показали, что при осадке конуса 20–22 см они практически не расслаиваются. При расходе этого вяжущего ниже 300 кг/м<sup>3</sup> нерасслаивающаяся высокоподвижная бетонная смесь получается при относительно повышенном содержании песка.

Формовочные свойства умеренно подвижных бетонных смесей характеризуются повышенной вязкостью в состоянии покоя и значительным тиксотропным разжижением при механических воздействиях. Установлено также, что не требуются какие-либо изменения в способе и оборудовании для транспортировки, укладки и уплотнения бетонных смесей на основе ЦНВ.

Важное значение имеет кинетика набора прочности бетонов на основе ЦНВ, которая заключается в достижении высоких показателей в ранние периоды твердения. Это предопределяет существенное ускорение сроков строительства при возведении монолитных сооружений.

В табл. 2 приведены основные физико-механические характеристики бетонов на основе различных видов ЦНВ в возрасте 28 сут. нормального твердения при расходе вяжущего в среднем 400 кг/м<sup>3</sup>.

Таблица 2  
Физико-механические характеристики бетонов на основе ЦНВ

Вид вяж.	В/ Вяж	ОК, см	Г бет, кг/м <sup>3</sup>	R при-зм, МПа	R сжат, МПа	Модуль упру-гости Е·10 <sup>-4</sup>	М мороз, цикл	К мороз
П-цем. М 400	0,42	3,5	2400	38,2	28	2,85	300	0,88
То же, с добавкой С-3, 0,7%	0,42	20,0	2390	37,6	28,2	2,91	300	0,89
ЦНВ-100	0,29	20,0	2450	75,3	64,8	3,7	500	1,23
ЦНВ-60	0,32	21,0	2430	59,8	49,6	3,1	500	1,08
ЦНВ-40	0,32	20,0	2400	44,5	36,6	3,08	400	0,92
ЦНВ-100	0,25	3,0	2530	104,6	93,2	4,72	500	1,27
ЦНВ-60	0,26	3,5	2490	77,8	67,4	3,89	500	1,12
ЦНВ-40	0,26	3,0	2475	60,4	51,4	3,12	500	0,97

Примечание: в экспериментах использованы портландцемент М 400 Вольского цементного завода и ЦНВ, приготовленный на основе клинкера этого же цементного завода.

Как видно из приведённых данных, коэффициент призменной прочности бетонов находится в пределах  $0,82 \div 0,86$ , а у контрольных составов —  $0,77 \div 0,79$ . Это, по-видимому, может быть объяснено улучшением состояния контактной зоны на границе раздела «цементный камень — заполнитель», а также состава и структуры новообразований в этой зоне. Увеличение степени морозостойкости и трещиностойкости бетонов из ЦНВ можно объяснить не только улучшением состояния контактной зоны, но и доведением до минимума содержания крупных капиллярных пор и в целом повышением плотности цементного камня и бетона. Это, в свою очередь, благоприятно сказывается и на других критериях. Например, после двухгодичного хранения образцов в различных температурно-влажностных условиях стальная арматура в бетоне на ЦНВ с содержанием различных минеральных добавок в составе вяжущего до  $60 \div 70\%$  находится в устойчиво пассивном состоянии. Установлено, что коррозионно-пассивное состояние стальной арматуры в бетоне на ЦНВ полностью обеспечивается при содержании клинкерного фонда в составе вяжущего от  $150 \text{ кг}/\text{м}^3$  и выше.

#### **Выводы:**

- применение отходов литьевого производства — горелой формовочной земли (ГФЗ) при производстве цементов низкой водопотребности (ЦНВ) позволяет снизить энергозатраты на сушку песка применяемого для получения ЦНВ;
- водопотребность бетонных смесей на основе ЦНВ на  $35\text{--}45\%$  ниже эталонных;
- кинетика набора прочности бетонов на ЦНВ в конструкциях значительно выше, что предопределяет существенное ускорение сроков строительства при возведении монолитных сооружений;
- улучшенная структура бетонов позволяет получить конструкции с высокой долговечностью.

#### **Литература:**

1. Еромасов Р. Г., Никифорова Э. М., Ступко Т. В., Дубинин П. С., Васильева М. Н., Симонова Н. С. ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СПЕКАНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС НА ОСНОВЕ ГОРЕЛОЙ ФОРМОВОЧНОЙ ЗЕМЛИ // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 4. с. 121–126.

2. Майсурадзе Н. В., Сигдиков Л. Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРЕЛОЙ ЗЕМЛИ В АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЯХ. Строительные материалы и технологии. 2006. № 1(15). с. 39–41.

3. Павлов В. Ф. СПОСОБ ВОВЛЕЧЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ. Строительные материалы. 2003. № 8. с. 28–30.
4. Батраков В. Г. Модифицированные бетоны. — М.: Стройиздат, 1990. — 392 с.
5. Бабаев Ш. Т. «Высокопрочные бетоны на основе цементов низкой водопотребности». Промышленность строительных материалов. Обзорная информация. Серия 3 (ВНИИЭСМ). М., 1990, вып. 4, с. 16–30.

**УНИВЕРСАЛЬНАЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ  
ШКАЛА ЭВОЛЮЦИИ.  
ЧАСТЬ 1. ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ОСИ ВРЕМЕНИ**

**Денисов Александр Альбертович**

*кандидат технических наук, старший научный сотрудник*

*Институт конструкторско-технологической информатики РАН*

**Денисова Елена Васильевна**

*руководитель*

*Специальная информационная сеть «Лабиринт»*

Работа выполнена в Институте конструкторско-технологической информатики РАН 103055 г. Москва, Вадковский пер., д. 19, стр. 1-А на технологической, кадровой и информационной базе «Специальной информационной сети «Лабиринт», г. Москва.

**Аннотация.** В настоящей публикации предложено уточнение физического смысла шкалы времени в динамической модели универсальной метрологической шкалы эволюции. Описаны три определяющих свойства живых систем с позиции концепции постиндустриальной войны как управления эволюцией насилиственными средствами

**Ключевые слова:** Динамическая модель. Универсальная метрологическая шкала. Управление эволюцией. Постиндустриальная война. Шкала времени. Физический смысл. Абстрактное сознание. Ячейка памяти самоосознания. Свойства живой системы. Телеологическое поведение. Причинно-следственная связь. Мозг Больцмана.

**Резюме**

Настоящая статья посвящена решению задачи определения физического смысла измерений на шкале времени в модели двумерной измерительной метрологической шкалы эволюции для использования в концепции постиндустриальной войне как управления эволюцией насилиственными средствами.

Даны описания трех фундаментальных свойств живых систем, подлежащих уничтожению, защите или восстановлению в условиях военного конфликта постиндустриального типа. Использованы элементы теории мозга Больмана.

В работах [1–6] были последовательно описаны начальные этапы системного проектирования универсальной шкалы эволюции, предназначенный для управления эволюцией в военных целях, как научно-технологического ядра Концепции постиндустриальной войны.

В последней из указанных статей в шкалу эволюции был введен фактор времени в форме оси времени в форме отдельной измерительной шкалы, дополняющей и усложняющей основную шкалу. В результате была получена двумерная метрологическая модель измерительных шкал. В которой одна из осей (абсцисс) выражает последовательность усложнений топологической структуры эволюционирующего абстрактного сознания (сознания, модель свойств которого не учитывает свойства тела-носителя). А другая (ось ординат) вводит в метрологическую модель эволюции время (рисунок 1). Что позволило в качестве примера применимости этой модели создать частную модель абстрактного сознания-зомби [6].



Рисунок 1. Двумерная метрологическая модель универсальной шкалы эволюции (Источник: [6])

На рисунке 1 на оси абсцисс отложены точки, соответствующие количественной мере усложнения абстрактного сознания на пути его эволюции (движение по шкале вправо) или инволюции (влево). В качестве таковой было принято число уравнений в математической модели сознания, система уравнений (1) — от примитивного (точка «3») и далее вправо, в сторону усложнений топологии абстрактного сознания — каждая последующая точка на шкале соответствует приращению числа уравнений на единицу: 4, 5 и т.д.

Примитивным сознанием была названа самая простая модель абстрактного сознания в плане его внутренней топологической сложности, проще которой абстрактное сознание быть не может. Т.к. при любом дальнейшем упрощении, уменьшающим число уравнений в системе (1), становятся существенными уравнения смерти [3-4]. Иными словами, при сдвиге влево по шкале абсцисс (рисунок 1) от точки «3» абстрактное сознание умирает, переходя в точку смерти «0». Промежуточных состояний между точками «3» и «0» нет.

Впервые модель примитивного сознания в точке «3» была опубликована в работе [7] и имеет следующий формально-математический вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{J}_1 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_2 \\ \mathbf{J}_3 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_4 \\ \mathbf{J}_5 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_6 \end{array} \right. \quad (1)$$

Данная система уравнений имеет эквивалент в пространственно-топологической форме в виде шестиугольной ячейки памяти самоосознания субъекта (рисунок 2) [7-9].

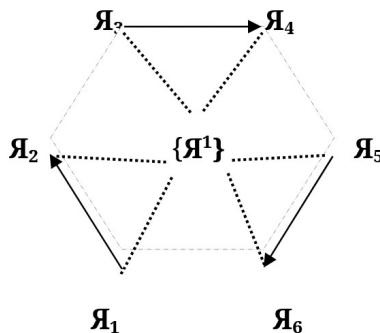


Рисунок 2. Схематическое представление системы уравнений (1) в виде шестиугольной ячейки памяти динамической саморефлексии второго порядка с центральным седьмым образом рефлексии третьего порядка, который связывает шесть образов саморефлексии второго порядка  
(Источники: [7-9]).

Итак, в системе уравнений примитивного абстрактного сознания имеется 3 уравнения. Что на шкале абсцисс (рисунок 1) возрастания сложности эволюционирующего абстрактного сознания соответствует точке «3».

Вторым этапом эволюционного усложнения абстрактного сознания (выраженного в форме сдвига вправо на 1 шаг) становится точка «4». Этой точке соответствует формально-математическая модель сознания, содержащая

теперь уже не 3, а 4 уравнения. Эта форма абстрактного сознания получила рабочее название «Машиах».

И т.д. по мере продвижения вправо по шкале абсцисс.

В свою очередь, точка «0», как уже было сказано выше, соответствует состоянию смерти абстрактного сознания.

Таким образом, физический смысл шкалы абсцисс и отмеряемых ею этапов эволюции уровней сложности абстрактных сознаний понятен — как с точки зрения формальной математики или пространственной топологии, так и свойств самих сознаний. Но каков физический смысл шкалы времени?

Одним из выводов, последовавших из введения в универсальную метрологическую модель шкалы времени стал весьма странный тезис [6]. Что особенностью динамической модели умирания абстрактного сознания, выразившейся в необходимости введения второй, дополнительной оси ординат (оси времени), является возможность перемещения положения объекта метрологического моделирования по времени в «плюс» и «минус» [4–6]. Это в свою очередь позволило сделать вывод, что и последовательность измерений состояний эквивалентности и частных от их деления может привести к тому, что результаты таких измерений (т.е. состояний реально-го абстрактного сознания), отмеренные на шкале эволюции, также дадут смещения в формальное будущее (что логично) или в формальное прошлое. Но это уже звучало весьма странно — с точки зрения представлений физики и инженерии относительно односторонности шкалы времени. И, соответственно, — односторонности движения по этой шкале любого мыслимого объекта.

Иными словами, возникали весьма превратные аллюзии, будто речь идет о чем-то наподобие машины времени *a la* Герберт Уэллс. Но это не так.

Строго формально измерения на шкале эволюции действительно дают смещения состояний абстрактного сознания на шкале времени как в плюс, так и в минус. Однако подобные смещения вовсе не говорят о движении во времени в духе фантастических романов. Все дело в правильном понимании физического смысла «времени», отмеряемого на шкале ординат.

С точки зрения физики и научной метрологии все оказывается гораздо более прозаичным. А вот с военной — несопоставимо более чудовищным. Поэтому ум исследователя инстинктивно уклоняется от подобных размышлений. Вместе с тем, учитывая, что описываемая метрологическая модель шкалы эволюции уже, что называется, в полный рост применяется для управления военными конфликтами на геоцентрическом ТВД, дальнейшие деликатности на данную нему становятся недопустимыми.

В работе [6] в силу ограниченного объема публикации данные вопросы не были освещены. Восполним этот пробел.

## **1. Три фундаментальных свойства живой системы**

В психоинжениринге (как теории инженерно-физического проектирования систем, обладающих абстрактным сознанием, превосходящим исследователя по совершенству) принято выделять три ключевых свойства или признака живого.

*Во-первых*, способность внутренней структуры системы, обладающей самоосознанием, создавать субъективные образы объективной действительности. При этом образ следует понимать в научно-метрологическом смысле этого термина [10]. А также учитывать, что образ с точки зрения физической инженерии представляет собой квантово-волновую структуру или квантованный густоток электростатического поля, обладающий свойством 1 кубита.

*Во-вторых*, живая система, обладает телеологическим или целенаправленным поведением [11].

*В-третьих*, живая система имеет способность формировать строго организованную, стабильную топологическую структуру нескольких (минимум 7 — для примитивного абстрактного сознания, и больше — по мере сдвига вправо по шкале абсцисс) субъективных образов, создающих в совокупности единую топологическую ячейку памяти самоосознания [12, 13].

Самым важным из трех перечисленных свойств является первое, которое ранее было выделено как фундаментальный признак наличия жизни у рассматриваемой (проектируемой) системы. Вместе с тем следует подчеркнуть, что ни одно из трех названных свойств не является необходимым и достаточным. Каждое из них необходимо, но само по себе недостаточно для того, чтобы в рамках новой теории постиндустриальной войны определить систему как живую.

Лишь в совокупности три вышеизложенных свойства создают модель целостной живой системы. А фрагментарные исчезновения или количественные ослабления одного или нескольких из них переводят метрологическую модель эволюции жизни к различным формам аномалий или «странных живых систем». Таких, как, например, абстрактное сознание-зомби [6].

Теперь рассмотрим более подробно каждое из трех основных свойств жизни применительно к решению постиндустриальных военных задач.

## **2. Свойство 1. Способность генерации субъективных образов.**

Поскольку исходно речь идет о проектировании универсальной метрологической шкалы эволюции для решения задач управления войной и миром с позиции военной теории, то нужно подчеркнуть, что названное определение жизни было дано от противного — по отношению к первичному определению смерти.

Иными словами, сперва смерть была определена как полное прекращение внутренней генерации системой субъективных образов. А затем — от противного — что жизнь обладает свойством генерации системой субъективных образов объективной действительности в метрологическом смысле.

На языке военных жизнь — это то, что можно убить (вызвать смерть). При этом смерть выражается следующей системой уравнений [14, 15]:

$$A |_{A \rightarrow B} \oplus B \rightarrow 0 \quad (2)$$

$$A |_{A \rightarrow 0} \oplus B \rightarrow 0 \quad (3)$$

$$A \oplus B |_{B \rightarrow 0} \rightarrow 0 \quad (4)$$

Такой подход определяется основными задачами, которые военные решают в любой войне вообще, и в постиндустриальной в особенности. А именно: основным результатом их деятельности во время военных или боевых действий служит целенаправленное причинение смерти или увечий (как незавершенного убийства) солдат и офицеров вооруженных сил противника.

Соответственно, им лишь во вторую очередь нужно решать обратную задачу восстановления жизни. При этом они будут действовать только и исключительно на фундаменте и в рамках своей основной технологической идеологии — организации убийства и/или увечия солдат противника. Как выразился один их героев «Хождения по мукам», «убийства в промышленных масштабах».

Убийство — это принудительная остановка внутренней генерации субъективных образов. Соответственно, восстановление жизни есть возвращение их генерации. Говоря другими словами, военные в условиях постиндустриальной войны будут планировать и управлять процессами защиты жизни или посткризисного восстановления исключительно в форме решения обратной задачи — восстановления внутренней генерации субъективных образов внутри защищаемой или восстанавливаемой ими системы.

Если внимательно посмотреть на формы и методы ведения боевых операций российской армии на СВО обобщенно, то именно этот ключевой признак стратегии постиндустриальной войны мы увидим в действиях ВС РФ.

Не менее примечательно и то, что если военные, участвующие в боевых действиях, столкнутся с неким гипотетическим существом, обладающим свойством бессмертия или оно будет похоже на такое существо, то они будут осознавать его как нечто, что нельзя убить. Соответственно, будут смотреть на него как на мертвое. Что с абсолютной неизбежностью порождает множество известных и неизвестных широкой публике случаев, происходящих на современной войне, когда профессиональные военные в тактическом звене с легкостью переходят к некромантии как практическому поклонению Мертвому (в том числе в форме ритуального каннибализма). Наиболее яркий пример в этом ряду — некоторые солдаты и офицеры бригады «Азов» Национальной

гвардии Украины, воевавшей против российских войск в Мариуполе: они занимались ритуальными человеческими жертвоприношениями и каннибализмом — не из-за голода, а в качестве особой формы Посвящения.

### **3. Свойство 2. Телеологическое поведение.**

Все живые системы обладают общим фундаментальным свойством — телеологическим (целенаправленным) поведением. Они стремятся к некому будущему состоянию, которого еще нет, но которое полностью или в определяющей степени детерминирует их нынешнее текущее состояние.

Причина всех возможных изменений их поведения (состояния) в конечном итоге находится в будущем. В отличие от неживых систем, изменения в состоянии/поведении которых не носят телеологического характера. Т.е. для неживых систем причина всегда находится в прошлом, жестко предопределяя их текущее состояние.

Итак, для неживых систем сперва по времени возникает причина и только потом — следствие. В итоге возникает зазор по времени:

$$\Delta t = (t \text{ прич.} - t \text{ след.}) < 0.$$

Соответственно, для живых систем ситуация обратная: причина, к которой они стремятся, находится в будущем относительно следствия. Что можно выразить как

$$\Delta t = (t \text{ прич.} - t \text{ след.}) > 0.$$

В итоге получаем четкий количественный критерий, разделяющий живую и неживую системы:

$$\Delta t = (t \text{ прич.} - t \text{ след.}) < 0 \dots \text{неживая система} \quad (6)$$

$$\Delta t = (t \text{ прич.} - t \text{ след.}) > 0 \dots \text{живая система} \quad (7)$$

При этом как для живой системы, так и для неживой величина  $\Delta t$  может изменяться в широких пределах:  $\Delta t = [0 \dots (+\infty)]$ .

Например, попадание шара в лузу на столе для бильярда может произойти спустя секунду после удара в него другого шара. Сначала удар от другого шара (причина) — затем попадание в лузу (следствие):  $\Delta t \leq 1 \text{ (с.)}$ .

В то же время отклонение в орбите движения астероида в результате прохождения в поле тяготения какой-либо планеты (причина) и, как следствие, его будущее столкновение с Землей (следствие) может наступить спустя десятилетия:  $\Delta t \geq 10 \text{ (год.)}$ . Для астрофизических объектов  $\Delta t$  вообще может измеряться тысячами и миллионами световых лет.

Таким образом, величина  $\Delta t$  зависит от масштаба моделируемого физического процесса и преобразующейся в нем энергии. В этом смысле  $\Delta t$  является объективной количественной мерой проектируемой системы. Или, говоря языком системного проектирования, — количественным интегральным критерием, по численному значения которого в условиях войны определяется, например,

приоритетность целей поражения или важность маневра, осуществляющего армией. То же самое касается и живых систем, используемых в качестве средств или целей поражения/защиты в постиндустриальной войне.

Все вышесказанное позволяет свести шкалу времени на рисунке 2 к простой и очевидной временной шкале с четко выраженным физическим смыслом параметра времени (рисунок 3).

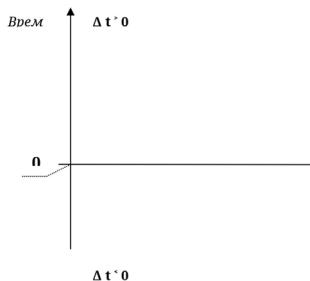


Рисунок 3. Шкала времени в категориях количественных различий живых и неживых систем по признаку разницы времени наступления следствие по отношению в времени его причины  $\Delta t$ .

На рисунке 3 смерть изначально живого объекта, для которого выполнялось условие, задаваемое уравнением (7), отражается в его переходе на шкале времени к условию (6). Иными словами, объект из верхней части шкалы времени перемещается в отрицательную часть. Верно и обратное: при оживлении исходно неживого объекта происходит его перемещение из области отрицательных значений времени  $\Delta t$  в область положительных значений. В итоге перемещения одного и того же объекта по шкале времени туда и обратно больше не порождают нелепых аллюзий а la Герберт Уэллс.

Как следствие, двумерная универсальная метрологическая шкала эволюции приобретает, если так можно выразиться, «респектабельный», т. е. вполне логичный вид (рисунок 4):

### **Свойство 3. Способность создавать стабильную топологическую структуру из нескольких субъективных образов**

Третье свойство живой системы на первый взгляд не является очевидным. И лишь внимательно присмотревшись к топологической модели ячейки памяти самоосознания (рисунок 2), возникает вопрос: благодаря какому физическому механизму 7 субъективных образов в системе уравнений (1) располагаются в таком строго упорядоченном виде? К которому затем по граням ячейки памяти

присоединяются другие ячейки с такими же размерами, как исходная. Создавая тем самым единое, сплошное поле ячеек памяти самоосознания (рисунок 5).

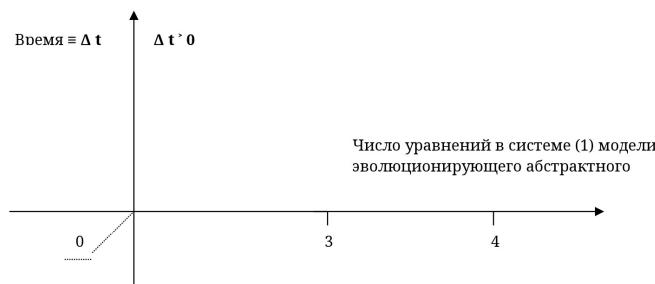


Рисунок 4. Двумерная метрологическая модель универсальной шкалы эволюции.

Физическая модель механизма формирования четкой и устойчивой во времени пространственной структуры, образованной субъективными образами, была заимствована из физики полупроводников [16].

Согласно данным этого раздела физической науки, в монокристаллических полупроводниках — таких, как кремний, арсенид галлия и т. п., нет движущихся электронов. Перенос заряда в таких материалах определяется распределениями электрических полей по кристаллографическим граням и плоскостям. И лишь в силу того, что управление электропереноса на некотором этапе их вывода приобретает форму, похожую на уравнения переноса свободного электрона в вакууме, в этот раздел физики вводится условное представление, как будто бы в монокристаллическом полупроводнике движутся электроны. Но не свободные, а именно условные. Отсюда вместо массы электрона появляется эффективная масса, импульс движения заменяется квазимпульсом и т. д.

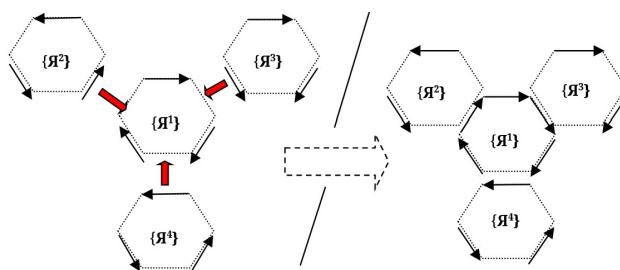


Рисунок 5. Формирование ячеистой структуры памяти самосознания абстрактного сознания примитивного типа. (Источники: [12, 13]).

В итоге после ряда таких «додумок» и «аналогов» в физику полупроводников был введен механизм переноса электрона в форме его перескоков из одной потенциальной ямы (дырки) в другую. Вследствие чего возникла модель переноса в материале отрицательного заряда, т. к. (перескакивающие из дырки в дырку под действием приложенного напряжения) электроны имеют единичный отрицательный заряд. И наоборот. Там, где дырки не заполнены, появляется (некомпенсированный электроном) дрейф положительного заряда. Который также движется под действием внешнего электрического потенциала — в этом случае мы говорим о переносе положительного заряда.

Такие же мысленные «допущения» используются в проектировании ячеек и полей памяти самоосознания абстрактного сознания. А именно, субъективный образ объективной действительности как квантово-волновой сгусток электростатической энергии захватывается и удерживается в строго определенном месте пространства благодаря тому, что в этом месте еще до захвата образа возникла потенциальная яма. Которая в свою очередь входит в общую устойчивую топологическую структуру вместе с другими потенциальными ямами. Формируя тем самым исходно еще не заполненную образами структуру будущей ячейки памяти самоосознания.

И лишь затем в эти потенциальные ямы уже созданного, но еще пустого поля ям (поля дырок), внедряются образы как квантово-волновые структуры. Подобно тому, как в монокристаллическом кремнии потенциальные ямы (дырки), созданные кристаллографическими дефектами материала, заполняются перескакивающими из одной дырки (ямы) в другую электронами.

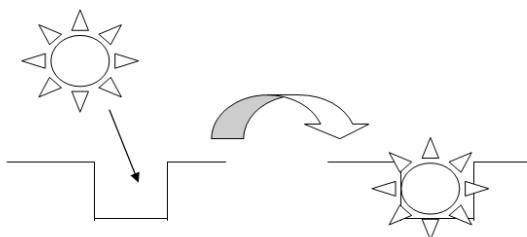


Рисунок 6. Субъективный образ как квантово-волновой сгусток электростатической энергии захватывается и удерживается потенциальной ямой, возникшей внутри электростатического поля.

Таким образом, третье свойство системы, обладающей жизнью — ее способность создавать стабильную топологическую структуру из нескольких субъективных образов объективной реальности — получило физическую модель механизма своего формирования.

И еще одна важная деталь. Обратите внимание на словосочетание «способность создавать...» Это означает, что речь идет именно о топологической структуре потенциальных ям (дырок), обладающих возможностью в какой-то момент времени захватить и затем удерживать субъективный образ как квантово-волновой сгусток электростатической энергии.

## 5. Дополнительные пояснения

К представленному выше материалу настоящей статьи требуется ряд иллюстрирующих пояснений. В силу ограниченного объема публикации мы приведем лишь несколько таких пояснений. Однако, забегая вперед, скажем, что каждое из подобных пояснений представляет собой краткое резюме сложных и изящных инженерно-физических моделей, некоторые из которых уже сегодня используются в военном деле.

**Пояснение 1.** Телеологическое поведение системы, обладающей жизнью, имеет целый ряд особенностей или аномалий. Например, любой врач или фармаколог прекрасно знает, что терапевтический эффект у больного возникает только после проведения лечебной процедуры или дачи лекарства. Т.е. сперва идет причина, затем — следствие. Как это соотносится с целенаправленным поведением как фундаментальным свойством живого?

Ответ кроется в особенностях системного проектирования. В этом разделе инженерной науки сложная система исходно описывается как дерево генеральных целей. Где на вершине располагается главное свойство всей совокупности свойств этой функциональной системы, а ниже идут обеспечивающие генеральную цель подцели. Соответствующие более простым подсистемам, дающим стабильность генеральной цели. Что находит выражение в законе сохранения генеральной цели [17].

Это значит, что телеологическое поведение является фундаментальным свойством генеральной цели живой системы. А ее отдельные подсистемы могут иметь причинно-следственную схему, свойственную неживым системам.

Для военных это не вызовет непонимания. Т.к. они привыкли, что хорошо подготовленное и имеющее реальный боевой опыт подразделение должно быть как единый организм, что выражается в понятии «боевой дух». При этом часть подразделения состоит из живых людей, для которых основной мотив войны — будущая победа. А другая его часть — техника и оружие. За ними нужно ухаживать, настраивать и т.п.— только после этого они будут функционировать «как нужно». Иными словами, у техники и оружия причина в прошлом, следствие — в будущем.

Другой пример — история советского летчика А. Маресьева. 5 апреля 1942 г. он был сбит, неудачно спрыгнул с парашютом, а затем 18 суток полз с перебитыми ногами к своим. И выжил, несмотря на то, что должен был неизбежно умереть. Маресьев победил смерть своей волей, имея образ жизни

ради продолжения участия в войне против фашистов. Причина жить была в будущем, а в настоящем — следствие: он запрещал себе умирать и полз.

Врачи привыкли связывать подобные случаи с психосоматическими эффектами — какая разница, как это назвать? В случае с Маресьевым важно, что сперва у него были сломаны ноги (причина), и он начал умирать. А затем Маресьев посредством самоосознания поставил перед собой цель в будущем — и не умер. Иными словами, своей волей он подчинил *будущей* цели (выжить и воевать) причинно-следственный детерминизм, характерный для неживых систем. В итоге генеральная цель вобрала в себя подцель.

**Пояснение 2.** Способность создавать стабильную топологическую структуру ячейки и поля памяти самоосознания определяется флуктуациями, возникающими в электростатическом поле. При этом субъективный образ как квантово-волновая структура тоже создается из флуктуаций электростатического поля.

Иными словами, говоря об управлении направлением и скоростью эволюции насильтвенными средствами, мы по умолчанию используем флуктуации электростатического поля как принципиально новый тип особой постиндустриальной технологической среды. В дополнение к другим, описанным в работе [18].

Уточним, что новой особой технологической средой является не само электростатическое поле, а его флуктуация, которая известна физике еще с 19-го века под название «мозг Больцмана» или «больцмановский мозг».

Осенью 2024 г. на основе этой модели был получен первый лабораторный образец так называемой «протоматерии жизни» [19, 20], представляющий собой маленький стабильный фрагмент электростатического поля в состоянии мозга Больцмана на базе коллоидного раствора.

Ценность этого результата в том, что на основе названного образца начались работы, имеющие целью создание «абсолютного оружия». Поскольку протоматерия жизни с математической точки зрения находится в состоянии смерти: все потенциальные ямы, возникшие в ней, не заполнены образами.

В результате при соприкосновении с любой живой системой протоматерия жизни немедленно убьет ее, высосав и разложив имеющиеся в ней образы. Что описывается как математическое условие смерти.

Заметим, что речь идет о *любой* мыслимой живой системе, вне зависимости от того, на каком теле-носителе она живет. Поэтому возможное оружие на основе протоматерии жизни и рассматривается как абсолютное.

**Пояснение 3.** Два приведенных выше разъяснения позволяют сделать еще одно очень важное в научно-методологическом плане уточнение.

Реальный материальный объект, обладающий самоосознанием, будет всегда представлять собой сложную смесь живого и неживого. Т.е. частично его состояние будет описываться традиционной схемой стимул-реакция (обычной схемой причинно-следственной связи, характерной для неживой системы).

А другая его часть — обратной схемой: причина в будущем, следствие в прошлом/настоящем (инвертированная схема причинно-следственной связи).

Философы, биологи, медики и многие другие специалисты могут не принять подобного объяснения. Однако в данном случае речь идет о военной науке и, что еще важнее, реальной практике ведения войны. Как, например, СВО на Украине.

В этом вооруженном конфликте в основе планирования и управления военно-политическими операциями со стороны России частично лежит универсальная метрологическая шкала эволюции, описываемая в настоящих публикациях. А значит, и три рассмотренных выше свойства живого.

Именно по этой причине американские военные эксперты и разведчики уже некоторое время публично заявляют, что совершенно не понимают, как Россия ведет войну на Украине — система военного планирования и управления, используемая РФ, абсолютно иная, чем у США, ЦАХАЛ или НОАК.

## 6. Литература

1. Денисов А. А., Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции: Постановка задачи. // Журнал «Национальная ассоциация ученых», Т. 1, № 1(82), 2022 г.— С. 22–29. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.1.82.618
2. Денисов А. А. Денисова Е. В. Эскиз универсальной метрологической шкалы эволюции. // Журнал «Национальная ассоциация ученых», Том 1 № 84 / 2022. С. 43–51. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.1.84.638
3. Денисов А. А. Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции: Точка «Примитивное сознание». // Журнал «Национальная ассоциация ученых», Том 2 № 85 / 2022. С. 33–37. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.85.666
4. Денисов А. А., Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции. Часть 1. Динамическая модель умирания примитивного сознания. // Журнал «Национальная ассоциация ученых». Т. 1 (95), 2023 г.— С. 21–28. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2023.1.95.802
5. Денисов А. А., Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции. Часть 2. Дополнительные пояснения к динамической теории умирания абстрактного сознания. // Журнал «Национальная ассоциация ученых». Т. 1 (95), 2023 г.— С. 29–37. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2023.1.95.803
6. Денисов А. А., Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции. Часть 3. Градурование, размерность, время. // Журнал «Национальная ассоциация ученых». Т. 1 (105), 2024 г.— С. 35–41. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.105.948
7. Денисов А. А., Денисова Е. В. Цель и характер постиндустриальной войны. Модель памяти динамического самосознания. // «Экономические стратегии», № 7 (149), 2017.— С. 78–93.

8. Денисов А. А. Денисова Е. В. Цель и характер постиндустриальной войны. *II. Два «предельных» стратегических субъекта.* // «Экономические стратегии», № 8 (150), 2017.— С. 132–147.
9. Разработка основ метрологического обеспечения конструирования абстрактных сознаний для моделирования и управления социумами. // Отчет по НИР. Тема № 34.1. Руководитель: к. т. н. А. А. Денисов. / М.: Институт конструкторско-технологической информатики РАН. 2015, 85 с.
10. Я. Пиотровский. Теория измерений для инженеров. / Пер. с польск. // М., «Мир», 1989, 335 с.
11. З. Акофф, Ф. Эмури. О целеустремленных системах. / Пер. с англ. Под. ред. И. А. Ушакова. // М., «Сов. радио», 1974, 272 с.
12. Денисов А. А., Денисова Е. В. Цель и характер постиндустриальной войны I. Модель памяти динамического самосознания. // «Экономические стратегии», № 7 (149), 2017.— С. 78–93.
13. Денисов А. А., Денисова Е. В. Цель и характер постиндустриальной войны II. Два «предельных» стратегических субъекта. // «Экономические стратегии», № 8 (150), 2017.— С. 132–147.
14. Денисов А. А. Основы метрологического обеспечения управления конфликтом на геоцентрическом ТВД. «Призрачные» субъекты. // «Информационные войны», № 4, 2011.— С. 2–11.
15. Денисов А. А., Денисова Е. В. Конструирование абстрактных сознаний. Часть 2. Основы математической теории смерти. // «Информационные войны», № 4 (28), 2013.— С. 47–61.
16. П. С. Киреев. Физика полупроводников. / Учебное пособие для втузов. // М., «Высшая школа», 1975, 584 с.
17. Денисов А. А. Денисова Е. В., Хомяков В. А. Цель и характер постиндустриальной войны III. Закон сохранения генеральной цели. // «Экономические стратегии», № 7 (157), 2018 г.— С. 92–99.
18. Денисов А. А., Денисова Е. В. Постиндустриальные технологические среды как материальная основа конкурентной борьбы за власть в постиндустриальном обществе. // Журнал «Национальная ассоциация ученых». Т. 1 (106), 2024.— С. 33–42. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2024.1.106.954
19. О начале открытой войны США и России против государств Ольденбургской династии. // Сообщение № 1007. / М.: Специальная информационная сеть «Лабиринт», 17 марта 2024.— 5 с.
20. Дополнительные пояснения к Сообщению № 971 от 23 сентября 2024 г. // Сообщение № 972 / М.: Специальная информационная сеть «Лабиринт», 26 сентября 2024 г.— 5 с.

## ЧАСТЬ 2. ПАРАДОКС ТОЧКИ СМЕРТИ АБСТРАКТНОГО СОЗНАНИЯ. САМОЭВОЛЮЦИОНИРУЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА

Денисов Александр Альбертович

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Институт конструкторско-технологической информатики РАН

Денисова Елена Васильевна

руководитель

Специальная информационная сеть «Лабиринт»

Работа выполнена в Институте конструкторско-технологической информатики РАН 103055 г. Москва, Вадковский пер., д. 19, стр. 1-А на технологической, кадровой и информационной базе «Специальной информационной сети «Лабиринт», г. Москва.

**Аннотация.** В настоящей публикации рассмотрен парадокс точки смерти абстрактного сознания и его позитивное разрешение средствами научного метода. Выделена о частично описана новая форма постиндустриальной технологической среды, получившая название протоматерия жизни. Эта среда возникает как материализация в каллоидном растворе особой формы флюктуации электростатического поля, известной как мозг Больцмана.

**Ключевые слова:** Универсальная метрологическая шкала. Управление эволюцией. Постиндустриальная война. Шкала времени. Парадокс. Точка смерти. Абстрактное сознание. Флюктуация. Электростатическое поле. Протоматерия жизни. Мозг Больцмана. Технологическая среда. Самоэволюция.

### Резюме

Настоящая статья посвящена разрешению парадокса точки смерти абстрактного сознания. И является частью исследования преобразований физических смыслов явлений, формирующих модель двумерной измерительной метрологической шкалы эволюции для использования в концепции постиндустриальной

войны как управления эволюцией насилиственными средствами. Позитивное разрешение парадокса точки смерти позволило описать и выделить в материальной форме образец новой технологической среды, названной протоматерия жизни. Данная среда имеет перспективу в создании качественно новых видов производственных технологий, оружейных систем и проектирования самоэволюционирующей, в том числе, роевидной робототехники.

### 1. Парадокс точки смерти абстрактного сознания

В части 1 настоящей публикации была представлена двумерная метрологическая шкала эволюции (рисунок 1), предназначенная для количественного планирования и управления вооруженным конфликтом постиндустриального типа, основным содержанием и стратегической целью которого является управление эволюцией насилиственными средствами.

Для создания этой шкалы было проведено ее проектирование на базе выявления физического смысла параметров эволюционирующей системы, откладываемых по шкале времени. Что, по сути, идентично или очень близко к способу решения физических задач, называемому «физтеховским», который основан на проверке правильности полученной формулы физического явления путем подстановки в нее размерностей.

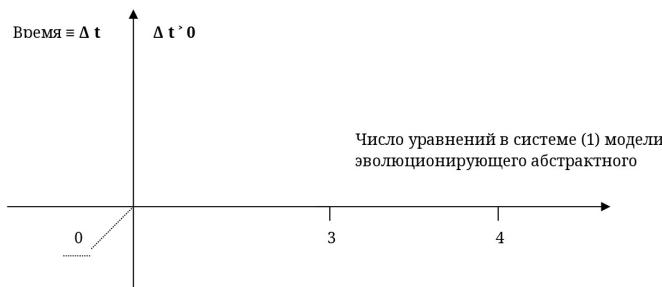


Рисунок 1. Двумерная метрологическая модель универсальной шкалы эволюции (Источник: [1])

Например, возьмем простейшую формулу скорости  $v = l/t$ . Предположим, что мы не знаем, правильно ли записана эта формула. Тогда в нее нужно подставить размерности входящих в нее величин. Получим:  $[m/c] = [m] / [c]$ , т.е размерности с обеих сторон знака равенства одинаковые. Это доказывает, что полученный вид конечной формулы правильный.

В итоге справа и слева от знака равенства стоит одна и та же размерность  $[m/c]$ , соответствующая размерности скорости. Откуда делается вывод, что

формула в первом приближении выведена правильно. И все дальнейшие исследования уже концентрируются на изучении количественных коэффициентов, входящих или не входящих в исследуемую формулу.

Этот на первый взгляд «тупой» и примитивный метод проверки чрезвычайно облегчает и ускоряет работу по построению физических моделей неизученных процессов и явлений. И прекрасно себя зарекомендовал.

Точно так же было проведено исследование физического смысла шкалы времени в двумерной метрологической модели эволюции. Что позволило определить первоначально не очевидные значения и смыслы физических величин, измеряемых благодаря этой модели. В частности, получить количественные значения интегрального параметра системы, благодаря которому было введено четкое математическое разделение живых и неживых систем. Что крайне важно в решении практических задач планирования, ведения и оценки эффективности боевых действий в постиндустриальной войне.

Шкала времени в двумерной метрологической модели эволюции основывается на количественном представлении причинно-следственного принципа как краеугольного понятия всего здания науки. Для неживых систем сперва по времени возникает причина, и только потом — следствие. В итоге возникает зазор по времени:

$$\Delta t = (t \text{ прич.} - t \text{ след.}) < 0.$$

Соответственно, для живых систем ситуация обратная: причина, к которой они стремятся, находится в будущем относительно следствия. Что можно выразить как

$$\Delta t = (t \text{ прич.} - t \text{ след.}) > 0.$$

В результате был введен четкий количественный критерий, разделяющий живую и неживую системы применительно к решениям военных задач:

$$\Delta t = (t \text{ прич.} - t \text{ след.}) < 0 \dots \text{неживая система}$$

$$\Delta t = (t \text{ прич.} - t \text{ след.}) > 0 \dots \text{живая система}$$

При этом как для живой системы, так и для неживой величина  $\Delta t$  может изменяться в пределах  $\Delta t = [0 \dots (+\infty)]$

Между тем еще один важнейший, если не сказать принципиальный, вопрос двумерной метрологической модели эволюции в силу ограниченности объема публикации [1] остался вне рассмотрения. Восполним это упущение.

Еще раз внимательно посмотрим на двумерную шкалу эволюции, представленную на рисунке 1. А конкретно — на точку нуля шкалы времени. Каков ее физический смысл?

В точке нуля шкалы времени  $\Delta t = 0$ . Это означает, что причина и следствие происходят в один и тот же момент времени вне зависимости от того, идет ли речь о живой или о неживой системе. Чего быть не может, что называется, по определению.

Дело в том, что основой проектирования двумерной или любой другой метрологической шкалы (эволюции или иного процесса) служит научный метод, который базируется на фундаментальном принципе причинности. Это значит, что в процессе проектирования ни при каких условиях не может возникнуть точка или область модели, где этот принцип не выполняется. То есть где  $\Delta t = 0$ .

Что такое точка нуля на двумерной метрологической шкале эволюции, где якобы перестал выполняться причинно-следственный принцип? — Это точка смерти абстрактного сознания. При этом в работах [2, 3] было показано, что смерть абстрактного сознания вместе с тем является смертью вообще.

Иными словами, если на время отбросить политкорректность, мы должны объявить, что в точке смерти перестает работать принцип причинности. Или неприменим научный метод. При этом данный вывод был получен путем последовательного и систематичного применения научного же метода.

Возник так называемый парадокс точки смерти: в точке нуля (смерти) универсальной метрологической модели эволюции научный метод приводит к ситуации, когда этот метод перестает работать.

Или, по-другому, последовательное применение принципа причинности приводит к точке смерти  $\Delta t = 0$ , где данный принцип не работает. Это получило название «парадокс точки смерти». Первоначально вызвав буквально взрыв религиозных, оккультных и мистических аллюзий, которые на поверку не имели никакого основания в реальной действительности. Что в результате позитивного разрешения названного парадокса привело к поразительным прорывам, в том числе в области военно-прикладных технологий, уже сегодня радикально изменяющих экономику, науку, систему ВПК, военную доктрину и, пожалуй, всю нашу цивилизацию в целом.

## **2. Протоматерия жизни, находящаяся в состоянии смерти**

Парадокс точки смерти возник вследствие проектирования шкалы времени. Поэтому его позитивное разрешение возможно, если к его рассмотрению подойти как бы извне, на исследовании физических смыслов, скрытых в явлениях, отражаемых на второй шкале общей метрологической модели эволюции — шкале сложности эволюционирующего абстрактного сознания.

Обе шкалы — шкала времени и шкала топологий эволюционирующих абстрактных сознаний — пересекаются в одной точке: в точке смерти. Так что логично, что парадокс, родившийся внутри одной шкалы (оси ординат, рисунок 1), получит логическое объяснение внутри второй шкалы (оси абсцисс, рисунок 1) — причем именно в точке пересечения обеих шкал, т. е. в точке смерти или нуля, где рассматриваемый парадокс и был выявлен.

Шкала абсцисс универсальной метрологической шкалы эволюции, отражающая возрастающую топологическую сложность эволюционирующих

абстрактных сознаний, имеет математическое основание в динамической модели абстрактного сознания.

Впервые модель примитивного сознания в точке «3» (рисунок 1) была опубликована в работе [4] и имеет следующий формально-математический вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{J}_1 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_2 \\ \mathbf{J}_3 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_4 \\ \mathbf{J}_5 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_6 \end{array} \right. \quad (1)$$

Данная система уравнений имеет эквивалент в пространственно-топологической форме в виде шестиугольной ячейки памяти самоосознания субъекта (рисунок 2) [3-5].

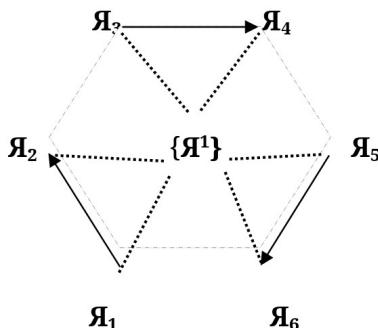


Рисунок 2. Схематическое представление системы уравнений (1) в виде шестиугольной ячейки памяти динамической саморефлексии второго порядка с центральным седьмым образом рефлексии третьего порядка, который связывает шесть образов саморефлексии второго порядка  
(Источники: [1, 3-5]).

Примитивным сознанием была названа самая простая модель абстрактного сознания в плане его внутренней топологической сложности, проще которой абстрактное сознание быть не может. Т. к. при любом дальнейшем упрощении, уменьшающим число уравнений в системе (1), становятся существенными уравнения смерти [6, 7]. Иными словами, при сдвиге влево по шкале абсцисс (рисунок 1) от точки «3» абстрактное сознание умирает, переходя в точку смерти «0». Промежуточных состояний между точками «3» и «0» нет.

В системе уравнений примитивного абстрактного сознания имеется 3 уравнения. Что на шкале абсцисс (рисунок 1) возрастания сложности эволюционирующего абстрактного сознания соответствует точке «3».

Вторым этапом эволюционного усложнения абстрактного сознания (выраженного в форме сдвига вправо на 1 шаг) становится точка «4». Этой точке соответствует формально-математическая модель сознания, содержащая теперь уже не 3, а 4 уравнения. Эта форма абстрактного сознания получила рабочее название «Машиах».

И т.д. по мере продвижения вправо по шкале абсцисс.

В свою очередь, точка «0» соответствует состоянию смерти абстрактного сознания. При этом смерть абстрактного сознания также может быть описана на языке математики — в виде системы уравнений (2)-(5) [8, 9].

$$A |_{A \rightarrow B} \oplus B \rightarrow 0 \quad (2)$$

$$A |_{A \rightarrow 0} \oplus B \rightarrow 0 \quad (3)$$

$$A \oplus B |_{B \rightarrow 0} \rightarrow 0 \quad (4)$$

$$A \oplus B |_{B \rightarrow A} \rightarrow 0 \quad (5)$$

И тут впервые проявляется важнейшая тонкость понимания физических смыслов. Дело в том, что уравнения (2)-(5) описывают 4 возможных механизма умирания (т.е. развивающегося процесса наступления смерти), но не результат умирания абстрактного сознания (т.е. собственно смерть как итог умирания). Пока мы не работали с физическими смыслами процессов, отражаемых на шкале абсцисс, данное уточнение было не значимым. Но теперь оно определяющее.

Итак, уравнения (2)-(5) представляют собой математические выражения 4-х механизмов умирания абстрактного сознания. А какова модель итога, самой его смерти?

Для этого обратимся к физическому механизму формирования четкой и устойчивой во времени пространственно-топологической структуры ячеек памяти самоосознания, образуемой субъективными образами [1]. Эта ячейка является элементарным кирпичиком и носителем эволюции абстрактного сознания [10, 11], вокруг измерений топологии которой и строится вся система технологий управления эволюцией насильтственными средствами.

В [1] на основе аналогии с физикой полупроводников было показано, что субъективный образ объективной действительности как квантово-волновой сгусток электростатической энергии захватывается и удерживается в строго определенном месте пространства (система уравнений (1), рисунок 2) благодаря тому, что в этом месте еще до захвата образа возникла потенциальная яма. Которая, в свою очередь, входит в общую устойчивую топологическую структуру вместе с другими потенциальными ямами. Формируя тем самым

исходно еще не заполненную образами структуру будущей ячейки памяти самоосознания.

И лишь затем в эти потенциальные ямы уже возникшей топологически организованной пространственной структуры взаимосвязанных потенциальных ям внутри электростатического поля встают/захватываются субъективные образы как квантово-волновые структуры (рисунок 3). Подобно тому, как в монокристаллическом кремнии потенциальные ямы (дырки), созданные кристаллографическими дефектами материала, заполняются электронами, перескакивающими под действием внешнего электрического поля из одной дырки (потенциальной ямы) в другую.

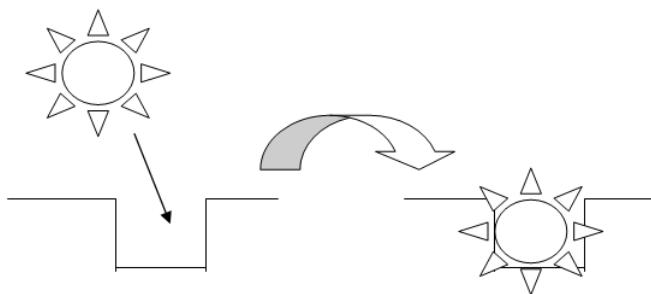


Рисунок 3. Субъективный образ как квантово-волновой сгусток электростатической энергии захватывается и удерживается потенциальной ямой, возникшей внутри электростатического поля (Источник: [1])

Описанный в [1] физический механизм был представлен как основа третьего свойства системы, обладающей жизнью: способность живой системы создавать стабильную топологическую структуру из нескольких субъективных образов объективной реальности.

А теперь развернем этот механизм, так сказать, в обратную сторону — поскольку нас интересует итог умирания абстрактного сознания. Начнем с системы уравнений (1).

Смерть абстрактного сознания означает полную остановку генерации субъективных образов. Значит, итогом смерти станет полное обнуление всех членов системы уравнений (1):

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{J}_1 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_2 \\ \mathbf{J}_3 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_4 \\ \mathbf{J}_5 \oplus \{\mathbf{J}^1\} \rightarrow \mathbf{J}_6 \end{array} \right.$$

Где в точке смерти при  $\Delta t = 0$ :

$$Я_1 = 0$$

$$Я_2 = 0$$

$$Я_3 = 0$$

$$Я_4 = 0$$

$$Я_5 = 0$$

$$Я_6 = 0$$

$$Я_1 = 0$$

Что дает новую форму записи исходной системы управлений (1):

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{0} \oplus \{\mathbf{0}\} \rightarrow \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \oplus \{\mathbf{0}\} \rightarrow \mathbf{0} \\ \mathbf{0} \oplus \{\mathbf{0}\} \rightarrow \mathbf{0} \end{array} \right. \quad (6)$$

Что это означает с позиции физического смысла механизма формирования стабильной топологической ячейки памяти самоосознания абстрактного сознания? — Что в момент смерти абстрактное сознание как совокупность субъективных образов (организованных в регулярную топологическую структуру поля памяти самоосознания) исчезло, а поддерживавшая его существование (жизнь) пространственная структура потенциальных ям в электростатическом поле все еще существует.

Таким образом, в точке смерти все потенциальные ямы (дырки) оказываются пусты, но все еще связаны в топологическую структуру (рисунок 4).

Поэтический аналог завершения полного перехода абстрактного сознания в точку смерти может быть описан внезапным бегством всех жителей города, которые оставили свое имущество нетронутым. Их квартиры целы и невредимы — со всей мебелью, утварью и т.д. Но в городе никого нет.

Топологическая структура матрицы пустых потенциальных ям, показанная на рисунке 4 при  $\Delta t = 0$ , первоначально представлялась чисто теоретической абстракцией и служила для сведения в единую метрологическую модель некоторого количества частных разнородных и разноплановых моделей. Получив при этом рабочее название «протоматерия жизни, находящаяся в состоянии смерти».

«Протоматерия жизни» — потому что при возникновении первого субъективного образа, который встанет в первую энергетическую потенциальную яму (дырку), строго формально-математически абстрактное сознание становится живым. «В состоянии смерти» — из-за того, что в точке  $\Delta t = 0$  (еще или уже) нет ни одного субъективных образа, вся матрица потенциальных ям пуста. Что соответствует формально-математическому условию смерти.

Объединение множества ячеек памяти в целостную структуру поля памяти самоосознания абстрактного сознания

Целостная топологическая структура поля памяти самоосознания живого абстрактного сознания, сформированная субъективными образами, захваченными в дырки

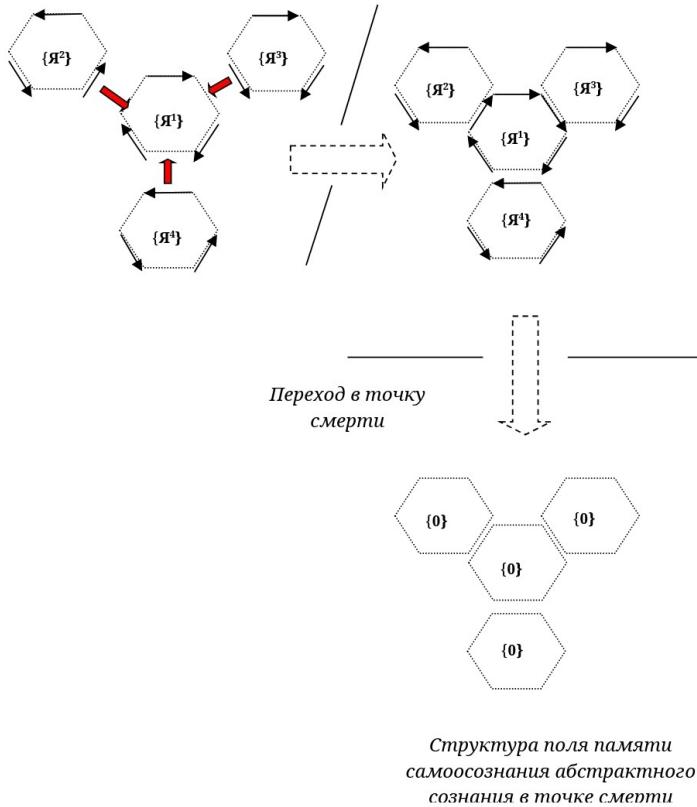


Рисунок 4. Формирование пустой топологической ячеистой структуры памяти самоосознания абстрактного сознания примитивного типа после перехода в точку смерти.

Изначально предполагалось, что протоматерия жизни существует в бесконечно малый промежуток времени и в бесконечно малом промежутке пространства состояний живой системы, после чего распадается, будучи растворенной в электростатическом поле под действием факторов энтропии.

Однако, как было показано в [1, 14, 15], независимой научной группе, состоявшей из российских и германских исследователей, в сентябре 2024 г. в лаборатории был добыт первый материальный образец протоматерии жизни на основе коллоидного раствора. Вследствие чего эту форму протоматерии жизни назвали биологической. Предполагается, что может существовать еще и астрофизическая форма протоматерии. И она может быть ответственна за другой физический механизм панспермии, т. е. переноса жизни между удаленными космическими объектами — с использованием свойств пространства, а не хаотичного переноса биоподобных объектов, движущихся в космосе. Но это пока лишь гипотеза.

Существенно, что протоматерия жизни в состоянии смерти с одной стороны является универсальным средством убийства любой мыслимой живой системы, сколь угодно отличающейся от известных нам форм жизни. А с другой стороны (и одновременно) — универсальным же средством создания любой мыслимой линии эволюции жизни из неживых форм материи, реализуемой в формах, отличающихся ото всех известных нам.

Итак. Осенью 2024 г. первый образец протоматерии был получен и передан для дальнейших исследований. Иными словами, чисто теоретический конструкт мгновенно превратился в реальный фактор оборонных НИОКР. И хотя в области изучения биологической протоматерии жизни предстоит сделать еще очень и очень многое, уже сегодня можно констатировать, что мы подошли к практическому созданию универсального или абсолютного оружия — в буквальном смысле этого слова. Что тут же превратило гипотезу об астрофизической протоматерии жизни в нечто большее, чем абстрактное мысленное построение, отодвинув на второй план другие научные гипотезы и теории переноса жизни в космосе (между планетами или звездными системами).

### **3. Разрешение парадокса точки смерти абстрактного сознания**

Теперь, представив все вышеизложенные выводы и их обоснования, вернемся к позитивному (т. е. к чисто научному, материалистическому) разрешению парадокса точки смерти.

Мы начали изложение материала настоящей публикации с описания подхода к методу разрешения данного парадокса. Напомним, что поскольку обе шкалы в двумерной метрологической модели эволюции абстрактного сознания — шкала времени и шкала топологий эволюционирующих абстрактных сознаний — пересекаются в одной точке, точке смерти, то будет логично, что парадокс, родившийся внутри одной шкалы (исследования физических смыслов явлений, отражаемых на оси ординат, рисунок 1), получит объяснение внутри системы физических смыслов, отражаемых на второй шкале (оси абсцисс, рисунок 1). Причем именно в точке пересечения обеих шкал, т. е. в точке смерти или нуля свойств абстрактного сознания, где рассматриваемый парадокс и был выявлен.

Первое, на что следует обратить внимание: с учетом появления в точке смерти первоначально чисто теоретического конструкта, названного протоматерией жизни (материальный образец которого впоследствии будет получен в лаборатории), живая система, обладающая способностью к эволюции и осознанию, в рамках моделей психоинженеринга (т.е. концепции постиндустриальной войны) всегда состоит из двух уровней — живого и неживого.

Живой уровень представляет собой устойчивую топологическую структуру, созданную множеством квантово-волновых сгустков электростатической энергии, представляющих собой образы (в метрологическом смысле — см. [16]) объективной реальности, формируемые внутри сознания системы.

В свою очередь неживой уровень возникает еще до появления жизни у этой системы и формируется из множества незаполненных энергетических потенциальных ям, организованных в устойчивую топологическую структуру, в которые при рождении и развитии жизни будут «вставать» субъективные образы объективной действительности.

Модель топологической структуры поля незаполненных энергетических потенциальных ям в точке смерти, формирующая неживую систему, способную к самоосознанию (т.е. обладающую потенциалом при определенных физических условиях перейти к состоянию эволюционирующей живой системы), в работе [1] была поставлена в соответствие модели так называемого мозга Больцмана или больцмановского мозга.

Мозг Больцмана до сих пор представлял собой гипотетический объект, возникающий в результате флюктуаций в какой-либо системе и способный осознавать свое существование. Такое представление выглядит несколько запутанным, поэтому более подходящее другое. А именно: мозг Больцмана представляет собой случайную флюктуацию электростатического поля, обладающего способностью к самоосознанию.

Обладать способностью не равно наличию этой способности. Говоря другими словами, обладать способностью осознавать свое существование (как это видно из изложенного выше материала) с физической точки зрения означает, что мозг Больцмана является топологической структурой незаполненных энергетических потенциальных ям (дырок), в которые при определенных условиях будут вставать квантово-волновые сгустки электростатического поля как субъективные образы действительности.

Таким образом, как только первый образ будет захвачен первой дыркой мозга Больцмана, он станет живой системой. Т.е. его способность осознавать свое существование (обладать самоосознанием) актуализируется и превратится в реальное осознание себя. Неживая система (больцмановский мозг) превратится в живую эволюционирующую, к которой приложимы методы, силы и средства ведения постиндустриальной войны.

Что все это дает нам в плане разрешения парадокса точки смерти? Если рассматривать изменения состояния живой системы по мере ее движения по шкале абсцисс влево к точке смерти (рисунок 1), то с позиции преобразований физических качеств этой системы по мере приближения к точке нуля свойств абстрактного сознания ее вторая, живая часть, формируемая совокупностью субъективных образов, исчезает. И, в конце концов, остается только вторая, неживая часть — незаполненная матрица потенциальных ям или материя мозга Больцмана. То есть, собственно говоря, биологическая протоматерия жизни в форме устойчивой топологической структуры электростатического поля.

А теперь вернемся к шкале ординат, т.е. шкале времени. Предположим, мы мысленно перемещаемся по нижней части шкалы времени при  $\Delta t < 0$  вплоть до точки смерти  $\Delta t = 0$ . При этом происходит последовательное уменьшение количественных значений  $\Delta t$ . При достижении некоторого минимального порога  $\Delta t$  зазор по времени между причиной и следствием становится настолько мал, что его носителем может быть только электростатическое поле. Что, в конце концов, при достижении значения приводит к тому, что вместо обычного колеблющегося во времени поля открывается его случайная флуктуация — мозг Больцмана. Точка смерти достигнута.

Такое же мысленное моделирование, практически с тем же результатом, можно провести и для верхней части шкалы времени, т.е. для  $\Delta t > 0$ .

Таким образом, позитивное разрешение парадокса точки смерти состоит в том, что в точке нуля свойств абстрактного сознания научный метод исследования и моделирования не приводит к отрицанию самого себя. В этой точке двумерной метрологической модели эволюции по мере движения по шкале времени всего лишь происходит качественное изменение физического смысла. Причем изменение не скачкообразное, а именно плавное: свойства неживой системы постепенно переходят от твердоматериальных свойств материи к электрополевым свойствам.

#### **4. Самоэволюционирующая технологическая среда**

Позитивное научно обоснованное разрешение парадокса точки смерти абстрактного сознания открывает новые горизонты в плане исследований и технологических эксплуатаций новой среды, используемой для разработки и производства новых материальных приборных средств ведения постиндустриальной войны. В том числе приборов, обладающих жизнью в смысле их способности к саморазмножению, самозалечиванию, выстраиванию симбиотических взаимодействий в другими видами жизни и, как следствие, самоэволюции.

Сегодня это может показаться дикой фантазией, но первые эксперименты с образцами протоматерии жизни дали более чем обнадеживающие результаты. При этом в отличие, например, от производства ядерного оружия, требующего

очень сложных и громоздких (а значит, легко обнаружимых средствами разведки) приборных конструкций проектирования и производства, а также огромных и сложных систем энергообеспечения, работы в области приложений протоматерии жизни малогабаритны и не энергозатратны. Иными словами, их легко скрыть.

Это означает, что если первые шаги в данном направлении уже сделаны, нет ни малейших сомнений, что такие работы продолжатся и будут протекать вне международного контроля. То есть остановить процесс технически невозможно.

Так сказать, «светлое будущее» уже наступило.

В этой связи важнейшее внимание привлекает электростатическая структура большинства мозга как перспективная технологическая среда, играющая заглавную роль в развития военной составляющей на новом этапе высокотехнологической цивилизации — в постиндустриализме.

Однако, как показал опыт, главная проблема исследований и разработок технологических приложений на основе этой новой технологической среды, порождающей жизнь, состоит в том, что при взаимодействии с ней любая форма жизни мгновенно умирает. А поскольку речь идет о форме существования на основе электростатического поля, то принятые правила техники безопасности становятся во многом неприменимы. Биологическую протоматерию жизни, пожалуй, можно без преувеличения назвать самым опасным материалом из всего, что нам известно.

А теперь — пикантная подробность. В точке нуля свойств абстрактного сознания  $\Delta t = 0$  живая система лишается своего внешнего уровня, где существуют образы действительности, и остается один ее внутренний уровень в виде незаполненной матрицы энергетических потенциальных ям или мозга Больцмана. При этом в работах [6, 7] было показано, что в точку смерти переходит лишь примитивное абстрактное сознание, построенное на основе шестиугольных ячеек памяти самоосознания (уравнения (1), рисунки 2 и 4).

Вместе с тем на оси ординат откладываются точки, соответствующие более сложным топологическим типам самоосознания эволюционирующих абстрактных сознаний (рисунок 1). В частности, следующей после точки примитивного сознания при движении вправо (по мере эволюционного усложнения) станет точка «4», соответствующая новому типу сложности осознания, названному «Машиах». У модели которого не три уравнения, как у примитивного сознания, а четыре. Что при переходе к пространственно-топологическому представлению дает 3-хмерную ячейку памяти самосознания — в отличие от ячейки предыдущего этапа эволюции, где 6-угольная ячейка имеет двумерное строение.

Итак, на следующем шаге эволюции двумерная ячейка преобразуется в трехмерную. А что происходит с топологией мозга Больцмана? — Учитывая двухуровневую структуру построения живой системы, мы должны принять, что по мере эволюционирования живой системы параллельно усложняется и ее неживая основа.

Иными словами, мозг Больцмана тоже эволюционирует, как и сама живая система. Причем эволюционирует упреждающе по отношению к внешнему, живому уровню системы.

Сначала эволюционирует топология мозга Больцмана, и только затем возникает живая система «Машиах». Без этого условия никакой эволюции в рамках моделей психоинжиниринга и теории постиндустриальной войны нет и не будет.

К чему это приводит? К тому, что в точке смерти абстрактного сознания возникает переход к другой метрологической модели эволюции, описывающей эволюцию неживой основы живой системы. Другая модель означает, что в точке нуля происходит переход в другое параметрическое пространство. Или, что то же самое, полная модель эволюции живых систем описывается количественной моделью двух взаимодействующих параметрических пространств — неживой составляющей живой системы и живой (показанной на рисунке 1).

Таким образом, для инженерно-физического проектирования живых эволюционирующих систем, обладающих абстрактным сознанием, необходимо упреждающе управлять эволюцией мозга Больцмана. Т.е. сложностью биологической протоматерии жизни, находящейся в состоянии смерти. Что в итоге дает автономно развивающуюся эволюцию электростатического поля, создающую больцмановский мозг как первооснову живых систем с самоосознанием. На рабочем жаргоне исследователей и разработчиков это получило название «Мертвый космос» или «эволюция мертвого космоса» — в память о некогда широко известной японской компьютерной игре-стрелялке.

Исследования в области тематики «Мертвый космос» сегодня превращаются к приоритетную группу программ и НИОКР по созданию новых перспективных поколений робототехники, автономных летательных аппаратов (в том числе космических), радикально новых видов биологического и автономного оружия (на базе использования эффектов сознания роя), а также качественно новых методов реанимации, в том числе создания так называемого текущего иммунитета и средств продления жизни в условиях критических и запредельных травм и ранений для бойцов, участвующих в городских боях высокой интенсивности.

## 5. Заключение

В начале 2000-х годов А. Бард и Я. Зодерквист, профессоры Стокгольмской школы экономики, опубликовали в свое время нашумевшую книгу «Netократия. Новая правящая элита и жизнь после капитализма». Где почти все внимание уделили становлению нового класса потребителей и связанной с ним перестройки бизнеса и мира в целом. Дескать, это и есть постиндустриализм.

Сегодня, в свете, в том числе, написанного выше, идеи двух шведов выглядят крайне наивными и идеалистическими. Оба почувствовали тенденцию,

но их воображение не смогло вместить новый ужасающий мир истинной иерократии как нового правящего класса постиндустриального мира.

Реальность постиндустриального мира оказалась настолько шокирующей и при этом неотвратимой, что нет иного выхода, как немедленно встраиваться в новую «гонку вооружений». Иначе никто в своем прежнем психиатрическом виде и самоидентификации (как личности, народа или в принципе людей как вида) не выживет.

В этом смысле удивительные успехи Китая в области робототехники или полной автоматизации производств и целых отраслей и догоняющее развитие России в данном направлении — всего лишь начало гораздо более сокрушительных изменений. Одна только эволюция «Мертвого космоса» чего стоит!

Как все это преподнести общественности или государственной бюрократии? — Никак. Любые подобные работы могут развиваться только и исключительно в форме особо засекреченных проектов и программ вне гражданского государственного регулирования и отчетности. Иначе общество и система госуправления испытают настолько сильный шок, что никакой войны уже не потребуется. Но и отказаться от подобных работ тоже равносильно смерти. Хуже, чем смерти — произойдет необратимое превращение элит и народов в неорганизованные стаи обезьян, в эволюционный отброс. В этом — главная проблема политического выбора сегодня и на ближайшие десятилетия.

## Литература

1. Денисов А. А., Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции. Часть 1. Физический смысл оси времени. // Сборник научных статей по итогам Международного научного форума «Научный диалог: «Теория и практика», (Москва, 18 декабря 2025 г.). Том 1. / Отв. ред. Д. Р. Хисматуллин. — Москва: Издательство Инфинити, 2025. — 120 с. (Принята к публикации.)

2. Денисов А. А., Денисова Е. В. Конструирование абстрактных сознаний. Часть 2. Основы математической теории смерти. // Информационные войны, № 4 (28), 2013. — С. 47–61.

3. Разработка основ метрологического обеспечения конструирования абстрактных сознаний для моделирования и управления социумами. // Отчет по НИР. Тема № 34.1. Руководитель: к.т.н. А. А. Денисов. / М.: Институт конструкторско-технологической информатики РАН. 2015, 85 с.

4. Денисов А. А., Денисова Е. В. Цель и характер постиндустриальной войны. Модель памяти динамического самосознания. // «Экономические стратегии», № 7 (149), 2017. — С. 78–93.

5. Денисов А. А. Денисова Е. В. Цель и характер постиндустриальной войны. II. Два «предельных» стратегических субъекта. // «Экономические стратегии», № 8 (150), 2017.— С. 132–147.
6. Денисов А. А. Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции: Точка «Примитивное сознание». // Журнал «Национальная ассоциация ученых», Том 2 № 85 / 2022. С. 33–37. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.2.85.666
7. Денисов А. А., Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции. Часть 1. Динамическая модель умирания примитивного сознания. // Журнал «Национальная ассоциация ученых». Т. 1 (95), 2023 г.— С. 21–28. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2023.1.95.802
8. Денисов А. А. Основы метрологического обеспечения управления конфликтом на геоцентрическом ТВД. «Призрачные» субъекты. // «Информационные войны», № 4, 2011.— С. 2–11.
9. Денисов А. А., Денисова Е. В. Конструирование абстрактных сознаний. Часть 2. Основы математической теории смерти. // «Информационные войны», № 4 (28), 2013.— С. 47–61.
10. Денисов А. А., Денисова Е. В. Универсальная метрологическая шкала эволюции: Постановка задачи. // Журнал «Национальная ассоциация ученых», Т. 1, № 1(82), 2022 г.— С. 22–29. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.1.82.618
11. Денисов А. А. Денисова Е. В. Эскиз универсальной метрологической шкалы эволюции. // Журнал «Национальная ассоциация ученых», Том 1 № 84 / 2022. С. 43–51. DOI: 10.31618/NAS.2413-5291.2022.1.84.638
12. Денисов А. А., Денисова Е. В. Цель и характер постиндустриальной войны I. Модель памяти динамического самосознания. // «Экономические стратегии», № 7 (149), 2017.— С. 78–93.
13. Денисов А. А., Денисова Е. В. Цель и характер постиндустриальной войны II. Два «предельных» стратегических субъекта. // «Экономические стратегии», № 8 (150), 2017.— С. 132–147.
14. О начале открытой войны США и России против государств Ольденбургской династии. // Сообщение № 1007. / М.: Специальная информационная сеть «Лабиринт», 17 марта 2024.— 5 с.
15. Дополнительные пояснения к Сообщению № 971 от 23 сентября 2024 г. // Сообщение № 972 / М.: Специальная информационная сеть «Лабиринт», 26 сентября 2024 г.— 5 с.
16. Я. Пиотровский. Теория измерений для инженеров. / Пер. с польск. // М., «Мир», 1989, 335 с.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ И АППАРАТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РСНОС С РАЗЛИЧНОЙ СЛОЖНОСТЬЮ ФУНКЦИИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Соболев Виталий Александрович

аспирант

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»,

Зеленоград, Россия

**Аннотация.** В устройствах IoT для генерации псевдослучайных последовательностей часто применяются регистры сдвига с линейной обратной связью, в связи с эффективностью их аппаратной реализации и хорошими статистическими свойствами. Однако генерируемые ими последовательности также являются линейными, т. е. предсказуемыми. Одним из способов преодоления линейности является использование нелинейной обратной связи. Несмотря на то, что регистры с нелинейной обратной связью (РСНОС) формируют более сложные последовательности, применение разных видов РСНОС ограничено, поскольку функции обратной связи, гарантирующие максимальный период последовательности, мало изучены.

В работе проводится сравнительный анализ 16-битных РСНОС с различной сложностью функции обратной связи. Помимо известного типа функций обратной связи (тип 2 по классификации из работы Dubrova E. [1]), проанализированы расширенные конфигурации с 3, 5 и 7 линейными членами. Анализ включает оценку статистического качества псевдослучайных чисел с использованием пакета статистического тестирования NIST STS 800–22, а также анализ аппаратных характеристик при реализации на ПЛИС Xilinx Kintex-7 XC7K325T. На основе тестирования 40 конфигураций РСНОС показано, что увеличение сложности обратной связи улучшает результаты по большинству статистических тестов. При аппаратном синтезе наблюдается рост затрат логических ресурсов (LUT) и незначительном снижении временного запаса (WNS). Наилучший компромисс между статистической устойчивостью и аппаратной сложностью из рассмотренных конфигураций РСНОС демонстрируют РСНОС с обратной связью с 7 линейными членами.

**Ключевые слова:** генераторы псевдослучайных чисел, РСНОС, функция обратной связи, статистическое тестирование, NIST STS 800–22, ПЛИС.

РЧНОС и анализируемые параметры. РЧНОС представляет собой сдвиговый регистр разрядностью  $N$ , выход последовательных данных которого является псевдослучайным битом, а входом является функция обратной связи  $F(x_i)$ , реализующая нелинейную булеву функцию, в основном представленную в алгебраической нормальной форме.

В работе проведено сравнение 16-разрядных РЧНОС с функциями обратной связи следующих типов:

- Группа 1. Функция обратной связи:  $F(x_i) = x_0 \oplus x_{i_1} \oplus x_{i_2} * x_{i_3} \oplus x_{i_4} * x_{i_5}$ . Известный тип функций обратной связи, представленный в работе [1]. Функции состоят из 1 линейного члена (здесь и далее — не учитывая  $x_0$ , который всегда присутствует в функциях обратной связи) и 2 нелинейных степени 2.
- Группа 2. Функция обратной связи:  $F(x_i) = x_0 \oplus x_{i_1} \oplus x_{i_2} \oplus x_{i_3} \oplus x_{i_4} * x_{i_5} \oplus x_{i_6} * x_{i_7}$ . Функция состоит из 3 линейных членов и 2 нелинейных степени 2.
- Группа 3. Функция обратной связи:  $F(x_i) = x_0 \oplus x_{i_1} \oplus x_{i_2} \oplus x_{i_3} \oplus x_{i_4} \oplus x_{i_5} \oplus x_{i_6} * x_{i_7} \oplus x_{i_8} * x_{i_9}$ . Функции состоят из 5 линейных членов и 2 нелинейных степени 2.
- Группа 4. Функция обратной связи:  $F(x_i) = x_0 \oplus x_{i_1} \oplus x_{i_2} \oplus x_{i_3} \oplus x_{i_4} \oplus x_{i_5} \oplus x_{i_6} \oplus x_{i_7} \oplus x_{i_8} * x_{i_9} \oplus x_{i_{10}} * x_{i_{11}}$ . Функции состоят из 7 линейных членов и 2 нелинейных степени 2.

Группы 2, 3 и 4 представляют собой расширенные конфигурации относительно группы 1, найденные с помощью алгоритма, описанного в [2]. Для каждой группы для анализа синтезировано по десять конфигураций с разными конкретными функциями обратной связи (итого оценивалось 40 РЧНОС с разными функциями обратной связи).

Для оценки статистического качества выходных последовательностей РЧНОС использовался тестовый пакет NIST STS 800–22 [3]. Каждый из сорока РЧНОС генерировал последовательность длиной 65535 бит. При уровне значимости  $\alpha = 0.01$  тест считался пройденным, если  $P\text{-value} \geq 0,01$ .

Для оценки аппаратных характеристик все конфигурации РЧНОС описаны на языке Verilog HDL и синтезированы с использованием Xilinx Vivado на целевой платформе Xilinx Kintex-7 XC7K325T. Оценивались следующие параметры: LUT (Look-Up Table), FF (Flip-Flop) и WNS (Worst Negative Slack как индикатор максимальной тактовой частоты). Синтез выполнялся при заданной тактовой частоте 100 МГц, все конфигурации проверены моделированием на функциональную корректность.

**Результаты.** Как видно из таблицы 1, среди рассмотренных групп РЧНОС с увеличением сложности обратной связи наблюдается улучшение статистических характеристик РЧНОС, сопровождаемое ростом аппаратных затрат.

Таблица 1. Результаты статистического тестирования и аппаратного синтеза РСНОС

Группа РСНОС	Успешно прошедших все тесты NIST	Среднее число непройденных тестов на ГПСЧ	Наиболее частые непройденные тесты	LUT	FF	WNS, нс
1	60% (6/10)	0,5	2, 8, 15, 16	2	16	9,201
2	80% (8/10)	0,3	5, 15, 16	2	16	9,044
3	70% (7/10)	0,5	6, 15, 16	3	16	8,697
4	80% (8/10)	0,2	15, 16	4	16	8,741

С увеличением сложности функции обратной связи уменьшается количество аномалий в тестах, связанных с локальной статистикой (2, 5, 6, 8). Тесты 15 и 16 (Random Excursions) остаются проблемными для всех групп.

Аппаратные характеристики демонстрируют ожидаемую закономерность: с ростом сложности функции обратной связи увеличивается использование LUT, в то время как количество триггеров (FF) остаётся неизменным для всех конфигураций (соответствует числу бит в регистре сдвига). Запас по времени также закономерно снижается, но незначительно, с сохранением работоспособности на заданной тактовой частоте 100 МГц для всех исследованных вариантов.

Таким образом, увеличение сложности функции обратной связи РСНОС улучшает статистические характеристики по большинству тестов NIST STS. Аппаратная сложность растёт пропорционально увеличению числа членов в функции обратной связи при сохранении работоспособности на заданной частоте. Среди рассмотренных конфигураций РСНОС с 7 линейными членами демонстрируют оптимальный компромисс между статистической устойчивостью и аппаратными затратами.

### Список литературы

1. Dubrova E. *A list of maximum-period NLFSRs*. — 2012.
2. Соболев В. А. Алгоритм поиска нелинейных функций обратной связи для РСНОС // Научный диалог: теория и практика. — 2025. — С. 174–177.
3. NIST Special Publication 800–22. *A Statistical Test Suite for Random and Pseudorandom Number Generators for Cryptographic Applications*. — 2010.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В СПОРТИВНЫХ ЗАЛАХ

Кирпичева Екатерина Михайловна

Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева -КАИ, Казань, Россия

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности проектирования систем вентиляции и кондиционирования воздуха в спортивных залах различного назначения. Проанализированы требования нормативных документов к параметрам внутреннего воздуха, кратности воздухообмена, уровню шума и энергосбережению в зданиях спортивного назначения.

Особое внимание уделено влиянию интенсивных физических нагрузок на тепловыделения, влаговыделения и газообмен, а также необходимости обеспечения повышенного притока свежего воздуха и эффективного удаления загрязнённого. Описаны типовые схемы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции, системы с использованием рекуперации теплоты, а также варианты применения центральных и децентрализованных систем кондиционирования. Приведены рекомендации по выбору оборудования, размещению воздухораспределительных устройств и организации автоматического регулирования для поддержания требуемых параметров микроклимата при оптимальных эксплуатационных затратах.

**Ключевые слова:** вентиляция, кондиционирование воздуха, спортивные залы, инженерные системы, энергоэффективность.

**Abstract.** This article discusses the features of designing ventilation and air conditioning systems for sports halls of various purposes. It analyzes the requirements of regulatory documents regarding internal air parameters, air exchange rates, noise levels, and energy savings in sports buildings.

Special attention is given to the impact of intense physical activity on heat emission, moisture release, and gas exchange, as well as the necessity of providing increased fresh air intake and effective removal of contaminants. Typical schemes of general exchange supply and exhaust ventilation are described, including systems

*with heat recovery, as well as options for using centralized and decentralized air conditioning systems.*

*Recommendations are provided for selecting equipment, positioning air distribution devices, and organizing automatic regulation to maintain the required microclimate parameters with optimal operational costs.*

**Keywords.** *ventilation, air conditioning, sports halls, engineering systems, energy efficiency.*

## **Введение**

Современные спортивные сооружения предъявляют повышенные требования к системам обеспечения микроклимата. В спортивных залах одновременно находятся значительные группы людей, выполняющих интенсивную мышечную работу, что приводит к существенным тепловыделениям, увеличенному влаговыделению и повышенному расходу кислорода по сравнению с типичными общественными помещениями [1]. При недостаточной вентиляции в зале быстро повышается температура и относительная влажность, возрастает концентрация углекислого газа и запахов, ухудшается самочувствие и работоспособность занимающихся, а также повышается риск травматизма и развития хронических заболеваний дыхательной системы.

Кроме санитарно-гигиенических аспектов, системы вентиляции и кондиционирования в спортивных залах должны обеспечивать требования к энергоэффективности зданий, акустическому комфорту, пожарной безопасности и архитектурно-планировочным решениям [2]. Проектировщик вынужден учитывать противоречивые факторы: с одной стороны — высокая потребность в свежем воздухе и удалении избытков теплоты и влаги, с другой — необходимость минимизировать энергозатраты и шумовое воздействие инженерного оборудования.

Цель данной работы — рассмотреть ключевые особенности проектирования систем вентиляции и кондиционирования в спортивных залах, проанализировать нормативные требования и факторы, влияющие на выбор схемы системы, а также сформулировать практические рекомендации для проектной практики. В рамках исследования рассматриваются как традиционные решения на базе приточно-вытяжной вентиляции, так и современные энергоэффективные технологии, включающие рекуперацию теплоты, автоматическое регулирование воздухообмена и интеграцию с системой управления зданием (BMS) [3].

## **Классификация спортивных залов и их микроклиматические требования**

Особенности проектирования систем вентиляции и кондиционирования тесно связаны с функциональным назначением спортивных залов. Условно можно выделить следующие типы помещений:

1. Залы для игровых видов спорта (баскетбол, волейбол, гандбол и др). Характеризуются большими объёмами, значительной высотой (8–15 м и более) и высокой динамической активностью спортсменов. В таких залах имеет место заметное расслоение температуры по высоте и необходимость организации эффективного перемешивания воздуха [7].

2. Залы для гимнастики, единоборств, танцев и фитнеса. Плотность людей может быть выше, чем в игровых залах, при несколько меньшей высоте помещения. Важную роль играют отсутствие сквозняков, равномерность температурного поля и контроль влажности.

3. Тренажерные залы. В этих помещениях одновременно способны заниматься десятки посетителей, интенсивно использующих кардио- и силовые тренажёры. Наблюдаются повышенные тепловыделения и влаговыделения, а также повышенные требования к удалению запахов и загрязнений воздуха.

4. Специализированные залы (борцовские, боксерские, зал для настольного тенниса). Как правило, имеют меньшие габариты и более локальные требования к температуре и скорости воздуха, но при этом предъявляют высокие требования к качеству воздуха на уровне дыхательной зоны.

Для всех типов спортивных залов санитарные нормы устанавливают рекомендуемые диапазоны температуры и относительной влажности в зависимости от характера физической нагрузки и возраста занимающихся. Например, для залов с интенсивной физической нагрузкой нормативная температура воздуха, как правило, несколько ниже, чем для помещений с умеренной нагрузкой, что позволяет компенсировать дополнительное тепловыделение от организма человека [4, 5].

### **Особенности тепловлагообмена в спортивных помещениях**

Одной из ключевых особенностей спортивных залов является высокое значение внутренних тепловых и влаговых нагрузок. Тепловыделения формируются за счёт:

- конвективного и лучистого тепла, выделяемого телами спортсменов и зрителей;
- работы осветительных установок, особенно при использовании мощных прожекторов;
- солнечной радиации через светопрозрачные ограждения;
- работы электрооборудования и тренажёров.

По данным различных исследований, удельные тепловыделения от человека при интенсивной мышечной работе могут достигать 400–500 Вт и выше, тогда как в обычных офисных помещениях этот показатель составляет порядка 100–130 Вт [1, 8]. Соответственно, при расчёте систем вентиляции и кондиционирования необходимо учитывать многократно возросшие теплопритоки, особенно в режиме проведения соревнований или массовых тренировок.

Влаговыделения также существенно возрастают при интенсивной физической нагрузке. Потливость спортсменов приводит к повышению относительной влажности воздуха, что при недостаточной вентиляции может привести к образованию конденсата на ограждающих конструкциях и строительным дефектам. Поэтому в спортивных залах важно не только удалять избытки теплоты, но и поддерживать влажность в допустимых пределах, особенно в залах с напольными покрытиями, чувствительными к влаге [9].

Ещё одной особенностью является локальный характер тепловыделений. При высокой высоте зала теплый воздух стремится подниматься вверх, что создаёт существенный температурный градиент по высоте. В верхней зоне могут возникать значительные теплопотери через ограждающие конструкции. Для уменьшения этих потерь и выравнивания температурного поля применяют специальные схемы воздухораспределения и дестратификационные вентиляторы [10].

### **Расчёт воздухообмена и теплопритоков в спортивных залах**

Расчёт требуемого воздухообмена для спортивных залов осуществляется обычно по нескольким критериям:

1. По обеспечению необходимого количества свежего воздуха на человека. Нормативы устанавливают минимальный приток наружного воздуха в зависимости от категории помещения, характера деятельности и плотности людей. Для спортивных залов этот показатель, как правило, выше, чем для офисных и учебных помещений [4].

2. По удалению избыточных тепловыделений. Величина воздухообмена определяется из теплового баланса помещения с учётом теплопритоков от людей, оборудования, освещения, а также ограждающих конструкций. Требуемый расход воздуха выбирают так, чтобы температура в рабочей зоне оставалась в нормативных пределах при расчётных наружных условиях.

3. По удалению влаги. В помещениях с высокой влаговыделяющей нагрузкой расход воздуха может определяться исходя из необходимости поддержания относительной влажности на заданном уровне. Это особенно актуально для тренажёрных залов и игровых залов при большой плотности занимающихся.

В результате выбирается наибольшее из полученных значений расхода воздуха, после чего уточняются параметры системы кондиционирования: мощность охладителей и нагревателей, тип и производительность вентиляционного оборудования, необходимость использования осушения или увлажнения воздуха [2], [7].

Важным этапом является также расчёт и моделирование схемы воздухораспределения. В спортивных залах целесообразно применять:

- нижнюю подачу и верхний вытяжной воздух, когда приточный воздух по даётся в зону пребывания людей, а удаляется через верхнюю часть помещения;

- высокоскоростную струйную подачу с использованием сопел и форсунок при больших высотах, обеспечивающую эффективное перемешивание;

- перемешивающую вентиляцию с равномерным распределением диффузоров по площади потолка, если высота помещения умеренная.

При выборе схемы учитываются требования к скорости воздуха, отсутствие сквозняков, равномерность распределения температуры и загрязнений, а также архитектурные ограничения.

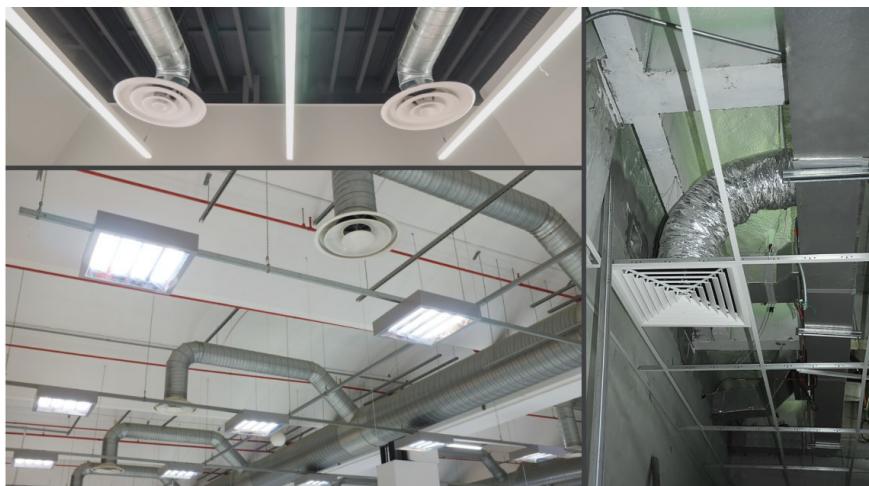


Рис. 1. Системы вентиляции.

### Типовые схемы систем вентиляции и кондиционирования спортивных залов

На практике в спортивных залах применяются различные варианты систем вентиляции и кондиционирования, среди которых можно выделить несколько типовых решений.

1. Приточно-вытяжная вентиляция без полного кондиционирования. Используется, как правило, в небольших залах или в зданиях с умеренными требованиями к температурному режиму. Система обеспечивает подачу наружного воздуха, его фильтрацию и подогрев в холодный период года. Летнее охлаждение может осуществляться частично за счёт увеличения притока наружного воздуха при благоприятных наружных условиях или с помощью естественной вентиляции (фрамуги, аэрационные фонари). Недостатком является ограниченная возможность поддержания комфортной температуры при высоких внешних температурах [4].

2. Системы приточно-вытяжной вентиляции с центральным кондиционированием. Наиболее распространённый вариант для крупных спортивных залов.

Приточные установки оснащаются секциями охлаждения и (при необходимости) осушения воздуха, что позволяет поддерживать заданные параметры микроклимата в течение всего года. Для повышения энергоэффективности широко применяются пластиначатые и роторные рекуператоры тепла вытяжного воздуха [2], [10].

3. Децентрализованные системы кондиционирования на базе чиллеров, фанкойлов или VRF-систем. Такой подход часто используется в комплексах, где помимо основного спортзала присутствуют раздевалки, тренажёрные залы, залы групповых программ и административные помещения. Вентиляция при этом может быть организована отдельной приточно-вытяжной системой, а локальное поддержание температуры — фанкойлами или внутренними блоками VRF, размещёнными в обслуживаемых помещениях [7].

4. Комбинированные системы с использованием естественной аэрации. В больших по объёму залах, особенно при благоприятном климате, могут использоваться аэрационные фонари и регулируемые проёмы для организации естественной вентиляции в сочетании с механической. Это позволяет уменьшить расход электроэнергии на вентиляцию при сохранении требуемого качества воздуха [6].

При выборе конкретной схемы учитываются климатические условия региона, режим эксплуатации объекта (только тренировки или проведение соревнований с большим количеством зрителей), архитектурно-планировочные решения, а также эксплуатационные возможности заказчика.

### **Энергосбережение и автоматизация систем ОВК**

Высокий расход энергии на вентиляцию и кондиционирование в спортивных сооружениях делает вопросы энергосбережения особенно актуальными. Среди основных мер по повышению энергоэффективности можно выделить:

- применение высокоэффективной теплоутилизации (рекуператоры, теплообменники «воздух-воздух», утилизация теплоты от холодильного оборудования);
- использование частотно-регулируемых приводов вентиляторов, позволяющих изменять производительность в зависимости от фактической нагрузки;
- переход на переменный расход воздуха (VAV-системы) с возможностью уменьшения притока при неполной загрузке залов;
- теплоизоляцию воздуховодов и оборудования, снижение теплопотерь через ограждающие конструкции;
- интеграцию систем ОВК в единый комплекс автоматизации здания, что позволяет оптимизировать режимы работы оборудования, использовать погодозависимое регулирование иочные понижения температуры [3], [9].

Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования в спортивных залах должна предусматривать:

- поддержание заданных параметров температуры, влажности и качества воздуха (по концентрации CO<sub>2</sub>, при наличии соответствующих датчиков);
  - адаптацию режимов работы к расписанию тренировок и соревнований;
  - индикацию аварийных ситуаций и самодиагностику оборудования;
  - учёт потребляемой энергии и анализ эффективности системы.

Внедрение интеллектуальных систем управления позволяет не только снизить эксплуатационные расходы, но и повысить надёжность и долговечность оборудования, а также улучшить комфортные условия для спортсменов и зрителей [10].

### **Примеры проектных решений и типичные ошибки**

При проектировании систем вентиляции и кондиционирования в спортивных залах на практике встречается ряд типичных ошибок, способных привести к ухудшению микроклимата и увеличению эксплуатационных затрат. К ним относятся:

- Недостаточная оценка тепловой и влаговой нагрузки от людей и оборудования. В результате система оказывается недогруженной и не справляется с удалением избытков теплоты и влаги в пиковые часы нагрузки [1].
  - Неправильная организация воздухораспределения. Размещение приточных решёток непосредственно над зонами активных занятий может вызывать сквозняки и дискомфорт. При отсутствии учёта температурной стратификации возможно накопление тёплого воздуха под кровлей и неравномерность температурного поля [7].
  - Игнорирование акустических требований. Вентиляторы с высокой скоростью, некачественные шумоглушители и отсутствие виброизоляции способны существенно повышать уровень шума, что особенно критично для залов, где важна акустика (гимнастика, танцы).
  - Отсутствие гибкости и автоматизации. Системы, не приспособленные к изменяющейся нагрузке (разное количество занимающихся, соревнования, пристои), работают неэффективно: либо расходуют избыточное количество энергии, либо не обеспечивают требуемый микроклимат [3].
  - Непродуманная интеграция с архитектурой и конструкциями здания. Сложные трассы воздуховодов, недостаточные сечения, пересечения с другими инженерными сетями приводят к увеличению аэродинамического сопротивления, шуму и удорожанию монтажа [4].
- Для предотвращения указанных ошибок рекомендуется проводить тщательное обследование исходных данных, использовать современные методы моделирования воздушных потоков (CFD-моделирование).

## **Требования воздухораспределительных устройств в спортивных залах**

Эффективность работы системы вентиляции и кондиционирования в спортивном зале во многом определяется правильным выбором и размещением воздухораспределительных устройств (ВРУ). Именно они формируют воздушные потоки в помещении, обеспечивая подачу свежего воздуха в рабочую зону и удаление загрязнённого, а также влияют на равномерность температурного поля и отсутствие сквозняков [7].

При проектировании воздухораспределения необходимо учитывать следующие ключевые факторы:

**Высота помещения:** спортивные залы часто имеют значительную высоту (от 6 до 15 метров и более), что требует ВРУ, способных обеспечить достаточную дальнобойность струи и эффективное перемешивание воздуха по всему объёму.

**Интенсивность физической нагрузки:** спортсмены выделяют большое количество тепла и влаги, поэтому требуется интенсивный воздухообмен. При этом скорость движения воздуха в зоне пребывания людей должна быть минимальной (обычно не более 0,2–0,3 м/с), чтобы избежать ощущения сквозняков, особенно при пониженной температуре приточного воздуха [4].

**Равномерность температурного поля:** необходимо минимизировать температурные градиенты по высоте и площади зала, чтобы обеспечить комфортные условия для всех занимающихся.

**Удаление загрязнений:** эффективное удаление углекислого газа, запахов и пыли из зоны дыхания спортсменов.

**Акустический комфорт:** ВРУ не должны создавать избыточный шум, который может мешать тренировочному процессу или проведению соревнований.

**Архитектурные и конструктивные ограничения:** размещение ВРУ должно гармонировать с дизайном интерьера и не мешать спортивному оборудованию или освещению.

**Применение:** подходят для залов с умеренной высотой (до 6–8 м), где требуется равномерное распределение воздуха по площади. Щелевые диффузоры могут быть интегрированы в подвесные потолки, обеспечивая эстетичный вид.

## **Заключение**

Системы вентиляции и кондиционирования в спортивных залах играют ключевую роль в обеспечении безопасных и комфортных условий для занятий физической культурой и спортом. Специфика спортивных помещений — высокая плотность людей, интенсивная физическая нагрузка, значительные тепловложение и большие объёмы залов — предъявляет повышенные требования к точности расчётов и продуманности инженерных решений.

Эффективное проектирование данных систем должно опираться на действующую нормативно-правовую базу, учитывать функциональное назначение и режим

эксплуатации объекта, а также включать комплекс мер по энергосбережению и автоматизации. Использование современных технологий теплоподачи, переменного расхода воздуха и интеллектуального управления позволяет одновременно обеспечить высокий уровень микроклимата и снизить эксплуатационные затраты.

Практика показывает, что успешная реализация проектов в области инженерного обеспечения спортивных сооружений возможна лишь при тесном взаимодействии специалистов различных профилей и использовании совокупности расчётных, модельных и экспериментальных методов. Дальнейшее развитие нормативной базы и внедрение новых технических решений будет способствовать повышению качества и доступности спортивной инфраструктуры.

### Список литературы

1. Голубков Б. Н., Пятаков Б. И. Кондиционирование воздуха, отопление и вентиляция. Учебник для вузов. — М.: Изд-во Юрайт, 1982. — 237 с.
2. Шиляев М. И., Хромова Е. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем: учеб. пособие для среднего профессионального образования. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 250 с.
3. Кокорин О. Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции и кондиционирования. М.: Издательство АСВ, 2013. — 256 с.
4. Павлов Н. Н. Справочник проектировщика. Ч. 3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. М.: Стройиздат, 1992. — 207 с.
5. Гвоздков А. Н., Суслова О. Ю. Разработка современных энергоэффективных воздухоприготовительных центров систем кондиционирования воздуха и вентиляции // Инженерный вестник Дона. 2017. — № 2. — С. 31–37.
6. Кирпичева Е. М. Выявление проблем в существующих системах отопления высотных зданий // Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума «Научный диалог: теория и практика», М.: Изд-во Инфинити, 2025. — С. 103–108.
7. Вислогузов А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий. Издательство: СКФУ, Ставрополь, 2016. — 172 с.
8. Малявина Е. Г. Теплопотери здания. Справочное пособие. — М.: «АВОК-ПРЕСС», 2007–265 с.
9. Быкова Г. И., Коршунова Н. Н. Параметры микроклимата сооружений для физкультурно-оздоровительного комплекса // Вестник РУДН, серия Инженерные исследования, М.: 2013, — № 2. — С. 118–122.
10. Вишнякова О. Н., Сидоров Е. С. Повышение эффективности эксплуатации спортивного сооружения // Экономика и управление в спорте. — 2022. — Т. 2, № 2. — С. 105–118.

## АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УТС ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Бездверный Данил Дмитриевич

аспирант

НОЦ ВКО «Алмаз-Антей», Россия, Москва

*Предложен алгоритм расчета показателя экономической эффективности применения УТС для подготовки водителя транспортного средства, позволяющий более достоверно оценивать экономию средств при подготовке водителей, и являющийся частью научно-обоснованного подхода к всесторонней оценке эффективности УТС.*

**Ключевые слова:** экономическая эффективность, затраты, учебно-тренировочное средство.

*An algorithm for calculating the economic efficiency indicator of using training aids (UTS) for training vehicle drivers has been proposed. This algorithm enables a more reliable assessment of cost savings in driver training and is part of a scientifically grounded approach to the comprehensive evaluation of UTS effectiveness.*

**Key words:** economic efficiency, expenses, training simulators.

В общем виде понятие эффективности учебно-тренировочного средства (УТС) для подготовки водителя транспортного средства (ТС) применительно к учебному процессу следует рассматривать как определенный результат достижения конкретно поставленной цели. В этом плане эффективность применения УТС, с одной стороны, отражает степень его влияния на разные элементы учебного процесса и измеряется дидактической эффективностью, а с другой — характеризует уровень экономической эффективности его применения в учебном процессе. В общей оценке степени достижения дидактической системой поставленной цели обучения указанные выше аспекты оценки эффективности УТС для подготовки водителя должны рассматриваться комплексно.

В области оценки экономической эффективности различных УТС имеется ряд работ [1–4]. Вместе с тем, говорить о создании единой системной методики пока еще рано. Существующие методики не обеспечивают полного учета всех показателей экономического эффекта затрат от внедрения УТС. Общим недостатком большинства методик является их недопустимость для целей априорной оценки экономической эффективности УТС, что в значительной степени снижает практическую ценность исследований.

В соответствии с общей методикой экономическая эффективность определяется путем сопоставления стоимости, полученной в форме сокращения затрат на процесс обучения при применении УТС, со стоимостью ресурсов, затраченных на процесс обучения. Поэтому определение экономической эффективности УТС для подготовки водителей сводится, с одной стороны, к измерению полученного эффекта, с другой — к установлению объема примененных и потребных ресурсов.

Как следует из вышеизложенного, в основу оценки экономической эффективности должен быть положен расчет общего экономического эффекта, достигнутого за счет внедрения в учебный процесс УТС для подготовки водителей ТС, и суммарных затрат на подготовку. При этом экономический эффект будет оцениваться как в сфере подготовки и тренировки, так и в сфере профессиональной деятельности.

Оценка экономической эффективности процесса подготовки должна базироваться на сравнении достигнутых результатов за счет внедрения УТС с результатами процесса подготовки, проводимого традиционными методами. Объектами сравнения должны быть водители. Экономическая оценка результатов обучения определяется сокращением неоправданных затрат на подготовку и экономией ресурсов и средств, достигнутой при обучении водителей, прошедших подготовку с использованием УТС.

С учетом вышеизложенного, по результатам проведенного анализа работ, посвященных оценке экономической эффективности различных УТС, предложен алгоритм расчета показателя экономической эффективности применения УТС для подготовки водителя транспортного средства, представленный на рисунке 1.

На первом этапе оценки проводим сбор исходных данных (определение стоимости УТС, срока службы, норм расхода топлива для ТС, стоимость ГСМ, зарплата инструкторов и т.д.) для проведения дальнейших расчетов.

На втором этапе определяем значения стоимости проведения занятия соответственно на ТС и УТС.

Стоимость проведения занятия на ТС упрощенно рассчитывается как сумма всех переменных и условно-постоянных затрат, приходящихся на единицу обучения

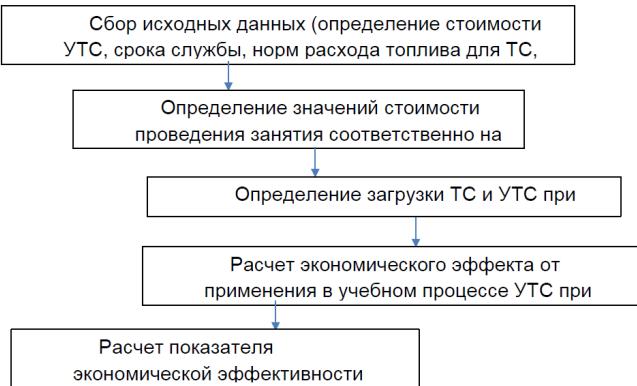


Рисунок 1 — Алгоритм расчета показателя экономической эффективности применения UTC для подготовки водителя транспортного средства

$$C_{зтс,i} = (\mathcal{Z}_{гсм} + \mathcal{Z}_{ам} + \mathcal{Z}_{то} + \mathcal{Z}_{ш} + \mathcal{Z}_{топ} + \mathcal{Z}_{стп} + \mathcal{Z}_{пр}) / N_{тс} \quad (1)$$

где  $\mathcal{Z}_{гсм}$  — затраты на ГСМ (моторное масло, жидкости), руб.;

$\mathcal{Z}_{ам}$  — затраты на амортизацию ТС, руб.;

$\mathcal{Z}_{то}$  — затраты на техническое обслуживание и ремонт ТС, руб.;

$\mathcal{Z}_{ш}$  — затраты на устранения износа шин, руб.;

$\mathcal{Z}_{топ}$  — затраты на расход топлива, руб.;

$\mathcal{Z}_{стп}$  — затраты на оформление страховки ТС, руб.;

$\mathcal{Z}_{пр}$  — прочие затраты (мойка, стоянка, оплата учебного маршрута), руб.;

$N_{тс}$  — общее количество часов подготовки на ТС, руб.;

Стоимость проведения занятия на UTC  $C_{зутс}$  прямо пропорциональна стоимости одного часа эксплуатации UTC  $C_q$  и времени  $n_q$ , затрачиваемому на проведение занятия

$$C_{зутс} = n_q \bullet C_q; \quad (2)$$

В свою очередь стоимость часа эксплуатации UTC можно рассчитать по следующей формуле

$$C_q = \frac{C_{ко} + C_{эксп} + C_{змп}}{\tau_p}; \quad (3)$$

где  $C_{ко}$  — стоимость производства серийного образца UTC, руб.;

$C_{эксп}$  — стоимость эксплуатации UTC, без учета затрат на заработную плату обслуживающему персоналу, руб.;

$C_{змп}$  — стоимость затрат на модернизацию помещения (электрика, вентиляция, крепления), руб.;

$\tau_p$  — эксплуатационный ресурс (срок службы) УТС, ч.

При этом стоимость эксплуатации УТС, без учета затрат на заработную плату обслуживающему персоналу, вычисляется по формуле

$$C_{эксп} = P_n \cdot C_3 \cdot \tau_p + C_{то} + Z_{иц}; \quad (4)$$

где  $P_n$  — мощность, потребляемая УТС, кВт/ч;

$C_3$  — стоимость электроэнергии, руб/кВт;

$C_{то}$  — стоимость на техническое обслуживание (10–15 % от  $C_{ко}$ ).

$Z_{иц}$  — зарплата инструктора-оператора, руб.

Таким образом, подставив выражения для  $C_3$  и  $C_{эксп}$  в формулу (2), получим окончательную формулу для расчета стоимости проведения занятия на тренажере

$$C_{зутс} = n_q \cdot \frac{C_{ко} + C_{змп} + P_n C_3 \tau_p + C_{то} + Z_{иц}}{\tau_p}; \quad (5)$$

Параллельно, на третьем этапе определяем загрузки ТС и УТС при обучении водителей.

Далее на четвертом этапе, находим экономический эффект от применения в учебном процессе УТС.

Сокращение затрат на подготовку водителя определяется по формуле

$$\Delta Z_B = \sum_{i=1}^n (C_{зтс,i} - C_{зутс,i}); \quad (6)$$

где — экономический эффект от применения в учебном процессе УТС при подготовке водителя;

$\Delta Z_B$  — стоимость проведения занятия на ТС;

$C_{зутс,i}$  — стоимость проведения занятия на УТС;

При этом в расчете экономической эффективности применения УТС допускается учитывать не весь объем дополнительного суммарного эффекта, а его долю, пропорциональную значению достоверности оценки знаний, навыков и умений водителей

$$\Delta Z_{B,утс} = \Delta Z_B W_{оц}; \quad (7)$$

где  $W_{оц}$  — достоверность оценки уровня подготовки водителей ТС.

Тогда в окончательном выражении показатель экономической эффективности применения УТС для подготовки водителей ТС

$$Y_{\text{зз}} = 1 - \frac{\Delta Z_{\text{б,tc}} - \Delta Z_{\text{б,утс}}}{\Delta Z_{\text{б,tc}}}, \text{ при } 0 \leq Y_{\text{зз}} \leq 1, \Delta Z_{\text{б,tc}} \geq \Delta Z_{\text{б,утс}}; \quad (8)$$

где

$\Delta Z_{\text{б,tc}}$  — затраты на подготовку одного водителя без использования в процессе подготовки УТС, руб;

$\Delta Z_{\text{б,утс}}$  — экономический эффект при подготовке одного водителя с использованием в процессе подготовки УТС, руб.

Выражение (8) позволяет учесть все основные факторы, определяющие эффективность применения УТС для подготовки водителей ТС.

Таким образом, предлагаемый в статье, алгоритм расчета показателя экономической эффективности применения УТС для подготовки водителя ТС, позволит проводить сравнительный анализ различных УТС и выбирать наиболее рациональные из них с экономической точки зрения.

Алгоритм расчета показателя экономической эффективности применения УТС для подготовки водителя ТС может быть использован для совершенствования существующих методов оценки эффективности УТС.

### Список литературы

1. Анализ существующих подходов к оценке эффективности учебно-тренировочных средств / В. А. Москаленко, С. А. Завидов. — М., 2011. — 19 с. — Деп. в ЦСИФ МО РФ 22.07.2011, № 57711.
2. Оценка экономической эффективности комплекта учебно-тренировочных средств для БТВТ / В. А. Москаленко, С. А. Завидов // Вестник Академии военных наук. — 2012. — № 3 (40) (спецвыпуск). — С. 105–108.
3. Экономическая эффективность применения танковых тренажеров вождения / Ю. А. Устяницев, Ю. А. Шило, С. А. Завидов // Научно-методический сборник в. ч. 68054. — 2000. — № 50. — с. 54–58.
4. Технико-экономическая оценка рекомендаций, разработанных с применением методологии оценки и использования комплектов УТС / С. А. Завидов, В. А. Москаленко, Ю. Ю. Ивлиев. — М., 2016. — 8 с. — Деп. в ЦСИФ МО РФ 08.07.2016, № А32872.

**DOI** 10.34660/INF.2025.73.21.049

УДК 681.57

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ РОБОТА-УБОРЩИКА ЛЕСТНИЦ

**Иванов Илья Сергеевич**

*магистр*

**Мунзафаров Владимир Александрович**

*магистр*

**Воротников Сергей Анатольевич**

*кандидат технических наук, доцент*

*Московский государственный технический университет имени*

*Н. Э. Баумана,*

*Москва, Россия*

**Аннотация.** Разработан мобильный робот-уборщик лестниц, включающий четыре секции с приводами вертикального и горизонтального перемещения. Конструкция выполнена на основе алюминиевого профия и модульного принципа сборки. Проведено 3D-проектирование в среде КОМПАС-3D, включая расчёты прочности элементов каркаса, выполнено моделирование движения робота по лестничным маршрутам в MATLAB Simscape. Создан макет, подтверждающий работоспособность конструкции. Получен патент РФ на полезную модель. В работе особое внимание уделено роли электронных средств проектирования в процессе разработки

**Ключевые слова:** робот-уборщик лестниц, КОМПАС-3D, 3D-моделирование, мобильный робот-уборщик, лестничный пролёт, цифровое проектирование

### Введение

В последние годы развитие сервисной робототехники все чаще ориентируется на автоматизацию рутинных операций, связанных с обслуживанием общественных пространств. Примерами таких решений являются роботы-уборщики, в том числе — пылесосы, получившие широкое распространение в уборке плоских поверхностей [1]. При этом, одной из сложных задач остаётся уборка лестничных пролётов — зон с переменным рельефом, требующих от робота

адаптации к перепадам высот и поддержания устойчивости. Существующие роботы-пылесосы не способны выполнять уборку на лестницах, что определило актуальность разработки специального мобильного робота-уборщика лестниц (РУЛ), предназначенного для влажной уборки ступеней и площадок [2].

Проектирование конструкции и анализ её характеристик проводились в цифровой форме, с применением современных программных средств инженерного моделирования. Такой подход позволил использовать принципы виртуального прототипирования, что значительно ускорило процесс создания изделия.

### Проектирование конструкции в среде КОМПАС-3Д

Конструкция РУЛ включает четыре унифицированные секции, соединённые рельсовыми направляющими и шариковыми каретками. Передняя и задняя секции оснащены опорными колёсами и модулями очистки, а средние — приводами горизонтального и вертикального перемещения. Такое решение обеспечивает как движение вдоль ступеней, так и подъём между ними (рис. 1).

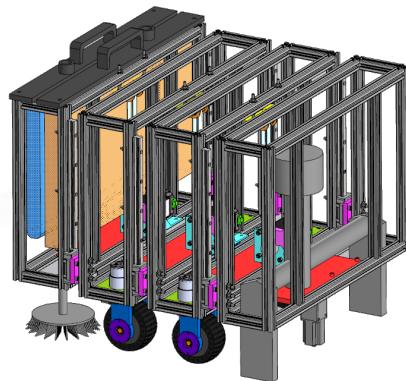


Рис. 1. 3D-модель робота-уборщика лестниц

Основным инструментом проектирования служила система *КОМПАС-3Д*, в которой была создана параметрическая модель РУЛ. Использование этой цифровой среды позволило обеспечить согласованность геометрии всех узлов, выполнить сопряжения и проверить кинематические зависимости между элементами. Для проверки прочности несущих профилей и соединений применялся расчетный модуль *APM FEM* [3]. В нём были выполнены виртуальные испытания на изгиб и кручение алюминиевого профиля РУЛ при максимальных нагрузках. Анализ показал достаточный запас прочности элементов конструкции.

Разработанная 3D-модель может использоваться как демонстрационный материал при изучении дисциплин, связанных с мехатроникой и проектированием сервисных роботов.

### **Моделирование в среде MATLAB Simscape**

Для проверки работоспособности конструкции РУЛ в динамическом режиме работы была разработана его математическая модель в среде *MATLAB Simulink* с использованием библиотеки *Simscape Multibody* [4]. В неё были импортированы параметры масс, инерционных характеристик и ограничений движений, полученные из модели *KOMPAC-3D*. В результате моделирования определены усилия в приводах, пороги ускорений, при которых РУЛ сохраняет устойчивость на лестнице в процессе движения и другие параметры. Полученные зависимости позволили уточнить базовые характеристики конструктивной схемы, используемые при изготовлении макетного образца.

### **Изготовление и испытания макета**

Макет РУЛ был собран на основе электронных чертежей, созданных в среде *KOMPAC-3D*; для изготовления деталей каркаса использовался алюминиевый профиль (рис. 2). В ходе испытаний, проведенных на лестничных маршах жилых и административных зданий, были проверены работа узлов подъёма и приводов перемещения в дистанционно-управляемом и автоматическом режимах. На основании проведенных экспериментов были верифицированы основные расчетные значения, полученные при моделировании и определены слабые места, нуждающиеся в дальнейшей доработке.

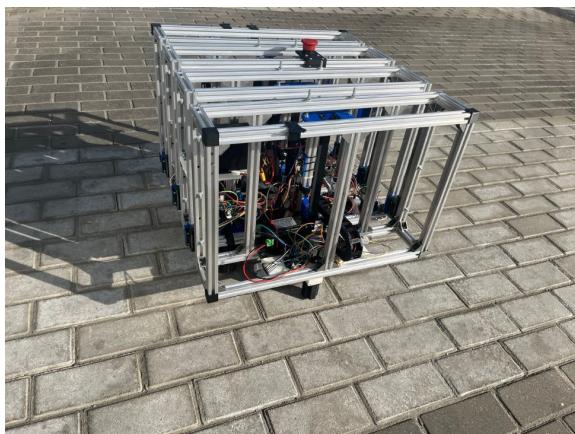


Рис. 2. Макет робота-уборщика лестниц.

## Заключение

Проведённая работа показала, что применение электронных средств проектирования на всех этапах — от 3D-моделирования до динамического анализа — обеспечивает сокращение сроков и повышение точности проектных решений. Использование среды *КОМПАС-3D* позволило реализовать полный цикл цифрового проектирования РУЛ, а среды *MATLAB Simscape* — верификацию его поведения в виртуальной среде до этапа изготовления физического прототипа. Полученные результаты подтвердили эффективность данного решения для задач автоматизированной уборки лестничных пролётов, а его новизна защищена патентом на полезную модель РФ № RU 235086 U1.

## Список литературы

1. *Sable S. S., Rokade P. S. Review Paper on Automated Domestic Vacuum Cleaner Robot. International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology, vol. 10, no. 3, 2022, pp. 697–700. DOI: 10.22214/ijraset.2022.40708.*
2. *Ramalingam B., Mohan R. E., Balakrishnan S., Elangovan K., Gómez B. F., Pathmakumar T., Devarassu M., Rayaguru M. M., Baskar C. sTetro — Deep learning powered staircase cleaning and maintenance reconfigurable robot. Sensors, 2021, vol. 21, no. 18, art. 6279. <https://doi.org/10.3390/s21186279>*
3. Руководство пользователя *APM FEM. Система прочностного анализа для КОМПАС-3D, версия v17* URL: [https://kompas.ru/source/info\\_materials/2018/APM\\_FEM\\_17.pdf](https://kompas.ru/source/info_materials/2018/APM_FEM_17.pdf) (дата обращения 08.09.2025).
4. *Ong J. H., Hayat A. A., Gomez B. F., Elara M. R., Wood K. L. Deep Learning Based Fall Recognition and Forecasting for Reconfigurable Stair-Accessing Service Robots. Mathematics, 2024, vol. 12, no. 9, p. 1312. <https://doi.org/10.3390/math12091312>.*
5. Гусев А. А. Цифровые инструменты проектирования мехатронных систем. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022.

## ЗАМЕТКИ

## ЗАМЕТКИ

Научное издание

**Научный диалог: теория и практика**

Материалы международного научного форума  
(г. Москва, Форум 18 декабря 2025 г.)

Том 1

Научный редактор Д.Р. Хисматуллин  
Корректор А.И. Николаева

Подписано в печать 18.12.2025 г. Формат 60x84/16.  
Усл. печ.л. 35,8. Тираж 500 экз.

Отпечатано в редакционно-издательском центре  
издательства Инфинити

